

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA BIOLOGIE

Chov bezobratlých a jeho využití ve výuce přírodopisu na ZŠ

Bakalářská práce

Autor: Martina Brodová

Studijní obor: Matematika a přírodopis se zaměřením na vzdělávání

Prezenční studium

Vedoucí práce: Prof. Ing. Milada Bocáková, Ph.D.

Olomouc 2013

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně dle metodických pokynů vedoucí práce
a za použití uvedené literatury.

V Olomouci dne 19. 6. 2013

.....

Martina Brodová

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí práce Prof. Ing. Miladě Bocákové, Ph.D. za vstřícnost, veškerou pomoc a čas, který mi věnovala při psaní bakalářské práce. Také bych ráda poděkovala RNDr. Olze Vránové Ph.D. za její ochotu a vstřícný přístup při pomoci s vypracováním metodických listů. Děkuji i ostatním, kteří se podíleli na dokončení této práce.

OBSAH

1 ÚVOD	6
2 CÍLE PRÁCE	7
3 METODIKA	8
4 CHOV VE ŠKOLE	9
5 LEGISLAVITA	10
5 KOUPEŘ.....	11
6 TERÁRIA	12
6. 1 Akvárium	12
6. 2 Vodní terárium	14
6. 3 Insektárium.....	14
6. 3. 1 Houseník.....	14
6. 3. 2 Formikárium	14
6. 3. 3 Ostatní	14
7 NÁVRHY JEDNOTLIVÝCH KOUTKŮ ŽIVÉ PŘÍRODY	16
7. 1 EKOSYSTÉMY	16
7. 1. 1 LOUKA.....	16
7. 1. 1. 1 Kobyly	16
7. 1. 1. 2 Motýli.....	16
7. 1. 1. 3 Zlatohlávci.....	18
7. 1. 2 LES.....	18
7. 1. 2. 1 Mnohonožky.....	18
7. 1. 2. 2 Mravenci.....	19
7. 1. 3 RYBNÍK	20
7. 1. 3. 1 Nezmaři.....	20
7. 1. 3. 2 Vážky.....	20
7. 2 LIDSKÁ OBYDLÍ.....	21

7. 2. 1 Pavouci	21
7. 2. 2 Sekáči	22
7. 2. 3 Mouchy	22
7. 2. 4 Potemníkovití	23
7. 2. 5 Švábi	23
7. 3 EXOTICKÉ DRUHY	24
7. 3. 1 Oblovky	24
7. 3. 2 Strašilky	25
7. 3. 3 Kudlanky	26
7. 4 AKVÁRIUM	27
7. 4. 1 Akvarijní plži	27
7. 4. 2 Sladkovodní krevety	28
8 DOPLŇKOVÝ DIDAKTICKÝ MATERIÁL	30
8. 1 Výukový materiál – „Netradiční akvária“	31
8. 2 Výukový materiál – „Kde mě najdeš v přírodě?“	34
8. 3 Výukový materiál – „Nezmar“	35
8. 4 Výukový materiál – „Co všechno najdu“	38
8. 5 Výukový materiál – „Pracovité žížaly“	40
8. 6 Výukový materiál – „Nejsme všichni stejní“	42
8. 7 Výukový materiál – „Tak umím skákat já“	45
8. 8 Výukový materiál – „Z jakých částí se skládá moje tělo“	48
8. 9 Výukový materiál – „Nemusíme mluvit, a přesto se slyšíme“	50
8. 10 Výukový materiál – „Hmyz na talíři“	52
9 ZÁVĚR	56
10 PŘEHLED ZDROJŮ	57
SEZNAM ZKRATEK	60
SEZNAM PŘÍLOH	60

1 ÚVOD

Nejpočetnější a zároveň nejméně prozkoumanou skupinu živočichů na naší planetě Zemi tvoří v celkovém zastoupení 97,4 % právě bezobratlí (Jiroušek, 1987).

V dnešní moderní době stále existuje přesvědčení mnoha lidí o našem postavení na Zemi jako vrcholu evoluce a života, právě proto je nutné dětem již ve věku školní docházky ukázat, že tomu tak není, a že jsme pouze jedni z mnoha (Protiva, 2011).

Vrabec (2001) kategorizuje chov bezobratlých do čtyř skupin. První z nich je chov produkční, sloužící především pro získání potravy pro lidstvo, krmiva a příměsi krmiv pro ostatní živočichy, surovin k další výrobě a na trh s ohroženými druhy. Druhý je chov vědecký, díky kterému se zkoumají a popisují druhy, nebo se používají k provádění experimentů. Třetí, záchranný chov, usiluje o uchování genofondu druhu. A poslední hobby chovy, kdy si pořídí člověk živočicha pro vlastní potěchu.

Přítomnost živého tvora ve škole vede děti k pozitivnímu vnímání přírody, k zodpovědnosti, pomáhá utvářet lepší atmosféru ve školním kolektivu. V hodinách přírodopisu bude námi zvolený živočich sloužit jako názorná pomůcka a naskytne se nám možnost využít jej k různým pozorováním. Zřízení koutku živé přírody s bezobratlými představuje pro žáky názornou ukázkou jedinců z říše nižších živočichů a jejich životních projevů, pro mnohé dosud neviděné a při teoretické výuce těžko představitelné (Pipková, 2008). Bezobratlí jsou podle osnov pro základní školy primárně určeni pro zařazení do chovu v 6. ročníku, kdy je možnost jejich využití nejvyšší. Lze je také nabídnout k chovu v rámci kroužků, nepovinných předmětů, či jen pro zájem žáků o tuto aktivitu. Velkou výhodou v chovu bezobratlých jsou jejich malé rozměry, poměrně krátká životnost a rychlá množivost, což nám umožňuje demonstrovat mnohé projevy jejich života během několika dnů, maximálně měsíců.

V bakalářské práci naleznete návody a inspiraci na zavedení koutků živé přírody na téma ekosystémy, lidská obydlí, exotické druhy a akvárium. Neboť nelze v jedné práci obsáhnout všechny možné chované druhy bezobratlých živočichů, zařadila jsem především ty, kteří jsou pro chov ve školním prostředí atraktivní. V metodických materiálech je využití i jiných druhů volně u nás žijících, které lze chytit k účelům splnění úkolů a poté opět vypustit.

2 CÍLE PRÁCE

Stručně lze formulovat všechny stěžejní cíle v práci takto:

- Vyhledat a zpracovat poznatky k chovu vhodných bezobratlých ve školním prostředí.
- Vybrané taxonomické skupiny zařadit do tematicky vhodných okruhů, na jejichž základech lze realizovat koutek živé přírody.
- Navrhnout metodický materiál pro učitele, pomáhající k začlenění živých jedinců bezobratlých do výuky.

3 METODIKA

Teorii k danému tématu jsem prostudovala a písemně zpracovala metodou literární rešerše. Zajímal mě vhodnost zařazení živých jedinců z jednotlivých skupin živočichů do koutku živé přírody ve školním prostředí. U vybraných bezobratlých jsem se kromě nároků na chov zaměřila na jejich zařazení v systému, obecnou charakteristiku a zástupce, které nenalezneme zařazené v seznamu chráněných druhů, a zohlednila jsem také všechny okolnosti uvedené v kapitole 4. Chov ve škole. U každé uvedené skupiny živočichů jsou uvedeny i náměty na momentální pozorování při probírání dané učební látky.

Při zpracování teoretické části jsem pracovala s publikacemi zabývajícími se obecně chovem bezobratlých, od Bruinse (1999), Kovaříka (2000) a Vrabce (2001), a s knihami zabývajícími se klasifikací chovu jednotlivých skupin jedinců, od Behrendta (2011), Čuříka (2002), Klátily (2008), Luláka (1999), Patoky (2010), Peciny (1999), Pekneho (2008) a Protivy (2011). Odborná literatura byla čerpána z Vědecké knihovny v Olomouci a Městské knihovny v Havířově. Dále jsem kontaktovala chovatelku, zabývající se chovem krmného hmyzu a používající bezobratlé ve své výuce na základní škole. Několikrát jsem navštívila prodej chovatelů, v Olomouci Aquatera burzu a v Ostravě Fauna trhy.

Na základě získaných poznatků a po prostudování učebnic pro 6. ročník základní škol, především učebnic od nakladatelství SPN (Černík a kol., 2007), Fraus (Čabrádová a kol., 2010) a Fortuna (Kvasničková a kol., 2009), jsem vytvořila didaktický materiál sloužící především k praktickému využití chovaných druhů, anebo zástupců v přírodě snadno k nalezení, k možnosti provedení pozorování a následnému vypuštění zpět do přírody.

Veškeré taxonomické zařazení je převzato z mezinárodní encyklopedie BioLib (2013).

4 CHOV VE ŠKOLE

Pipková (2008) uvádí ve svém článku požadavky, které je nutné zvážit, než založíme chov. S ohledem na školu, pracovníky a žáky promyslíme, jaký druh je vhodný.

Žáci a pracovníci školy. Kromě názorů dětí, informací o případných alergiích, fobiích, zábranám a také reálných představ, je nutné záměr realizace chovu předložit vedení školy a všem pracovníkům. Bereme v úvaze i časovou nenáročnost.

Finance. Patří zde peněžní náklady, které můžeme snížit na minimum, jestliže jedince chytíme v přírodě, pomůcky a vybavení vyrobíme s žáky, použijeme přírodniny, využijeme dostupný prostředků.

Počet. Jednou z hlavních otázek je, kolik jedinců pořídíme, což u chovu nižších živočichů hraje významnou roli, jelikož v případě krmného hmyzu nám jde záměrně o velký počet jedinců, a naopak u jiných druhů může být problematické následné nutné zbavování se potomstva.

Prostor. Je důležité zjistit, jaké máme možnosti vzhledem k prostoru, který je u bezobratlých většinou bez problému, díky malým rozměrům.

Bezpečnost. Zvážíme otázku bezpečnosti, tedy nepořizujeme druhy jedovaté, agresivní nebo s ostrými částmi těla.

Hygiena. Z hygienického hlediska by měl být v blízkosti ubikace zdroj vody a dostupné čisticí prostředky.

Životní projevy. Zvíře by nemělo vydávat žádný zápach a hluk. Mělo by prokazovat denní aktivitu a potrava pro něj by nám měla být snadno dostupná.

5 LEGISLATIVA

Vrabec (2001) uvádí, že pokuta a případné zabavení chovanců nám hrozí, pokud porušíme zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb., obsahující vyhlášku č. 395/1992 Sb., kde nalezneme seznam druhů, které nelze sbírat, chovat nebo hubit v jakýchkoli jejich vývojových stádiích. Výjimku v chovu uděluje Ministerstvo životního prostředí. Na bezobratlé se nevztahuje zákon o týrání zvířat, jelikož se v právních dokumentech nepovažují za živočichy.

V České republice platí i mezinárodní Washingtonská konvence - Úmluva o mezinárodním obchodu s ohroženými druhy volně žijících živočichů a rostlin - CITES. A druhá konvence - Bernská - Úmluva o ochraně evropské fauny, flóry a přírodních stanovišť.

Žádný námi chovaný druh by neměl být zařazen v Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky ([EDITORŮ] Farkač a kol., 2005).



Zákonem chráněná majka obecná (*Meloe proscarabaeus*)

(foto Vendula Burdová)

5 KOUPĚ

Nejjednodušší a nejlevnější způsob je ulovit si hmyz sám venku (Pecina, 1999). Druhou variantou jsou pořádané burzy chovatelů, které se konají ve větších městech přibližně co dva měsíce - Aquatera Olomouc, nebo každý měsíc - Ostravské fauna trhy, Aquaburza Ostrava, Fauna hobby Brno. Také se méně často, tedy jednou až dvakrát ročně, konají burzy zaměřené jen na entomologii - Entomologická burza a výměna Brno. Aktuální termíny konání jsou k nalezení na webových stránkách. Dalším vhodným způsobem k získání námi chtěného bezobratlého je kontaktování přímo chovatele, jenž nejčastěji nabízí jedince k prodeji pomocí inzerce, například internetová iFauna. Běžně se posílají poštou (Patoka, 2012).

Pecina (1999) doporučuje u nově získaného jedince sledovat, zda je zdravý, normálně se pohybuje, přijímá potravu a vodu, nemá poškozenou žádnou část těla a reaguje na dotyk. Nekupujeme staré jedince, proto se ptáme chovatele na dobu líhnutí. Také zjistíme způsob dosavadní péče, abychom živočicha nevystavovali příliš mnoha změnám. V případě cizokrajných druhů se dotazujeme na to, odkud pochází a z které jsou generace chované v zajetí. Pokud už doma nějaké jedince chováme, je nutné před přidáním nového přírůstku dodržet alespoň na týden karanténu, jelikož může být napaden různými parazity, či chorobami.



Fauna trhy Ostrava (foto autorka)

6 TERÁRIA

Nejvěrohodnější zpodobení přirozeného prostředí živočichů nám nabízí vivária (Bruins, 1999). Naopak pro chov krmného hmyzu nám poslouží různé plastové boxy, sklenice nebo jiné nádoby s dostatkem místa pro velký počet jedinců.



Terária, Aquatera Olomouc (foto autorka)



Zrnokaz fazolový (*Acanthoscelides obsoletus*) chovaný pro zkrmení, Aquatera Olomouc (foto autorka)

6. 1 Akvárium

Vybavení akvária. Je nutné dbát na to, abychom vytvořili vhodné podmínky pro život všem chovancům. Základ tvoří substrát, nejčastěji akvarijní písek, ve vodě propraný a v troubě propečený, sterilizovaný. Další složku tvoří zeleň, přičemž plži snesou jakoukoliv rostlinu, avšak rostlinožraví

neradi spásají řasové koule (*Cladophora aegagropila*) a měchýřku jávskou (*Vesicularia dubyana*) (Behrendt a kol., 2011), které jsou vhodné pro krevetky (Pekny, 2008), pokud budou v akváriu společně s rybami, řídíme se nároky jednotlivých druhů. Při sázení dbáme na to, abychom živočichům vytvořili co nejvíce možných úkrytů, pomocí bohaté zeleně, čistých dřivek, kořenů nebo z kamenů, které nesmí mít ostré hrany, aby se neporanili plži (Behrendt a kol., 2011). K technickému vybavení akvária patří osvětlení, filtr a topítko. Při umístění nám většinou vzniknou otvory, které by mohly posloužit jako dobré únikové místo pro naše chovance, proto je vhodné využít polystyren k vycpání. Plžům stačí přirozené sluneční záření, pokud jsou chováni společně s krevetkami, je vhodnější využití umělého světla ze zářivky, která nám umožní vytvářet stejně dlouhé dny a noci. Filtr volíme tak, aby nám do něj nemohli chovanci proniknout a případně se zranit. Topítko je důležité k regulaci teploty vody, záleží na nárocích námi chovanými jedinci. Abychom snížili co nejvíce stres z malého prostoru, zaděláme jednu až tři strany například tapetou nebo je natřeme barvou, či použijeme zrcadlovou folii (Pekny, 2008). Řešením mohou být i malby žáků, podrobněji ve výukovém materiálu „Kde mě najdeš v přírodě?“.

