

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**PAVOUCI JAKO TÉMA VE VÝUCE
BIOLOGIE NA GYMNÁZIÍCH:
REALITA, NÁVRHY A PERSPEKTIVY**

Lenka Nováková

Knihovna JU - PF



3115172598

Vedoucí diplomové práce: prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

Konzultant specialista: Mgr. Aleš Jelínek

České Budějovice, 2006

ANOTACE:

Nováková L. 2006: **Pavouci jako téma ve výuce biologie na gymnáziích: realita, návrhy a perspektivy.** Diplomová práce, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice. 141 s.

Diplomová práce se zabývá problematikou výuky tématu „pavouci“ na vyšším gymnáziu a podává návrhy na její obsahovou i metodickou reorganizaci. V práci jsou uvedeny kvalitativní a kvantitativní analýzy textu vztahujícímu se k danému tématu uvedeného v nejčastěji používaných středoškolských učebnicích a odborné a populárně naučné literatuře. Zároveň jsou zde výsledky zběžného faunistického průzkumu arachnofauny vybraných lokalit využitelných pro výuku v terénu na konkrétním gymnáziu v Dačicích. Na základě výsledků analýzy učebnic, arachnofaunistického výzkumu a vyhodnocení dotazníkového šetření, jehož účelem bylo zjistit latentní znalosti žáků o pavoucích a jejich emocionální postoje k pavoukům jako živočichům, jsou navrženy: didaktické pomůcky pro výuku tématu (učební text, otázky pro tvorbu didaktických testů a netradiční úkoly pro žáky), dvě varianty exkurze a devět laboratorních prací. Je připojen i komentář k organizaci výuky tématu „pavouci“ a metodické poznámky pro realizaci návrhů využití výsledků diplomové práce ve školské praxi.

Klíčová slova: didaktika biologie, vyšší gymnázia, výuka, učivo, analýza, reorganizace, metody a formy, latentní znalost, tematický celek „pavouci“

Vedoucí diplomové práce: prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

Katedra biologie Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity

Konzultant specialista: Mgr. Aleš Jelínek

ABSTRACT:

Nováková L. 2006: **Spiders as the topic of biology education in high schools: a reality state, suggestions, perspectives.** MSc. Thesis, University of South Bohemia, Pedagogical Faculty, České Budějovice. 141 pp..

This thesis deals with the issue of teaching of the subject "spiders" in senior high schools and suggests its content and methodical reorganization. In the project, there are analyses of the most frequently used secondary school textbooks and special and popular-educational literature dealing with the topic of spiders. At the same time, there are results of the faunistic research into spiders in selected areas. The results are exploitable in the process of field teaching in a particular high schools in Dačice. Questionnaires probing the students' latent knowledge of spiders and emotional attitudes towards spiders are another part of the project. Based on the book analysis results, the research into spiders and the evaluation of the questionnaires the following is suggested: teaching aids (teaching text, test for examination, and unusual tasks for students), two alternatives of excursion and nine laboratory tasks. The commentary on the organization of teaching the subject of "spiders" includes suggestions how to exploit the results of this thesis in the school reality.

Key words: biology teaching, senior high schools, curriculum, analysis, reorganization, methods and forms, latent knowledge, theme unit "spiders"

Supervisor: prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.
Department of Biology, Pedagogical Faculty, University of South Bohemia
Consultant: Mgr. Aleš Jelinek

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Pavouci, jako téma ve výuce biologie na gymnáziích: realita, návrhy a perspektivy“ vypracovala samostatně na základě literatury uvedené v seznamu literatury a pod vedením svého vedoucího diplomové práce.

V Dačicích, 18. dubna 2006

.....
Hornáková

Obsah

1. ÚVOD	4
2. METODIKA	5
2.1. Stanovení cílů práce a rozsah práce	5
2.2. Stanovení rozsahu práce a rozsah práce	5
2.3. Stanovení rozsahu práce a rozsah práce	5
2.4. Stanovení rozsahu práce a rozsah práce	5
2.5. Stanovení rozsahu práce a rozsah práce	5
2.6. Stanovení rozsahu práce a rozsah práce	5
2.7. Stanovení rozsahu práce a rozsah práce	5
2.8. Stanovení rozsahu práce a rozsah práce	5
2.9. Stanovení rozsahu práce a rozsah práce	5
2.10. Stanovení rozsahu práce a rozsah práce	5
3. VÝSLEDKY A DISKUSE	19
3.1. ROZBOR SYSTÉMU, JAKOŽI JE TOUŽÍM A JE HODNĚNÍ	19
3.1.1. ROZBOR SYSTÉMU	19
3.1.2. ROZBOR SYSTÉMU	19
3.1.3. ROZBOR SYSTÉMU	19
3.1.4. ROZBOR SYSTÉMU	19
3.1.5. ROZBOR SYSTÉMU	19
3.1.6. ROZBOR SYSTÉMU	19
3.1.7. ROZBOR SYSTÉMU	19
3.1.8. ROZBOR SYSTÉMU	19
3.1.9. ROZBOR SYSTÉMU	19
3.1.10. ROZBOR SYSTÉMU	19
3.2. EXISTENCE SYSTÉMU	19

Poděkování

Děkuji panu prof. RNDr. Papáčkovi, CSc. za odborné vedení a cenné rady, které mi poskytoval při zpracování mé diplomové práce. Zároveň bych ráda poděkovala Ing. Janouškovi za odbornou pomoc a poskytnutí počítačové techniky, Mgr. Jelínkovi za rady týkající se lovu a určování pavouků a všem těm, kteří byli ochotni mi pomoci.

Obsah

1. ÚVOD	8
2. METODIKA	9
2.1. Metoda analýzy vybraných středoškolských učebnic a odborné a populárně naučné literatury	9
2.2. Vymezení oblasti pro možnosti výuky v terénu a charakteristika vybraných lokalit	10
2.3. Sběr, fixace a určování pavouků	14
2.4. Tvorba didaktických pomůcek (učební text, didaktický test, netradiční úkoly, laboratorní cvičení)	16
2.5. Sestavení a zadání dotazníku zjišťujícího postoje a znalosti žáků.....	17
3. VÝSLEDKY A DISKUSE	19
3.1. ROZBOR SŠ UČEBNIC, ODBORNÝCH A POPULÁRNĚ NAUČNÝCH PUBLIKACÍ	19
3.1.1. Obsahová analýza a charakteristika nejužívanějších SŠ učebnic	19
3.1.1.1. <i>Analýza učebnic</i>	19
3.1.1.2. <i>Souhrnné zhodnocení učebnic</i>	31
3.1.2. Obsahová analýza a charakteristika odborných a populárně naučných publikací	37
3.1.2.1. <i>Analýza publikací</i>	37
3.1.2.2. <i>Srovnání publikací</i>	46
3.2. LATENTNÍ ZNALOSTI Z VÝUKOVÉHO TÉMATICKÉHO CELKU „PAVOUCI“ A POSTOJE ŽÁKŮ K TOMUTO UČIVU A PAVOUKŮM JAKO ŽIVOČICHŮM	51
3.2.1. Vyhodnocení a výsledky dotazníkového šetření.....	51
3.3. TERÉNNÍ VÝZKUM PAVOUKŮ	75
3.3.1. Přehled pavouků, stanovišť a lokalit vybraných pro výuku v terénu.....	75
3.4. NÁVRHY VÝUKOVÉHO CELKU A DIDAKTICKÝCH POMŮCEK.....	81
3.4.1. Učební text	81
3.4.2. Didaktický test	92
3.4.3. Netradiční úkoly pro ověření znalostí.....	108
3.4.4. Zoologické praktikum, práce v terénu	115
3.4.5. Návrh exkurze pro výuku v terénu.....	127
3.4.6. Komentář k organizaci výukového celku a výuce tématu.....	134

4. SOUHRN.....	137
5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	139
6. PŘÍLOHY.....	141

1. ÚVOD

Prvním hlavním úkolem diplomové práce bylo provést rozbor stávajících středoškolských učebnic a odborné a populárně naučné literatury a na základě výsledků analýz vytvořit vlastní učební text, který by posloužil k výuce tématického celku pavouci. K obsahové analýze a charakteristice byly zvoleny nejužívanější středoškolské učebnice a poté bylo provedeno jejich srovnávání.

Druhým úkolem bylo realizovat orientační dotazníkové šetření stavu latentních znalostí žáků gymnázia z výukového tématického celku pavouci. Vedle úrovně vědomostí bylo snahou dotazníku zjistit polaritu emocionálního vztahu k pavoukům a důvody tohoto postoje - tedy zda je strach z pavouků opodstatnělý nebo zda jsou příčinou neúplné a zkreslené představy o těchto živočiších.

Třetím úkolem bylo provést arachnofaunistický průzkum vybraného zájmového území, zdokumentovat seznam nalezených druhů a jejich stanovišť a vytvořit vlastní sbírku včetně fotodokumentace. Získané poznatky a materiály měly posloužit k návrhu exkurze pro výuku v terénu.

Na základě výsledků řešených úkolů byly navrženy následující didaktické pomůcky:

- a) výukový text pro vyšší gymnázia s tematikou „pavouci“. Snahou navrženého učebního textu bylo vyhnout se nedostatkům shledávaným v současných učebnicích a zaměřit se kromě obecné charakteristiky jednotlivých skupin živočišné říše také na etologické a ekologické hledisko a na zdůraznění významu pavouků. Cílem bylo vytvoření takového učebního textu, který by usnadnil práci učitelům při výkladu tématu pavouci a zároveň měl takovou obsahovou, grafickou a obrázkovou strukturu, která by byla atraktivní a motivující pro žáky.
- b) série didaktických pomůcek pro střední školu (soubor otázek vhodných k vytvoření didaktického testu)
- c) netradiční úkoly pro zpevnění a ověření znalostí žáků
- d) náměty exkurzí v podmínkách výuky konkrétního gymnázia
- e) úkoly pro zoologická praktika a práce v terénu

Součástí alternativního návrhu obsahu, metod a forem výuky výukového celku je i komentář k organizaci výuky a k možnostem využití nashromážděného materiálu k výuce tématu pavouci v podmínkách konkrétního regionu a školy.

2. METODIKA

2.1. METODA ANALÝZY VYBRANÝCH STŘEDOŠKOLSKÝCH UČEBNIC A ODBORNÉ A POPULÁRNĚ NAUČNÉ LITERATURY

Na základě shromážděné literatury k tematickému celku pavoukovci byla provedena analýza několika publikací. K analýze byly vybrány nejčastěji používané středoškolské učebnice: Papáček a kol. (1994); Smrž a kol. (2004); Jelínek a Zicháček (1996); Zicháček (1997). Pro jejich zhodnocení byla použita metoda komparace (srovnávání). Zřetel byl brán na hledisko obsahové, na strukturu učiva, náročnost textu, použité pojmy, na úroveň odbornosti, grafického zpracování, estetické hledisko a praktickou část zahrnující otázky či motivující úkoly.

Součástí hodnocení učebnic je srovnávací tabulka s pojmy, které by měly učebnice v tématu pavoukovci obsahovat. Pojmy jsou pro přehlednost a snazší orientaci rozděleny do několika dílčích skupin: anatomicko-morfologické pojmy; orgány, orgánové soustavy a související pojmy; ekologie a etologie.

Pojmy v tabulce jsou ještě doplněny o další informace charakterizující přehledně a ve zkrácené formě učebnice a to o ilustrace doprovázející a dovysvětlující učební text, o zástupce pavouků s jejich vyobrazením a o doplňky ve formě otázek, úkolů, uvedeného systému apod.

Při celkovém zhodnocení byl kladen důraz jen na některá hlediska, která byla součástí předešlého rozboru středoškolských učebnic a to na celkovou charakteristiku učebnic; obsahovou charakteristiku tématu členovci – klepítkatci – pavoukovci; srozumitelnost, náročnost a odbornost textu; obrázkovou dokumentaci; strukturu, grafickou úpravu a estetickou stránku textu.

Pro charakteristiku odborné a populárně naučné literatury byly vybrány publikace: Baum a Buchar (1973); Bellmann (2004); Bellmann a Falkner (2003); Buchar a Kůrka (2001); Crompton (1975); Preston – Mafham (1998). Analýza publikací se týkala obsahového rozboru, grafické úpravy a obrázkové dokumentace. Pro zhodnocení byla opět použita metoda komparace.

Součástí srovnání publikací je metodický návod v podobě tabulky, podle kterého se může učitel snadno orientovat v uvedených knihách a využívat je tak ve výuce.

2.2. VYMEZENÍ OBLASTI PRO MOŽNOSTI VÝUKY V TERÉNU A CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH LOKALIT

Terénní výzkum pavouků byl prováděn ve dvou oblastech; v těsné blízkosti města Dačice a v oblasti chatové osady Zvůle. Obě území náleží k rozlehlé geomorfologické podsoustavě (oblasti) Českomoravské vrchoviny, která je součástí Česko-moravské soustavy České vysočiny.

Geomorfologické členění zájmové oblasti Dačicka¹ a Zvůlečka² (upraveno):

OBLAST	CELEK	PODCELEK
Českomoravská vrchovina	Křižanovská vrchovina	Dačická kotlina ¹
		Brtnická vrchovina
	Javořická vrchovina	Jihlavské vrchy
		Novobystřická vrchovina ²
	Jevišovická pahorkatina	Jemnická kotlina
	Křemešnická vrchovina	Jindřichohradecká pahorkatina
		Pacovská pahorkatina

ZVŮLE

Chatová osada **Zvůle**, která se nachází v blízkosti obce Kunžak (okr. J. Hradec), spadá do podcelku silně zalesněné žulové Novobystřické vrchoviny. Na jejím území byl v roce 1994 vyhlášen přírodní park Česká Kanada. Území přírodního parku leží na jihozápadním okraji Českomoravské vrchoviny, jeho naprostá většina patří ke geomorfologickému celku Javořická vrchovina. Nejvyšším bodem je Vysoký kámen (738 m n.m.). Většina území má charakter ploché vrchoviny.

Základními horninami jsou kyselé žuly a granodiority centrálního masivu moldanubického plutonu, podružně se vyskytují migmatity a ortoruly. Na dnech sníženin se ojediněle zachovaly fragmenty neogenních písků, jílu a štěrků, na výstupech pramenů se roztroušeně vyskytují rašeliny.

V původním stavu byla tato krajina zcela zalesněná a v jejím vegetačním krytu převládaly bučiny, v nižších okrajových polohách doubravy a při vodních tocích olšiny. Původní lesní porosty však byly převedeny na převážně jehličnaté kultury s naprostou převahou smrku a borovice. Část území byla odlesněna a přeměněna na zemědělskou půdu, kterou pokrývají z velké části trvalé travní porosty. Typickým rysem území jsou kamenité a balvanité pastviny s keříčkovitými porosty svazu a s častým výskytem jalovce obecného. Charakteristická jsou luční rašeliniště, rašelinné a vlhké louky. Z rašeliništních druhů zde rostou např. vachta trojlistá, zábělník bahenní, suchopýr úzkolistý, vzácně ostřice dvoumužná. V okolí rybníků najdeme společenstva vysokých ostřic. Vodní společenstva čistých rybníků jsou charakteristická výskytem leknínu bělostného, výjimečně pobřežnice jednokvěté a puchýřky útlé. Zachované ekosystémy rašelinišť jsou chráněny.

V této oblasti převažuje ochuzená lesní fauna zpestřená výskytem vodních a mokřadních druhů na rybnících a mokřadních biotopech. Žije zde řada ohrožených a chráněných druhů živočichů např. plž vrásenka pomezní, skokan krátkonohý, skokan ostronosý, zmije obecná, ještěrka živorodá, ořešník kropenatý a další. Velký počet rybníků hostí pestrou faunu obojživelníků a vodních ptáků.

Zajímavé skalní útvary jsou u rybníka Zvůle nebo nedaleko Terezína u Kunžaku. Masivy žuly roztroušených po zdejších lesích vytvořilo zvětrávání kamene skalní mísy a nechybí ani viklany. Arachnofaunistický průzkum se zaměřil na oblast osady Zvůle, Nový Svět a Terezín.

DAČICE

Město **Dačice** leží ve střední části Dačické sníženiny, kde se z větší části rozprostírá v údolí Moravské Dyje na soutoku s Vápvkou. Dačice se nacházejí v nadmořské výšce 477 m. Řeka Dyje má v úseku u Dačic dobře vyvinutou údolní nivu, ve které řeka volně meandruje a vytváří řadu malebných zákrutů. Na obou stranách údolí se nad povrchem nivy zvedají strmé, místy i skalnaté svahy. Ty se nacházejí např. na Toužínských stráních u Toužína pod Dačicemi nebo nad městem u kamenolomu Pod Kleničním. Údolí Vápvky je poněkud užší, ale má podobný ráz jako Moravská Dyje.

Plošiny a mírné údolní svahy Dačické sníženiny vznikaly během období třetihor. Krystalické horniny – žuly a ruly, podléhaly v teplém klimatu zvětrávání na písčité, hlinité i jílovité produkty. Během občasných vodních přívalů byl jemnozrný materiál splavován do plochých údolí a zde ukládán. V chladném období pleistocénu byly

třetihorní usazeniny, ale i celý povrch sníženiny překryty závějemí sprašových nebo jim podobných soliflukčních písčitých hlín.

Po geologické stránce je území Dačicka tvořeno kristalinikem moldanubika, kterým při západní straně prostupuje centrální moldanubický masiv. Převládajícími horninami moldanubika jsou biotitické a sillimanit-biotitické pararuly, v menší míře se zde objevují cordieriticko-biotitické pararuly až migmatity.

Hnědé půdy (kambizemě), které jsou zde převažujícím půdním druhem, se vytvářejí na substrátu téměř ze všech hornin skalního podkladu, tedy i na žulách a rulách. V nižších polohách se střídají s půdami illimerizovanými (luvizemě) a nivními (fluvizemě).

Vzhledem k zeměpisné poloze, druhové skladby květeny a její příslušnosti ke suprakolinnímu (tj. kopcovinnému) až montánnímu (tj. hornatinnému) vegetačnímu stupni, spadá území do fytogeografického regionu Hercynská oblast (Hercynium). Aktuální vegetaci tvoří dubohabřiny, bučiny, suťové a roklinové lesy, smrčiny, lužní lesy a přípotoční vrbiny, bažinné olšiny a bažinné vrbové křoviny, skály, rašelinné louky a rašeliniště, vegetace stojatých vod, louky a pastviny, společenstva lesních pasek, vegetace lidských sídel a polí. Ve stromovém patře se objevují dub letní, dub zimní, buk lesní, lípy, javor klen, javor mléč, olše lepkavá, smrk ztepilý a jedle bělokorá. V keřovém podrostu se vyskytují zimolez obecný, líska obecná, bez červený, brslen bradavičnatý, ostružiník maliník, jeřáb obecný, kalina obecná, vrba křehká, vrba košíkářská, krušina olšová aj. V druhově bohatším bylinném patře rostou svízel lesní, černýš hajní, zvonek broskvolistý, sasanka pryskyřníkovitá, brusnice borůvka, šťável kyselý, hluchavka skvrnitá, přeslička lesní, blatouch bahenní, pryskyřník plazivý, jetel luční, kopretina bílá, chrpa luční, psárky, ostřice, metlice, vlaštovičník větší aj. Vegetace stojatých vod je tvořena volně plovoucími a vzplývavými rostlinami s hojnějším okřehkem menším a na dně kořenicími rostlinami k nimž patří rdesno obojživelné, rdest vzplývavý, lakušník vodní a leknín bělostný.

Živočišstvo této oblasti zastupuje především ochuzená západopalearktická fauna, charakteristická nižší druhovou pestrostí. Klimaticky mírnější Dačická kotlina, pokrytá dnes převážně otevřenou zemědělskou krajinou, poskytuje vhodné podmínky pro život původně stepních druhů. Ze zoocenózy jsou zde rozšíření zástupci nejrozličnějších skupin bezobratlých (žahavci, ploštěnky, hlístice, kroužkovci, měkkýši, pavoukovci, korýši, hmyz...). Fauna ryb je poznamenána vysazováním nepůvodních druhů, ať už zcela nových nebo příbuzných druhům domácím. U vod nalezneme různé druhy

obojživelníků. Výčet plazů zahrnuje na Dačicku zjištěné dva teplomilné prvky - užovku hladkou a ještěrku zelenou, což dokládá pronikání teplomilných živočichů z teplé oblasti jižní Moravy. Fauna ptáků je různorodá a pestrá (čápi, volavky, kachny, husy, labutě, poštolky, datloví, pěvci...). Ze savců jsou významné řady hmyzožravci (krtek, ježek), letouni, hlodavci (plšík, myšice, veverka), hrabošovití, šelmy, aj. (lasice, kuna, tchoř, liška, srnec, zajíc, králík...).

Sběr pavouků byl prováděn v blízkém okolí Dačicka na dvou lokalitách. První lokalitou jsou nad sebou ležící tři rybníky nazývané jako Pivovarské. První rybník se nachází asi 200 m severovýchodně od železniční zastávky Dačice. Rybníky jsou vzájemně propojené. V jejich blízkosti se nachází pole a louky, břehy jsou lemovány vysokou trávou, rákosím a křovinami se střídajícími listnáči. Lokalita je vhodná hlavně ke sběru vodních, mokřadních a vlhkomilných druhů pavouků. Druhou oblastí sběru je osada Toužín, která se nachází 1 km jihozápadně od Dačic v nadmořské výšce 470 m. Důležitou přírodní památkou jsou Toužínské stráně s pozoruhodným společenstvím suchomilných stepních rostlin a vzácnými druhy motýlů, brouků a plazů. Celá příroda Toužínska je význačná různorodostí biotopů (údolí řeky Dyje, uměle vytvořená nádrž, skalní výchozy, louky, smíšené lesy, stráně, pole atd.) této skutečnosti odpovídá i poměrně velká rozmanitost místní arachnofauny.

2.3. SBĚR, FIXACE A URČOVÁNÍ PAVOUKŮ

SBĚR

Při sběru pavouků se používají nejrůznější odchytové metody. K základnímu vybavení patří především zkumavky (epruvety) různé velikosti se 70-80 % alkoholem nebo prázdné, láhev na smrcení tzv. smrtička (s hrubými pilinami, na které nakapeme éter nebo – lépe octan ethylnatý), měkká entomologická pinzeta, poznámkový blok a lupa. Důležitou součástí terénního výstroje jsou různé sítě. Protože pavouci obývají různá stanoviště blízko u země (např. trávy, keře aj.) byl zvolen způsob sběru metodou smýkání. Smýkácí síť (smýkadlo) je obdoba síťky na motýly. Liší se však pevnější obručí a navíc tvar rámu může být kruhový, hranatý, půlkruhovitý i hruškovitý. Jako materiál na pytel se osvědčily tkaniny pevné jako např. kaliko, molino nebo tzv. mlynářské hedvábí, které snadno propouštějí vzduch a rychle vysychají. Na sběr pavouků však byla použita vlastnoručně vyrobená smýkácí síť. Jako rám posloužil kruh ze staré bedmintonové rakety a jako materiál na pytel byla použita záclona - pro pevnost dvojrvtvá. Rukojetí byla dlouhá tyč. Smýkadlem chytáme tak, že sítíkou umístěnou na dosti dlouhé tyči máváme před sebou po vegetaci jako když kosíme. Nasmýkaný materiál byl tříděn přímo na místě pomocí entomologické pinzety.

Pavouci, kteří si nestaví síť a převážnou část dne tráví pobíháním po zemi, byli chytáni do zemních pastí. Použity byly skleněné nádoby (zavařovací sklenice) zakopané po okraj v zemi. Sklenice byly z poloviny zaplněny fixační tekutinou (4 % formalín). Shora sklenici chránila proti dešti a vysychání stříška (ustřižená část PET láhve). Lapáky s fixační tekutinou byly kontrolovány pravidelně po 14 dnech.

Dále byl odchyt prováděn jednotlivě, pomocí vizuálního vyhledávání jedinců na zemi a vegetaci.

USMRCENÍ, FIXACE A URČOVÁNÍ

Ke smrcení materiálu byla použita epruveta se 70 % ethanolem a nebo širokohrdlá láhev smrtička s pilinami pokapanými éterem. Poté byl usmrcený materiál přenesen do skleněných epruvet naplněných taktéž 70 % ethanolem určených k fixaci. Nasmýkaný materiál byl opatřen štítkem s místem nálezu, charakteristikou stanoviště a datumem sběru. Při přenosu pavouků z epruvet obsahujících nasbíraný materiál z určitého stanoviště, bylo provedeno jejich určování a třídění do samostatných očíslovaných skleniček.

Pro rozlišení určovacích znaků jedinců byl použit stereomikroskop (preparační lupa). Určování jednotlivých druhů pavouků bylo prováděno s pomocí Bucharova a kol. (1995) zoologického klíče k určování bezobratlých, s pomocí Bartošova a kol. (1971) klíče zvířeny, s pomocí Bucharovy a Kůrkovy (2001) odborné publikace o pavoucích a s pomocí populárně naučné literatury a atlasů. Pavouci byli zařazováni do čeledí na základě anatomických morfologických znaků, někdy postačilo vizuální vyhodnocení či použití lupy s větším rozlišením.

Určení pavouci byli uloženi do malých skleniček (s konzervační tekutinou) opatřených gumovou zátkou. Každá sklenička má štítek se jménem pavouka. Součástí sbírky je vypracovaný seznam s těmito údaji: české a odborné jméno pavouka, stanoviště nálezu, místo, datum, jméno nálezce.

2.4. TVORBA DIDAKTICKÝCH POMŮCEK (UČEBNÍ TEXT, DIDAKTICKÝ TEST, NETRADIČNÍ ÚKOLY, LABORATORNÍ CVIČENÍ)

Před vlastním vyhotovením didaktických pomůcek včetně návrhu výukového celku, byla nutná analýza obsahu a rozsahu učiva ve středoškolských učebnicích a odborné a populárně naučné literatuře. K tvorbě didaktických pomůcek posloužilo i zběžné dotazníkové řešení, které zkoumalo latentní znalosti žáků z výukového celku „pavouci“ a jejich emocionální vztah k pavoukům a dále arachnofaunistický výzkum na vybraných lokalitách.

Navržený učební text byl navržen tak, aby se vyhnul nedostatkům uváděným v analýzách středoškolských učebnic. Pojmy, které se zde vyskytují, byly získávány ze středoškolských učebnic, odborné a populárně naučné literatury, které jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Důraz byl kladen na ekologické a etologické hledisko, význam pavouků a uvedené čeledi. Použité obrázky byly upravovány s pomocí grafického programu.

Didaktický test obsahuje penzum 58 možných otázek, které mohou být učitelem použity ke tvorbě vlastního didaktického testu na tématický celek pavouci. Ke tvorbě testu bylo použito několik druhů testových položek, které zahrnují pojmy z oblasti morfologie, anatomie, fyziologie, ekologie, etologie a systému pavouků.

Vedle didaktického testu byl navržen jiný způsob prověřování znalostí žáků a to v podobě netradičních úkolů jako jsou roháčky a osmisměrky. Inspirací pro návrh zábavných úkolů byly různé typy časopisů s křížovkami. Úkoly jsou koncipovány tak, aby obsahovaly problematiku výukového celku pavouci.

Náměty na zoologická praktika a práce v terénu byly čerpány z publikace Baum, Buchar (1973). Praktika jsou z větší části koncipována tak, aby se část práce odehrávala v terénu (v podobě pozorování, nákresů a sběrů) a část ve škole (zpracování a vyhodnocení poznatků z terénu, určování nasbíraného materiálu).

Exkurze byla navržena na prostudovanou lokalitu a pro její návrh byly použity výsledky vlastního arachnofaunistického výzkumu lokality. Návrhy na některá zoologická praktika navazují právě na výsledky exkurze.

Didaktické pomůcky byly navrhovány v souladu s hlavními didaktickými zásadami. Podrobnější metodika jednotlivých didaktických pomůcek je uvedena samostatně u každé části kapitoly 3.4..

2.5. SESTAVENÍ A ZADÁNÍ DOTAZNÍKU ZJIŠŤUJÍCÍHO POSTOJE A ZNALOSTI ŽÁKŮ

Emotivní postoje k pavoukům a latentní znalosti z výukového celku „pavouci“ byly ověřovány prostřednictvím dotazníku, který je uveden v přílohové části.

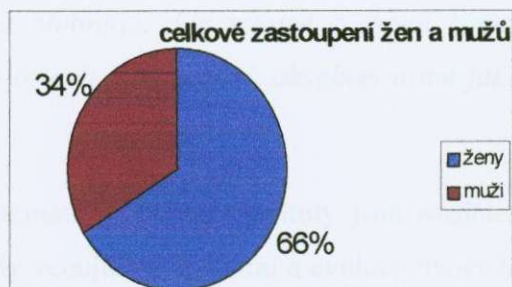
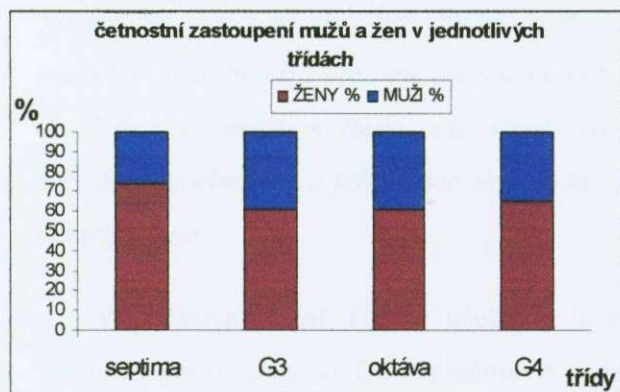
Při zpracovávání dotazníku ověřujícího latentní znalosti učiva, dalších informací o pavoucích a emotivních postojů k těmto živočichům (vše jako komplex přístupů vytvářející obecné povědomí o pavoucích), bylo stanoveno několik bodů, které by měl dotazník obsahovat. Část dotazníku se zaměřuje na otázky vědomostní a na všeobecný přehled, který mají žáci o pavoucích. Další část se týká především vztahu respondentů k pavoukům. Cílem dotazníků bylo v první řadě zjistit rozsah znalostí problematiky pavouků – týká se to znalostí zástupců, stanovišť, která obývají, jejich významu a v poslední otázce se žáci měli rozepsat o všem, co ví o pavoucích. Dalším cílem bylo zjistit, jaký vztah (ať už kladný nebo záporný) mají žáci k těmto nepříliš populárním tvorům a zda jejich strach z nich spíše nevychází z jejich neznalosti a nebo opravdu se u respondentů objevují náznaky arachnofobie a vrozeného strachu. Protože byly vybrány žáci ze čtyř tříd, kde byly dvě třídy z víceletého gymnázia a dvě třídy ze čtyřletého gymnázia, mohl být porovnán rozsah znalostí na úrovni víceletých a čtyřletých gymnázií.

Na škole, na které byl prováděn výzkum, byla v té době vykonávána souvislá pedagogická praxe z učitelství biologie. S žáky byla možnost se blíže seznámit a ve výuce záměrně používat některé příklady ze života pavouků. Už v této době, před samotným zadáním dotazníků, se u žáků projevovaly kladné odezvy a zájem o tuto problematiku. Na konci praxe byl uskutečněn výzkum. V každé třídě byla určena jedna vyučovací hodina na vypracování dotazníků. Předem byl připraven plán celé hodiny. Nešlo pouze o vyplnění dotazníků, ale také o probuzení zájmu o pavouky, a proto byla jako motivační pomůcka na konci hodiny použita vlastní sbírka pavouků spolu s otevřenou diskusí a otázkami na toto téma. Praktická část byla záměrně zařazena na začátek hodiny, aby žáci nebyli ovlivněni následující diskusí. Na úvod byl představen účel projektu, bod po bodu vysvětlena náplň jednotlivých otázek, jak mají postupovat při jejich vyplňování a co se konkrétně od nich chce v jednotlivých otázkách. Pak se žáci dali do samotného vypracování, na které měli přibližně 25 minut. Poté byla zahájena diskuse. Zpočátku převládal výklad zajímavostí, který měl žáky motivovat spolu s prohlížením sbírky pavouků. Pak žáci sami pokládali otázky. Téma pavouků je

nevyčerpatelné - o čemž svědčil velký zájem na konci hodiny, díky němuž probíhala diskuse ještě o přestávce.

Tab. 1: „Složení sledovaného souboru respondentů po třídách“.

	septima		G3		oktáva		G4	
celkový počet žáků ve třídách	n = 23		n = 18		n = 23		n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
muži	6	26	7	39	9	39	7	35
muži věk 17	4	18	3	17	0	0	0	0
muži věk 18	1	4	4	22	9	39	7	35
muži věk 19	1	4	0	0	0	0	0	0
	n	%	n	%	n	%	n	%
ženy	17	74	11	61	14	61	13	65
ženy věk 17	14	61	10	56	0	0	0	0
ženy věk 18	3	13	1	6	14	61	13	65
ženy věk 19	0	0	0	0	0	0	0	0



Obr. 1: Sloupkový graf znázorňující čtenostní zastoupení mužů a žen v jednotlivých třídách.

Obr. 2: Celkové zastoupení mužů a žen v souboru respondentů.

Tab. 2: „Složení sledovaného souboru respondentů – celková charakteristika“.

	17		18		19	
počet studentů příslušného věku	n = 31		n = 52		n = 1	
	n	%	n	%	n	%
ženy	24	77	31	60	0	0
muži	7	23	21	40	1	100
VĚK	17		18		19	
celkový počet studentů všech tříd	n = 84					
	%		%		%	
ženy	29		37		0	
muži	8		25		1	

3. VÝSLEDKY A DISKUSE

3.1. ROZBOR STŘEDOŠKOLSKÝCH UČEBNIC, ODBORNÝCH A POPULÁRNĚ NAUČNÝCH PUBLIKACÍ

3.1.1. Obsahová analýza a charakteristika nejužívanějších SŠ učebnic

3.1.1.1. Analýza učebnic

• CELKOVÁ CHARAKTERISTIKA UČEBNIC

V úvodní celkové charakteristice učebnic jde o postihnutí celkového vzhledu a struktury. Je tím myšleno, zda je učebnice pojatá systematicky dle jednotlivých taxonů, zda je brán zřetel na evoluci živočišné říše, na ekologii a etologii živočichů. Všímáme si také toho, jestli je v učebnici náplň jen z biologie živočichů, nebo je v ní obsah v souladu s osnovami učiva na čtyřletých gymnáziích (tedy celá středoškolská biologie). Jde vlastně o první kontakt čtenáře s učebnicí a o jeho první dojem, má ho oslovit svou náplní, obsahem a tím jak je koncipována.

Papáčkova a kol. (1994) učebnice je systematicky pojatá, kapitoly jsou rozděleny podle jednotlivých taxonů s doplněním o kapitoly věnující se systému a evoluci živočichů, historickému přehledu vývoje živočišné říše, základním fyziologickým dějům, chování a prostředí živočichů.

Ve **Smržově a kol. (2004)** učebnici je opět kladen důraz na systém. Autoři uvedli systémové rozdělení kmene do podkmenů, tříd a řádů a ke každé taxonomické jednotce uvedli latinský název. Kniha je rozdělena do dvou říší (prvoci a živočichové) s popisem a charakteristikou jednotlivých taxonomických jednotek.

Jelínek a Zicháček (1996) předkládají ucelenou klasickou učebnici biologie, jejíž obsah je v souladu s osnovami učiva biologie na čtyřletých gymnáziích. Učebnice je podle toho rozdělena na několik větších úseků pojednávajících o biologii prokaryot, rostlin a hub, zoologii, biologii a fyziologii člověka, genetice a obecné biologii. Učebnice je koncipována

systematicky a poskytuje všem svým uživatelům přehled základních poznatků současné biologie.

Zicháčkova (1997) učebnice Biologie živočichů navazuje na maloformátové publikace BIOLOGIE ROSTLIN, VYBRANÉ KAPITOLY Z OBECNÉ BIOLOGIE a BIOLOGIE ČLOVĚKA, s nimiž tvoří kompletní soubor učebnic biologie pro střední školy. Tato kniha zahrnuje obsah celé jedné kapitoly v jiné publikaci od stejného autora Zicháčka (1997) s názvem BIOLOGIE PRO STŘEDNÍ ŠKOLY GYMNAZIJNÍHO TYPU. Autor seznamuje studenty se systémem živočišné říše, zaměřuje se na životní prostředí živočišných druhů a jejich role v ekosystému, na potravní nároky, způsob rozmnožování, péče o mláďata. Popisuje ekologii živočichů a zabývá se ontogenezí i fylogenezí živočišných organismů.

• OBSAHOVÁ CHARAKTERISTIKA TÉMATU ČLENOVCI – KLEPÍTKATCI – PAVOUKOVCI

Obsahová charakteristika jednotlivých taxonů zahrnuje: vývoj a vznik orgánů a orgánových soustav, evoluční novinky, anatomický a morfologický popis, ekologii, etologii a význam zástupců, výčet typických zástupců a jejich charakteristické znaky a životní strategie.

V **Papáčkové a kol. (1994)** učebnici je kmen členovců charakterizován – početním zastoupením, osidlováním biotopů, odlišením od kmene kroužkovců (heteronomní segmentace a její vznik), rozdílností mezi vyhynulými a recentními členovci. Výklad pokračuje popisem pokožky vylučující kutikulu, která tvoří vnější kostru a popsáním procesu svlékání kutikuly, který je hormonálně řízen. Zbytek textu je věnován charakteristice orgánových soustav. Popisuje se zde nervová soustava (žebříčkovitý typ), smyslové orgány (oči, smyslové brvy), vznik a jednotlivé typy dýchacích ústrojí (žábry, plicní vaky, vzdušnice), trávicí soustava. Autoři neopomíjejí zmínku o druhotné dutině tělní (mixocoelu). Pokračuje cévní soustava a vylučovací orgány (nefridie, malpighické trubice). Poslední z orgánových soustav je soustava rozmnožovací, kde autoři upozorňují na častou pohlavní dvojtvárnost a na gonochorismus. Úvodní text věnovaný obecnému popisu kmene členovců je zakončen systémem členovců (do úrovně tříd).

U podkmene klepítkatců je popsána morfologie těla a jejich rozdělení do dvou tříd: mořští hrotnatci a suchozemští pavoukovci.

Výklad třídy pavoukovci začínají autoři popisem morfologie těla, přizpůsobení se suchozemskému způsobu života (přeměna žaber v plicní vaky a vznik vzdušnic) a poté následuje charakteristika zástupců řádů štírů, pavouků, štírků, sekáčů a roztočů.

Úsek věnující se výkladu řádu pavouků začíná zmínkou o jejich výskytu prakticky ve všech biotopech. Morfologická část se zmiňuje o členění těla na hlavohruď a zadeček, o ústním ústrojí tvořeném chelicery a makadly. Není opomenut popis hlavohruď nesoucí jednoduché oči, a popis zadečku na jehož břišní straně vyúsťují dva páry otvorů dýchacích orgánů (plicní vaky, vzdušnice), pohlavní a anální otvor. Autoři upozorňují na důležitý znak všech pavouků, kterým jsou snovací bradavky s vyústěním snovacích žláz, které jim umožňují spřádat typické pavučinové vlákno. Anatomický popis chybí, neboť byl podrobně popsán v obecné charakteristice kmene členovců. Následuje ekologická problematika zahrnující způsob života, techniky lovu kořisti, způsob příjmu potravy (mimotožná trávení), význam pavučinového vlákna a je zde i popsáno zasnubní chování po němž následuje samotné páření, spřádání kokonu a péče o potomstvo. Nakonec uvádějí autoři výčet nejtypičtějších zástupců jednotlivých čeledí s jejich charakteristickými znaky, kterými se odlišují od ostatních a význam pavouků pro člověka.