Postup při vybavování akvária. Vajbar (2013) doporučuje nejprve nainstalovat všechnu techniku, rozprostřít na dno substrát a poté naplnit akvárium vodou. Počkáme jeden týden, aby se ve vodě vytvořilo vhodné prostředí pro budoucí obyvatele. Zasadíme rostliny a vpustíme první chovance. Ze začátku krmíme střídavě, aby nevznikl zákal. Stabilní prostředí se vytvoří po 4-6 týdnech a my můžeme do akvária vkládat nové rostliny a další živočichy, kteří byli před tím minimálně týden v karanténě. Nutná je pravidelná výměna 30% vody, která by měla probíhat jedenkrát za tři až čtyři týdny. Lze spojit s čištěním filtru a s odkalováním.

Druhovná nádrž. Akvárium zvolené výhradně pro chov jednoho druhu živočichů (Behrendt a kol., 2011).

Společenská nádrž. Akvárium s více druhy živočichů, kteří si navzájem nebudou žádným způsobem ubližovat. Z akvarijních plžů jsou nejvhodnější zástupci z čeledi zubovcovití (Neritidae) nebo z čeledi piskořkovití (Thiaridae) (Behrendt a kol., 2011). Dále můžeme přidat zástupce ze skupiny trpasličích krevetek. Společníci v akváriu mohou být i ryby, nejlepší variantou jsou malé hejnové rybky, patří zde plata skvrnitá (*Xiphophorus maculatus*), dánío perličkové (*Danio mangaritatus*), razborka trpasličí (*Boraras maculatus*), jehlounek krokodýlí (*Indostomus crocodilus*), hlaváč smaragdový (*Stiphodon elegans*), paví očko (*Poecilia reticulata*) (Pekny, 2008), nebo také razborka skvrnoocasá (*Boraras urophthalmoides*), sekernatka drobná (*Carnegiella marthae*), pancéřníček trpasličí (*Corydoras hastatus*), či sevelie pruhovaná (*Sewellia lineolata*) (Behrendt a kol., 2011).

Nanoakvárium. Od akvária se liší pouze svou velikostí, která je menší, tedy na 10 až 30 litrů vody, díky čemuž musíme častěji kontrolovat změny vnitřního prostředí, které nastávají rychleji v takto malém prostoru. Substrát, techniku, rostliny a doplňky používáme stejně jako v normálně velkých akváriích. Po instalaci a napuštění vody počkáme dva týdny, než vpustíme první chovance. Poté

polovinu vody měníme co dva až tři dny, po týdnu ji měníme standardně jako u ostatních akvárií. Slouží často jako vkusný doplněk do bytu, v kterém se chovají krevetky nebo raci (Patoka, 2010).

6. 2 Vodní terárium

Akvaterárium, přechod mezi akváriem a teráriem, neboli vytvoření pevného podkladu přecházejícího plynule do vody, či vybudování bazénku pro chovance. Do této skupiny patří více druhů terárií, například bažinné paludárium nebo ripárium, vypodobňující prostředí na břehu vod (Bruins, 1999).

6. 3 Insektárium

Nádrže pro chov hmyzu. Pro chov bezobratlých živočichů se používají i ostatní druhy terárií. (Vrabec, 2001). Specifika vybavení jsou uvedena u jednotlivých skupin živočichů.

6. 3. 1 Houseník

Pecina (1999) jej charakterizuje jako dřevěnou kostru potaženou muším pletivem. Buď bez dna k nasazení na rostlinu, nebo se dnem a otevírací přední stěnou. Vhodné jsou pro odrostlé housenky motýlů a také pro strašilky, pakobylky a saranče, pokud použijeme pevné dno.

6. 3. 2 Formikárium

Skoupý (2006), chovatel mravenců, jej popisuje jako speciální druh terária vybudovaný pro pozorování a chov mravenců. Skládá se z arény a chodbiček. Aréna je dostatečně velká nádrž se substrátem a miskou s potravou, v které je chodbičkové bludiště uloženo, nebo je s ním různým způsobem spojena. Chodbičky se musí pravidelně zavlažovat, k jejich vybudování se používá odlitek ze sádry, vyvrtávají se do korku, do tvárnice ytong nebo do dřeva. Můžeme také pouze nasypat hlínu a mravenci si vytvoří chodbičky sami. Lze koupit i antquarium, což je formikárium se speciálním gelem, ve kterém se chovají pouze dělnice, a náš chov může vydržet maximálně několik měsíců. Tento typ není vhodný na dlouhodobější odchov mravenců z důvodů plísně a kazivosti hmoty.

6. 3. 3 Ostatní

Chovná ohrada (výběh, šnečín, hlemýžďárna). Švitorka (1991), zabývající se chovem hlemýžďů zahradního (*Helix pomatia*), jej popisuje jako venkovní prostorný úbytek pro u nás volně žijící plže. Při stavbě nalezneme na pozemku rovné, stinné místo, které ohraničíme dřevěnými lištami, jako pískoviště. Uvnitř něj zeleň buď úplně odstraníme, nebo upravíme na vhodnou velikost. Vysadíme zeleninu, kterou se mohou chovanci krmit, vytvoříme úkryty a vložit můžeme mech, větve, obroušené kameny, kamennou misku na vodu.

Vermikompost. Využíváme jej jako vhodnou možnost dlouhodobějšího chovu žížal, sloužící i k našemu užítku, díky vytváření kvalitního organického hnojiva. K tomuto účelu se nejčastěji používají zástupci druhu žížala hnojní (*Eisenia fetida*) nebo žížala kalifornská (*Eisenia andrei*)

(Ekodomov, 2013). Do nádoby, zatemnělé nebo neprůhledné, s prodyšným dnem a s přístupem vzduchu, umístíme substrát, nejlépe lignocel, který udržujeme neustále přiměřeně vlhký, žížaly při nedostatku vlhka hynou, při jeho nadbytku utíkají. Předkládáme jim ovoce, zeleninu, listovou hrabanku a trávu, popřípadě odpad rostlinného původu z kuchyně. Pro svůj život vyžadují neustálou tmou, snesou teploty od 0°C až po 30°C. Útěku chovanců předejdeme tak, že nad nádobu umístíme zdroj světla (Hora, 2009).

7 NÁVRHY JEDNOTLIVÝCH KOUTKŮ ŽIVÉ PŘÍRODY

7. 1 EKOSYSTÉMY

Přestože ekosystémy nepatří do osnov v 6. ročníku, seznámí tyto koutky živé přírody žáky především s bezobratlými zařazenými k jejich přirozenému prostředí, o kterém se učí již na prvním stupni ZŠ.

7. 1. 1 LOUKA

7. 1. 1. 1 Kobylinky

(Fuglevič, 2012)

Systém: Hmyz z řádu rovnokřídlých (Orthoptera), podřádu kobylinky (Ensifera).

Charakteristika: Samičky jsou větší, na zadečku mají kladélko. Samci stridulují, proto je vhodné zařadit do chovu pouze samice.

Chov: Terárium, nebo jinou skleněnou nádobu, volíme dostatečně hlubokou, aby se kobylinky mohly pohodlně svlékat. Opatříme jej víkem z gázy nebo jiné prodyšné látky, která nám zajistí dostatek vzduchu. Není nutný speciální substrát, vložíme misku s materiálem, který nám zajišťuje vlhkost, může to být rašelina, kterou rosíme. Do terária vložíme větvičky, na kterých tráví většinu času. Nymfy můžeme vystavit přímému slunečnímu záření, dbáme na to, aby se nezvýšila příliš teplota.

Potrava: Krmíme je ovocem, zeleninou a listy. Vajíčka udržujeme ve vlhkém prostředí a pravidelně je rosíme.

Zástupci: Do podřádu kobylinky patří nadčeled' cvrčci (*Grylloidea*), koníci (*Rhaphidophoroidea*) a kobylinky (*Tettigonioidae*). Pro chov atraktivní je zářivě zelený druh *Stilpnocloria coulouana* Podle Škrabalové (2009) je z nadčeledi cvrčci vhodný do školního prostředí cvrček krátkokřídlý (*Grylloides sigillatus*), menší druh s delším vývojovým cyklem.

Poznámka: Z řádu rovnokřídlých se ke krmeným účelům chovají zástupci z řádu saranče (*Caelifera*) nebo z čeledi krtonožkovití (*Gryllotalpidae*). První z výše jmenovaných má obdobné nároky na chov jako kobylinky a samci rovněž stridulují. Dravé krtonožky žijí v půdě a stridují obě pohlaví (Kovařík a kol., 2000).

Pozorování: Proměnu nedokonalou, anatomii těla, způsob pohybu, námět na práci s kobylnkou ve výukovém materiálu „Tak umím skákat já“.

7. 1. 1. 2 Motýli

Systém: Hmyz z řádu motýli (Lepidoptera). Bylo popsáno 165 000 druhů patřících do 127 čeledí a ty do dvou podřádů. V České republice žije 2700 druhů, z toho 150 patří do skupiny nočních motýlů.

Charakteristika: Druhý největší řád hmyzu s proměnou dokonalou.

Chov: Vajíčka, které můžeme nalézt v létě na spodní straně listu, umístíme do nádoby s dostatkem otvorů a přiměřenou vlhkostí, na dno poklademe savý papír a nevystavujeme přímému světlu. Vylíhlé

housenky se přemísťují do malé skleněné nádoby, s přístupem vzduchu a dostatkem potravy, kterou pravidelně čistíme. Odrostlé housenky, pokud již nemají dostatek prostoru, vložíme do houseníku, kde se také zakuklí. Kukly dvakrát denně rosíme, a pokud nepřezimují, můžeme urychlit líhnutí prudkou změnou teploty. Dospělce umístíme do skleníku nebo jiného prostoru, kde mohou volně létat (Lulák a kol., 1999)

Potrava: Kovařík (2000) ve své knize třídí motýli na ty, jejichž dospělci nepřijímají potravu, jelikož nemají vyvinutou trávicí soustavu a na ty, kteří potravu přijímají a tedy žijí déle. Po celou dobu stádia housenky krmíme jedním druhem rostliny, která by měla být čistá a neměla by být vlhká. Krmíme co nejvíce, především druhy, z kterých se nám vylíhnout motýli nepřijímající potravu. Také můžeme houseník nasadit na živnou rostlinu, nebo větev stromu, kde housenky chováme a kde se nám i pohodlně zakuklí. Dospělým motýlům dáme do misky s vodou stonky pro ně preferovaných kvetoucích rostlin. Přikrmuje sladkými šťávami, například medem zředěným ve vodě.

Zástupci: V přírodě si můžeme například chytit samičku běláška zelného (*Pieris brassicae*) mající housenky s černou hlavou a šedožlutým tělem. Nebo hojně žijící babočku kopřivovou (*Aglaia urticae*), jejíž vajíčka nalezneme na spodní straně listů kopřivy dvoudomé, mající černé otrněné housenky s pruhy žluté barvy na těle. Či jiné druhy, již nejsou v České republice žádným způsobem ohroženi (Lulák a kol., 1999).

Pozorování: Proměnu dokonalou, způsob přijímání potravy housenek, barevnost housenek a následně jejich kukel a motýlů.



Kukly a vylíhnutý jedinec,
výstava motýlů v Arboretu Nový Dvůr u Opavy (foto Vendula Burdová)

7. 1. 1. 3 Zlatohlávci

Systém: Hmyz z řádu brouci (Coleoptera) představující největší skupinu hmyzu čítající kolem 500 000 druhů. Zlatohlávci patří do čeledi vrubounovití (*Scarabaeidae*) a tribusu zlatohlávci (*Cetoniini*). V současné době známe 3 500 druhů zlatohlávků.

Charakteristika: Z vajíčka se líhnou larvy, které procházejí třemi svleky, přičemž třetí je nejdelší, velikost jedince je úměrná k množství podávané potravy. Doba vývoje se pohybuje podle druhu od dvou do patnácti měsíců (Klátil a kol., 2008).

Chov a potrava: Autoři knih o zlatohlávcích Čuřík a kol. (2002), Klátil a kol. (2008) a Kovařík a kol. (2000) se shodují na postupu chovu zlatohlávků v teráriu za dostatečného přístupu vzduchu. U larev je častý kanibalismus, proto je nutné chovat je odděleně, nebo zajistit dostatek místa a potravy pro každého jedince. Na dno nádoby umístíme vhodný substrát, který slouží i k obživě chovancům, volíme podle konkrétního druhu. Může to být spadané listí buku a dubu smíchané s trouchem, v poměru 3:1 nebo zčásti zkompostovaná tráva se zbytky ovoce, pro tvorbu kokonů bychom měli přimíchat do substrátu písek, také lze použít lignocel. Pro chov je důležitá neustálá vlhkost substrátu, nesmí nám voda nikde odkapávat. Po posledním svleknutí si vytvoří kokon, ve kterém se zakuklí. Z kukly se vyvine dospělec, imago. Dospělého zlatohlávka živíme ovocem, můžeme vyrobit i kašičku z ovoce, piva a medu nebo se dá krmivo koupit ve specializovaných prodejnách. Substrát, vysoký alespoň deset centimetrů, opět vlhčíme. Terárium vybavíme větvemi a umístíme na dobře osvětlené místo, zároveň chráníme před slunečními paprsky.

Zástupci: Klátil (2008) uvádí jako vhodného chovance pro začínající chovatele, u nás hojně rozšířeného, zlatohlávka zlatého (*Cetonia aurata*).

Pozorování: Pozorování anatomie těla, proměna dokonalá, způsob přijímání potravy, po uhynutí jedinec poslouží k demonstraci preparace brouků a následnému založení do entomologické sbírky. Námet na práci se zlatohlávkou, či jinými brouky ve výukovém materiálu „Z jakých částí se skládá moje tělo“.