Autoři **Smržovy a kol. (2004)** učebnice nejprve uvádí v pěti bodech hlavní rozlišovací znaky kmene členovců (článkované končetiny, pevná až tvrdá kutikula, heteronomní segmentace, mixocoel, otevřená cévní soustava). Poté následuje obecná charakteristika celého kmene členovců, ve které autoři rozvádí a vysvětlují uvedené rozlišovací znaky – článkované končetiny se specifickou svalovinou, funkce kutikuly a zvláště zdůrazňují, čím je dána pevnost kutikuly (chitin, sklerotin). Vysvětlují heteronomní článkování s uvedením některých příkladů. Popisují vznik mixocoelu a zdůrazňují, že na rozdíl od kroužkovců, je cévní soustava otevřená a proudí jí tekutina krvomíza vylévající se do tělní dutiny. Anatomický a morfologický popis je zahrnut do charakteristiky jednotlivých tříd a řádů.

U podkmene klepítkatců jsou opět v bodech poznamenány rozlišovací znaky (klepítka, chybějící tykadla). Podkmen klepítkatců je dělen pouze na suchozemskou třídu pavoukovci a není zde žádná zmínka o mořské třídě hrotnatci.

Autoři před samotnou charakteristikou třídy pavoukovců uvádějí hlavní rozlišovací znaky (původně kousací chelicery, makadla, 4 páry kráčivých končetin, jednoduchá očka), která jsou typická pro tuto třídu. Následuje morfologický popis zaměřující se na chelicery, makadla a jejich funkci. Díky různým typům heteronomní segmentace je podrobnější morfologický popis až u následujících řádů. Charakteristika orgánových soustav začíná soustavou vylučovací, která je tvořena kyčelními žlázami nebo malpighickými trubicemi. Autoři se pozastavují a podrobněji popisují funkci malpighických trubic. Dýchání zajišťují plicní vaky nebo vzdušnice. Je zdůrazněn evoluční posun ve vývoji nervové soustavy, který je typický splýváním nervových uzlin původního provazcovitého systému. Ve výkladu se zmiňují o jednoduchých očkách, o gonochorismu a přímém vývoji pavoukovců a nakonec o biotopu, který osidlují spolu se zmínkou o predátorském způsobu života. Následuje popis jednotlivých řádů.

Co se týče popisu řádu pavouků, vše podstatné již bylo napsáno v obecné charakteristice třídy pavoukovci, takže jsou zde poznamenány jen znaky, kterými se tento řád liší od ostatních řádů. Je to především rozdělení těla na hlavohruď a zadeček spojených stopkou, duté chelicery napojené na jedovou žlázu, snovací bradavky se snovacími žlázami a s tím spojená funkce pavučinového vlákna. Dále autoři uvádějí zástupce čeledí s jejich charakteristickými rysy a životními strategiemi.

V **Jelínkové a Zicháčkové (1996)** publikaci charakteristika kmene členovců zahrnuje nestejnocenné článkování těla a končetin, rozlišení těla na hlavu, hrud' a zadeček, poukazuje na zmenšení počtu končetin oproti původnímu stavu. Zdůrazňuje, že funkci vnější kostry má pevná chitínová kutikula a aby se živočich mohl pohybovat, jsou tělní články mezi sebou propojeny tenkou blankou. Neopomíjí zmínku o fázi svlékání kutikuly, kdy během této doby členovec intenzívně roste. Dále ve své charakteristice autoři uvádí adaptaci dýchacích orgánů v závislosti na prostředí, kde žijí a rozvoj nervové soustavy. Je uvedeno systematické třídění členovců na 4 podkmeny, v závislosti na utváření předních končetin (tj. trojlaločnatci, klepítkatci, žabernatí, vzdušnicovci) a jejich následný popis.

V úvodu podkmene klepítkatců je popsána morfologie těla (klepítka, makadla, hlavohruď nesoucí 4 páry kráčivých končetin, zadeček), místo výskytu a dělení na 3 třídy (hrotnatci, pavoukovci, nohatky).

Podrobněji je rozvedena třída pavoukovci a řád pavouci. Autoři podotýkají 2 znaky společné všem řádům: dýchání vzdušného kyslíku a zadeček bez končetin. Poté popisují tělesnou organizaci na modelovém příkladu křižáka obecného. V morfologii uvádí – tělo rozlišené na hlavohrud' a zadeček, 8 jednoduchých očí, ústní ústrojí tvořené klepítky a makadly s jejich funkcí a funkce kráčivých končetin. Seznamují žáky s tím, jak si staví síť, čím se živí, vysvětlují mimotělní trávení a jak je trávicí soustava uzpůsobena tomuto způsobu příjmu potravy. Zmiňují se o tom, že to jsou gonochoristé s výrazným pohlavním dimorfismem a nezapomínají podotknout poznámku o manželském kanibalismu. Popisují dýchací, cévní a nervovou soustavu a zvláštní funkci některých smyslových receptorů. Následuje výčet zástupců pavouků.

V Zicháčkově (1997) učebnici je po stránce obsahové výklad totožný s výkladem v již zmiňované učebnici Jelínek, Zicháček (1996) - Biologie pro SŠ gymnazijního typu, bez sebemenších odchylek. Jediný rozdíl je patrný v obrazové dokumentaci.

• SROZUMITELNOST, NÁROČNOST A ODBORNOST

V této pasáži se sleduje především úroveň srozumitelnosti psaného textu, jeho náročnost a odborná stránka. Všímáme si jakým způsobem jsou nové termíny vysvětleny, zda jsou ilustrovány na vhodných příkladech a zda jsou dávány do souvislostí s již známými fakty. Zda se autoři nevyhýbají užívání latinských výrazů. Upozorňuje se na chybějící vysvětlení některých termínů, daných zástupců a jejich ekologického významu.

Papáčekův a kol. (1994) text knihy je psán srozumitelnou formou, to však neznamená že by zkracoval či opomíjel důležité znaky každé skupiny. Díky úvodnímu popisu každého taxonu, ve kterém jsou zdůrazněny charakteristické evoluční novinky a další důležité znaky, to umožňuje studentovi ihned se orientovat a vytvořit si správnou představu. Na základní znalosti nabaluje dalším čtením rozšiřujícího a speciálního učiva nové informace, které si dává do souvislostí s již známými fakty a v konečném efektu to umožňuje hlubší pochopení učiva.

Po odborné stránce je učebnice na vysoké úrovni. Nové pojmy jsou srozumitelně vysvětleny (tím však neztrácí nic na odbornosti) a pro lepší pochopení ilustrovány na konkrétním příkladě. U taxonů a některých odborných termínů jsou uvedeny latinské

názvy. Text doplňují mnohé zajímavosti a zvláštnosti skupin, které poutají pozornost a motivují žáka v učení. Příkladem jsou různé techniky lovu pavouků, způsob mimotělního trávení, zasnubní chování a s tím spojené páření. Poutavý je popis zástupců jednotlivých čeledí s jejich charakteristickými znaky a odlišnostmi. Do výčtu zástupců pavouků by bylo vhodné ještě uvést zmínku o čelistnatce rákosní, třesavce sekáčovitě, sklípkánku pontickém a o plachetnatkách.

Co se týče náročnosti textu a obsahu, tak přesahuje v mnohém rámec základního učiva. Text je psán čtivou formou spolu s velkým množstvím zajímavostí a odborných pojmů, takže je vhodný nejen pro všeobecná gymnázia, ale i pro studenty přírodovědných gymnázií.

Díky rozsáhlejšímu a hlubšímu zpracování učiva je při práci s touto učebnicí kladena určitá náročnost i na učitele, neboť při výběru učiva musí brát ohledy na dosavadní vědomosti a schopnosti studentů a na intelektovou úroveň. Cílem učebnice není zahltit studenty přemírou informací a nových pojmů ale jde o to, aby jak slabší student s nezájmem o biologii, tak i možný zájemce o biologii, si našel pod vedením učitele podstatné a pro něho zajímavé a důležité.

Smržův a kol. (2004) text je psán srozumitelně, nevyhýbají se používání odborných termínů. Text s rozšiřujícím učivem bývá velmi detailní a místy odborně náročnější, což občas vyžaduje dokonalou znalost obecné biologie. Je to psáno poutavou formou, autoři se neomezují jen na prostý popis, ale doplňují to mnohými zajímavostmi jako např. v kapitole o pavoucích (funkce pavučiny, zmínka o smrtelně jedovaté snovačce jedovaté, barvoměna běžníků). Většina nových pojmů je důkladně vysvětlena (př. vznik mixocoelu, pevnost kutikuly, heteronomní segmentace, funkce malpighických trubic) a dána do souvislostí s již známými informacemi. V úvodu charakteristiky členovců je postrádáno vysvětlení svlékání kutikuly, zmínka o smyslových orgánech (jako jsou složené oči a smyslové brvy) a chybí více rozvedená cévní soustava. Popis řádu pavouků je potřeba doplnit o místo výskytu, ekologický význam, zdůraznit pojem mimotělního trávení a zmínit se o rozmnožování. Chybí zde uvedení dalších typických zástupců – lovčíkovití, vodouchovití, skákavkovití, plachetnatkovití, čelistnatkovití.

Papáčekův a kol. (1994) učební text, uspořádaný do dvou sloupců, je pomyslně rozdělen na několik částí, které jsou odděleny mezi sebou odstavci. Začíná obecným popisem, poté následuje anatomický a morfologický popis, ekologické hledisko, nejtypičtější zástupci a význam. Na konci větších učebních celků je přehledné shrnutí. Jednotlivé kapitoly a významné taxonomické jednotky jsou číselně označeny a zvýrazněny velkými tučnými nadpisy. Nové pojmy jsou tučně zvýrazněny. Každý kmen je nejprve obecně popsán, jsou uvedeny charakteristické vývojové znaky a zdůrazněno systémové dělení. Kmeny jsou děleny až na úroveň řádů.

Učební text učebnice od **Smrže a kol. (2004)** má podobnou strukturu s jakou se setkáváme u běžných učebnic. Jedná se o souvislý text uspořádaný do odstavců s tím, že nové pojmy jsou tučně zvýrazněny, popř. je uveden i latinský název. Začínající větší úsek kapitoly je vždy číselně označen. Jednotlivé oddíly kapitoly, v tomto případě představující charakteristiky jednotlivých systémových podjednotek, jsou také číselně označeny a mimo to, před samotným popisem jsou v několika bodech uvedeny hlavní rozlišovací znaky skupiny. Charakteristika třídy obsahuje informace o tom, kde pavoukovci žijí, o způsobu jejich života a přehled všech orgánových soustav. Pak jsou uvedeny jednotlivé řády pavouků s jejich typickými znaky, ekologickým významem či životními strategiemi spolu se zástupci. Na konci příslušného oddílu jsou kontrolní otázky, úkoly a náměty pro praktická cvičení.

Učební text **Jelínka a Zicháčka (1996)** má jinou strukturu než běžně užívané učebnice. Je rozdělen do dvou paralelních sloupců, ty dále děleny do odstavců dle jednotlivých taxonomických jednotek a doplněny obrázky. Na konci rozsáhlejších úseků pojednávajících o různých kmenech je krátké závěrečné shrnutí. Autoři používají pro popis tělesné stavby některých systematických skupin didaktické modely organismů (v *tomto případě křížáka obecného*). Morfologická část zaznamenává členění těla. Anatomická část se zaměřuje na popis orgánových soustav a jejich funkcí. Výklad doprovází v závorkách poznamenané otázky orientované na zamyšlení a na vysvětlení určitého známého pojmu či problému (př. *vysvětlí biologický význam manželského kanibalismu pavouků*).

Zicháčkova (1997) kniha není, díky maloformátové úpravě, koncipovaná do sloupců, ale jde o souvislý text uspořádaný do odstavců doplněných o řadu ilustrací s popisky. Tučným písmem jsou zvýrazněny taxonomické jednotky a nové pojmy. Základní text je psán normálním typem písma. Pro popis morfologie tělesné stavby systematických skupin využívá autor modelové organismy.

• ESTETICKÁ STRÁNKA UČEBNÍČ

V této charakteristice učebnic se sleduje způsob dělení učiva na několik typů, přehlednost jejich uspořádání a odlišení v textu, vzhled učebnic a jiná použitá označení.

Estetická stránka **Papáčekovy a kol. (1994)** učebnice je velmi dobrá. Má snahu rozšířit všeobecné znalosti o rozmanitosti živé přírody a místě a funkci konkrétních živočichů v ekosystémech. Proto zde byl navržen způsob dělení učiva do tří typů: na učivo základní, rozšiřující a speciální (jsou odlišeny typem, tvarem a velikostí písma, způsobem uspořádání textu ve sloupcích). Odlišení různého typu učiva umožňuje přehledné uspořádání učebního textu, usnadňuje žákům snadněji nalézt základní pojmy, které je potřeba znát a rozšiřující a speciální učivo umožňuje nejen obohacování základních znalostí, ale i hlubší pochopení dané problematiky. Žákům to také usnadňuje rychlejší a přehlednější orientaci v textu a beze sporu velkým přínosem je pro studenty s vizuální pamětí. Text je ještě pro přehlednost opatřen znaky, které označují obecně výkladový text, systém živočichů, ekologickou problematiku, souhrnný text a to opět usnadňuje orientaci studentů při vyhledávání dané problematiky.

Po estetické stránce odlišili autoři **Smrž a kol. (2004)** v textu učivo základní a rozšiřující a to různou velikostí písma, což text zpřehledňuje. Nejedná se pouze o souvislý text, je však uspořádán do odstavců a jsou zde užita podtržení, očíslování, zvýraznění nebo jen heslovité údaje. Umožňuje to rychlejší orientaci v textu. Navíc jsou zde přehledně v bodech vypsány hlavní rozlišovací znaky jednotlivých taxonomických jednotek.

Jelínek a Zicháček (1996) v textu využívají několik druhů písma. Tučným písmem jsou zvýrazněny jednotlivé taxonomické jednotky, důležité informace v textu a nové

pojmy. Normálním typem písma je napsán základní text. Kurzívu použili pro latinské pojmy a názvy a k vysvětlení některých skutečností nebo k doplnění základních informací.

Zicháčkova (1997) publikace je sympatická maloformátovým vzhledem, díky němuž ji můžete mít stále při sobě. Naopak může svým zdánlivě objemným rozsahem odradit a působit dojmem velkého množství informací. Svým formátem a koncepcí neumožňuje tak kvalitní práci s textem, což může mnohým studentům dělat problémy. Je zde stejná úprava písma jako v publikaci od Jelínka a Zicháčka (1996).

• CELKOVÉ ZHODNOCENÍ A VYUŽITÍ UČEBNIC

Celkové zhodnocení zahrnuje pro koho jsou učebnice určeny, jejich využití a celkový dojem z nich.

Pro studenty přírodovědně zaměřené a pro ty, kteří mají zájem o živou přírodu je **Papáčkova a kol. (1994)** učebnice velkým přínosem, neboť podává ucelené znalosti o rozmanitosti živé přírody, o vývoji živočišné říše, o fyziologických dějích, o chování a prostředí živočichů, upozorňuje na ekologické vztahy a význam živočichů a nezapomíná na zajímavosti, které jsou při studiu motivující.

Z dosud používaných středoškolských učebnic si tato udržuje prvotní pozici z nejčastěji používaného učebního materiálu, díky vysoké odborné a obsahové úrovni a struktura učiva, která činí učebnici zajímavou. Učebnice je vhodná při přípravě na přijímací zkoušky na přírodovědně zaměřené vysoké školy.

Smržova a kol. (2004) učebnice, co se týče obsahu, přesahuje rámec základního učiva. Tuto knihu lze využít pro výuku na gymnáziu, při přípravě na přijímací zkoušky nebo při přípravě na maturitní zkoušky. Na této publikaci je ceněno grafické zpracování, kontrolní otázky a úkoly na konci většího oddílu a náměty na praktická cvičení. Rozsah učebnice je přiměřený. Pro humanitní a všeobecně zaměřené třídy je dostačující základní typ učiva.

Základní text **Jelínkovy a Zicháčkovy (1996)** učebnice je mírně nadstandardní a v mnohém přesahuje osnovy základního učiva, takže je tato učebnice vhodná pro výuku na gymnáziu (v přírodovědně založených třídách), pro studenty jiných typů středních škol,

majících vyhraněný zájem o biologii. Lze ji využít k přípravě k přijímacím zkouškám na ty vysoké školy, na nichž je biologie profilujícím předmětem.

Zicháčkova (1997) učebnice nabízí studentům hodnotný materiál pro přípravu na maturitní zkoušky z biologie, k přijímacím zkouškám na vysoké školy s dominantním předmětem biologií. Původně byly tyto maloformátové publikace spíše určeny k opakování učiva před maturitní zkouškou nebo přijímacími zkouškami než k tomu, aby sloužily jako učební text při výuce. Díky obsažení celé problematiky zoologie je však vhodná k výuce na středních školách.

• ZAŘAZENÍ OTÁZEK, ÚKOLŮ A PRAKTICKÝCH ÚLOH

Zahrnuje praktickou část s úkoly a otázkami, návody na laboratorní cvičení a testy k jednotlivým tématickým celkům. Jsou zde uvedeny pouze ty učebnice, které tuto část obsahují.

Na konci kapitol **Smržovy a kol. (2004)** věnujících se jednotlivým podkmenům, je vždy zařazen opakovací test s kontrolními otázkami a úkoly. Ty může učitel využít ke zkoušení a tím k ověření znalostí žáků a také ke kontrole toho, jak žáci danou kapitolu zvládli. Žáci je také mohou využít i k domácímu opakování. Neboť jsou tyto otázky zaměřeny na celý podkmen, nejsou tak podrobné, ale i přesto zahrnují otázky na zamyšlení, otázky na rozdíly ve funkci orgánů, vyjmenování některých zástupců, jaký je jejich ekologický význam, typické rysy, kterými se liší jednotlivé řády i otázky vysvětlující.

Teoretickou část **Jelínkovy a Zicháčkovy (1996)** učebnice doplňuje druhá část, obsahující cvičení, návody k praktickým cvičením a testy k jednotlivým tématickým celkům, umožňující dokonalé procvičení a upevnění učiva.

3.1.1.2. *Souhrnné zhodnocení učebnic*

Výsledky srovnávání učebnic by měly studentovi pomoci k výběru nejvhodnější učebnice na základě požadavků školy a jeho představ o úrovni a množství získávaných poznatků apod.

Nelze jednoznačně říci, která z učebnic je nejvhodnější k výuce biologie na středních školách, ale právě srovnání těchto učebnic z několika hledisek může napomoci k hledání té nejvhodnější ke studiu nebo k výuce. Volba výběru vhodné knihy pro výuku je ponechána na samotném učiteli. Snahou rozboru středoškolských učebnic bylo upozornit na některé nedostatky v nich a zároveň vyzdvihnout jejich kvality. Hodnocení odpovídá představám o tom, co by téma pavoukovců mělo obsahovat.