7. 1. 2 LES

7. 1. 2. 1 Mnohonožky

Systém: Členovci z podkmene stonožkovci (Myriapoda), třídy mnohonožky (Diplopoda), která čítá 10 000 – 12 000 druhů. Do podkmene stonožkovci patří i třída drobných, vzácných drobnušek (*Pauropoda*), stonoženek (Symphyla) a také třída stonožek (Chilopoda), které pro svou dravost nejsou vhodné k chovu ve škole. V České republice nalezneme 70 druhů.

Charakteristika: Od stonožek jsou rozeznatelné svým válcovitým tělem a končetinami na spodní straně těla, které jsou po dvou párech od pátého článku těla (Natura Bohemica, 2013).

Chov: Akvárium umístíme na stinné místo, aby nebyly vystaveny přímému slunci. Jestliže máme v chovu noční druhy a podaří se nám najít i místo přímo temné, můžeme docílit i jejich aktivity během

dne. Substrát, nejčastěji hrabanka z listů buku či dubu udržujeme vlhký. U nás je rozšířen chov větších tropických druhů (Sáblíková, 2013).

Potrava: Býložravci, před rostlinami upřednostňují hrabanku z tlejícího listí.

Zástupci: V našich podmínkách se hojně v lesích vyskytuje prouženka podzimní (*Megaphyllum projectum*), dále stíněnka hnědočervená (*Strongylosoma stigmatosum*) obývající především lesy listnaté a smíšené, kde nalezneme i svinuly čtyřpásou (*Glomeris tetrasticha*) schopnou svinout se do kuličky. Pod kůrou stromů můžeme nalézt několik milimetrů velké chlupule podkorní (*Polyxenus lagurus*), v jehličnatých a smíšených lesích žije plochule křehká (*Polydesmus complanatus*) (Natura Bohemica, 2013).

Pozorování: Anatomie těla, způsob pohybu, námět na práci s mnohonožkami ve výukovém materiálu „Nejsme všichni stejní“.



Exotický druh mnohonožky *Archispirostreptus gigas*,
Fauna trhy Ostrava (foto autorka)

7. 1. 2. 2 Mravenci

(Skoupý, 2006)

Systém: Hmyz z řádu blanokřídlých (Hymenoptera), čeledi mravencovití (*Formicidae*). Na zemi nalezneme kolem 4 600 druhů kosmopolitního rozšíření. Ve střední Evropě žije 100 druhů.

Charakteristika: Žijí ve společenství, v kterém mají stanovenou hierarchii, na jejímž vrcholu je královna.

Chov: Nejprve si musíme pořídit královnu, a to buď v přírodě, v době rojení, tedy podle druhu od června do září odchytit, nebo koupit. Pro tu si připravíme zkumavku, kterou naplníme do poloviny vodou, na ní umístíme kousek vaty, na které bude mravenec žít a nakonec uzavřeme opět vatou, nebo jiným prodyšným uzávěrem. Královna naklade vajíčka, z kterých se líhnou dělnice. Pokud máme

nových jedinců již dostatek, přesuneme je do formikária. Musíme udržovat stálou vlhkost. Chov lze založit i z několika dělnic bez královny, jedná se ale o dočasnou věc, jelikož se mravenci nemnoží a brzy snižují svou aktivitu na minimum a poté hynou.

Potrava: Královnu živíme jednou týdně kapkou medu smíchaným s vodou, v poměru 1:3. Mladí mravenci potřebují také přísun bílkovin, dodáváme hmyzí maso. Ve formikáriu mravence krmíme třikrát týdně medem s vodou a dvakrát týdně masem.

Zástupci: Jeden z nejméně náročných druhů je mravenec obecný (*Lasius niger*) nebo také mravenec žlutý (*Lasius flavus*), či *Formica rufibarbis*.

Pozorování: Náměty na práci s mravenci ve výukovém materiálu „Nemusíme mluvit, a přesto se slyšíme“ a „Venku v přírodě“.

7. 1. 3 RYBNÍK

7. 1. 3. 1 Nezmaři

(Meduna, 2010)

Systém: Živočichové z oddělení láčkovci (Radiata), kmene žahavci (Cnidaria), třídy polypovci (Hydrozoa), řádu nezmaři (Hydroida).

Charakteristika: Polypy přichycení bazální ploténkou k podkladu, specifickým pohybem se mohou přemisťovat. Ramena opatřena žahavými buňkami, které člověku neublíží.

Chov: Nezmar stačí umístit do vodou naplněné zkumavky. Mohou se objevit také v akváriích.

Potrava: Jeho potravu tvoří planktonní živočichové, vhodné jsou buchanky či perloočka. Pro tyto účely je vhodný paralelní chov i těchto druhů.

Zástupci: V Česku se setkáváme se zástupci třech rodů. Nezmar obecný (*Hydra vulgaris*), nezmar štíhlý (*Hydra attenuata*), nezmar ostropouzdrý (*Hydra oxycnida*) a nezmar opásaný (*Hydra circumcincta*) z rodu nezmar (*Hydra*), dále z rodu *Chlorohydra* nezmar zelený (*Chlorohydra viridissima*) a z rodu *Pelmatohydra* nezmar podélník (*Pelmatohydra oligactis*).

Pozorování: Přijímání potravy, reakce na podráždění, způsob pohybu, další náměty na práci s nezmary ve výukovém materiálu „Nezmar“.

7. 1. 3. 2 Vážky

(Kovařík a kol., 2000)

Systém: Hmyz z podtřídy křídlatí (Pterygota), řádu vážky (Odonata). V České republice se vyskytuje 68 druhů z 5500 dosud popsáných druhů.

Charakteristika: Dospělé většinou pestře zbarvené vážky nesou dva páry křídel, jejichž specifická žilnatina dobře složí k rozpoznávání druhu. Typické jsou pro ně velké složené oči.

Chov: Začátkem jara kladou dospělé samičky vážek na listy vodních rostlin vajíčka. Chov z vajíček je závislý na našich možnostech získání živé mikroskopické potravy. Proto je lepší natchytat sítkou na

vodní hmyz odrostlejší larvy. Ty po jedné, jelikož se projevují kanibalismem, umístíme do nádoby na provlhčené vodní rostliny, mech nebo travu. Chov vodních druhů můžeme založit i v petriho miskách, kde na dno nasypeme písek, poklademe rostlinami a zalijeme vodou. Získáme-li druhy žijící mezi rostlinami, zasadíme do písku vodní rostliny. Jedinci žijící zahrabáni v substrátu vyžadují na dně kromě písku kousky listů. Pro úspěšné zakuklení umístíme do ubikace větvičku. Horní část zajistíme gázou, abychom zabránili úletu dospělých vylíhnutých vážek.

Potrava: Jedince chované z vajíčka dokrmujeme vířníky, prvoky z vodního planktonu, larvami hmyzu vyvíjejícího se ve vodě. Větší larvy přikrmuje menšími, naporcovanými druhy krmných bezobratlých.

Zástupci: Do řádu vážky patří podřád motýlice (Zygoptera), šídlice (Anisozygoptera) a šídla (Anisoptera). Podle chycené larvy je těžko rozpoznatelný druh, teprve až se přemění v dospělé, můžeme určit, do které skupiny patří. Dospělé jedince po provedení pozorování vypouštíme na místo nálezu larvy.

Pozorování: Proměnu nedokonalou, anatomii těla, líhnutí z vajíček, přijímání potravy, přeměna larvy v dospělé, otáčení hlavy dospělého jedince vážky.

7. 2 LIDSKÁ OBYDLÍ

Koutek živé přírody sloužící především k bližšímu seznámení žáků s často doma nalezenými bezobratlými. Většina těchto druhů se využívá ke krmným účelům, proto je vhodné pořídit si i predátora živícího se těmito živočichy.

7. 2. 1 Pavouci

Podle webových stránek arachnofobie (2009).

Systém: Členovci (Arthropoda) podkmene klepýtkatci (Chelicerata) a z řádu pavouci (Araneae) s 40 462 druhy. V České republice žije 855 druhů.

Charakteristika: Tělo tvořeno pohyblivě srostlou hlavohrudí a zadečkou, který má na konci snovací bradavky umožňující tvorbu pavučin.

Chov: Jako chovnou nádobu volíme větší zavařovací sklenici, kterou utěsníme gázou nebo kusem jiné prodyšné látky, do které na dno dáme jakýkoliv substrát, a umístíme do láhve listy, větvičky, papírové obaly od vajíček, abychom vytvořili vhodné prostředí pro natažení pavučiny.

Potrava: Krmíme každé dva týdny jednou mouchou, kterou vypustíme živou do sklenice. Co druhý den bychom měly mírně rosit vnitřek ubikace.

Zástupci: Pro chov je nenáročný pokoutník tmavý (*Tegenaria atrica*), častý návštěvník našich domovů, a do školního prostředí se hodí díky svým malým rozměrům.

Pozorování: Anatomie těla, chytání potravy, tvorba pavučin, námět na práci s pavouky ve výukovém materiálu „Nejsme všichni stejní“.

7. 2. 2 Sekáči

Systém: Pavoukovci (Arachnida) z řádu sekáči (Opiliones). V České republice nalezneme 30 druhů.

Charakteristika: Disponují pro ně typickými dlouhými končetiny, které jsou schopni v případě ohrožení odvrhnout a sekat s nimi, tyto končetiny jim již nenarostou. Na rozdíl od pavouků mají srostlou hlavohruď a zadeček a netvoří pavučiny (Natura Bohemica, 2013).

Chov: Chováme stejným způsobem jako pavouky.

Potrava: Dodáváme hmyz.

Zástupci: Hojný druh sekáč domácí (*Opilio parientis*).

Pozorování: Způsob přijímání potravy, námět na práci se sekáči ve výukovém materiálu „Nejsme všichni stejní“.

7. 2. 3 Mouchy

(Vrabec, 2000)

Systém: Hmyz z řádu dvoukřídlých (Diptera), z čeledi mouchovití (*Muscidae*), rodu moucha (*Musca*).

Charakteristika: Krmný hmyz, především pro pavouky, žáby, chameleony nebo ještěrky.

Chov a potrava: Mouchu můžeme nalákat na kousek syrového masa. Chováme je ve skleněné pětilitrové láhvi, přičemž jako víko použijeme gázu nebo jiný prodyšný materiál, pevně upevněný na nádobě. Dovnitř dáme větší vrstvu substrátu, sloužící i jako obživa. Larvy chováme a krmíme směsí vytvořenou z pšeničných otrub a vojtěškové moučky smíchaných v poměru 2:1, přidáme sladový výtažek, trochu kvasnic a zalijeme vodou, měla by být vlhká, ale neměla by z ní voda kapat. Směs lze také vytvořit ze sušeného mléka, agaru a vody v poměru 10:1:50, které povaříme a přidáme kvasnice a piliny v poměru 1:10. Dospělým jedincům předkládáme sušené mléko s cukrem, nebo také krupici smíchanou s mlékem, měly bychom zde umístit i misku s trochou vody. Vejce mouchy nakladou na buničinu nasáklou slazeným mlékem, nebo můžeme po nějaké době vypustit dospělé mouchy z nádoby ven, a na substrátu nám zůstanou nakladená vajíčka.

Zástupci: Nejčastěji se jako potrava pro jiné živočichy chová moucha domácí (*Musca domestica*).

Poznámka: Do řádu dvoukřídlých (Diptera) patří také druh octomilka obecná (*Drosophila melanogaster*) z čeledi octomilkovití (*Drosophilidae*). Dva až čtyři milimetry velké, do žluta zbarvené mušky. Krmný hmyz prodáváný i v bezkřídlé formě, v našich domovech k odchycení forma létavá. Vývojový cyklus dlouhý osm až deset dní, z vajíček se líhnou larvy, které se zakuklí po dvou svléknutích. Chytají se na návnadu s kouskem ovoce nebo buničinou nasáklou šťávou z okurek. Návnada se umístí na dno nádoby, na kterou se připevní víko s několika malými otvory, mušky prolezou dovnitř, ale ven už cestu nenajdou. Chováme je v plastových láhvích nebo v různě velkých skleněných nádobách. Lze si vytvořit různé krmné směsi, můžeme použít vinný ocet smíchaný s vodou a přidat pivní kvasnice a ponořit do této směsi buničinu, na kterou mušky kladou vajíčka, a my s nimi můžeme libovolně manipulovat.

Pozorování: Rozmnožování a vývojový cyklus jedinců.

7. 2. 4 Potemníkovití

(Škrabalová, 2009)

Systém: Brouci z čeledi potemníkovití (*Tenebrionidae*).

Charakteristika: Larvy potemníků moučných (*Tenebrio molitor*) s chitínovou pokožkou, tzv. mouční červi, využívající se jako krmný hmyz, po posledním svlékání se zakuklí a probíhá proměna v dospělce, černé nenápadné brouky. Cyklus probíhá 2-3 měsíce, který lze urychlit zvýšením teploty a dodáním vlhké potravy. Při chladnějších teplotách dochází ke zpomalení metabolismu a také ke zpomalení růstu.

Chov a potrava: Nádrž, rozměry přiměřenými k velikosti a počtu jedinců, volíme skleněnou nebo plastovou, dobře větranou. Substrát, sloužící i k obživě, tvoří směs z ovesných vloček, kukuřičného šustí, strouhanky, otrub, bramborového škrobu, sušeného mléka, drceného krmení pro rybičky, umletých piškotů a granulí pro psy, jako zdroj vápníku. Měl by dosahovat maximálně výšky čtyř centimetrů pod okraj, aby nedošlo k úniku. Jako zdroj vody dodáváme kousky zeleniny a ovoce. V ubikaci je vhodné zřídit i úkryty, většinou z papírových plátů na vajíčka, sloužící k ochraně před ostatními jedinci a dospělci k pomoci při otočení se z polohy na zádech.

Zástupci: S malými nároky na chov se setkáte u potemníka moučného a potemníka buffalo (*Alphitobius laevigatus*).

Poznámka (Kroček, 2013): Z brouků škodících na potravinách a dostupných na našem trhu se pro krmné účely používá zrnokaz skvrnitý (*Callosobruchus Maculatus*) z čeledi zrnokazovitých (*Bruchidae*). Jsou to brouci půl centimetru velcí, škodící na potravinách, specializovaní na různé druhy luštěnin, především fazole, munga, čočky. Chovají se v jakékoliv nádobě, do které se nasypou luštěniny, a v každém kuse žije jeden živočich od larvy, kterou do nich samička naklade. Jejich vývojový cyklus je dlouhý 50 dnů až 7 týdnů, podle teploty, čím nižší teplota, tím pomalejší vývoj. Obdobným škůdcem je pilous černý (*Sitophilus granarius*) z čeledi Dryophthoridae využívající pro svůj život, stejným způsobem jako zrnokaz, obilky.

Pozorování: Proměnu nedokonalou, anatomie těla, způsob přijímání potravy.

7. 2. 5 Švábi

Systém: Hmyz z řádu Dictyoptera a podřádu švábi (Blattodea). Patří zde 4475 druhů.

Charakteristika: Švábi jsou kosmopolitně rozšíření s proměnou nedokonalou, absence křídel u mladých nezbarvených jedinců.

Chov: Kovařík (2000) doporučuje chov v plastovém boxu nebo teráriu s přístupem vzduchu, ale bez možnosti úniku švábů. Na dno umístíme hobliny, kukuřičné šustí nebo piliny, z papírových vaječných obalů uděláme úkryty. Při manipulaci dbáme o to, abychom jedince nepoškodili.

Potrava: Škrabalová (2009) doporučuje podávat směs z ovesných vloček, strouhanky, otrub, bramborového škrobu, sušeného mléka, drceného krmení pro rybičky, umletých piškotů a granulí pro psy, jako zdroj vápníku. Jako zdroj vody dodávat kousky zeleniny a ovoce, vše předkládáme v misce.

Zástupci: Nejčastěji chovanými druhy jsou šváb šedý (*Nauphoeta cinerea*) a šváb obrovský (*Blaberus giganteus*)(Bruins, 1999).

Pozorování: Svlékání pokožky, zbarvování pokožky díky jejímu tvrdnutí, ootéka u samic, délka skoku.

7.3 EXOTICKÉ DRUHY

Žáci se seznámí s druhy, u nás volně neviděnými. Pokud se rozhodneme chovat cizokrajné druhy, je důležité si uvědomit, že žádný z těchto druhů nemůžeme volně vypouštět do přírody, jelikož by mohlo docházet k devastování u nás žijících jedinců.

7.3.1 Oblovky

(Protiva a kol., 2011)

Systém: Živočichové patřící do kmene měkkýši (Mollusca), podkmene schránkovci (Conchifera), třídy plžů (Gastropoda), řádu plicnatí (Pulmonata), čeledi Achatinidae, čítající v 16 rodech 176 druhů a poddruhů.

Charakteristika: Oblovky, v Jižní Americe hubeni jako parazité zemědělských plodin, v chudých místech světa sloužící jako zdroj bílkovin a u nás, pro své exotické kořeny, atraktivní zbarvení ulity a nenáročnost jsou vítanými chovanci. Patří zde i největší suchozemští plži, s ulitou velkou až 20 centimetrů. Původně osidlovali většinu Afriky, odtud zavlečeny do tropů Asie a Ameriky.

Chov: Chovnou nádrž volíme buď skleněnou, nejlépe terárium s přední otvírací stranou, nebo plastovou, v obou případech jsou nutné otvory. Stačit by měla mezera mezi horním víkem a nádobou, v případě, že zvolíme klasické akvárium. Velikost dna volíme úměrnou k velikosti chovance, hloubka není důležitá. Autoři se shodují na použití kokosového substrátu – lignocelu, který by měl dosahovat výšky minimálně stejné, jako je náš jedinec, aby se mohl zahrabávat. V případě vysoké vlhkosti vložíme do nádrže křídlo. Pokud se nám ve škole stane, že náš chovanec naklade vajíčka, a my se jich potřebujeme zbavit, je možné použít je jako krmení pro dravé šneky, vodní či pralesní želvy, ještěry nebo šnekožravé hady, pokud je nutné, abychom je zneškodnili sami, snůšku zalijeme vřelou vodou, nebo zmrazíme či rozdrtíme.

Potrava: Krmivo představuje především složku rostlinnou, tedy listy, i tlející, pupeny, plody, v menším množství podáváme z ovoce a zeleniny kousek jablka, mrkve, salátové okurky. Pro růst ulity a v dospělosti pro tvorbu vajíček je důležité dodávat šnekům vápník, a to buď ve formě sépiové kosti, mletého vápníku, nebo je možné propéct a následně namlít vaječné skořápky. Krmíme obden, mláďata denně, nejlépe večer, a pokud nejsme schopni krmivo podávat, dospělí jedinec nám vydrží až deset dní.

Zástupci: Na českém trhu nejčastěji narazíme na zástupce rodu *Achatina* a *Lissachatina*, u kterých musíme počítat s velkým počtem vajíček.

Poznámka: Obdobným způsobem se chovají suchozemští plži, které můžeme umístit do příbytku na školním pozemku.

Pozorování: Způsob konzumace potravy, náměty na práci s plži čeledi Achatinidae jsou zpracovány ve výukovém materiálu „Co všechno najdu“.



Plž čeledi Achatinidae, chovaný v domácnosti (foto Vendula Burdová)

7. 3. 2 Strašilky

Pecina (1999)

Systém: Hmyz z řádu strašilky (Phasmatodea). V současné době je popsáno 2600 druhů v 16 podčeledech, patřících do 6 čeledí (Bruins, 1999).

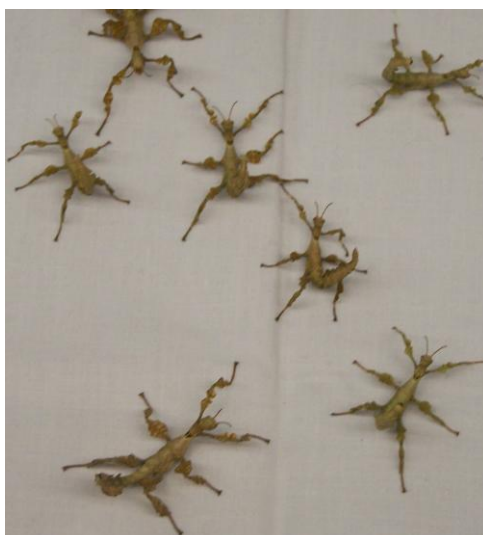
Charakteristika: Tropičtí býložraví živočichové s prvním párem křídel, polokrovkami, kratším než druhé, s vějířovitou žilnatinou, často jsou i bezkřídle. Proměna dokonalá, přičemž počet svlékání závisí na pohlaví a množství podávané potravy. Svým vzhledem napodobují části rostlin a podle toho je účelově dělíme do tří skupin. Pakobylky s dlouhými končetinami a úzkým, štíhlým tělem se podobají větvičkám a menší, s tělem zavalitějším strašilky mimikují zavalité klacíky. Lupenitky, zbarvením a tvarem připomínající listy, systematicky zde patří čeleď Phylliinae. Při nevhodné manipulaci hrozí ztráta končetiny, u této skupiny nalezneme schopnost regenerace, nové končetiny budou vždy menší než ostatní. Někteří zástupci jsou schopni partenogeneze. Kladou vejíčka podobné semínkům jednotlivě do substrátu, inkubace trvá několik týdnů až jeden rok.

Chov: Jedince máme umístěné v housenicích s pevným dnem a dostatečnou hloubkou umožňující svlékání, tedy třikrát větší než je náš chovanec. Dno vysteleme papírem.

Potrava: Pecina (1999) doporučuje krmit strašilky maliníkem, listy jahodníků a růží, nejčastěji umístěné v láhvi s vodou. Dále ptačím zobem a dubem, přičemž jako zdroj vody jemně rostliny rosíme. Chováme je v housenicích, přičemž se řídíme pravidlem, že hloubka je třikrát větší než chovaný jedinec, dno vysteleme papírem.

Zástupci: Novoguinejská strašilka (*Euryacantha horrida*) a australská strašilka (*Extatosoma tiaratum*), které stáčejí zadeček nad hrud', čímž připomínají štíra, mají na stehnech a holeních zadních nohou ostré trny, které by mohly být nebezpečné pro dětskou kůži, proto nejsou vhodné do školního prostředí. Pokud preferujeme snadný chov, pořídíme si pakobylku rohatou (*Baculum extradentatum*), z lupenitek je nejčastěji chovaná lupenitka dvouoká (*Phyllium bioculatum*).

Pozorování: Proměnu dokonalou, svlékání, způsob pohybu, nápodoba rostlinných částí.



Mladé strašilky, Fauna trhy Ostrava (foto autorka)

7. 3. 3 Kudlanky

(Kovařík a kol., 2000)

Systém: Hmyz (Insecta) z řádu Dictyoptera, podřádu kudlanky (Mantidea) s 2500 druhy.

Charakteristika: Každý jedinec kudlanky musí být umístěn ve svém vlastním insektáriu, v opačném případě často dochází ke kanibalismu.

Chov: U nádoby dbáme na dostatečnou hloubku, která by měla být dvakrát až třikrát větší než chovanec, jelikož mu dostatek prostoru umožní pohodlné svlékání. Lze použít plastovou dvoulitrovou láhev se seříznutým hrdlem, plastovou krabičku postavenou na výšku nebo skleněnou dvoulitrovou, později pětilitrovou láhev. Pro lukrativnější vzhled lze použít klasické terárium. Někteří chovatelé mají živočichy puštěné volně na rostlině. Kudlanky potřebují přísun vzduchu, což lze vyřešit tím, že

horní část nádrže uzavřeme punčochou, gázou nebo záclonou zajištěné gumičkou. Dovnitř umístíme větvíčku, popřípadě i zavěšený pruh látky s většími oky nebo část umělé rostliny, na které chovanec tráví většinu času a také je na ní zavěšen při svlékání, které podstoupí sedmkrát až desetkrát za život. Substrát není nutný, jelikož kudlanky na dno většinou nejdou, záleží ovšem na druhu. Vlhkost zajistíme buď umístěním vatové kuličky nasáklé vodou, nebo trochou provlhlého lignocelu. Jsou zvyklé na pokojovou teplotu do 25°C, nevystavujeme je přímému slunečnímu záření. Smrt jim může přinést pobyt v zakouřené místnosti nebo v jinak znečištěném vzduchu.

Potrava: Protože se jedná o dravce, živíme je létavým hmyzem – mouchami, octomilkami, motýli či nelétavým hmyzem – cvrčky, larvami sarančat, švábů nebo moučnými červi, nepohrdnou ani jinému lučnímu hmyzu. Kudlankám dodáváme vodu každodenním rosením.

Zástupci: Nenáročná na chov je kudlanka okatá (*Creobroter pictipennis*), v česku nejčastěji chovaná kudlanka asijská (*Hierodula membranacea*), vhodná je i kudlanka dravá (*Sphodromantis gastrica*). Ve střední Evropě jediná volně žijící kudlanka nábožná (*Mantis religiosa*) je zařazena v Červeném seznamu České republiky v kategorii zranitelný.

Pozorování: Chytání kořisti, způsob konzumace potravy, život na větvičce, pohyblivá hlava.

7. 4 AKVÁRIUM

Náročnější na údržbu, čas a finance je založení akvária, více v kapitole 6. Chovné nádrže. Založení akvária se zástupci bezobratlých z našich vod je popsáno ve výukovém materiálu „Netradiční akvária“.

7. 4. 1 Akvariijní plži

(Behrendt a kol., 2011)

Systém: Skupina dvoustranně souměrných (Bilateria) patřící do kmene měkkýši (Mollusca), třídy plži (Gastropoda) čítající 7 nadčeledí, 17 čeledí, 40 rodů a 100 druhů.

Charakteristika: Plži přizpůsobení životu ve vodě. V akváriích se chovají malé druhy, pro svou nenápadnost a nenáročnost, slouží dobře k údržbě akvária od nečistot.

Chov: Podrobné vybavení příbytku v kap. 6 – chovné nádrže. Akvárium zbavíme ostrých kamenů a předměty dáme tak, aby se plži nemohli mezi nimi zaklínit.

Potrava: Požívání jako indikátory čistoty vody, jelikož spásají aktivně řasy, jedí zbytky potravy a likvidují uhynulé živočichy.

Zástupci: Vhodným chovancem je ampulárka argentinská (*Pomacea bridgesi*). Do společenské nádrže se hodí zubovci a piskořky.

Pozorování: Čištění akvária, rozmnožování, líhnutí potomků z vajíček, náměty na práci s vodními plži jsou zařazeny ve výukovém materiálu „Co všechno najdu“.



Nabídka akvarijních plžů, Fauna trhy Ostrava (foto autorka)

7. 4. 2 Sladkovodní krevety

Systém: Členovci z třídy rakovci (Malacostraca), řádu desetinožci (Decapoda) a infrařádu krevety (Caridea), do kterého se řadí 28 čeledí, 351 druhů a dodnes popsanych 3000 druhů.

Charakteristika: Kosmopolitní, kromě Antarktidy, největší druhová diverzita je v Asii a největší druhy se vyskytují v Africe. Jedinci se během vývoje několikrát svlékají.

Chov: Skleněná nebo plastová chovná nádrž o objemu 20 – 30 litrů, lepená černým silikonovým lepidlem, je vhodná pro malou skupinu. Akvárium podložíme měkkou podložkou, zabráňující prasknutí. Důležité je akvárium utěsnit. Měli bychom zajistit střídání stejně dlouhých dnů a nocí pomocí světla, a protože se jedná převážně o teplomilné druhy, mělo by být součástí vybavení nádrže topítko s termostatem. Pro menší stres chovanců je dobré zakrýt jednu až tři strany, a to buď tapetami, nebo zrcadlovou fólií. Dalším prvkem v ubikaci je filtr (Patoka, 2010).

Potrava: Také v našem akváriu budou aktivně vyhledávat zapadlé kousíčky potravy, zbavovat je řas a čistit dekoraci (Pekny a kol., 2008).

Zástupci: Pro sladkovodní teraristiku se hodí pouze dvě čeledi, do školního prostředí pouze zástupci čeledi Atyidae, jejichž poznávací znak jsou štětičkovitými útvary zakončené první dva páry kráčivých končetin a poslední pár přeměněný na hřebínek, sloužící k čištění krunýře. Podle dělení zavedeného pro lepší orientaci zda patří krevetky, atraktivně zbarvení, mírumilovní jedinci (Patoka, 2010).

Pozorování: Spásání potravy, svlékání, využití prvního páru končetin, způsob pohybu.