1. *Celková charakteristika učebnic*

Pro všechny učebnice je společné, že jsou koncipovány systematicky dle jednotlivých taxonů. Tento způsob pojetí činí učebnice přehlednější. Náplň jednotlivých učebnic se liší v závislosti na tom, zda je v nich obsah v souladu s osnovami čtyřletých gymnáziích (jako v př. Jelínek, Zicháček (1996)) nebo jen biologie živočichů (ostatní učebnice). Jelínková, Zicháčkova (1996) učebnice má tu výhodu, že je v ní obsažena celá středoškolská biologie poskytující přehled poznatků, avšak ne v tak velkém rozsahu. Za vyzdvižení stojí učebnice Papáčkova a kol. (1994), Jelínková, Zicháčkova (1996) a Zicháčkova (1997), které jsou v obsáhlejší míře doplněny o kapitoly věnující se historickému vývoji živočichů, jejich etologii a ekologii. U Smržovy a kol. (2004) učebnice nejsou tato témata samostatně a nejsou v tak velkém rozsahu - jsou součástí jen významnějších taxonomických jednotek. Záleží na každém studentovi, jaký způsob pojetí učebnice a struktury učiva mu vyhovuje.

2. *Obsahová charakteristika tématu členovci – klepítkatci – pavoukovci*

K zhodnocení množství a úrovně pojmů nám pro přehlednost poslouží přiložená tabulka.

Tab. 3: Tabulka charakterizující výskyt a množství pojmů v učebnicích.

POJMY	Papáček a kol.: Zoologie 1994	Jelínek, Zicháček: Bi pro SŠ školy gymnazijního typu 1996	Smrž, Horáček, Švátora: Biologie živočichů 2004	Zicháček : Biologie živočichů 1997
Anatomicko - morfologické pojmy				
klepítka / chelicery	X / X	X / X	X / X	X / X
makadla / pedipalpy	X / X	X / X	X / X	X / X
hlavohrud' / cephalothorax	X / 0	X / X	X / X	X / X
zadeček / abdomen	X / 0	X / X	X / X	X / X
stopka	X	X	X	X
jednoduchá očka / ocelli	X / 0	X / 0	X / X	X / 0
4 páry kráčivých končetin	X	X	X	X
jedová žláza	X	X	X	X
snovací bradavka	X	X	X	X
drápky na chodidlech	0	X	0	X
Orgány, org. soustavy, související pojmy				
trávicí šťávy (fermenty, enzymy)	X	X	X	X
slepé výběžky střeva	X	X	X	X
kloaka	0	X	0	X
malpighické trubice	X	X	X	X
kyčelní / coxální žlázy	X / 0	0	X / X	0
nadjícnová (nadhltnová) zauzlina	X	0	0	0
podjícnová (podhltnová) zauzlina	X	X	0	X
krvomíza / hemolymfa	X / 0	0 / X	X / X	0 / X
otevřená cévní soustava	X	X	X	X
trubicovité srdce	X	X	0	X
nasávací otvůrky / ostie	X / X	X / 0	0	X / 0
plicní vaky	X	X	X	X
průduchy / stigmata / spirakula	X / X / X	X / X / 0	0	X / X / 0
vzdušnice / tracheje	X / X	X / X	X / X	X / X
semenné schránky (váčky)	0	X	0	X
varlata x vaječníky	X	X	0	X
mechanoreceptorické brvy	X	X	0	X
chemoreceptory	X	X	0	X
Ekologie a etologie				
instinktivní postup tvorby sítí	0	X	0	X
funkce kráčivých končetin	0	X	0	X
fyzilogie trávení	X	X	0	X
pojem mimotělní trávení	X	0	0	0
snovací činnost	X	X	X	X
funkce pavučinového vlákna	X	0	X	0
gonochorismus	X	X	X	X
pohlavní dimorfismus	X	X	0	X
zásnubní chování	X	0	0	0
průběh páření	X	X	0	X

manželský kanibalismus	X	X	0	X
kokon	X	X	X	X
péče o potomstvo	X	X	0	X
dorozumívání a komunikace	0	0	0	0
funkce makadel při páření	X	X	0	X
složení potravy	X	0	0	0
predátoři (postavení v potravní pyramidě)	X	X	X	X
význam v potravním řetězci	0	0	0	0
techniky lovu kořisti	X	X	X	X
původ a stáří klepítkačů	0	0	0	0
počet druhů klepítkačů	0	X	0	X
místa výskytu klepítkačů	X	X	0	X
uvedené Tř. klepítkačů: hrotnatci/nohatchky/pavoukovci	X / 0 / X	X / X / X	0 / 0 / X	X / X / X
stáří pavouků	X	0	0	0
počet druhů pavouků	0	X	0	X
výskyt pavouků	X	X	X	X
význam / využití pavouků	X / 0	0	0	0
biologické rytmy (svlékání, délka života)	0	0	0	0
Ilustrace				
schéma podélného řezu tělem pavouka	X	X	0	X
schéma vývoje plicních vaků	0	X	0	X
snovací bradavka	0	X	0	X
detail zakončení nohy s drápkou	0	X	0	X
postup stavby sítě	0	X	0	X
síť pavouka	0	X	0	X
schéma stavby plicních vaků	0	0	0	0
schéma stavby těla pavouka	X	0	0	0
Zástupci pavouků / obrázek				
pokoutníci	X / X	X / 0	X / X	X / 0
sklípkani	X / 0	X / 0	X / 0	X / 0
snovačky	X / 0	X / 0	X / 0	X / X
skávkavy	X / X	X / 0	0	X / X
slíďáci	X / X	X / 0	X / 0	X / 0
běžníci	X / X	X / 0	X / 0	X / 0
vodouchovití	X / 0	X / 0	0	X / X
křížáci	X / X	X / 0	X / X	X / 0
lovčíci	X / X	0	0	0
třesavky	0	0	0	0
čelistnatky	0 / X	0	0	0
plachetnatky	0	0	0	0
sklípkánci	0	0	0	0
Doplňky				
kontrolní otázky a úkoly	0	0	X	0
uvedený systém každého kmene	X	0	0	0
taxon.jedn. / název skupin / lat.výraz	0 / X / X	0 / X / X	X / X / X	0 / X / X

Legenda tabulky: *Přítomnost pojmu je v tabulce vyznačena křížkem, nepřítomnost nulou, v některých případech bývá za lomítkem uveden latinský název.*

Anatomicko – morfologické pojmy:

Všechny pojmy této skupiny jsou uvedeny v učebnicích od Jelínka, Zicháčka (1996) a od Zicháčka (1997). V ostatních dvou učebnicích není zmínka o drápcích na chodidlech a místy chybí latinské názvy. Celkově jsou učebnice v oblasti anatomicko – morfologických pojmů vyhovující.

Orgány, orgánové soustavy, související pojmy:

V této skupině pojmů má největší nedostatky Smržova a kol. (2004) učebnice, neboť většinu pojmů opomíjí a tudíž není příliš vhodná. Nejvíce vyhovuje Papáčkova a kol. (1994) učebnice a i ostatní dvě (Jelínek, Zicháček (1996), Zicháček (1997)) mají dostačující množství pojmů.

Ekologie a etologie:

Při vyhodnocování množství pojmů a poznatků týkajících se ekologie a etologie skupiny pavoukovců bylo zaznamenáno, že naprosto všechny učebnice opomíjí zmínku o dorozumívání a komunikaci pavouků, jejich významu v potravním řetězci, původu a stáří klepítkců a o biologických rytmech charakteristických pro pavouky. Z těchto chybějících pojmů je zdůrazněna především důležitost uvedení významu pavouků v potravní pyramidě a jako zajímavost jejich biologické rytmy. Zcela nevhodná, co se týče množství uvedených pojmů, je učebnice od Smrže a kol. (2004) kde je minimum informací a chybějící základní poznatky.

Zástupci pavouků:

Dostačující je výčet pavouků (počet taxonů = 9) spolu s charakteristickými znaky, kterými se odlišují od ostatních druhů, u učebnice od Papáčka a kol. (1994). Ostatní učebnice mají pár zástupců uvedených, ale mnohdy chybí jejich popis. Slabou stránkou všech učebnic je množství a vhodný výběr zástupců pavouků, přiměřený výklad jejich životních strategií, anatomických či morfologických zvláštností a jiných zajímavostí.

Doplňky:

Pouze v případě jediné učebnice autorů Smrže a kol. (2004) je vždy na konec výkladu zařazen opakovací test s otázkami a úkoly. V ostatních učebnicích něco

podobného chybí. Jelínkovu, Zicháčkovu (1996) učebnici doplňuje navazující publikace obsahující cvičení, návody k praktickým cvičením a testy k jednotlivým tématickým celkům.

Za vyzdvihnutí stojí Papáčkova a kol. (1994), která alespoň z větší části splňuje představy o tom, jak by taková učebnice po stránce obsahové a pojmové měla vypadat. Vhodný formát, přehledná struktura učebního textu a dostatek pojmů, které jsou místy nad rámec středoškolského učiva, to vše si zasluhuje pozornost této učebnice. Ceněna je také velmi obsáhlá a úvodní charakteristika každého kmene, která podává ucelené a přehledné informace o složení, vzniku a funkci jednotlivých orgánů. Ostatní učebnice jsou jistě také vhodným materiálem ke studiu, ale v mnoha ohledech nedosahují takových kvalit jako Papáčkova a kol. (1994) publikace. Ve Smržově a kol. (2004) učebnici je potřeba upozornit na snahu autorů uvést u taxonomických jednotek nejvýznamnější rozlišovací znaky a na přítomnost otázek a úkolů.

3. *Srozumitelnost, náročnost a odbornost:*

Text všech učebnic je psán srozumitelnou formou. U všech jsou používány odborné termíny a vyskytují se zde i latinské názvy. Autoři nové pojmy vysvětlují a ve většině případů ilustrují na konkrétních příkladech. Text bývá doprovázen řadou zajímavostí a zvláštností skupin, což činí výklad zajímavý a motivující. U všech učebnic je výhrada k uvedenému výčtu pavouků, mezi nimiž některé významné druhy chybí. Dále je postrádán text o ekologickém významu pavouků. Po stránce náročnosti a odbornosti jsou učebnice vyhovující, záleží pak jen na typu školy a jejích požadavcích.

4. *Obrázková dokumentace:*

Co se týče ilustrací tématu pavoukovci, byla na tom nejlépe Jelínkova a Zicháčková (1996) a Zicháčková (1997) učebnice, jejichž velkou část textu doprovází řada černobílých perokreseb. I přes velké množství ilustrujících a jistě motivujících obrázků je hlavně důležité, aby zde nechybělo schéma podélného řezu tělem pavouka a schéma stavby těla pavouků. Ostatní obrázky tedy nejsou nezbytně nutné. Kromě Papáčkovy a kol. (1994) učebnice, nejsou v ostatních knihách vyobrazení zástupců pavouků, která by měla doplňovat popř. ilustrovat popsané anatomické znaky. Ostatní učebnice nemají obrázky pavouků vůbec nebo jen minimálně. Papáčkova a kol. (1994) a Smržova a kol.

(2004) učebnice je obohacena o fotografickou dokumentaci. Zicháček (1997) doplnil učebnici o kvalitní barevné ilustrace.

5. *Struktura textu a grafická úprava:*

Každá z učebnic volí jiný styl uspořádání textu a jiný formát knihy. Pro přehlednost a snazší orientaci jsou v textu použity různé typy a tvary písma. Jelínková, Zicháčkova (1996) a Zicháčkova (1997) učebnice používá pro popis didaktické modely organismů. Všechny knihy mají přehledně uspořádané jednotlivé kapitoly. Zicháčkova (1997) učebnice díky maloformátovému vzhledu neumožňuje tak kvalitní práci s textem a tak přehlednou a rychlou orientaci.

3.1.2. Obsahová analýza a charakteristika odborných a populárně naučných publikací

3.1.2.1. Analýza publikací

• CELKOVÁ CHARAKTERISTIKA PUBLIKACÍ

Baumova a Bucharova (1973) publikace byla původně vydávána jako doplňková četba k učebnicím zoologie pro základní devítileté školy, střední všeobecně vzdělávací, zemědělské a pedagogické školy. Její koncepce tomu odpovídá, neboť autoři předpokládají při výkladu znalosti ze zoologie, o které se opírají při srovnávání pavouků s jinými druhy živočišné říše, na kterých dokumentují evoluční strategie. I když jsou poznatky někdy podávány příliš fakticky a popisně, tak samotný výklad je doprovázen i řadou názorných příkladů v podobě zástupců jednotlivých čeledí. U zástupců je upozorňováno na charakteristické znaky či jiné zajímavosti v jejich životních projevech. Místy je text provázen vyprávěními autorů z jejich cest a zkušenostmi při lovu jednotlivých exemplářů.

Bellmannova (2004) publikace, která se čtenářům dostává do rukou, nabízí jen velmi malý průřez pavoučí říší. Jde o jakéhosi praktického průvodce světem pavouků, který se díky svému maloformátovému vzhledu hodí mít vždy po ruce při vycházkách do přírody. Do tohoto přehledně uspořádaného průvodce byly vybrány především hojně a snadno poznatelné druhy. Jsou zde ovšem i zmínky o zvláště krásných a zajímavých pavoucích. Za pozornost stojí především šest druhů pavouků, kteří jsou značně ohroženi, a proto byli zařazeni do naší Červené knihy a tím získali statut chráněného druhu.

Bellmannova a Falknerova (2003) odborná publikace je jednou z řady zoologických encyklopedií, které se v našich knihupectvích nově objevily. Pavoukovci a koryši představeni v této knize patří k druhově a tvarově bohatým skupinám členovců. Spolu s nimi zde čtenáři poznají další významné zástupce nižších bezobratlých. Do těchto skupin bezobratlých patří velké množství druhů, proto zde nejde o výčet všech, ale uvedené druhy slouží jen jako příklady jejich nesmírné rozmanitosti. Z řad pavouků

jsou vybráni zástupci s kritériem nejtypičtějšího, nejrozšířenějšího nebo nejvzácnějšího pavouka v Evropě. Z německého originálu encyklopedie přeložil a doplnil informacemi o našich pavoucích RNDr. Antonín Kůrka.

Autoři knihy **Buchar a Kůrka (2001)** se zabývají výlučně druhy žijícími na našem území. Kniha je rozdělena na dva větší úseky, z nichž první pojednává o pavoucích všeobecně a druhá část je pojata systematicky, neboť se zde autoři věnují jednotlivým čeledím zastupujících naši arachnofaunu. Součástí textu jsou i dva typy určovacích klíčů.

Cromptonova (1975) populárně naučná publikace volí jiný způsob podání problematiky pavouků a činí tak knihu zajímavou a čtenáři oblíbenou. Autor předkládá vědecké poznatky srozumitelným a zábavným způsobem, stylem vyprávění. Antromorfistický přístup při popisu chování pavouků dodává knize zvláštní kouzlo a čtenář se sám cítí být účastníkem všeho dění odehrávajícího se v pavoučí říši. Díky schopnosti líčit živě a barvitě zvláštnosti pavoučího života, vzbuzují u vás pomalu pavouci obdiv a sympatie. A o to autorovi šlo – podnítit nás k úvaze o významu pavouků v přírodě a zbavit nás divokých představ o nebezpečnosti a neužitečnosti pavouků. Formou vyprávění jsou předkládána fakta o způsobu života pavouků, o jejich chování při získávání potravy a při pohlavním rozmnožování o jejich významu v přírodě a postavení mezi ostatními organismy.

Další z publikací autora **Preston – Mafhama (1998)** zabývajících se problematikou pavouků, je vynikajícím pramenem informací, který osloví milovníky přírody i všechny ostatní, kteří se jednou provždy chtějí zbavit strachu z pavouků. Autor se snaží podat ucelená fakta o pavoucích a uvést nás do jejich jedinečného světa s úplným a poutavým vysvětlením každého jevu z jejich života.

• OBSAHOVÁ CHARAKTERISTIKA

Úvodní kapitola **Baumovy a Bucharovy (1973)** populárně naučné knihy je motivující, neboť pojednává o pavučinách, které svým vzhledem upoutají pozornost snad každého návštěvníka v přírodě. Autoři popisují stavbu pavučinové sítě, doprovázenou názornými nákresey jednotlivých fází výstavby, spolu s ukázkami

charakteristických tvarů sítí některých pavouků. Zmiňují se o fyzikálních vlastnostech vlákn a o přídatných zařízeních podílejících se na stavbě sítí. Následuje obydlí pavouků s rozličnými typy úkrytů a rozmanitými strategiemi při jejich umístění. Dále se autoři zabývají způsobem získávání potravy, jejím složením a funkcí jedových žláz. Nechybí zde popis důležitých smyslových orgánů pavouků. Několik dalších kapitol pojednává o ontogenezi pavouků, způsobu jejich rozmnožování, péči o vajíčka a následně o potomstvo a nezapomíná na životní fáze jedince. Zajímavá jsou vyprávění o nepřítelích a o obranných mechanismech, které proti nim používají, o různých stanovištích, která jsou schopni pavouci obývat a o společenském životě, chování a instinktech pavouků. V posledních kapitolách uvádějí užitečnost pavouků, jejich postavení v systému a morfologie. Knihu uzavírají užitečné rady, jak si vytvořit vlastní sbírku pavouků.

Na pečlivě vybraných barevných snímcích **Bellmannova (2004)** průvodce je vyfotografováno 93 zástupců pavouků. Na každé stránce je vyobrazený jeden ze zástupců se svým českým a latinským názvem. Ve třech hlavních bodech (charakteristika, výskyt a pozoruhodnosti) jsou popsány poznávací znaky, místa výskytu, způsob života a chování. Doplnující informace jsou uvedeny na speciálně upravené obálce.

V úvodu **Bellmann a Falkner (2003)** vysvětlují, proč pavouci a hmyz svlékají tělní pokryv. Ve výkladu popsany celý proces ekdyse je ještě dokumentován na barevných fotografiích. Následuje řád pavouků s uvedenými čeleděmi. Další úsek je věnovaný námluvám a páření u pavouků. Samci pavouků mají velký problém při sblížování se s agresivními samicemi a čtenáři se doví, jak takové námluvy probíhají a jak se takové nesnáze překonávají. Poté jsou uvedeny charakteristiky dalších čeledí až po kapitolku věnující se pavoučím sítím a jejich vzniku. Následující čeledi jsou ukončeny čeledí skákavkovití a pokračují další řady bezobratlých. U jednotlivých řádů chybí jejich všeobecná charakteristika. Protože se však jedná o encyklopedii, nejde o to zachytit problematiku složení těla, funkce orgánů, způsob života a ekologické hledisko. Jde spíš o výčet čeledí s uvedením typických zástupců a o jejich jasnou, výstižnou charakteristiku. Některé zajímavosti ze života pavouků byly uvedeny ve třech krátkých kapitolách. Na konci publikace je uveden krátký slovníček odborných výrazů.

Ve všeobecném pojednání o pavoucích **Bucharovy a Kůrkovy (2001)** odborné knihy je uvedeno několik obecně platných skutečností týkajících se vzhledu a vnitřního ústrojí pavouků, které jsou doplněny ilustracemi morfologie a anatomie těla spolu s anatomií důležitých smyslových orgánů. Samostatná kapitola je věnována schopnosti pavouků snovat pavučiny a funkci jednotlivých typů snovacích žláz. Na několika náčrtech je vysvětlen postup předení sítě doprovázený výstižným výkladem. Po popisu těla a funkcích nejdůležitějších orgánů následují zajímavosti ze života pavouků od oplození vajíčka až po zánik jedince. Neopomenuli přitom ani otázky týkající se významu pavouků v přírodě, tedy jejich ekologické hledisko. Připojili i pár slov o druhovém bohatství pavouků, včetně biotopů, které obývají. Je zde zaznamenán vývoj naší pavoučí zvířeny, příbuzenské vztahy pavouků a jejich postavení v soustavě živočichů.

Autoři do publikace přiřadili i dva typy klíčů, podle kterých je možno zařadit pozorované exempláře alespoň do příslušných čeledí. První určovací klíč je založen na třídění pavouků do čeledí podle morfologických znaků. Využívá však většinou znaky, k jejichž zjištění je zapotřebí použít silné lupy a dále předpokládá, že máme k dispozici usmrceného pavouka. Druhý klíč slouží k určování pavouků podle jejich životních projevů při pozorování zaživa. Autoři se snaží čtenáři vysvětlit, že není důležité pavouka chytit, ale mnohem důležitější je umět jej vyhledat a pochopit, co právě na tom místě dělá.

Na konci knihy jsou zařazeny charakteristiky čeledí naší arachnofauny. Jsou uvedeny nejdůležitější znaky, kterými se jednotlivé čeledi odlišují spolu se zvláštními životními projevy a strategiemi. V čeledích jsou popsáni netypičtější či nejzajímavější zástupci.

Cromptonův (1975) úvod, stejně jako v podobné publikaci od Bauma a Buchara (1973) „V říši pavouků“, začíná vyprávěním o schopnosti pavouků tkát sítě. Uvádí přehled hlavních typů sítí, popisuje stavbu sítě spolu se schématickými nákresey a netypická lapací zařízení uplatňující se při lovu potravy. Kromě síťových venkovních a domácích druhů se ještě zmiňuje o bezsít'ových pavoucích – slíd'ácích. Další kapitoly popisují životní projevy skákavek (způsob lovu), běžníků (schopnost barvoměny) a sklípkanů (obydlí). Nezapomíná v kapitole vzduchoplavci na ty pavouky, jež se mohou na větší vzdálenosti přemisťovat pomocí svých vláken. Pavouci čelí velkému množství nepřátel, proti kterým se vytvořily různé účinné obranné mechanismy, které ani zde ve vyprávění nechybí. U hlavních skupin pavouků jsou vyličené způsoby chování při

námluvách. Neochuzuje vyprávění o pavouky, kteří jsou svým životem vázáni na vodní prostředí. V závěru knihy jsou úvahy o inteligenci a o instinktech pavouků. Autor se snaží vyvrátit některé mýty a pověry týkající se pavoučího života.

Na úplném začátku **Preston-Mafhamovy (1998)** knihy je klasifikace pavouků a štírů třídy *Arachnida* na jednotlivé taxonomické jednotky až na úroveň čeledí. Úvodní kapitola se soustřeďuje na evoluci, stavbu a funkci těla a třídění pavoukovců. Autor řeší původ pavoukovců a příbuzenské vztahy mezi žijícími řády. Následuje popis stavby těla, orgánových soustav a plynule se přechází k rozmnožování, kterému je určena celá následující kapitola. Dále se zabývá komunikací mezi pavouky, tvorbou pavučinového vlákna, nezapomíná na jedovaté pavouky a kapitolu ukončuje stručnými informacemi o dalších významných skupinách pavoukovců. Následují podrobnější kapitoly, které se do hloubky zabývají důležitými aspekty chování pavouků, jako jsou námluvy a páření spojené s vyhledáváním partnera nebo s různými rituály, které tomu předchází. Kladení vajíček, péče o potomstvo, svlékání a regenerace a nakonec rozšiřování a délka života pavouků – o tom všem se dočtete v kapitole o životním cyklu. Další rozsáhlá část knihy se věnuje způsobům chytání kořisti a zahrnuje různé typy léček, chytání pomocí sítí i bez nich a tzv. kleptoparazitismus. V rámci tématu o obranných mechanismech, se čtenáři dočtou o způsobech aktivní obrany, o krycích zbarveních, mimikrech a hlavních nepřítelích pavouků. V závěru knihy naleznou čtenáři užitečné rady jak pavouky studovat a fotografovat a jak přispět k jejich ochraně. Kniha je zakončena přehledem čeledí, uvádějících ve zkratce hlavní rozdíly mezi nimi.

• GRAFIKA TEXTU

V případě **Baumovy a Bucharovy (1973)** knihy se jedná se o souvislý text uspořádaný do odstavců. Kapitoly jsou tučně zvýrazněny. V textu jsou k příslušným zástupcům pavouků, k popisovaným jevům nebo k odborným termínům uváděny číselné odkazy na jednotlivé obrázky, které doprovázejí výklad. Autoři používají nejenom latinské výrazy pro odborné termíny, ale vedle českého pojmenování i latinské pojmenování pavouků nebo jejich čeledí a to vše psané kurzívou. Celá kniha má maloformátovou koncepci.

Bellmannův (2004) text publikace je upraven tak, že nad snímky pavouků čtenáři naleznou poznávací barevné proužky, které rozdělují pavouky podle typů jejich stanovišť do sedmi skupin: 1. v budovách a na zdech domů, 2. zahrady, 3. louky, 4. stepi a skalní stepi, 5. okraje lesů a cest, 6. lesy, 7. mokřady. Pavouci, náležející k určité stejné barvě, jsou zde řazeni podle své příbuznosti. Červeným trojúhelníkem jsou označeny ohrožené druhy pavouků u nás.

Autoři **Bellmann a Falkner (2003)** v textu používali různou velikost a tvar písma. Normálním typem písma je napsán text samotný a tenké písmo použili pro latinské názvy a pro názvy čeledí. Tučným písmem jsou zvýrazněny názvy jednotlivých druhů. V horním rohu každé strany jsou barevným čtvercem, s vyobrazeným typickým tvarem těla vybraného zástupce, označeny jednotlivé řady. Takže v případě řádu pavouků je to oranžový čtvereček s černou kresbou pavouka. Vedle všech čtverců jsou pro úplnost ještě tučně nadepsány názvy příslušných řádů. Toto označení jednotlivých stran činí knihu při vyhledávání zástupců přehlednější a umožňuje snadnější orientaci. Protože se jedná o encyklopedii, odpovídá tomu i přehledné uspořádání textu a to do odstavců. Každý odstavec náleží jednomu zástupci. V textu je vždy na prvním místě uvedena čeleď, pak český název pavouka, jeho latinské pojmenování a poté následuje samotný popis. U každého druhu je pět bodů (charakteristika, rozšíření, stanoviště, způsob života, obecné poznatky), ke kterým je napsán stručný popis zahrnující charakteristické znaky a životní projevy.

V této publikaci od **Buchara a Kůrky (2001)** je výklad uspořádán do souvislého textu odděleného odstavci. Jednotlivé kapitoly a následně pak uvedené čeledě jsou číselně a výrazně označeny. U pavouků jsou v závorkách uváděna latinská pojmenování (kurzívou). Autoři používají velkého množství odborných termínů a latinských výrazů. Text je doprovázen číselnými odkazy na obrázkovou dokumentaci – hranaté závorky pro barevné fotografie a kulaté závorky pro černobílé perokresby. Uvedené klíče jsou na stejné bázi jako typické určovací klíče, ale ve zkrácené a zjednodušené podobě.

Cromptonova (1975) kniha má podobnou strukturu jako běžné publikace, tedy souvislé vyprávění v podobě textu uspořádaného do odstavců. Kapitoly jsou výrazně označeny a výklad doprovází číselné odkazy na obrázky. Jména pavouků jsou v textu

vizuálně odlišena od ostatního písma a doplněna latinským pojmenováním (kurzívou). Na konci knihy jsou ještě uvedeny poznámky k textu (číselně označeny).

Preston-Mafhamova (1998) kniha má jinou strukturu než jsme u běžných publikací zvyklí. Nejedná se o souvislý text, ale kniha je uspořádaná do kapitol a podkapitolek, které jsou výrazně označeny. Text je graficky upraven v podobě různých typů písma. Je doprovázen množstvím barevných fotografií a ilustrací s názornými popisky a doprovodnými vysvětlujícími texty, které celou knihu oživují a zpřehledňují.

• OBRÁZKOVÁ DOKUMENTACE

V **Baumově a Bucharově (1973)** publikaci nechybí ilustrace (př. snovací bradavka, postup stavby křížákovy sítě, chelicery, tvary kokonů aj.) a černobílé fotografie jednotlivých zástupců, které doplňují a oživují psaný text.

V **Bellmannově (2004)** publikaci jsou použity barevné fotografie zástupců pavouků. Na obálce čtenáři naleznou barevné fotografie dalších zástupců pavoukovců, snímky častých tvarů pavučin a nápadných vaječných kokonů. Mimo jiné se zde nachází i černobílé ilustrace znázorňující části kolové sítě křížáka, stavbu těla pavouka a speciální snovací aparát. Na konci knihy jsou černobíle vyobrazeny nejvýznamnější čeledi pavouků, které jsou rozděleny do několika skupin, dle určitých nápadných znaků (umístění a počet očí, velikost chelicer, tvar sítí, tvar snovacích bradavek atp.).

Na barevných snímcích **Bellmannovy a Falknerovy (2003)** knihy jsou autentické záběry námluv a následného páření stepníka, křížáka a lovčíka. Na několika nákresech jsou fáze výstavby kolové sítě a mimo jiné nechybí ani typické tvary sítí různých druhů pavouků. Text je doplněn řadou obrázků (různé tvary sítí, umístění očí, kresby na zadečku, tvar snovacích bradavek, tvary kokonů). Schématicky jsou znázorněny ty znaky nebo zvláštnosti, které by nebyly na barevných snímcích znatelné. Publikace obsahuje velké množství barevných fotografií zachycujících uvedené zástupce v jejich typickém prostředí, s typ. umístěním, s kokony, se sítí, v typ. poloze atp. U fotografií nechybí název pavouka a popř. popsáný pozorovaný jev.

Buchar a Kůrka (2001) doplňují všeobecný výklad o pavoucích nákresy anatomické a morfologické stavby těla, popis snovacích bradavek, smyslových orgánů, postupu předení sítě u křížáka a vývojová stádia pavouků. Oba klíče doprovází vyobrazení nejdůležitějších poznávacích znaků pomocí schématických nákresů. Publikace je ještě obohacena řadou autentických barevných fotografií nejběžnějších zástupců v jejich charakteristickém prostředí nebo v typické pozici.

Cromptonova (1975) kniha je doprovázena četnými nákresy (stavba sítě, tvary sítí, snovací ústrojí, optické signály makadly, pohlavní akty atd.) a černobílými fotografiemi zástupců pavouků.

Celou knihu **Preston-Mafhamovu (1998)** provázejí vynikající barevné fotografie, na kterých jsou zachyceni pavouci během svého života ve volné přírodě v jejich přirozeném prostředí. Barevné ilustrace schématicky znázorňují důležité znaky těl nebo vyobrazují některé typické životní projevy, které není možné zachytit fotoaparátem. Téměř na každé straně se nachází obrázková dokumentace, která je důležitou součástí výkladu, neboť se na ni často odvolává.

• CELKOVÉ ZHODNOCENÍ

I když je **Baumova a Bucharova (1973)** publikace určena spíše starším čtenářům a zájemcům biologie, stylem jakým je psána, je vhodná i pro běžné čtenáře, kteří propadnou touze začít se do tématu pavoučí říše. Je to kniha na dobré odborné úrovni, ve které nechybí ani odborné termíny ani zjednodušený systém, díky němuž jsou čtenáři schopni zařadit nalezené jedince do některé z čeledí.

Bellamnnův (2004) průvodce je sympatický výběrem kvalitních snímků a díky svému malému formátu se jistě stane součástí kapes při vycházkách do přírody. Umožňuje celkem rychle a jednoduše zařadit pozorovaného pavouka do některé z čeledí (předpokládá to však většinou již usmrceného pavouka a mít při sobě lupu). Kniha sice neposkytuje velké množství všeobecných informací o pavoucích, jde spíše o výčet druhů, ale důležité údaje o jednotlivých druzích zjistíte rychle a přehledně. Opět je určena všem zájemcům o živou přírodu.

Bellmannova a Falknerova (2003) kniha svou barevnou dokumentací a svou přehlednou koncepcí upoutá každého čtenáře. Nalezne v ní všechny důležité evropské čeledi se svými zástupci a jejich popisem. Mnohým poskytne cenné údaje k samostatnému určení chyteného jedince. Je svým zpracováním vhodná pro čtenáře všech věkových kategorií.

Bucharova a Kůrkova (2001) kniha je jedinou z našich publikací, zabývajících se současnou problematikou české arachnofauny. Je to kniha odborná, ve které v kostce najdete vše, ať už podrobně popsanou stavbu těla a funkci orgánů, tak také rozebranou ekologickou problematiku, postavení pavouků v systému a příbuzenské vztahy k jiným živočišným organismům. Snadno čtenáři zařadí, díky dvěma typům klíčů, lapeného jedince alespoň do čeledi a doví se mnohé z jejich života v charakteristice čeledí. Kniha je poutavá, neboť přináší nové skutečnosti o složení naší pavoučí zvěřiny a je určena náročnějším čtenářům, kteří se chtějí dovědět něco více o pavoucích.

Celá **Cromptonova (1975)** kniha je jedním velkým vyprávěním zajímavých příhod a pravdivých skutečností. Díky poutavému, zábavnému líčení a používání antropomorfizace je kniha blízká široké veřejnosti. Nenásilnou formou umožňuje pochopení poznatků bez předešlých znalostí o pavoucích a je tím přístupná širokému spektru čtenářů. Kniha je doporučena všem, kteří mají zájem proniknout do pavoučího světa, kteří mají odpor a nedůvěru k těmto osminohým tvorům a nakonec i těm, kteří nechtějí znát jen fakta o pavoucích, ale chtějí se blíže s nimi seznámit. Kniha bude dobrým začátkem, jak si vytvořit správné představy o pavoucích.

Preston-Mafhamova (1998) publikace je fascinující, poutavá a čtivá a dozvíte se v ní vše o jedinečném světě pavouků. Obecné informace, týkající se daných témat, v případě potřeby doplňují konkrétní příklady, na kterých je uvedený jev vysvětlen. Na první dojem vás kniha zaujme spoustou barevných fotografií a barevných obrázků a také přehledným uspořádáním textu s mnohými zajímavostmi, které se dozvíte jen zde a nikde jinde.

3.1.2.2. Srovnání publikací

Srovnávané publikace lze podle jejich uspořádání a zaměření rozlišit na tyto základní typy: atlasy pavouků, zoologické encyklopedie, populárně naučná literatura a odborné publikace.

K prvnímu typu můžeme zařadit maloformátovou publikaci Bellmannovu (2004). Jde o jakéhosi přehledně uspořádaného průvodce světem pavouků, kam autor zařadil především hojné a snadno poznatelné druhy. Jedná se o systematicky a zároveň ekologicky pojatý malý kapesní atlas, protože jsou v něm pavouci řazeni dle výskytu v jednotlivých biotopech.

K zoologickým encyklopediím patří Bellmannova a Falknerova (2003) publikace, která je pojata systematicky dle jednotlivých čeledí, do nichž byly zařazeny nejtypičtější, nejrozšířenější nebo nejvzácnější druhy.

V třetím typu populárně naučné literatury můžeme uvést publikaci Preston-Mafhamovu (1998), která je pojata jak systematicky tak ekologicky. Snaží se poutavě vysvětlit každý jev ze života pavouků. Do této skupiny ještě patří Cromptonova (1975) kniha, která neklade důraz na ekologické a systematické pojetí, ale snaží se srozumitelnou a zábavnou formou předkládat vědecká fakta, týkající se pavouků.

Poslední skupinu odborných publikací tvoří publikace autorů: Buchar a Kůrka (2001) a Baum a Buchar (1973). Buchar a Kůrka (2001) v první části své knihy pojednávají o pavoucích všeobecně zatímco druhou část pojali systematicky na základě charakteristiky našich čeledí s uvedenými zástupci. Druhá zmiňovaná kniha je jedna z prvních publikací tohoto typu, která podala odborné poznatky o anatomické a morfologické charakteristice, životních strategiích, ekologických a etologických hlediscích a vývojových tendencích pavouků.

Pro získání velmi podrobných informací o morfologii a anatomii těla pavouků, jejich životních strategiích, ekologické a etologické problematice a nakonec o jednotlivých čeledích, jsou nejvhodnější publikace: Preston-Mafham (1998), Buchar, Kůrka (2001) a Baum, Buchar (1973), které svou odborností nadchnou i náročné čtenáře. Bucharova a Kůrkova (2001) i Baumova a Bucharova (1973) kniha jsou však publikace, jejichž autoři předpokládají při výkladu určité znalosti čtenáře ze zoologie. Text obou knih je obsahově náročnější, neboť obsahuje řadu odborných termínů a vědeckých poznatků. Preston-Mafhamova (1998) kniha má oproti dvou zmiňovaným odborným titulům tu výhodu, že je psána populárnějším jazykem. Některé poznatky

předává ve srozumitelnější a jednodušší formě. Tím však obsahově neztrácí na množství informací o pavoucích.

Čtenářům přírodovědně zaměřeným a náročnějším, kteří se chtějí dozvědět detaily o pavoucích, jsou určeny spíše knihy autorů Buchara a Kůrky (2001) nebo Bauma a Buchara (1973). Čtenáři, kterým nejde o podrobnosti, ale chtějí nahlédnout do pavoučí říše a něco se dozvědět, je doporučeno poutavé vyprávění příhod, pravdivých skutečností a faktů o pavoucích v knize Cromptonově (1975). Nebo mohou využít lépe strukturně a graficky zpracovanou knihu Preston-Mafhamovu (1998), která obsahuje více informací a přináší spoustu nových skutečností.

K určování a zařazování nasbíraných pavouků do jednotlivých čeledí dle vizuálního zhodnocení a pomocí lupy, lze použít kapesní atlas pavouků Bellmannův (2004). Výhodou atlasu je maloformátová koncepce. Navíc orientaci v knize usnadňuje dělení pavouků do skupin dle stanoviště jejich výskytu. Na zadní straně obalu jsou nákresy nejvýznamnějších čeledí s detaily jejich charakteristických znaků. Kniha Bellmannova a Falknerova (2003) obsahuje také velmi kvalitní ale bohatší fotografickou dokumentaci pavouků. U každého pavouka je uvedena jeho krátká charakteristika. Na černobílých perokresbách jsou vyznačeny nejtypičtější znaky vybraných zástupců. Obě publikace nejsou primárně klíči k určování pavouků, ale díky popisu a barevným fotografiím poskytují materiál k zařazení a určení chyceného jedince. Skutečným určovacím klíčem je publikace Bucharova a Kůrkova (2001), kde jsou uvedeny dva typy klíčů. První je klíč čeledí pavouků podle morfologických znaků, druhý slouží k určování pavouků podle jejich životních projevů. Oba klíče jsou koncipovány jako typické určovací klíče.

Pouze v jediné ze všech uvedených publikací a to v Baumově a Bucharově (1973) publikaci jsou uvedeny rady, jak si vytvořit vlastní sbírku pavouků, počínaje jejich sběrem, metodami určování, konzervace a tvorby kartotéky. Další předností této knihy je, že v ní čtenář nalezne náměty na jednoduché pokusy s pavouky. Zmínku o ochraně a způsobech pozorování pavouků nalezneme v publikaci Preston-Mafhamově (1998).

Obrázková dokumentace se v jednotlivých publikacích liší množstvím a kvalitou. Ve všech jsou fotografie zástupců pavouků v charakteristických pozicích. V případech Baumovy a Bucharovy (1973) i Cromptonovy (1975) publikace se jedná pouze o černobílé fotografie, které nedosahují takových kvalit jako v ostatních knihách, kde jsou použity barevné. Za vyzdvihnutí stojí kniha Preston-Mafhamova (1998), kde téměř na každé straně se nachází obrázky, které jsou důležitou součástí výkladu, neboť se na ni

autor často odvolává. Všechny publikace doprovází četné schématické nákresy a černobílé ilustrace.

Starším čtenářům a zájemcům biologie je určena kniha Baumova a Bucharova (1973). Je na velmi dobré odborné úrovni. Nechybí v ní zjednodušený systém pavouků, díky němuž jsou čtenáři schopni zařadit jedince do některé z čeledí.

Bellmannův (2004) kapesní atlas je určen k rychlému a jednoduchému zařazení pavouků do uvedených čeledí.