Krevetky aquaburza Ostrava (foto autorka)

8 DOPLŇKOVÝ DIDAKTICKÝ MATERIÁL

Didaktický materiál je seřazen podle osnov přírodopisu v 6. ročníku ZŠ, podle probíraných téma především v učebnici od nakladatelství FRAUS (Čabrádová a kol., 2010). Volně navazuje na teoretickou část práce, proto se předpokládá založený chov ve škole.

U práce s didaktickým materiálem „Kde mě najdeš v přírodě“, „Nezmar“, „Co všechno najdu“, „Pracovité žížaly“, „ Tak umím skákat já“ a „Nemusíme mluvit, a přesto se slyšíme“ je důležitá přítomnost živočicha. U prací na téma „Nejsme všichni stejní“ a „Z jakých částí se skládá moje tělo“ není nutná přítomnost živočicha, ale musíme jí nahradit videem nebo obrázky. U výukového materiálu „Netradiční akvária“ a „Hmyz na talíři“ nepotřebuje žádného bezobratlého.

8. 1 Výukový materiál – „Netradiční akvária“

Metodika pro učitele

Předmět:	Přírodopis
Téma:	Vodní bezobratlí a prvoci
Určeno pro:	6. ročník ZŠ
Časová dotace:	Příprava – 30 minut Kultivace – několik dní Pozorování – 1 vyučovací hodina
Výukové cíle:	Po ukončení práce by měli být žáci schopni: Kognitivní: - pochopit základní princip výskytu živočichů ve vodě - uvést příklad nalezených živočichů - rozlišit jednotlivé druhy prvoků ve vzorku - načrtnout zástupce Afektivní: - spolupracovat se skupinou Psychomotorické: - pracovat podle zadaného návodu
Mezipředmětové vazby:	Výtvarná výchova – nákres jedinců žijících ve sklenici Český jazyk – vyhledávání v odborné literatuře Informační a technická výchova – vyhledávání na internetu
Organizační formy výuky:	Práce ve skupině
Vyučovací metody:	Pozorování, práce s literaturou a internetem
Pomůcky:	Učebnice, atlasy (např. Atlas bezobratlých (Kunst, 1978), popřípadě internet, psací potřeby, sešit.

Poznámka: Každá skupina dostane za úkol vytvořit jedno akvárium. Tak, aby polovina skupin pracovala na téma „Tlející procesy ve vodě“ a druhá polovina na téma „Kvasné procesy v mléce“. Pracovní list dostane každý člen skupiny. Na konci pozorování sdělí vybraní zástupci před třídou závěr.

Pracovní list „Netradiční akvária“

Jméno: _____

Třída: _____

Tlející procesy ve vodě

Pomůcky:

Pětilitrová zavařovací sklenice, zelené listy rostlin, seno nebo hlína, kapátko, podložní sklíčko, mikroskop.

Pracovní postup:

- Do velké skleněné nádoby napustíme vodu, do které přidáme několik listů rostlin, trochu sena nebo hlínu. Na sklenici napíšeme iniciály členů skupiny, abychom si jí poté poznali.
- Sklenici postavíme na určené místo a necháme několik dní tlít.
- Po námi určené době zkontroluje výskyt prvoků a to tak, že na podložní sklíčko kapátkem přeneseme kapku vody a pomocí mikroskopu pozorujeme.
- Pozorujeme a zakreslíme obyvatele akvária, pomocí učebnice, atlasů nebo na internetu nalezneme jejich zařazení do skupiny živočichů, a pokud se nám podaří, určíme i o jaký druh se jedná.

Závěr:

Do vody jsme dali listy těchto rostlin: _____.

Kultivace probíhala _____ dní.

Popište vlastními slovy, co se událo ve vodě: _____

_____.

V mikroskopu jsme nastavili toto zvětšení: _____.

V preparátu jsme našli tyto skupiny prvoků: _____

_____.

Patří zde tyto zástupci: _____

_____.

Nakresli jednoho objeveného zástupce prvoků:

Pracovní list „Netradiční akvária“

Jméno: _____

Třída: _____

Kvasné procesy v mléce

Pomůcky:

Hád'átka, pětilitrová zavařovací sklenice, mléko, pečivo, vločky, kapátko, podložní sklíčko, mikroskop.

Pracovní postup:

- V akvaristických potřebách nebo u chovatelů akvarijních zvířat koupíme hád'átka, prodávané pod názvem mikry.
- Do skleněné nádoby nalijeme mléko a přidáme produkt, který způsobí kvasné procesy, například vločky, pečivo, apod. Nakonec vložíme mikry.
- Sklenici umístíme na určené místo a necháme několik dní stát.
- Po namnožení hád'átek přeneseme kapátkem kapku mléka na podložní sklíčko, pozorujeme pomocí mikroskopu případný výskyt prvoků. Ty určíme podle literatury nebo internetu.

Závěr:

Do mléka jsme přidali tento materiál: _____.

Kultivace probíhala _____ dní.

Popište vlastními slovy, co se událo v mléce: _____

_____.

V mikroskopu jsme nastavili toto zvětšení: _____.

V preparátu jsme našli tyto skupiny prvoků: _____

_____.

Patří zde tyto zástupci: _____

_____.

Nakresli jednoho objeveného zástupce prvoků:

8. 2 Výukový materiál – „Kde mě najdeš v přírodě?“

Metodika pro učitele

Předmět:	Přírodopis
Téma:	Prostředí pro život
Určeno pro:	6. ročník ZŠ
Časová dotace:	1 vyučovací hodina
Výukové cíle:	Po ukončení práce by měli být žáci schopni: Kognitivní: - popsat přirozené prostředí pro život daného bezobratlého - uvést i jiné živočichy žijící ve stejném prostředí
Mezipředmětové vazby:	Výtvarná výchova – namalovat tapetu Pracovní výchova – žáci mohou zapojit fantazii a použít i jiné než výtvarné techniky
Organizační forma výuky:	Samostatná práce
Vyučovací metody:	Výtvarné činnosti, diskuze
Pomůcky:	Pomůcky ke kresbě, pastelky, fixy, tempery, pastely, voskovky, apod., obrázky přírody, lepidlo, papíry a jiné vhodné potřeby k tvorbě obrazu.

Poznámka: Výukový materiál navržený s předpokladem zavádění chovu nějakého živočicha ve škole. Žákům představíme živočicha a dáme jim za úkol, aby přemýšleli, kde tento jedinec žije ve volné přírodě, společně diskutujeme, abychom vyvodili správné řešení. Uvedeme si i jiné živočichy žijící v tomto prostředí. Zadáme žákům, aby toto prostředí výtvarně zpracovali jako pozadí k teráriu. Všechna hotová díla vystavíme a společným hlasováním rozhodneme, kterou malbu použijeme.

8. 3 Výukový materiál – „Nezmar“

Metodika pro učitele

Předmět:	Přírodopis
Téma:	Žahavci
Určeno pro:	6. ročník ZŠ
Časová dotace:	1 vyučovací hodina
Výukové cíle:	Po ukončení práce by měli být žáci schopni: Kognitivní: - definovat způsob příjmu potravy nezmara - uvést příklad druhu nezmara - načrtnout a popsat tělo nezmara
Mezipředmětové vazby:	Český jazyk – orientace v textu
Organizační formy výuky:	Práce ve skupině nebo ve dvojicích podle počtu nezmarů
Vyučovací metody:	Pozorování, práce s klíčem
Pomůcky:	Pomůcky k pokusu uvedené níže.

Poznámka:

U čtvrtého úkolu lze použít i tento způsob pozorování: Pokud máme více jedinců, můžeme pozorovat jejich chování, pokud jednoho z nich necháme týden hladovět, druhého krmíme co tři dny a třetího krmíme standardním způsobem dostatečně. Pozorujeme jejich chování po přístupu potravy.

Pracovní list „Nezmar“

Jméno: _____

Třída: _____

Pomůcky:

Zkumavka naplněná vodou s živým nezmarem nebo nezmar v akváriu. Klíč k určování druhu nezmara. Perloočka, buchanky nebo jiní zástupci prvoků.

Pracovní postup:

1. Z přiloženého klíče urči druh nezmara a nakresli jej:
2. K obrázku nezmara doplň tyto názvy částí těla: nožní terč, ramena a ústní otvor.
3. Napiš číslo k jednotlivým stádiím pohybu nezmara, od odchlípení z podložky až po jeho opětovné zachycení na jiném místě.



4. Perloočka nebo buchanky dáme měkkou pinzetou do zkumavky k jedinci nezmara, pozorujeme, jakým způsobem přijímá potravu.

Závěr:

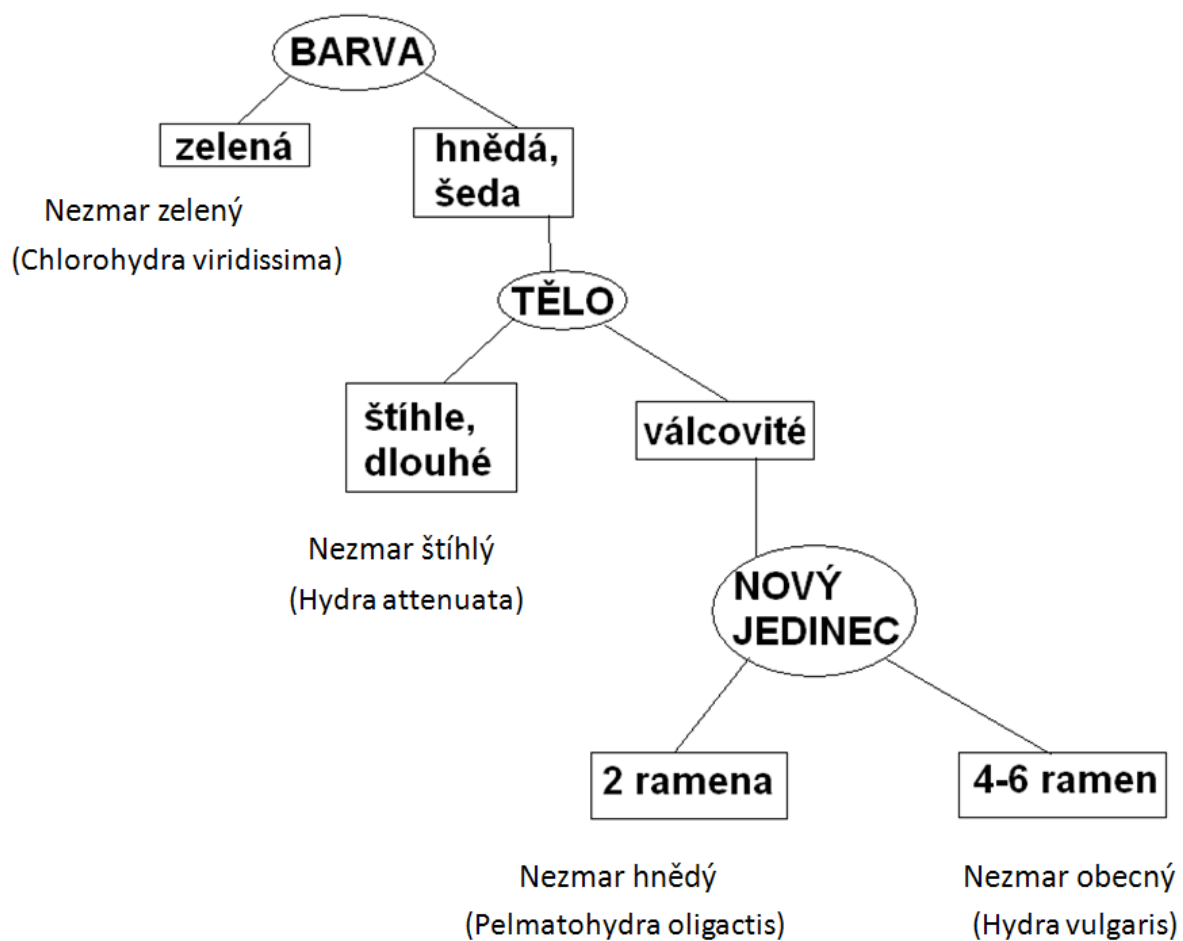
Podle klíče jsme zjistili, že pozorovaný nezmar je druhu: _____.

Jeho poznávací znaky jsou: _____.

Každý nezmar se skládá z těchto částí: _____.

Vlastními slovy popište, jak nezmar loví potravu: _____.

Klíč k určení druhu nezmara



8. 4 Výukový materiál – „Co všechno najdu“

Metodika pro učitele

Předmět:	Přírodopis
Téma:	Plži
Určeno pro:	6. ročník ZŠ
Časová dotace:	Část vyučovací hodiny
Výukové cíle:	Po ukončení práce by měli být žáci schopni: Kognitivní: - vysvětlit pozorovaný jev - vyvodit jaké chuti dá plž přednost - popsat pohyb svalů plže Afektivní: - spolupracovat se skupinou Psychomotorické: - pracovat podle zadaného návodu
Mezipředmětové vazby:	-----
Organizační formy výuky:	Práce ve skupině
Vyučovací metody:	Pozorování
Pomůcky:	Pomůcky k pozorování uvedené níže.

Poznámka: Pohyby svalů můžeme pozorovat také u vodních šneků přes průhledné skleněné akvárium. Navíc lze pozorovat pohyby raduly při spásání řas ze skla.

Pracovní list „Co všechno najdu“

Jméno: _____

Třída: _____

Pomůcky:

Suchozemského plže, skleněnou desku, kousek ovoce a zeleniny, mech, kůru.

Pracovní postup:

1. Na skleněnou desku umístěte několik dnů hladovějícího jedince (maximálně však 7 dnů).
2. Na dostatečně velkou vzdálenost od plže dejte kousek sladkého ovoce a na opačnou stranu, stejně vzdálenou, položte kousek zeleniny. Obě z výše jmenovaných jídel můžete skrýt pod kousek mechu, kůry apod.
3. Sledujete, na kterou stranu se jedinec vydá.
4. Na spodní straně skleněné desky pozorujte pohyby svalů na noze.

Závěr:

Pozorovaného jedince jsme nechali hladovět _____ dní.

Jako návnadu jsme na jednu stranu dali _____ a na druhou stranu _____.

Plž se vydal k této potravě: _____.