O současné problematice české arachnofauny se dozvíme v odborné publikaci Bucharově a Kůrkově (2001). Předností jsou dva typy klíčů, které jsou součástí knihy.

Bellmannova a Falknerova (2003) encyklopedie je vhodná k bližšímu seznámení s jednotlivými druhy pavouků.

Preston-Mafhamova (1998) populárně naučná publikace je poutavá, čtivá a graficky zajímavá. Čtenáři si přečtou mnohé zajímavosti, které se v žádné jiné knize nedoví. Je svým zpracováním vhodná pro všechny věkové kategorie.

Cromptonova (1975) kniha je vyprávěním příhod a pravdivých skutečností ze života pavouků. Poznatky jsou podávány formou vyprávění, což dělá knihu čtivou a atraktivní.

Tab. 4: Metodické doporučení k užívání populárně naučné literatury ve výuce.

Legenda: V tabulce jsou uvedeny okruhy témat, které můžeme nalézt v jednotlivých knihách. Nula značí nepřítomnost uvedeného tématu, plus značí přítomnost informací. Samostatné plus vyjadřuje, že informace o daném tématu se prolínají celou knihou a nejsou tedy součástí samotné kapitoly v knize. Čísla uvedená za plusem označují čísla stránek, na kterých je možné informaci vyhledat. Písmena B a C značí zkratku pro barevné a černobílé fotografie.

	BELLMANN: Pavouci 2004	BUCHAR, KŮRKA: Naši pavouci 2001	BELLMANN, FALKNER: Pavoukovci a další bezobratlí 2003	PRESTON- MAFHAM: Kniha o pavoucích a štírech 1998	BAUM, BUCHAR: V říši pavouků 1973	CROMPTON: Život pavouka 1975
fotografická dokumentace	+ B	+B	+B	+B	+C	+C
nákresy	+	+	+	+	+	+
určovací klíč	0	+56-75	0	0	0	0
charakteristika tříd pavoukovci	0	+52-54	0	+36-45	+200-209	0
charakteristika podřádů	0	+47-50	0	+14-17	+223-227	0

pavouků						
charakteristika čeledí pavouků	0	+	0	+	+	+
charakteristika zástupců	+	+	+	+	+	+
evoluce, původ pavouků	0	0	0	+10-13	0	0
stavba těla (morfologie)	0	+9-14	0	+18-21	+209-214	0
anatomie a fyziologie orgánů	0	+15-20	0	+21-24	+214-219	0
smyslové orgány	0	+20-24	0	+26-29	+75-89	0
snovací činnost, stavba sítí, typy sítí	0	+25-33	+40-41	+30-31, 92-99	+7-25	+12-55
jedovatí pavouci, účinnost jedu	0	0	0	+32-35	+60-74	+58-66
potrava pavouků, způsoby lovu kořisti	0	0	0	+80-91, 102- 107	+38-60	+
rozmnožování, námluvy, páření, zásnubní chování	0	+40	+26-27	+25, 46-59	+89-100	+135-159
Životní cyklus	0	+	+	+	+	+
a) kladení vajíček, tvorba kokonu	0	+33-35	0	+62-67	+100-115	+
b) péče o potomstvo	0	+35-36	0	+68-71	+117-119	+
c) svlékání	0	+36-37	+16-17	+72-75	+116, 120-124	+
d) rozšiřování, délka života	0	+37-40	0	+76-77	+124-132	+
stanoviště, výskyt, úkryty	+	+40-45	0	+78-79, 100- 101, 126-127	+25-37, 127-145	+
neprátele pavouků	0	0	0	+128-131	+145-153	+120-127
ochrana před neprátele	0	0	0	+110-125	+154-172	+128-134
společensky žijící pavouci	0	0	0	+108-109	+172-177	0
chování, instinkty	0	0	0	+	+178-185	+170-172
užitečnost, význam	0	+40-45	0	0	+185-197	0
metody sběru, tvorba sbírky	0	0	0	0	+252-266	0
věda o pavoucích	0	+5-8	0	0	+266-273	0

DOPORUČENÍ UŽITÍ CITOVANÝCH KNIH VE VÝUCE:

Pro **(a)** doplnění *základní výuky* je nejvhodnější publikace Preston-Mafhamova (1998) – obsahuje nejnovější informace ze života pavouků, je jednoduše psaná a ekologicky i systematicky pojatá. Největší předností vedle obsahové stránky je množství barevných fotografií a ilustrací.

Pro **(b)** doplnění *rozšiřující výuky*, kde je předpoklad hlubšího zájmu žáků o tuto problematiku, je vhodná odborná publikace Bucharova a Kůrkova (2001) a starší kniha Baumova a Bucharova (1973).

Pro **(c)** využití v jakémkoli *zájmovém celku* můžeme doporučit všechny uvedené tituly.

Pro využití **(d)** jako *doporučená četba* pro žáky zájemce je možno uvést knihu Cromptonovu (1975), která srozumitelnou a zábavnou formou vyprávění podává fakta o životě pavouků.

Využití **(e)** v *zoologických praktikách*, v *terénním cvičení* můžeme Bucharovu a Kůrkovu (2001) publikaci, která obsahuje určovací klíče a charakteristiku čeledí, Bellmannův (2004) kapesní atlas pavouků a Bellmannovu a Falknerovu (2003) zoologickou encyklopedii.

3.2. LATENTNÍ ZNALOSTI Z VÝUKOVÉHO TÉMATICKÉHO CELKU „PAVOUCI“ A POSTOJE ŽÁKŮ K TOMUTO UČIVU A PAVOUKŮM JAKO ŽIVOČICHŮM

3.2.1. Vyhodnocení a výsledky dotazníkového šetření

Latentní znalosti druhového spektra pavouků

Latentní znalost druhového spektra pavouků byla ověřována otázkou **1. Napiš jména pavouků, které znáš:**

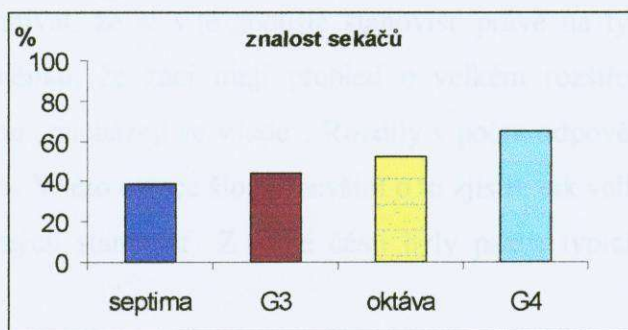
V první otázce měli žáci napsat jména pavouků, která znají. Respondenti projevili nízkou znalost zástupců pavouků a kromě jiného si nevybavili ani druhová jména alespoň některých z nich. Ve všech třídách se na prvních třech místech objevili tyto uvedení zástupci: 1. křížák, 2. sklípan, 3. laický název „tarantule“. U dalších zástupců se druhová znalost v jednotlivých třídách měnila a nedosáhla ani 50%. Dokonce u některých zástupců byla znalost výjimečně nízká: běžník, slíďák, snovačka, lovčík, z čehož se dá usuzovat, že pro daný okruh dotazovaných byli tyto pavouci neznámí. Pouze v jedné třídě a to septimě, byl uveden lovčík. Malou znalost v oblasti zástupců pavouků lze dokumentovat na dvou jevech. V první řadě na tom, že na předních pozicích se objevují hlavně cizokrajní zástupci (sklípan, „tarantule“, „černá vdova“) a také na tom, že zaměňují výraz černá vdova s názvem pavouka, což je výraz neodborný používaný pro vyjádření určité životní strategie snovačky jedovaté. Snovačka se v odpovědích vyskytla dvakrát, ale nikdo si ji nespojil s uváděnou černou vdovou. V odpovědích se navíc přesně v 50% z celkového počtu dotazovaných objevil sekáč, který nepatří do řádu pavouků, přestože náleží do stejné třídy pavoukovců. Jak se potvrdilo většina žáků (i širší veřejnosti) se domnívá, že sekáči patří mezi pavouky. Ve třech různých případech, pokaždé v septimě, se zde objevila i zaměněná jména některých jiných živočichů (poustevníček, potápka, potápník), které milně žáci označili za pavouky. V ostatních třídách se to nestalo. Co se týče vyhodnocení a shrnutí druhové znalosti u zkoumaného vzorku studentů, lze si v grafu povšimnout, že největší povědomí o pavoucích mají právě z řad cizokrajních zástupců (př. sklípan, tarantule, černá vdova), pokud pomineme nejčastěji uváděného křížáka. Ve srovnání znalostí

pavouků v uvedených třídách si nejhůře vedla G4 a následně septima. Ostatní dvě třídy G3 a oktáva si vedli o poznání lépe.



Obr. 1: Graf znázorňující relativní četnost znalosti druhové rozmanitosti pavouků v jednotlivých sledovaných třídách. Na ose x jsou jména pavouků, která byla respondenty uvedena.

Obr. 2: Relativní četnost odpovědí v jednotlivých sledovaných třídách uvádějících sekáče jako zástupce pavouků. Správné odpovědi zde však indikují omyl - „zařazení“ sekáčů mezi pavouky.



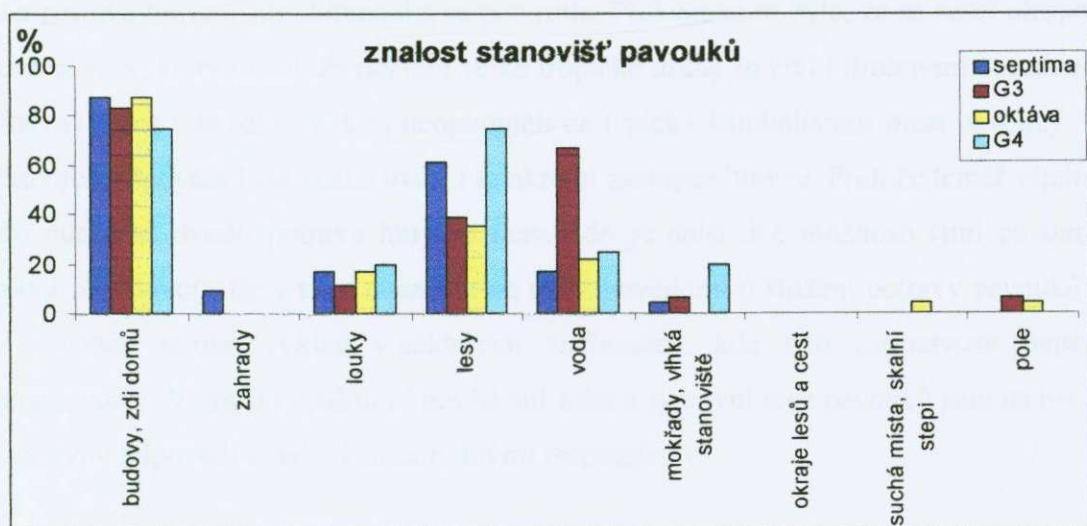
Obr. 3: Relativní četnost znalosti uvedených zástupců pavouků z celkového množství možných odpovědí všech respondentů.

Znalost (představa o) stanovišť, resp. habitatů pavouků

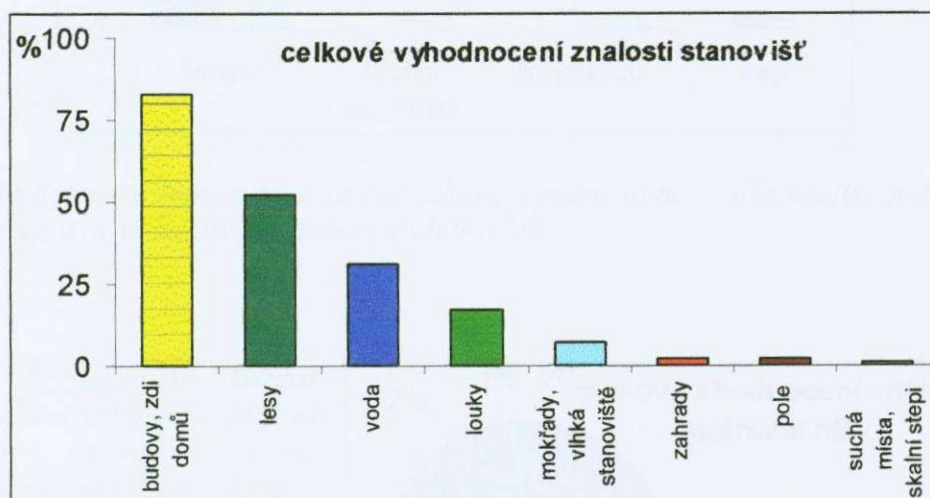
Znalost (představa o) stanovišť, resp. habitatů pavouků byla ověřována otázkou 2.

Napiš stanoviště, na kterých můžeš najít pavouky:

Další otázka týkající se uvedení stanovišť pavouků nedělala žákům velký problém. I když stačilo pouhé vyjmenování stanovišť, tak ve svých odpovědích byli často zcela konkrétní (př. uváděli pod kameny, pod listím, v mechu, v lesní hrabance aj.) nebo občas příliš obecní (v trávě, na stromech, na keřích, v půdě, všude aj.). Přesto lze dle odpovědí usuzovat na to, že dotazovaní jsou obeznámeni s rozsáhlým areálem rozšíření pavouků téměř kdekoli. Na prvním třech místech byla nejčastěji uváděna tato stanoviště: 1. budovy a zdi domů, 2. lesy, 3. voda a v závěsu za nimi louky. U všech tříd byly na prvním místě uváděny budovy a zdi domů, poté u septimy, oktávy a G4 lesy a u G3 voda. U ostatních stanovišť v jednotlivých třídách to bylo různě proměnlivé. V žádné třídě se neobjevily okraje lesů a cest. Nejméně uváděná stanoviště byla: suchá místa a skalní stepi, pole a zahrady. Přestože tato stanoviště byla v nejmenší frekvenci nelze z toho vyvozovat závěr, že by se žáci domnívali, že tato místa nejsou pavouky obydlena. Naopak je důvod se domnívat, že si v té spoustě stanovišť právě na tyto varianty nevzpomněly. Navíc domněnku, že žáci mají přehled o velkém rozšíření pavouků dokazují časté odpovědi typu „nacházejí se všude“. Rozdíly v počtu odpovědí jednotlivých tříd nejsou tak markantní. V této otázce šlo především o to zjistit, jak velká bude různorodost a bohatost uváděných stanovišť. Z velké části byly psána typická místa výskytu.



Obr. 4: Relativní četnost znalosti (představy o) stanovišť, resp. habitatů pavouků v jednotlivých třídách. Na ose x jsou vyznačena nejpravděpodobnější a nejfrekventovanější možná stanoviště výskytu pavouků v našich podmínkách (oblast Jižních Čech).



Obr. 5: Relativní četnost znalosti habitatů pavouků v rámci celého souboru respondentů (ze všech hypoteticky možných odpovědí).

Znalost potravní niky pavouků

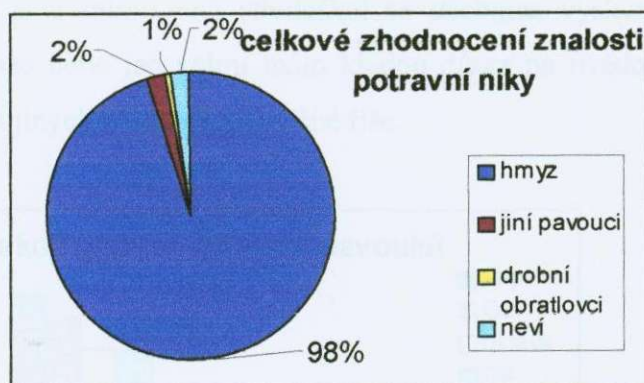
Znalost potravní niky pavouků byla zjišťována otázkou 3. **Čím se živí pavouci ?**

Při zadávání této otázky byl jistý předpoklad, že téměř stoprocentní odpověď bude jako potrava hmyz. Tato domněnka se potvrdila. Překvapením bylo, že se našel alespoň jeden člověk, který uvedl, že některé velké tropické druhy se živí i drobnými obratlovci (oktáva) a dva lidé (oktáva, G4) neopomněli na typický kanibalismus mezi pavouky. U některých odpovědí byla snaha uvést i konkrétní zástupce hmyzu. Protože téměř všichni jako odpověď uvedli potravu hmyz a nenapadli je další dvě možnosti (jiní pavouci, drobní obratlovci), lze z toho usuzovat na malé povědomí o složení potravy pavouků a na většinou strohý výklad v některých učebnicích, kde tyto zajímavosti nejsou zaznamenány. V grafu vyjadřující povědomí žáků o potravní nico pavouků jsou na ose x různé typy odpovědí uvedených samotnými respondenty.



Obr. 6: Relativní četnost znalosti (povědomí) o potravní níc pavouků (typ potravy, její různorodost) v jednotlivých sledovaných třídách.

Obr. 7: Relativní četnost odpovědí ověřujících znalost potravy pavouků v rámci celého souboru respondentů.

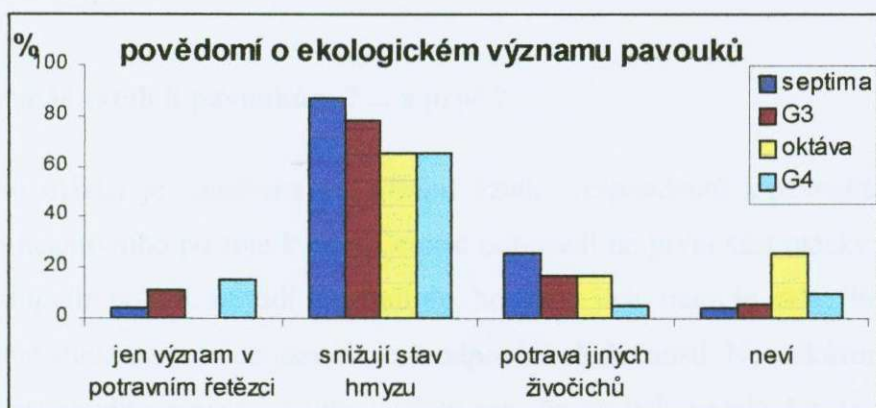


Povědomí o ekologickém významu pavouků (funkci v ekosystémech)

Povědomí o ekologickém významu pavouků bylo zjišťováno otázkou 4. **Mají pavouci nějaký význam ?**

V této otázce byla očekávána velká variabilita odpovědí. Všichni dotazovaní odpověděli, že pavouci mají význam (což se dalo předpokládat, neboť každý živý organismus má nějaký význam). V tomto bodě se ukázalo, jak malý přehled mají žáci v této problematice. Nedokázali odpovědět v logických souvislostech. Odpovídali krátce a velmi jednoduše. V podstatě nedokázali, kromě známých skutečností, jako že jsou potravou jiných živočichů a nebo že mají význam v potravním řetězci a požírají hmyz, uvést nic jiného. Když už uvedli, že mají význam v potravním řetězci, tak nedokázali napsat jaké v něm mají postavení a jakou roli v něm hrají. Nejfrekventovanější odpověď byla, že požírají hmyz, hubí ho a tím snižují jeho stav.

Nikdo si však neuvědomil důsledky takové zásahu. Je tím myšlen např. význam pro naše zemědělství, kde většina škodlivého hmyzu je zneškodněna pavouky. Tento fakt v důsledku nikoho nenapadl. Je to z důvodu, že dotazovaní si ani neuvědomují, v jak velkém množství se pavouci nacházejí na 1 m². Pouze jednoho žáka (oktáva) napadlo využívání pavoučího jedu, ale nenapsal k jakému účelu. Dva lidé (septima) uvedli jako význam snování pavučin, ale bohužel opět neuvedli k jakému účelu. Proto tedy z toho nelze vyvodit, pro koho ten význam byl určen a zda opravdu tušili, že pavoučí vlákna mají např. využití na tvorbu neprůstřelných vest, nebo na zkoušku účinku některých psychofarmak v biochemii apod. Objevily se také odpovědi typu, že nosí štěstí (2x) a že nahání strach a tím straší lidi (4x). Tyto dvě odpovědi nemůžeme brát v potaz, ale je zde vidět nepatrně vliv některých pověr. V podstatě lze z výsledků vyvodit neznalost žáků o významu pavouků. Na vině jsou mimo jiné středoškolské učebnice vyskytující se na našich školách, neboť vůbec nebo jen velmi málo kladou důraz na uvědomění si významu nejen pavouků, ale i jiných zástupců živočišné říše.