Vlastními slovy popište, jakým způsobem se plž pohybuje dopředu: _____

_____.

8. 5 Výukový materiál – „Pracovité žížaly“

Metodika pro učitele

Předmět:	Přírodopis
Téma:	Kroužkovci
Určeno pro:	6. ročník ZŠ
Časová dotace:	Příprava – 1 vyučovací hodina Klidová fáze – několik dní Pozorování – 10 minut
Výukové cíle:	Po ukončení práce by měli být žáci schopni: Kognitivní: - popsat druhy použitých půd - vysvětlit pozorovaný jev - vyvodit obecné závěry Afektivní: - spolupracovat se skupinou Psychomotorické: - pracovat podle zadaného postupu
Mezipředmětové vazby:	Pěstítecké práce – práce s půdou
Organizační forma výuky:	Práce ve skupině
Vyučovací metody:	Pokus, pozorování, práce podle postupu, diskuze
Pomůcky:	Pomůcky k pokusu uvedené níže.

Pracovní list „Pracovité žížaly“

Jméno:

Třída:

Pomůcky:

Živý dospělí jedinci žížaly hnojní (*Eisenia fetida*) nebo žížaly obecné (*Lumbricus terrestris*), nasbírány venku, pětilitrová zavařovací sklenice, různé druhy půd (písčité, hlinité, jílovité nebo kombinace jinak barevně odlišných půd), zelené listy rostlin (smetánka lékařská nebo salát), voda, něco k zatemnění sklenice (látka, papír, apod.).

Pracovní postup:

1. Do sklenice nasypete vrstvu jednoho druhu půdy, na něj druhou vrstvu a na ni další, dokud nenaplníme nádobu do tří čtvrtin. Na půdu umístěte trochu zelených listů. Nakonec všechno pokropte vodou, ale ne tak, aby na povrchu voda stála.
2. Vložte pět jedinců žížal, které již mají vytvořený opasek.
3. Sklenici zatemněte, buď látkou, nebo jí obalíte papírem, či jinak.
4. Na několik dní nechat v klidu žížaly pracovat.
5. Poté odstraňte zatemnění a pozorujte, jak žížaly pracovaly a co to udělalo s uspořádáním vrstev půdy.

Závěr:

Do sklenice jsme umístili tyto druhy půd: _____.

Na půdu jsme přidali listy těchto rostlin: _____.

Poté jsme vložili _____ jedinců tohoto druhu žížal: _____.

Žížaly jsme nechali pracovat _____ dní.

Vlastními slovy popište, co se stalo s uspořádáním jednotlivých vrstev půd: _____

8. 6 Výukový materiál – „Nejsme všichni stejní“

Metodika pro učitele

Předmět:	Přírodopis
Téma:	Pavoukovci a mnohonožky
Určeno pro:	6. ročník ZŠ
Časová dotace:	30 minut samostatná práce 15 minut výstup a zápis
Výukové cíle:	Po ukončení práce by měli být žáci schopni: Kognitivní: - definovat jednotlivé druhy živočichů - rozpoznat rozdíly mezi danými bezobratlými - načrtnout určené zástupce bezobratlých Afektivní: - spolupracovat se spolužákem Psychomotorické: - vyplnit pracovní listy - přednést výsledky spolužákům
Mezipředmětové vazby:	Český jazyk a literatura – vyhledávání v odborné literatuře Geometrie – měření velikostí Výtvarná výchova – nákres Informační a komunikační technologie – vyhledávání na internetu
Organizační formy výuky:	Práce ve skupině nebo ve dvojicích podle počtu zvířat
Vyučovací metody:	Pozorování, doplňování do tabulek, případná projekce videa, výstup
Pomůcky:	Pomůcky k práci jsou uvedeny níže.

Poznámka: První polovině dvojic nebo skupin rozdáme pracovní listy „Pavouk a sekáč“ a druhé polovině „Stonožka a mnohonožka“. Společně jej se spolužákem, popřípadě spolužáky vyplní. Na konci hodiny přednesou dva zvolení zástupci výsledky obou prací. A jiní žáci mohou udělat nákres na tabuli.

Pracovní list „Nejsme všichni stejní“

Jméno:

Třída:

Pavouk a sekáč

Pomůcky:

Živé jedince ze skupiny pavouků, sekáčů a několik živých much. Živočichy buď chováme ve třídě, nebo ulovíme venku. Jedinci by měli být přibližně stejně staří. Umístíme je do nádoby (každého zvlášť) s dostatečným počtem malých otvorů, z důvodu přístupu vzduchu. V případě, že nelze jedince z jakéhokoliv důvodu sehnat, by mohly být variantou preparáty nebo obrázky v kombinaci s videi.

Pracovní postup:

1. Pavouka a sekáče necháme v nádobě a pozorujeme. Podle atlasu nebo na internetu určíme druh. Zapišeme.
2. Jedince nakreslíme.
3. Určíme přibližnou velikost těla a nohou. Zapišeme.
4. Pokud máme jedince ve třídě delší dobu, zkontrolujeme, zda tvoří nebo netvoří pavučiny. V opačném případě zjistíme tuto informaci v atlasu nebo na internetu. Zapišeme.
5. Do nádoby vpustíme živou mouchu a sledujeme, jak pavouk nebo sekáč kořist loví.

	Sekáč	Pavouk
Druh		
Nákres		
Velikost těla		
Velikost nohou		
Tvorba pavučin		
Způsoby lovu kořisti		

Pracovní list „Nejsme všichni stejní“

Jméno:

Třída:

Stonožka a mnohonožka

Pomůcky:

Živé jedince ze skupiny stonožek a mnohonožek. Živočichy buď chováme ve třídě, nebo ulovíme venku. Jedinci by měli být přibližně stejně staří. Umístíme je (každého zvlášť) do nádoby s dostatečným počtem malých otvorů, z důvodu přístupu vzduchu. V případě, že nelze jedince z jakéhokoliv důvodu sehnat, by mohly být variantou preparáty nebo obrázky v kombinaci s videi.

Postup:

1. Stonožku a mnohonožku necháme v nádobě a pozorujeme. Podle atlasu nebo na internetu určíme druh a zapíšeme do tabulky.
2. Jedince nakreslíme.
3. Určíme přibližnou velikost těla. Zapíšeme.
4. Určíme, jaký je tvar těla, například oválný, zploštělý, apod. Zapíšeme.
5. Určíme, na jaké straně těla mají umístěny končetiny, například do stran, pod tělem, apod. Spočítáme kolik končetin je na jednom článku. Oba údaje zapíšeme.

	Stonožka	Mnohonožka
Druh		
Nákres		
Velikost těla		
Tvar těla		
Umístění končetin		
Počet končetin na jednom článku		

8. 7 Výukový materiál – „Tak umím skákat já“

Metodika pro učitele

Předmět:	Přírodopis
Téma:	Pohyb bezobratlých
Určeno pro:	6. ročník ZŠ
Časová dotace:	Část vyučovací hodiny
Výukové cíle:	Po ukončení práce by měli být žáci schopni: Kognitivní: - určit skupiny živočichů, do které řadíme kobylinky a chvostoskoky - aplikovat poznatky k výpočtu vlastních schopností skoku - vyvodit obecné závěry Afektivní: - spolupracovat ve skupině Psychomotorické: - pracovat podle zadaného návodu
Mezipředmětové vazby:	Matematika a geometrie – měření a výpočet délky jedince k délce jeho skoku
Organizační formy výuky:	Práce ve skupině, samostatná práce
Vyučovací metody:	Pozorování
Pomůcky:	Pomůcky k pozorování uvedeny níže, psací potřeby a sešit.

Pracovní listy „Tak umím skákat já“

Jméno:

Třída:

Pomůcky:

Živé zástupce ze skupiny chvostoskoků a kobylek (pokud nemáme zavedený chov ve škole, kobylku buď ulovíme venku, nebo stejně jako chvostoskoky můžeme odkoupit od chovatelů (prodejní burzy, internet)), pravítko, psací potřeby, bílý a milimetrový papír.

Pracovní postup:

1. Na lavici uděláme mantinely z knih, kartonu nebo jiných dostupných vhodných materiálů. Skupinka si stoupne dokola stolu, aby se zajistilo případné chytnutí jedince při útěku. Doprostřed vytvořeného výběhu položíme milimetrový a bílý papír.
2. Chvostoskoka postavíme na milimetrový papír a změříme jeho přibližnou velikost. Zapišeme.
3. Tužkou vyznačíme místo, z kterého bude chvostoskok skákat. Necháme ho z vyznačeného místa skočit a vyznačíme místo doskoku.
4. Chvostoskoka vrátíme do sklenice nebo jiné nádoby, z které byl vytáhnut.
5. Spočítáme délku skoku a zapišeme.
6. Kobylku také přeměříme, míru zapišeme. Označíme startovací místo skoku.
7. Necháme kobylku skočit. Vyznačíme cíl.
8. Pomocí pravítka vzdálenost od startu do cíle přeměříme. Zapišeme.
9. Porovnáme velikost jedinců k velikosti jejich skoku.

	Chvostoskok	Kobylka
Velikost těla		
Velikost skoku		

Kolikrát byl skok jedince delší, než je jeho tělo?

Kdo je lepší skokan (v závislosti na délce těla), chvostoskok nebo kobyłka?

Jak dlouhý skok bys udělal ty, pokud bys měl stejné schopnosti jako chvostoskok/kobyłka?

Závěr:

_____ je menší než _____.

Lepší skokan je _____ než _____.

Já měřím _____ cm.

Pokud bych skákal jako kobyłka, můj skok by byl dlouhý _____ cm.

8. 8 Výukový materiál – „Z jakých částí se skládá moje tělo“

Metodika pro učitele

Předmět:	Přírodopis
Téma:	Brouci
Určeno pro:	6. ročník ZŠ
Časová dotace:	1 vyučovací hodina
Výukové cíle:	Po ukončení práce by měli být žáci schopni: Kognitivní: - přiřadit jednotlivé názvy k částem těla - popsat základní části těla brouka - načrtnout brouka Psychomotorické: - manipulace s pomůckami k pozorování
Mezipředmětové vazby:	Výtvarná výchova - nákres
Organizační formy výuky:	Samostatná práce
Vyučovací metody:	Pozorování
Pomůcky:	Brouky (živé v teráriu, v láhvi nebo jiné nádobě nebo z mrtvé z entomologické sbírky), lupy, psací potřeby.

Pracovní list „Z jakých částí se skládá moje tělo“

Jméno:

Třída:

Pomůcky:

Zlatohlávek chovaný ve viváriu nebo chovaný exemplář z entomologické sbírky. Podle velikosti brouka je vhodnou pomůckou lupa, pro co nejlepší výsledek je nutné dobré osvětlení a pevná podložka (lavice). Sešit a psací potřeby.

Teorie:

Brouci mají tělo složeno ze tří částí, je to *hlava*, *hrud'* a *zadeček*. Toto složení je viditelné pouze při zkoumání jedinců zespod. Na hlavě navíc nalezneme ústní ústrojí, tykadla a oči. Hrud' se dále rozděluje na předohrud', kde je umístěn první pár končetin, dále středohrud', která nese druhý pár *končetin*, a nakonec zadohrud' se třetím párem končetin. Jednotlivé články končetin se nazývají (ve směru od těla) - kyčle, příkyčlí, stehno, holeň a chodidlo zakončené drápkou. Článkovaný zadeček přesahuje konec krovek. Při zkoumání shora, je část trupu a zadeček kryt *krovkami*. Přičemž *štíť* a první pár křídel – krovky, jsou umístěny na středohrudí a druhý pár blanitých křídel, které jsou ukryty pod krovkami, nese zadohrud'.

Úkol:

Zakreslete a popište jednotlivé části těla zlatohlávky, které jsou v textu zvýrazněné kurzívou. Pokud máte možnost, tak jak z pohledu shora, tak z pohledu zdola.

8. 9 Výukový materiál – „Nemusíme mluvit, a přesto se slyšíme“

Metodika pro učitele

Předmět:	Přírodopis
Téma:	Komunikace bezobratlých
Určeno pro:	6. ročník ZŠ
Časová dotace:	Pozorování – 10 minut Diskuze – 10 minut
Výukové cíle:	Po ukončení práce by měli být žáci schopni: Kognitivní: - vysvětlit způsob komunikace mezi mravenci Afektivní: - vyslechnout názor druhého - hledat argumenty pro obhájení svého způsobu řešení
Mezipředmětové vazby:	-----
Organizační formy výuky:	Skupinová práce
Vyučovací metody:	Pozorování, diskuze
Pomůcky:	Pomůcky k práci jsou uvedeny níže.

Poznámka: Otázky k zamyšlení nechte žáky vypracovat samostatně, správné řešení řešte pomocí diskuze.

Závěr, ke kterému bychom měli společně s žáky dojít:

Mravenci se dorozumívají pomocí látek, které vylučují od místa, z kterého vyjdou až k potravě. Tímto způsobem mohou ostatní mravenci jít stejnou cestou a bezpečně najít potravinu.

Pracovní list „Nemusíme mluvit, a přesto se slyšíme“

Jméno:

Třída:

Pomůcky:

Několik jedinců mravence, pracovní plochu, kousek sladkého jídla, kostku cukru, kousek čokolády, bonbon, apod.

Pracovní postup:

1. Na vymezenou pracovní plochu umístěte kousek sladkého jídla, vezměte jednoho mravence a pošlete ho, aby šel od začátku papíru k potravíně.
2. Až k němu dojde a trochu sní, nechte ho odejít a poté ho dejte zpět do formikária, přemístěte jídlo na jiné místo.
3. Vypust'te ze stejného místa, odkud šel první mravenec, další mravence a sledujte, kam půjdou.

Otázky k zamyšlení:

1. Vydají se ostatní mravenci rovnou za sladkostí, nebo půjdou jinudy?
2. Jak je možné, že mravenci věděli, kde byla kostka původně?
3. Znáš i jiné živočichy, co se dorozumívají pomocí pachových stop?

Závěr:

8. 10 Výukový materiál – „Hmyz na talíři“

Metodika pro učitele

Předmět:	Přírodopis (Výchova ke zdraví)
Téma:	Entomofagie
Určeno pro:	6. ročník ZŠ (v případě VZ podle učebních osnov)
Časová dotace:	1 vyučovací hodina
Výukové cíle:	Po ukončení práce by měli být žáci schopni: Kognitivní: - charakterizovat pojem entomofagie - uvést příklad běžně konzumovaného hmyzu - pracovat s kalorickými hodnotami potravin
Mezipředmětové vazby:	Výchova ke zdraví – nutriční tabulky, práce s výživovými hodnotami Matematika – výpočty Český jazyk – práce s textem Vaření - recept Zeměpis – seznámení se způsoby stravy v jiných zemích
Organizační formy výuky:	Samostatná práce
Vyučovací metody:	Práce s textem, možnost diskuze
Pomůcky:	Nutriční tabulky, psací potřeby, sešit a ilustrační recept.