Obr. 8: Relativní četnost odpovědí na otázku o významu pavouků v porovnání jednotlivých sledovaných tříd.

Obr. 9: „Celkový obraz“ povědomí o ekologické užitečnosti (významu) pavouků u všech dotazovaných



Emocionální postoj k pavoukům a pokus o analýzu jeho podvědomého základu a změn ve formování tohoto postoje

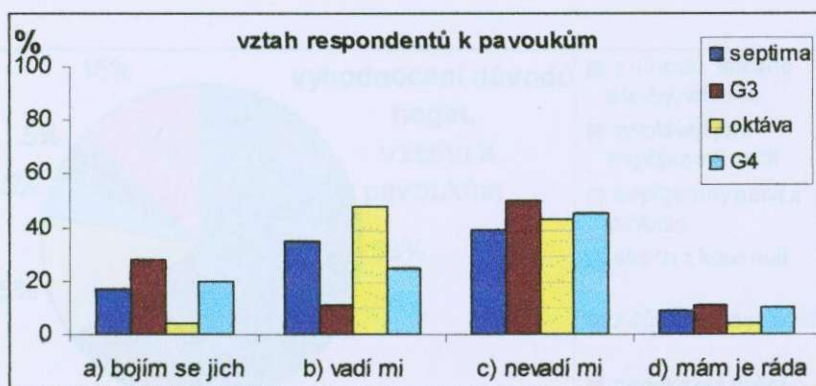
Emocionální postoj k pavoukům a pokus o analýzu jeho podvědomého základu a změn ve formování tohoto postoje byly ověřovány sérií několika otázek 5 až 13.

5. Jaký máš vztah k pavoukům ? ... a proč ?
6. Chováš ty nebo někdo z tvého okolí sklípkanu ?
7. Připadají ti pavouci zajímaví ? ... pokud ano, proč ?
8. Změnil se tvůj pohled na pavouky poté, co jsi se o nich více dozvěděl/a ve škole ?
...pokud ano, jak?
9. Žije U NÁS nějaký jedovatý pavouk, který by mohl ohrozit člověka ?
10. Je pro člověka bolestivé kousnutí od nějakého NAŠEHO pavouka ?
11. Vadí ti, když se pavouci vyskytují v tvém blízkém okolí ?
12. Sáhl/a bys na pavouka nebo ho vzala do ruky ?
13. Vadí mi spíš:

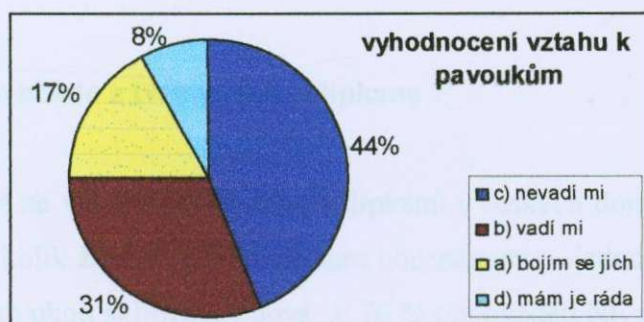
5. Jaký máš vztah k pavoukům ? ... a proč ?

Tato otázka je zaměřena na zjištění vztahu respondentů k pavoukům a důvodů častého negativního postoje k nim. Četnost odpovědí na první část otázky byla celkově v následujícím pořadí: nevadí mi, vadí mi, bojím se jich, mám je ráda. Předpoklad byl, že většině studentů pavouci nevadí, což odpovídá skutečnosti. Neočekávané bylo to, že velké části budou pavouci vadit a dokonce, že se jich necelá 1/5 (asi 20%) bojí. Pozitivem bylo i několik kladných odezev na pavouky, i když z dotazovaného vzorku jich je opravdu málo. Těm, kteří zaškrtnuli odpověď nevadí, většinou v další otázce 11) nevadilo, když se pavouci vyskytovali v jejich blízkém okolí, a v následující otázce 12) přiznávali, že by ve většině případů na pavouka sáhli. Těmto jedincům, na základě vyhodnocení několika kritérií, nejspíš opravdu pavouci nevadí a shoduje se to s tím, jak odpovídali na další otázky. Další skupině pavouci vadí. Bylo porovnáváno, jak žáci odpovídali na otázky 11), 12) - ve většině případů jim vadil v okolí pavouk a ani by na ně nesáhli (byly však i výjimky, které by na pavouka i když jim vadí sáhly). V každé třídě se našel někdo, kdo se pavouků bojí. Většinově samozřejmě převládali dívky, ale vyskytli se zde i chlapci. Tato skupina odpovídala souhlasně na oba další dotazy 11), 12) – všem vadil v okolí pavouk a nikdo z nich by na něj nesáhl. U těchto respondentů lze spatřit určité náznaky arachnofobie nebo skutečného strachu z pavouků. Otázka

měla ještě druhou část, kde měli žáci uvést důvody, proč jim pavouci vadí nebo proč se jich bojí. Byly uvedeny zajímavé a variabilní odpovědi - příklady některých z nich: *vyvolávají nepříjemný pocit, mají chlupatý zadeček a nožičky, mají hodně nohou a očí, rychle běhají, ve filmech to nejsou žádná hezká a hodná zvířata, jsou zákešní, jsou tiší, nepříjemný pocit při zamotání do pavučin, vypadají nebezpečně, jsou jedovatí aj.* Více jak polovině dotazovaných vadí hlavně tělesná stavba a celkový vzhled pavouků. Ostatní odpovědi měly malou četnost – vyvolávají nepříjemný pocit, nepříjemný pocit z pavučin, strach z jedovatosti a z kousnutí. Z uvedených odpovědí lze vyvodit několik závěrů: (1) je patrné ovlivnění filmovou tvorbou, na kterou hned poté navazuje nedostatečná informovanost o životě a životních strategiích pavouků; (2) obava z pavouků je zřejmě vyvolána kombinací mimopoznatkových vjemů v kombinaci obavy z neznámého – někteří respondenti napsali, že se jich bojí, protože o nich moc neví, a to dokládá předešlé tvrzení; (3) žáci mají o pavoucích zkreslené a neúplné představy.



Obr. 10: Relativní četnost nabízených možností respondentů z jednotlivých tříd s různým emocionálním vztahem k pavoukům.

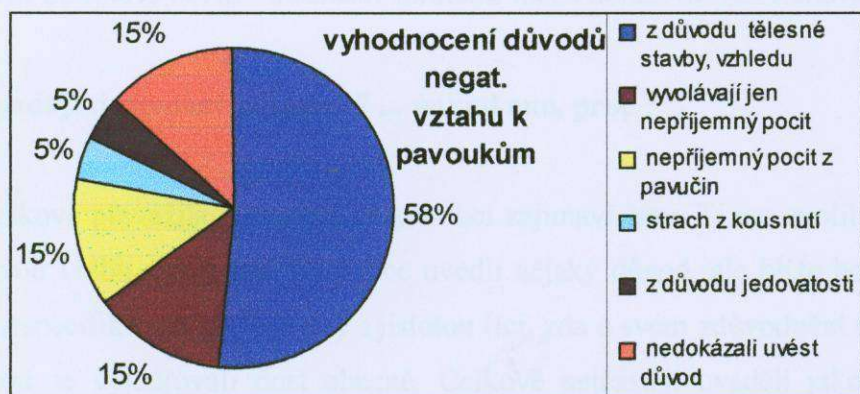


Obr. 11: Relativní četnosti odpovědí všech dotazovaných respondentů s různým emocionálním vztahem k pavoukům.

*a), b) proč ?



Obr. 12: Relativní četnost odpovědí respondentů jednotlivých tříd s uvedenými důvody jejich negativního vztahu k pavoukům.

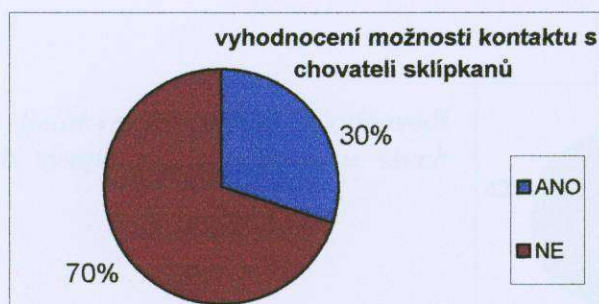
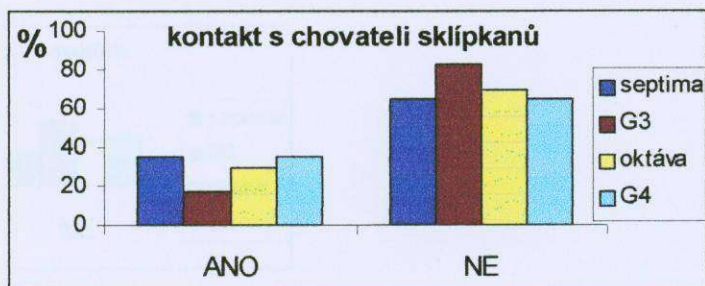


Obr. 13: Relativní četnost odpovědí s důvody negativního vztahu k pavoukům v rámci celého souboru dotazovaných.

6. Chováš ty nebo někdo z tvého okolí sklípkanu ?

V dnešní době se velmi rozšířil chov sklípkanů v českých domácnostech. Úkolem bylo zjistit, zda a kolik žáků je s tímto faktem obeznámeno – jednoduše tedy, zda sami nebo někdo v jejich okolí sklípkanu chová. V 70 % odpověděli NE a ve zbývajících 30 % ANO. Tedy u jedné třetiny dotazovaných lze předpokládat kontakt se sklípkanem nebo respektive s jejich chovateli.

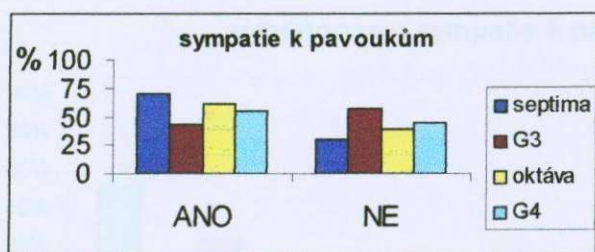
Obr. 14: Relativní četnost odpovědí respondentů jednotlivých tříd na otázku, zda oni sami nebo někdo z jejich okolí chová sklípkanu (jde tedy o kontakt s chovateli sklípkanů).



Obr. 15: „Celkový obraz“ možnosti kontaktu všech dotazovaných s chovateli sklípkanů.

7. Připadají ti pavouci zajímaví ? ... pokud ano, proč ?

Celkově převážila odpověď, že pavouci zajímaví jsou. Ti, co zvolili tuto variantu, měli svou volbu zdůvodnit. Žáci sice uvedli nějaký důvod, ale blíže ho nepopsali ani nijak nespecifikovali, takže nelze s jistotou říci, zda o svém zdůvodnění také něco vědí. Většinou se vyjadřovali dost obecně. Celkově nejčastěji uváděli jako zajímavý jev snování pavučin a tvorbu sítí, pak zajímavou stavbu těla a celkový vzhled a na třetím místě zvláštnosti kolem fyziologie trávení a s tím související způsob lovu kořisti. Přestože se v předešlých otázkách dost často vyskytovali odpovědi na téma jedovatosti a strachu z kousnutí, tak v této otázce se k nebezpečnosti jedu a kousnutí jako zajímavosti vyjádřili pouze dva studenti. O zvláštní životní strategii, kterou jsou námluvy se zmínil jen jeden respondent (ani v žádných předešlých ani následujících odpovědích nebyla zmínka) z čehož lze usuzovat, že studenti nemají ponětí o rituálech, které předcházejí samotnému páření. Protože nejčastěji psali jako zajímavost stavbu sítí a pavučin, je předpoklad, že znají především pavouky snovající sítě. Závěrem je nutno říci, že sice uvedli nějaké důvody, proč se jim zdají pavouci zajímaví, ale do jaké hloubky o dané problematice vědí lze těžko soudit. Při srovnávání paralelních tříd se lépe k této otázce vyjádřili žáci víceletých gymnázií.

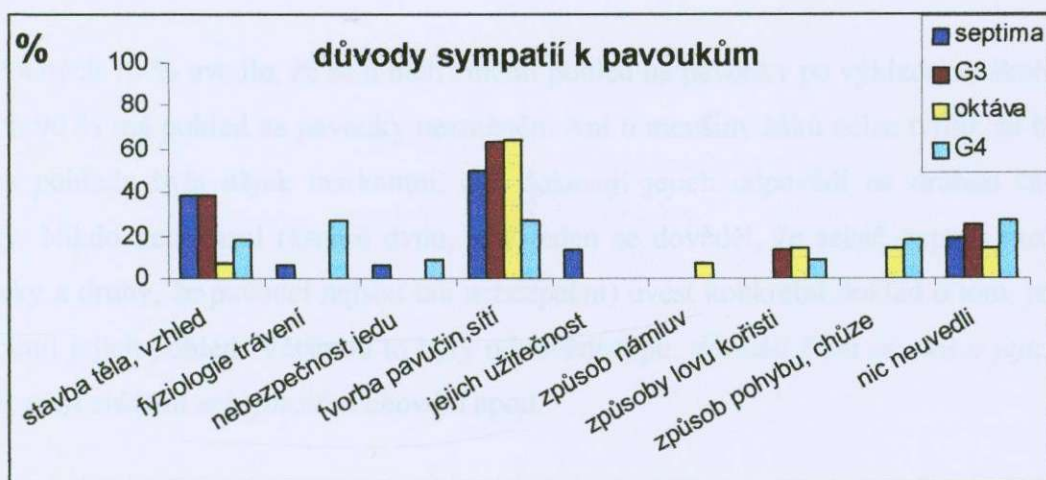


Obr. 16: Relativní četnost odpovědí zjišťujících sympatie dotazovaných k pavoukům v porovnání jednotlivých sledovaných tříd.

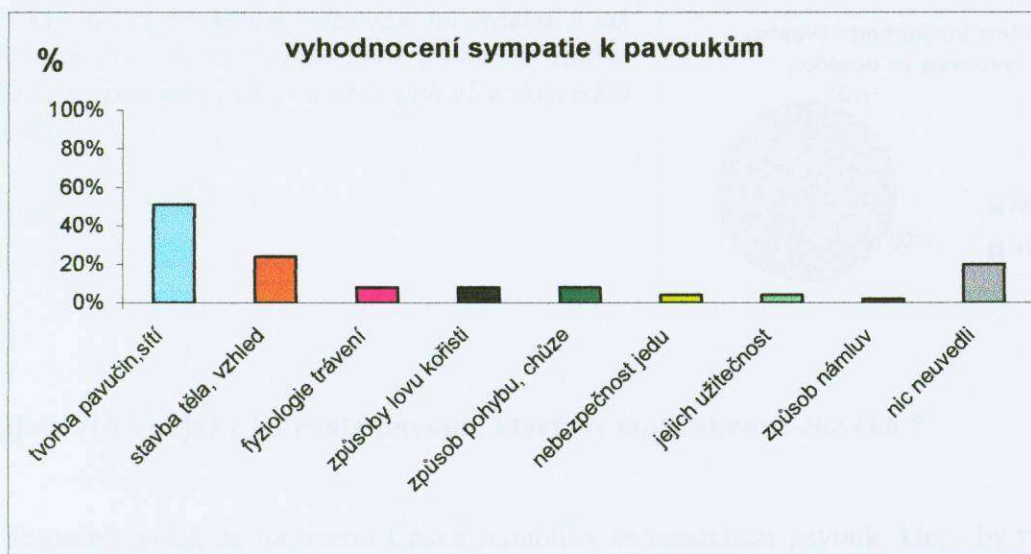
Obr. 17: Relativní četnost odpovědí vyhodnocujících sympatie k pavoukům u všech dotazovaných.



pokud ANO, proč ?



Obr. 18: Relativní četnost odpovědí žáků jednotlivých tříd na otázku, proč jim připadají pavouci zajímaví. V grafu jsou zaznamenány pouze odpovědi žáků, kteří na předcházející otázku (zda jim připadají pavouci zajímaví) odpověděli ano.

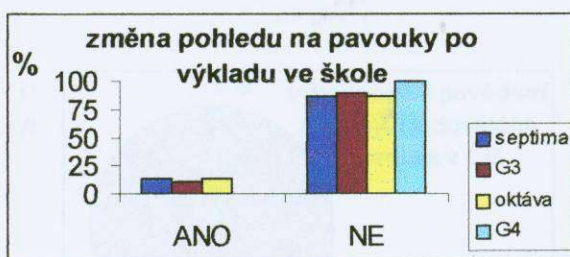


Obr. 19: Relativní četnost odpovědí všech dotazovaných žáků uvádějících důvody, proč jim připadají pavouci zajímaví.

8. Změnil se tvůj pohled na pavouky poté, co jsi se o nich více dozvěděl/a ve škole ? ...pokud ano, jak?

Pouhých 10 % uvedlo, že se u nich změnil pohled na pavouky po výkladu ve škole. Celých 90 % má pohled na pavouky nezměněn. Ani u menšiny žáků nelze tvrdit, že by změna pohledu byla nějak markantní, což dokazují jejich odpovědi na druhou část otázky. Nikdo nedokázal (kromě dvou, kdy jeden se dověděl, že sekáč nepatří mezi pavouky a druhý, že pavouci nejsou tak nebezpeční) uvést konkrétní doklad o tom, jak se změnil jejich pohled. Většinou to byly odpovědi typu: *dověděl jsem se více o jejich životě, mají zvláštní schopnosti a chování apod.*

Obr. 20: Grafické znázornění relativní četnosti odpovědí žáků sledovaných tříd na otázku, zda došlo ke změně pohledu (postoje) na pavouky po výkladu ve škole (na základě informací získaných při výuce pavouků).



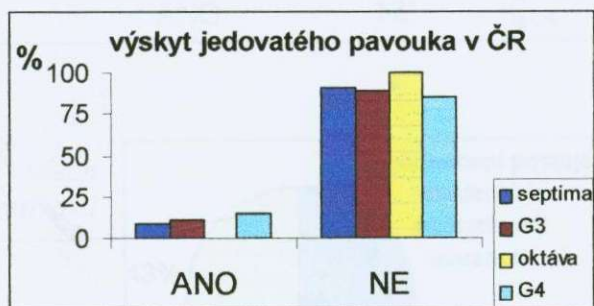
Obr. 21: Relativní četnost odpovědí na otázku, u jak velkého počtu všech respondentů došlo ke změně pohledu na pavouky poté, co se o nich více dozvěděli ve škole.



9. Žije U NÁS nějaký jedovatý pavouk, který by mohl ohrozit člověka ?

Je nutno uvést, že na území České republiky se nenachází pavouk, který by mohl vážným způsobem ohrozit zdraví člověka. Jak uvádějí Buchar a Kůrka (2001): „Z Čech je znám jenom jediný nález pavouka *Cheiracanthium punctorium* z čeledi západníkovitých, jehož kousnutí vyvolává citelnou bolest, případně i lokální nekrózu pokožky, zduření mizních uzlin, zvýšenou teplotu a pocity úzkosti. Vše končí bez jakýchkoliv následků během jednoho dne, pokud ovšem nejde o osobu zvlášť precitlivělou v důsledku onemocnění krevního oběhu atp.“ Téměř většina žáků odpověděla, že žádný takový pavouk u nás nežije. Dá se předpokládat, že byli s tímto faktem seznámeni ve škole.