Otázky k diskuzi:

1. Co je to entomofagie?
2. V kterých zemích světa se hmyz běžně konzumuje?
3. Jaký hmyz konkrétně se běžně v těchto zemích jí?
4. Myslíte si, že je konzumace hmyzu zdravá/nezdravá a proč?
5. Chtěli byste někdy hmyz ochutnat?
6. Myslíte si, že i v České republice jednou budeme jíst hmyz jako součást běžného jídelníčku?

Pracovní list „Hmyz na talíři“

Jméno:

Třída:

Recept:

Acachapoli al Carry – Saranče na karí

Suroviny:

250 g sarančí

špetka soli

125 ml oleje

½ cibule na kostičky

1 stroužek česneku nakrájený

dle chuti anýz, hřebíček, karí, hořčice a pepř

Postup:

V necelých 2 litrech osolené vody vaříme saranče do růžova, cca 10 minut. Vytáhneme a necháme osušit na papírových ubrouscích. Na pánvičce rozehtejeme olej a pozvolna smažíme cibuli s česnekem, po jejich zhnědnutí přidáme saranče a koření, zalijeme vodou a necháme jí vypařit. Hotový pokrm podáváme na toustech nebo s rýží.

Z knihy *Hmyz na talíři: kuchařka za životní jistoty: labužníkův průvodce po světě jedlého hmyzu*.
(Ramos-Elorduyová, 1998)

Otázky k receptu (práce s tabulkami):

1. Kolik kusů sarančí by bylo nutné pro výrobu tohoto pokrmu, pokud jeden jedinec váží 2 gramy?
2. Kolik kalorií, bílkovin a tuků získá naše tělo po konzumaci 250 g sarančí?
3. Kolik bílkovin musí ještě dívka ve 12 letech zkonzumovat, aby dosáhla doporučené denní dávky?
4. Pokud bychom nahradili hmyz kuřecím masem, kolik kalorií sníme? A kolik bílkovin a tuků? Propočítejte i náhradu hmyzího masa za maso hovězí.
5. Který druh masa je nejvíce kalorický? Díky kterému získáme nejvíce bílkovin a tuků?

Doporučená denní dávka:

	Kalorie	bílkoviny (g)	tuky (g)	
			♀	♂
10 - 13 let	1700 - 1900	34	67 - 78	74 - 86,6
13 - 15 let	1700 - 1900	45	74 - 86,6	88,4 - 103,1

(Nevoral, 2003)

Nutriční tabulka běžně konzumovaného masa:

100 g	Kalorie	Bílkoviny (g)	Tuky (g)
Drůbeží maso	162,76	19	6,4
Hovězí maso	161,8	23	7
Vepřové maso	201,96	18	14
Rybí filé	75,29	16,2	0,5

(Kalorické tabulky, 2013)

Nutriční tabulka hmyzího masa:

100 g	Kalorie	Bílkoviny (g)	Tuky (g)
Chroust	77,8	13,4	1,4
Ploštice	62,3	19,8	8,3
Mravenčí vajíčka	82,8	7	3,2
Mravenci	98,7	13,9	3,5
Cvrček	121,5	12,9	5,5
Potápník	149,1	21	7,1
Saranče mladá	152,9	20,6	6,1
Saranče dospělá	95,7	14,3	3,3

(Ramos-Elorduyová, 1998)

9 ZÁVĚR

Bakalářská práce nastiňuje především eventuality zařazení živých bezobratlých do výuky na základní škole. Nabízí se možnost přímého chovu ve škole, což lze nalézt v části teoretické, nebo provádění pokusů s tvory běžně vyskytujícími se v naší přírodě, zařazenými v doplňkovém didaktickém materiálu.

Na základě prostudování a získání poznatků o problematice nabízí práce krok po kroku instrukce k zavedení chovu. Patří zde požadavky nutně splnitelné, aby bylo možné jedince pořídit. Také legislativa vztahující se k bezobratlým a možnosti získání jedinců. Teprve poté, co jsou splněny výše zmíněné opatření, zvolíme si námi požadovaného chovaného jedince a vybereme pro něj vhodnou chovnou nádrž. Jedince si lze vybrat podle zařazení do koutku živé přírody, které jsou vytvořeny na základě tematických celků, a to různé typy ekosystému, kdy lze vybrat jednoho zástupce z ekosystému louka, les nebo rybník, či udělat zookoutek na téma jediného typu ekosystému. Další tematické celky jsou domácí obydlí, exotické druhy a akvárium. U jednotlivých skupin živočichů se vyskytuje zařazení do systému, stručný popis zaměřující se především na jejich odlišnosti od ostatních, nároky na vybavení ubikace, potravu, vodu a ostatní péči. Pod každou skupinou živočichů jsem uvedla nenáročné zástupce, kteří nejsou v České republice chráněni a jsou běžně k dostání, popřípadě žijí hojně v přírodě, a také jejich názornost ve výuce při běžném pozorování, bez nutnosti manipulace s nimi.

V části praktické, jsem vytvořila metodické listy pro učitele umožňující využití přítomnosti bezobratlých ve výuce. Důraz při tvorbě byl kladen na upevnění znalostí při pro žáky atraktivní činnosti s živými tvory.

10 PŘEHLED ZDROJŮ

- LITERÁRNÍ ZDROJE

BEHRENDT, Alexandra a Chris LUKHAUP. *Akvarijní plži: uplatněná certifikovaná metodika*. České vyd. 1. Praha: Jan Vašut, 2011, 64 s. Jak na to (Jan Vašut). ISBN 978-80-7236-748-1.

BRUINS, Eugene. *Encyklopedie teraristiky*. Praha: Rebo Productions, c1999, 317 s. ISBN 80-723-4069-7.

ČABRADOVÁ, Věra et al. *Přírodopis pro 6. ročník základní školy a víceletá gymnázia*. 2., aktualiz. vyd. Plzeň: Faus, 2010- . sv. ISBN 978-80-7238-917-9.

ČERNÍK, Vladimír et al. *Přírodopis 6: zoologie a botanika: pro základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2007. 119 s. ISBN 978-80-7235-374-3.

ČUŘÍK, Petr a Tomáš VRÁNA. *Živé drahokamy v teráriích*. 1. vyd. Úvaly: Ratio, 2002?, 65 s. Robimaus. ISBN 80-902-3124-1.

[EDITORI] JAN FARKAČ, David Král. *Červený seznam ohrožených druhů České republiky*. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2005. ISBN 80-860-6496-4.

JIROUŠEK, Vladislav Tomáš. *Chovatelství cizokrajných zvířat: Učeb. Text pro 3. roč. stud. oboru chovatel cizokrajných zvířat*. Vyd. 1. Praha, 1987.

KLÁTIL, Lubomír a Tomáš VRÁNA. *Chov zlatohlávků a nosorožníků*. Vyd. 1. Rudná u Prahy: Robimaus, 2008, 163 s. Robimaus. ISBN 978-80-903357-6-9.

KOVAŘÍK, František a Chris LUKHAUP. *Hmyz: chov, morfologie*. 1. vyd. Jihlava: MADAGASKAR, 2000, 295 s., il., ob.r. Abeceda teraristy. ISBN 80-860-6824-2.

KUNST, Miroslav a ZPĚVÁK, Jaromír. *Atlas bezobratlých*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1978. 38, 8, [3] s. Obrazové atlasy pro všeobecně vzdělávací školy.

KVASNIČKOVÁ, Danuše et al. *Ekologický přírodopis 6: pro 6. ročník základní školy*. 4., upr. vyd. Praha: Fortuna, 2009. 128 s. ISBN 978-80-7373-056-7.

LULÁK, Milan a Chris LUKHAUP. *Začínáme s entomologií a chovem motýlů: uplatněná certifikovaná metodika*. 1. vyd. Karviná: Alfa Consulting, 1999, 352 s. Jak na to (Jan Vašut). ISBN 80-238-3972-1.

PATOKA, Jiří. *Krabi a poustevníci*. Vyd. 1. Rudná u Prahy: Robimaus, 2012. 71 s. Abeceda akvaristy. ISBN 978-80-87293-27-0.

PATOKA, Jiří. *Krevety sladkovodní*. Vyd. 1. Rudná u Prahy: Robimaus - sdružení Magdaléna a Robert Javorských, 2010, 69 s. Abeceda akvaristy. ISBN 978-80-87293-15-7.

PECINA, Pavel. *Hmyz: druhy pro začínající chovatele - strašilky, pakobylky a saranče: průvodce Pavla Peciny pro mladé chovatele*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, c1999, 32 s. Bydlí s námi. ISBN 80-720-0306-2.

PEKNY, Reinhard a Tomáš VRÁNA. *Sladkovodní krevety: pro kurz Chovatel exotických a zájmových zvířat*. České vyd. 1. Praha: Vašut, 2008, 64 s. Jak na to (Jan Vašut). ISBN 978-80-7236-650-7.

PROTIVA, Tomáš a Chris LUKHAUP. *Oblovky: plži čeledi Achatinidae*. Vyd. 1. Rudná u Prahy: Robimaus - sdružení Magdaléna a Robert Javorských, 2011, 71 s. Abeceda teraristy. ISBN 978-80-87293-22-5.

RAMOS-ELORDUYOVÁ, Julieta [z anglického originálu *Creepy Crawly Cuisine* přeložil Jiří MLÍKOVSKÝ]. *Hmyz na talíři: kuchařka za životní jistoty: labužníkův průvodce po světě jedlého hmyzu*. Vyd. 1. Praha: Volvox Globator, 1998. ISBN 80-720-7193-9.

ŠVITORKA, Vlastimil a Chris LUKHAUP. *Chov hlemýždě zahradního: chov, morfologie*. 1. vyd. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda, 1991, 47 s. Podnikáme s Brázdou. ISBN 80-209-0198-1.

VRABEC, Vladimír a Tomáš VRÁNA. *Chov bezobratlých: pro kurz Chovatel exotických a zájmových zvířat*. Vyd. 1. Praha: SVOPAP vzdělávací centrum, 2001, 39 s. Robimaus. ISBN 80-213-0818-4.

- ELEKTRONICKÉ ZDROJE

Arachnofobie [online]. 2009 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://arachnofobie.webnode.cz/>

BioLib. *BioLib.cz: Biological Library* [online]. 1999, 2013 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z: databáze BioLib

EKODOMOV. *KOMPOSTUJ.CZ: Vracíme, co si bereme*. Vermikompostování. [online]. 2013 [cit. 2013-04-09]. Dostupné z: <http://www.kompostuj.cz/vime-jak/vermikompostovani/>

FUGLEVIČ. *Chov kobylek Stilpnochlora coulouiana* [online]. Publikováno 12. 7. 2012 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.ifauna.cz/bezobratli/clanky/r/detail/6299/chov-kobylek-stilpnochlora-coulouiana/>

HORA, Martin. *Chov a distribuce žížal* [online]. 2009 [cit. 2013-04-09]. Dostupné z: <http://www.zizaly.com/>

KROČEK, Michael. *RAINFOREST* [online]. 2013 [cit. 2013-06-10]. Dostupné z: <http://www.rainforest.estranky.cz/clanky/krmiva/>

MEDUNA, P. *Nezmaři – zajímavý čkudci v akváriích* [online]. Publikováno 1. 1. 2010 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.ifauna.cz/akvaristika/clanky/r/detail/4357/nezmari-zajimavi-skudci-v-akvariich/>

Natura Bohemica [online]. 2008, 2013 [cit. 2013-06-19]. ISSN 1805-126. Dostupné z: <http://www.naturabohemica.cz/>

PIPKOVÁ, Z. *Chov živočichů ve škole*. [online]. Publikováno 17. 1. 2008, poslední aktualizace neznámé [cit. 2013-5-20]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/1817/chov-zivocichu-ve-skole.html/>

SÁBLÍKOVÁ, Soňa. *Krása mnohonožek. Prima receptář* [online]. [cit. 2013-06-04]. Dostupné z: <http://prima-receptar.cz/krasa-mnohonozek/>

SKOUPÝ, Václav. *Insectarium.cz: Chov tropického hmyzu* [online]. 2006 [cit. 2013-04-09]. Dostupné z: <http://www.insectarium.cz/>

ŠKRABALOVÁ, Blanka. *Jak na hmyz* [online]. 2009 [cit. 2013-04-09]. Dostupné z: <http://www.jaknahmyz.cz/>

VAJBAR, Martin. *Www.akvarijni.cz: Vaše akvarijní informace* [online]. 2002 - 2013 [cit. 2013-04-09]. Dostupné z: <http://www.akvarijni.cz/index.htm>

SEZNAM ZKRATEK

apod. – a podobně

např. – například

SNP – Státní pedagogické nakladatelství

ZŠ – základní škola

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Řešení výukového materiálu 1

Příloha 2: Řešení výukového materiálu 3

Příloha 3: Řešení výukového materiálu 4

Příloha 4: Řešení výukového materiálu 5

Příloha 5: Řešení výukového materiálu 6

Příloha 6: Řešení výukového materiálu 7

Příloha 7: Řešení výukového materiálu 8

Příloha 8: Řešení výukového materiálu 9

Příloha 9: Řešení výukového materiálu 10

PŘÍLOHA 1

ŘEŠENÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU 1

Do vody jsme dali listy těchto rostlin: **smetánka lékařská a trochu sena z lučních rostlin.**

Kultivace probíhala **10** dní.

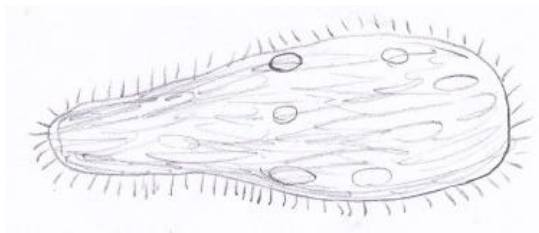
Popište vlastními slovy, co se událo ve vodě: **voda se zakalila a začli se objevovat malé druhy živočichů.**

V mikroskopu jsme nastavili toto zvětšení: _____.

V preparátu jsme našli tyto skupiny prvoků: **nálevníci.**

Patří zde tyto zástupci: **trepka velká, vířenka, bobovka, keřenka nebo mrskavka.**

Nakresli jednoho objeveného zástupce prvoků:



Trepka velká

Do mléka jsme přidali tento materiál: **kousek tukového rohlíku.**

Kultivace probíhala **10** dní.

Popište vlastními slovy, co se událo v mléce: **rozpad pečiva, namnožení háďátek,**

V mikroskopu jsme nastavili toto zvětšení: _____.

V preparátu jsme našli tyto skupiny prvoků: **-----.**

Patří zde tyto zástupci: **-----.**

Nakresli jednoho objeveného zástupce prvoků nebo háďátka:

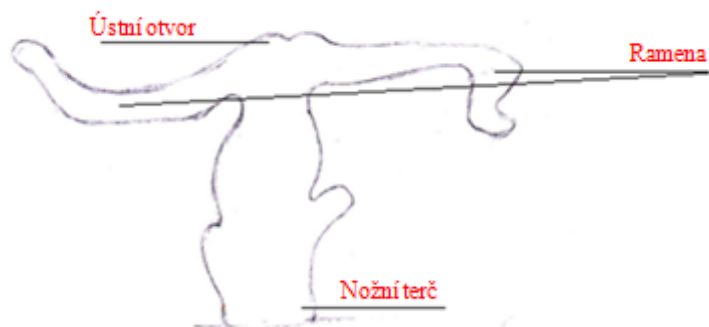


Háďátko

PŘÍLOHA 2

ŘEŠENÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU 3

1. Z přiloženého klíče urči druh nezmara a nakresli jej (ilustrační obrázek):



2. K obrázku nezmara doplň tyto názvy částí těla: nožní terč, ramena a ústní otvor.
3. Napiš číslo k jednotlivým stádiím pohybu nezmara, od odchlípení z podložky až po jeho opětovné zachycení na jiném místě.



4. Pozorování příjmu potravy nezmarem
 - a. Perloočka nebo buchanky dáme měkkou pinzetou do zkumavky k jedinci nezmara, pozorujeme jeho chování.
 - b. Pokud máme více jedinců, můžeme pozorovat jejich chování, pokud jednoho z nich necháme týden hladovět, druhého krmíme co tři dny a třetího krmíme standardním způsobem dostatečně. Pozorujeme jejich chování po přístupu potravy.

Závěr:

Podle klíče jsme zjistili, že pozorovaný nezmar je druhu: **nezmar hnědý (*Pelmatohydra oligactis*)**.

Jeho poznávací znaky jsou: **hnědé zbarvení, válcovité tělo a dvě ramena u nových jedinců**.

Každý nezmar se skládá z těchto částí: **ramena, ústní otvor a nožní terč**.

Vlastními slovy popište, jak nezmar loví potravu: **k ústnímu otvoru si potravu přihání rameny**.

PŘÍLOHA 3

ŘEŠENÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU 4

Pozorovaného jedince jsme nechali hladovět 5 dní.

Jako návnadu jsme na jednu stranu dali kousek bramboru a na druhou stranu kolečko salátové okurky.

Plž se vydal k této potravě: ke kolečku salátové okurky.

Vlastními slovy popište, jakým způsobem se plž pohybuje dopředu: plž vylučuje hlen, po kterém se pohybuje.

PŘÍLOHA 4

ŘEŠENÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU 5

Závěr (Ilustrační příklad):

Do sklenice jsme umístili tyto druhy půd: písčitou a hlinitou.

Na půdu jsme přidali listy těchto rostlin: jitrocele kopinatého a ledového salátu.

Poté jsme vložili 5 jedinců tohoto druhu žížal: žížala hnojní.

Žížaly jsme nechali pracovat 10 dní.

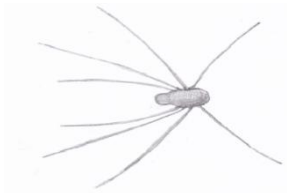
Vlastními slovy popište, co se stalo s uspořádáním jednotlivých vrstev půd: jednotlivé vrstvy se mezi sebou činností žížal pomíchali.

PŘÍLOHA 5

ŘEŠENÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU 6

Ilustrační příklad:

Pavouk a sekáč

	Sekáč	Pavouk
Druh	Sekáč domácí (<i>Opilio parietinus</i>)	Pokoutník tmavý (<i>Tegenaria atrica</i>)
Nákres		
Velikost těla	malá	velká
Velikost a tvar nohou	velmi dlouhé, nitkovité	dlouhé, silné
Tvorba pavučin	ne	ano
Způsoby lovu kořisti	strhuje je svými končetinami	rychle vyběhne a kořist uloví

Stonožka a mnohonožka

	Stonožka	Mnohonožka
Druh	Stonožka (<i>Strigamia acuminata</i>)	Prouženka podzimní (<i>Megaphyllum projectum</i>)
Nákres		
Velikost těla	50 – 70 mm	40 – 60 mm
Tvar těla	zploštělý	oválný
Umístění končetin	do stran	pod tělem
Počet končetin na jednom článku	2 končetiny (1 pár)	4 končetiny (2 páry)

PŘÍLOHA 6

ŘEŠENÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU 7

Ilustrační příklad:

	Chvostoskok	Kobylka
Velikost těla	1 mm	3 cm
Velikost skoku	100 mm	60 cm

Kolikrát byl skok jedince delší, než je jeho tělo?

Chvostoskok $100: 1 = 100$ krát

Kobylka $60: 3 = 20$ krát

Kdo je lepší skokan (v závislosti na délce těla), chvostoskok nebo kobylka?

Chvostoskok

Jak dlouhý skok bys udělal ty, pokud bys měl stejné schopnosti jako chvostoskok/kobylka?

výška 150 cm

Skok jako chvostoskok by měřil 15 000 cm = 150 m ($150 \cdot 100$).

Skok jako kobylka by měřil 3 000 cm = 30 m ($150 \cdot 20$).

Závěr:

Chvostoskok je menší než kobylka.

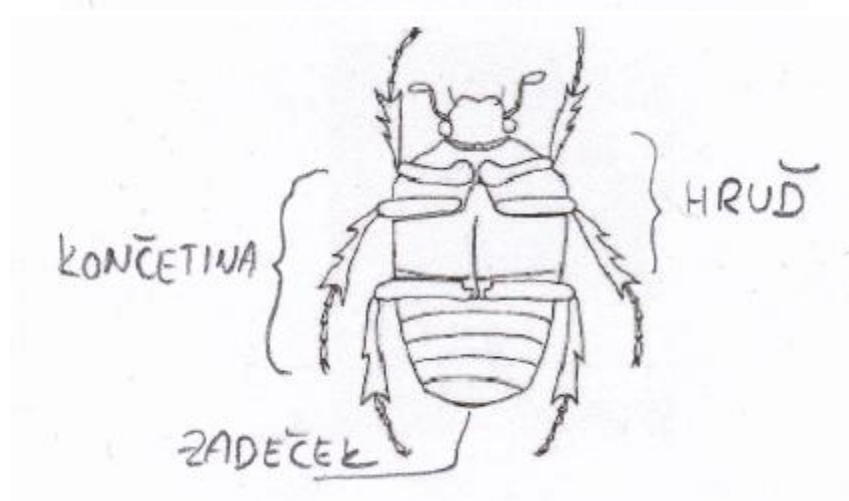
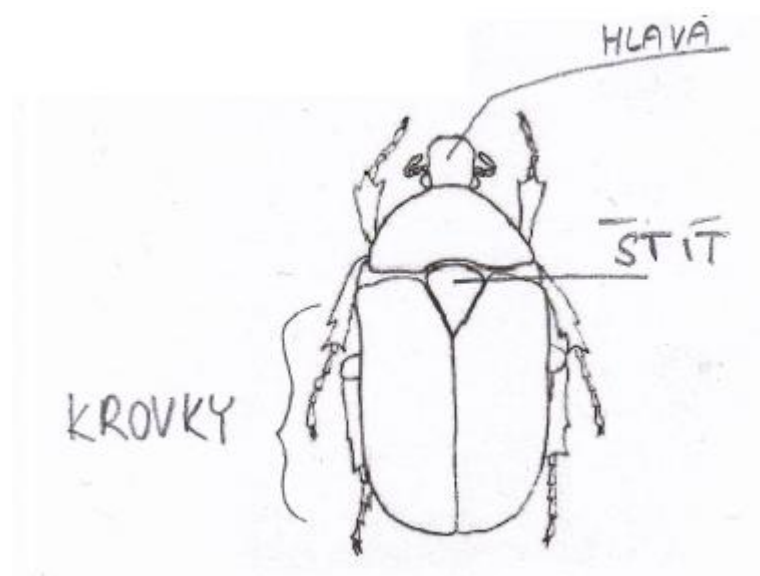
Lepší skokan je chvostoskok než kobylka.

Já měřím 150 cm.

Pokud bych skákal jako kobylka, můj skok by byl dlouhý 3000 cm.

PŘÍLOHA 7

ŘEŠENÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU 8



PŘÍLOHA 8

ŘEŠENÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU 9

Otázky k zamyšlení (uvádím správné odpovědi):

1. Vydají se ostatní mravenci rovnou za sladkostí, nebo půjdou jinudy?

Nejdříve půjdou na místo původního uložení sladkostí, teprve poté se vydají na místo, kde je sladkost nyní.

2. Jak je možné, že mravenci věděli, kde byla kostka původně?

První mravenec vylučuje speciální látky (feromony), kterými označuje místo od vypuštění po místo, kde je uložena potrava.

3. Dokážeš si vzpomenout na nějaký jiný způsob dorozumívání mezi živočichy?

Například ptačí zpěv, hadí syčení, apod.

PŘÍLOHA 9

ŘEŠENÍ VÝUKOVÉHO MATERIÁLU 10

1. Kolik kusů sarančí by bylo nutné pro výrobu tohoto pokrmu, pokud jeden jedinec váží 2 gramy?

Recept 250 g

1 saranče 2 g

$$250 : 2 = 125$$

K receptu bychom potřebovali 125 kusů sarančí.

2. Kolik kalorií, bílkovin a tuků získá naše tělo po konzumaci 250 g dospělých sarančí?

100 g sarančí 95,7 kalorií / 14,3 g bílkovin / 3,3 g tuků

1 g sarančí 0,957 kalorií / 0,143 g bílkovin / 0,033 g tuků

250 g sarančí $0,957 * 250 = \mathbf{239,25 \text{ kalorií}}$

$0,143 * 250 = \mathbf{35,75 \text{ g bílkovin}}$

$0,033 * 250 = \mathbf{8,25 \text{ g tuků}}$

3. Kolik bílkovin by ještě dívka ve 14 letech měla zkonzumovat, aby dosáhla doporučené denní dávky?

250 g sarančí 35,75 g bílkovin

DDD ♀ 14 let 45 g bílkovin

Ještě chybí $45 - 35,75 = \mathbf{9,25 \text{ bílkovin}}$

4. Pokud bychom nahradili hmyz drůbežím masem, kolik kalorií sníme? A kolik bílkovin a tuků? Propočítejte i náhradu hmyzího masa za maso hovězí.

100 g drůbeží masa 162,76 kalorií / 19 g bílkovin / 6,4 g tuků

1 g drůbežího masa 1,6276 kalorií / 0,19 g bílkovin / 0,064 g tuků

250 g drůbeží masa $1,6276 * 250 = \mathbf{406,9 \text{ kalorií}}$

$0,19 * 250 = \mathbf{47,6 \text{ g bílkovin}}$

$0,064 * 250 = \mathbf{16 \text{ g tuků}}$

100 g hovězího masa 161,8 kalorií / 23 g bílkovin / 7 g tuků

1 g hovězího masa 1,618 kalorií / 0,23 g bílkovin / 0,07 g tuků

250 g hovězího masa $1,618 * 250 = \mathbf{404,5 \text{ kalorií}}$

$0,23 * 250 = \mathbf{57,5 \text{ g bílkovin}}$

$0,07 * 250 = \mathbf{17,5 \text{ g tuků}}$

5. Který druh masa je nejvíce kalorický (100 g)? Díky kterému získáme nejvíce bílkovin a tuků?

Nejvíce kalorií obsahuje maso **vepřové (201, 96)**.

Nejvíce bílkovin obsahuje 100 g **mladých sarančí (20,6 g)**.

Nejvíce tuků obsahuje **vepřové maso (14 g)**.

Jméno a příjmení	Martina Brodová
Katedra:	Biologie
Vedoucí práce:	Prof. Ing. Milada Bocáková, Ph.D.
Rok obhajoby:	2013

Název práce:	Chov bezobratlých a jeho využití ve výuce přírodopisu na ZŠ.
Název v angličtině:	Breeding of invertebrates and its usage in biology lessons at primary school.
Anotace práce:	Práce pojednává o chovu bezobratlých zařazených v koutku živé přírody na základní škole. Jsou zde uvedeny požadavky pro chov ve škole, legislativa, koupě, přehled terárií. Hlavní celek teoretické části tvoří zástupci zařazení do tématiky vhodných koutků živé přírody. V praktické části jsou zpracovány metodické listy k zařazení bezobratlých do výuky.
Klíčová slova:	Chov, bezobratlí, koutek živé přírody, chov bezobratlých, pracovní listy
Anotace v angličtině:	The bachelor thesis deals with the breeding of invertebrates in the live nature corner on the primary and secondary school. There are mentioned requirements of breeding of invertebrates, legislation regulations, their purchase and overview of suitable terrariums. The main part of theoretical section focuses on specimens thematically divided in suitable parts of the live nature corner. The practical part of the thesis consists of methodical worksheets to include the invertebrates in the education.
Klíčová slova v angličtině:	Breeding, invertebrates, live nature corner, breeding of invertebrates, worksheets
Přílohy vázané v práci:	Příloha 1: Řešení výukového materiálu 1 Příloha 2: Řešení výukového materiálu 3 Příloha 3: Řešení výukového materiálu 4

	Příloha 4: Řešení výukového materiálu 5 Příloha 5: Řešení výukového materiálu 6 Příloha 6: Řešení výukového materiálu 7 Příloha 7: Řešení výukového materiálu 8 Příloha 8: Řešení výukového materiálu 9 Příloha 9: Řešení výukového materiálu 10
Rozsah práce:	60 s. (+ 9 s. příloh)
Jazyk práce:	český