Obr. 22: Relativní četnost odpovědí znázorňujících vyjádření typu na otázku výskytu jedovatého pavouka v ČR, který by mohl ohrozit zdraví člověka, u jednotlivých sledovaných tříd.



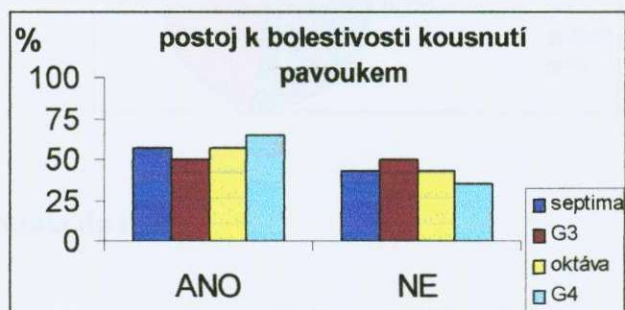
Obr. 23: „Celkový obraz“ povědomí o výskytu jedovatého pavouka v ČR u všech dotazovaných.



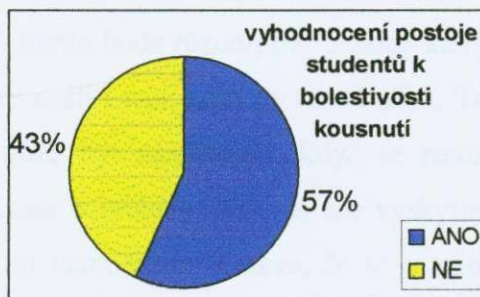
10. Je pro člověka bolestivé kousnutí od nějakého NAŠEHO pavouka ?

Podle Buchara a Kůrky (2001) je citelné kousnutí, srovnatelné s píchnutím o jehlu, od pokoutníků a vodoucha stříbřitého. Více jak polovina respondentů odpověděla ANO (je pro člověka bolestivé kousnutí). Vyjádření se k této otázce vedoucím mé diplomové práce: „Povědomí o možnosti bolestivého kousnutí pavouky je u nás poměrně dost rozšířeno přes skutečnost, že s vodouchem se většina respondentů (stejně jako dalších obyvatel ČR) po celý život pravděpodobně nesetkala ani nesetká a z autopsie víme, že ani chycení synantropního pokoutníka holou rukou (např. při přemístění z bytu) většinou nebezpečí kousnutí neskýtá“. Protože se odpověď na tuto otázku jednoznačně nepřiklání ani k jednomu pólu – k ani ANO k ani NE, nelze ji objektivně vyhodnotit a proto všichni mají pravdu. Šlo především o vytvoření si představy o tom, jak moc jsou žáci přesvědčeni o bolestivosti kousnutí. Může to být právě jedna z příčin, proč se např. někteří dotazovaní bojí sáhnout na pavouky.

Obr. 24: Graf znázorňující relativní četnost postoje žáků jednotlivých tříd na bolestivost kousnutí nějakým našim pavoukem.



Obr. 25: Relativní četnost postoje všech respondentů k otázce týkající se bolestivosti kousnutí nějakým našim pavoukem.



11. Vadí ti, když se pavouci vyskytují v tvém blízkém okolí ?

11. otázka je první ze série otázek, u nichž se dají srovnat odpovědi respondentů s otázkou 5. a ověřit „pravdivost“ odpovědí. Všichni, kdo odpověděli na otázku č. 5, že se pavouků bojí, tak shodně v této otázce označili za nepříjemný výskyt pavouků

v jejich blízkém okolí. Ti, kdo odpověděli, že jim pavouci vadí, tak také shodně považují za nepříjemný výskyt pavouků v blízkém okolí. Celkově hodnocení vypadá takto: polovině respondentů vadí v blízkosti pavouci a polovině ne.

Obr. 26: Jednotlivé respondentské skupiny a relativní četnost jejich odpovědí na otázku, zda jim vadí (je nepříjemný) výskyt pavouků v jejich blízkém okolí.



Obr. 27: Relativní četnost odpovědí vyjadřujících kvantitativně emocionální ((ne)příjemné) pocity všech dotazovaných na výskyt pavouků v jejich okolí.

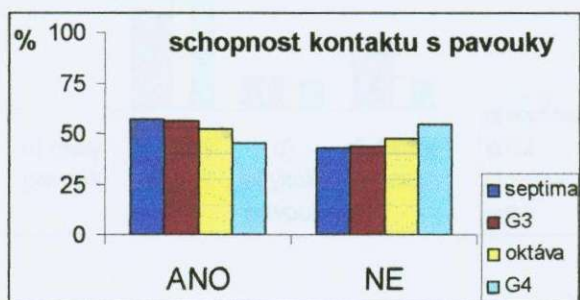


12. Sáhl/a bys na pavouka nebo ho vzala do ruky ?

Ti, kdo se pavouků bojí, by na ně nikdy nesáhli. Tím se potvrdila domněnka, že u této menšiny se může jednat o náznaky arachnofobie. U ostatních, kteří odpovídali v 5. otázce jinak, než že se jich bojí, byly odpovědi v tomto bodě různorodé. U žáků, kterým pavouci vadí a nesnesli by je ve své blízkosti, se našli i tací, kteří by na ně sáhli. Toto zjištění je překvapující, ale jeho vysvětlení může být následující: když se pavouk vyskytuje v našem okolí, tak pokud ho nevylekáme neprchne, může se zde vyskytovat po delší dobu a pokud se ho lidé bojí nebo jim vadí, tak představa, že se v takové místnosti budou delší dobu nacházet s ním, může vyvolávat tísnivé pocity. Navíc, žáky děsí rychlý a tichý pavoučí útěk a myšlenka, že stojíte v místnosti, kde vaším směrem utíká pavouk, nemusí být příjemná. Tyto argumenty vysvětlují, proč by nesnesli pavouka v blízkosti, ale dokázali by na něj sáhnout. Vysvětlením může být také to, že žáci často podotýkali, že by na malého pavouka sáhli, pokud by jim ho dal někdo na ruku. Pro žáky je o trochu méně nepříjemné si na pavouka sáhnout, než ho živého chytat někde v pavučině nebo v podzemní rource a jiných škvírách. Záleží na jiných vnějších

okolnostech – kromě velikosti pavouka také na dřívější zkušenosti s nimi a zda např. prohlížení a kontakt s pavoukem je pod dohledem zkušeného odborníka nebo zájemce o pavouky, protože tomu většinou předchází nějaká diskuse, která může vyvolat zájem a zvědavost a tím zmírnit strach. Celkově nepřevažovala ani jedna odpověď.

Obr. 28: Relativní četnost odpovědí respondentů jednotlivých tříd na otázku týkající se schopnosti kontaktu s pavouky.



Obr. 29: Relativní četnost, která je dána (ne)schopností kontaktu s pavouky, z celkového množství možných odpovědí všech respondentů.

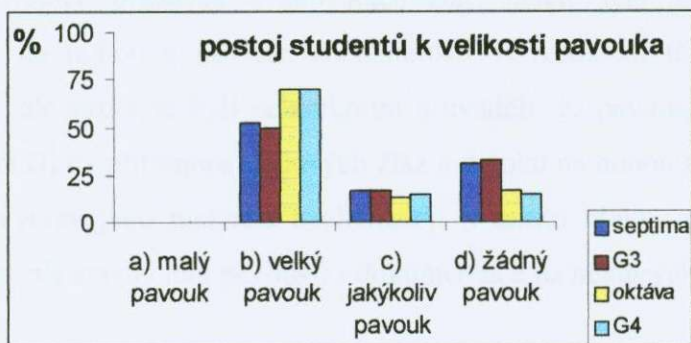


13. Vadí mi spíš

Více jak polovině dotazovaným vadí velcí pavouci. V ČR se nedá mluvit o velkých pavoucích, protože největší z nich mezi něž patří např. lovčíkovití, pokoutníkovití nebo sklípkánkovití mají délku těla kolem 12-28 mm. Přesto i tyto rozměry spolu s dalšími charakteristickými znaky (chlupatý zadeček, dlouhé nohy, obrovské chelicer) mohou člověka vyděsit. Velkými pavouky mysleli žáci především tropické sklípkaný (což sami uváděli), ale přesto vyvstává otázka, zda jejich představy obrovských sklípkanů nejsou zkresleny filmovou tvorbou. Více jak 20 % nevadí žádný pavouk. Byl tedy jistý předpoklad, že těmto dotazovaným nevadí v blízkém okolí pavouci a ani by se nebáli vzít je do ruky – po vyhodnocení všech dotazníků se předpoklad potvrdil. 15 % vadí jakýkoliv pavouk. Opět bylo hodnoceno, jak moc to souhlasí s odpověďmi žáků v otázkách 5, 11, 12 – v této menšině byli žáci, kteří se bojí pavouků nebo jim vadí – všem vadila přítomnost pavouků a nikdo by na ně nesáhl. Domněnka se potvrdila a navíc zde byla zpětná kontrola o tom, jak žáci popravdě zaškrtovali jednotlivé varianty. Zároveň byl ověřován jejich postřeh, zda se v jednotlivých otázkách sami nekonfrontují.

Malé pavouky nikdo neuvedl, neboť je zřejmé, že pokud někomu vadí jakýkoliv pavouk, tak v tom nehraje roli velikost.

Obr. 30: Relativní četnost odpovědí jednotlivých tříd s různým postojem k velikosti pavouka (jaká velikost pavouka jim vadí).



Obr. 31: Relativní četnost odpovědí všech dotazovaných s různým postojem k velikosti pavouka (jaká velikost pavouka jim vadí).

Znalost pavouků jako bezobratlých živočichů a jejich chování, resp. životních strategií

Znalost pavouků jako bezobratlých živočichů a jejich biologie byla ověřována otázkou

14. Napiš VŠE, co víš o pavoucích:

V této otázce měli dotazovaní napsat vše, co je napadne a co ví o pavoucích (stavbu těla, morfologické a anatomické znaky, zvláštnosti a neobvyklé životní strategie, zajímavosti uvedených zástupců, zařazení do systému apod.). Jejich odpovědi byly rozděleny do několika bloků: stavba těla a vzhled, životní strategie, zajímavosti a zařazení do systému a každý blok samostatně zhodnocen.

Blok stavba těla a vzhled (anatomie a morfologie): Celkově žáci nejčastěji uváděli jako hlavní znak osm nohou, ostatní charakteristiky už nebyly v takové frekvenci. Jako další znak psali přítomnost snovacích bradavek a snovacích žláz, dělení těla na hlavohrud' a zadeček, chloupky na nohou a na těle, rozmanitosti ve velikosti těl pavouků. Zmínili se o počtu očí, ale většinou byli nekonkrétní a uváděli, že pavouci mají mnoho očí. Někteří si vzpomněli na přítomnost jedových žláz a drápků na nohou a ještě v menší míře se objevily výrazy jako makadla a chelicery. V tomto bloku se potvrdilo, že ne všichni znají dokonale stavbu těla pavouků - dokumentace na některých případech:

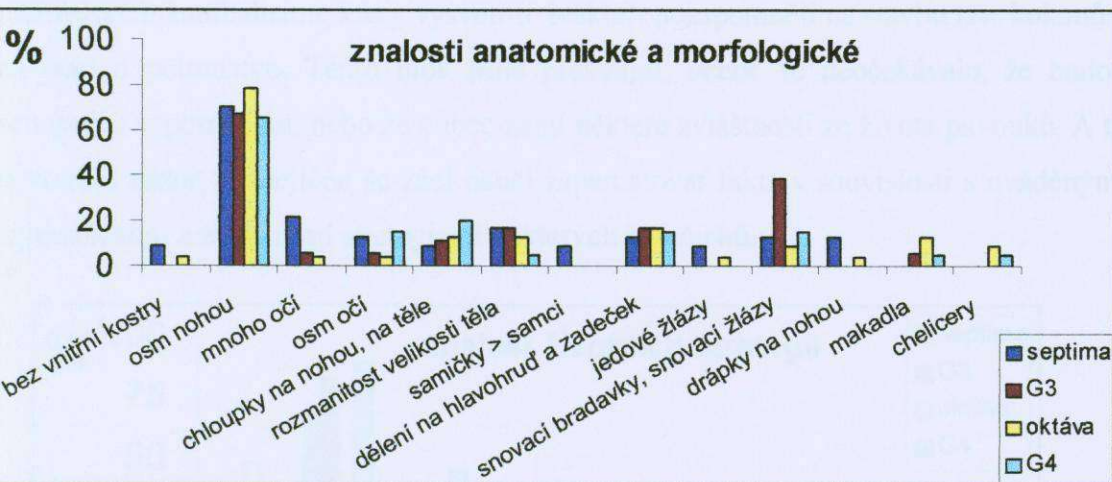
Septima: Jeden žák se pokoušel o nákras těla pavouka s popisem a vyznačil na něm tři části. K žádné jiné mýlce v tomto bloku nedošlo.

G3: Jeden žák si nebyl jistý, zda mají pavouci osm nebo deset nohou. Dva rozdělili tělo opět na tři části (hlava+trup+zadeček, hlava+hrud'+zadeček). Jednou byl zaměněn výraz snovací bradavky za snovací blány.

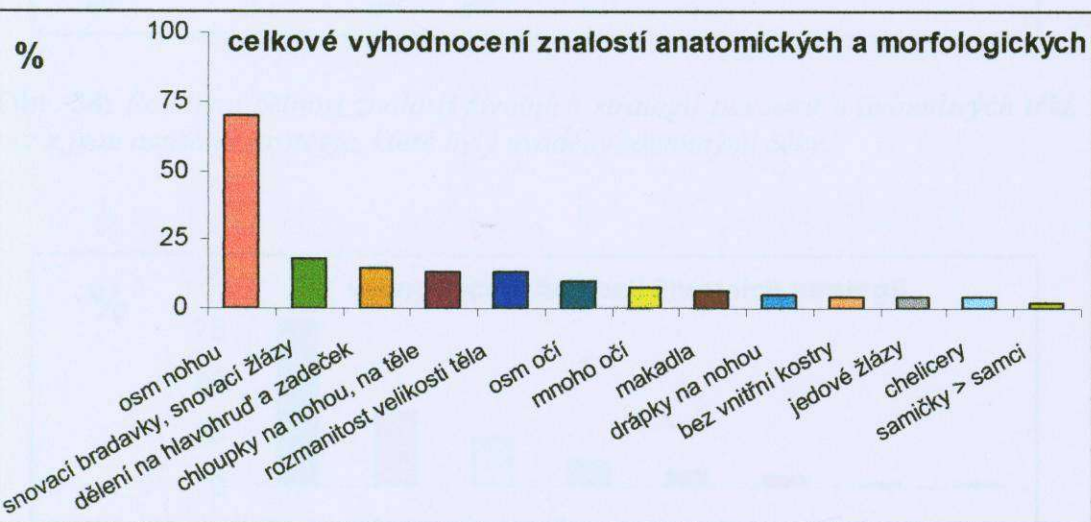
Oktáva: Objevily se tu jednou pojmy mandibuly a maxily, šest žáků užilo pojem kusadla. Dva se domnívali, že pavouci mají složené oči a jeden rozdělil tělo na tři části. Jeden žák uvedl, že v ústech jsou slinné žlázy pro tkaní pavučin.

G4: Ani zde nechybělo dělení těla na tři části a dvakrát se použil výraz kusadla. Tři žáci tvrdili, že pavouci mají šest nohou. K mýlce došlo také u počtu a složení očí, neboť jeden dotazovaný uvedl čtyři oči a druhý, že se jedná o složené oči.

Po shrnutí je zřejmé, že nejčastěji si žáci pletou počet nohou a očí, neuvědomují si členění těla pouze na dvě části, nerozlišují jednoduché a složené oči, používají nesprávně a chybně pojmy kusadla a téměř zapomínají na klepítka a makadla. Často uváděna kusadla totiž zaměňovali za pojem klepítka. V podstatě si uvědomují, že něco takového se u pavouků vyskytuje, ale nerozlišují u těchto pojmů morfologické a funkční rozdíly. Vyzdvihnutí některých pozitiv, která byla v průběhu vyhodnocování tohoto bloku vyzdvihována: Dva žáci (septima, G4) správně doplnili, že pavouci mají článkované nohy. Žáci si většinou nedokáží dát do souvislosti a uvědomit, proč jsou pavouci řazeni mezi členovce, že je to díky článkování těla. Jeden dotazovaný (septima) uvedl jednoduché oči pavouků. Překvapující bylo, že tak význačné znaky pavouků, kterými jsou snovací bradavky, snovací žlázy a jedové žlázy, byli uvedeny u malého počtu žáků.



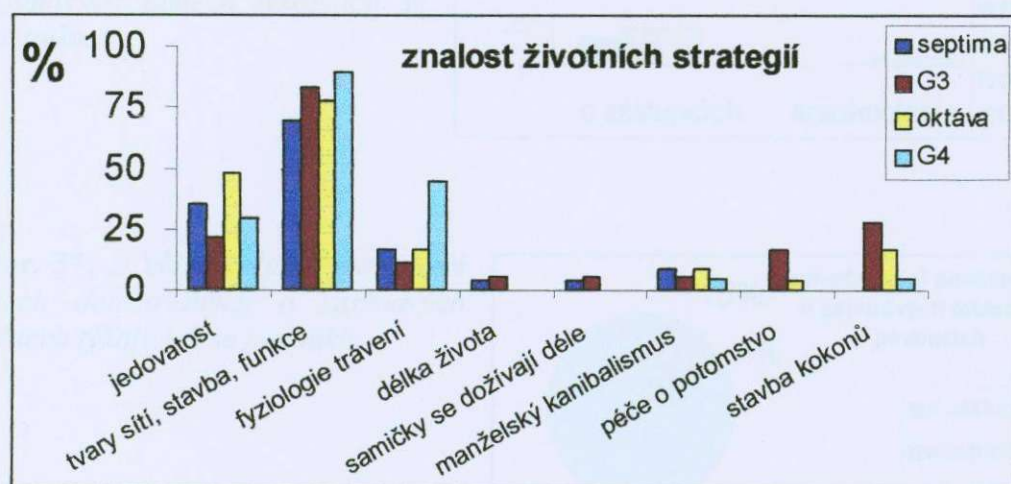
Obr. 32: Relativní četnost odpovědí ověřujících anatomické a morfologické znalosti v porovnání jednotlivých sledovaných tříd. Na ose x jsou vyznačeny všechny poznatky týkající se stavby těla, které byli uvedeny samotnými respondenty.



Obr. 33: Relativní četnost odpovědí ověřujících znalosti stavby těla v rámci celého souboru respondentů.

Blok životní strategie: Celkově nejčastěji žáci uváděli tvorbu, stavbu a funkci sítí, vedovatost pavouků a fyziologii trávení. Ostatní jevy (stavba kokonů, manželský kanibalismus, péče o potomstvo, délka života) se objevovaly velmi řídce. Podle toho, že spousta žáků uváděla stavbu sítí a v souvislosti s tím i její funkci při lovu, se můžeme domnívat, že mnoho z nich zná pouze síťové pavouky a nebo jsou přesvědčeni, že každý pavouk staví pavičiny a používá je k lovu. Správně uváděli zajímavou strategii při zpracování potravy (většinou se snažili daný proces trávení popsat a skutečně bylo z jejich odpovědí znatelné, že znají princip fyziologie trávení). Zmiňovali se také o

manželském kanibalismu, který vysvětlili. Někteří nezapomněli na stavbu tzv. kokonů a na péči o potomstvo. Tento blok mile překvapil, neboť se neočekávalo, že budou schopni si vzpomenout, nebo že vůbec znají některé zvláštnosti ze života pavouků. A to potvrzuje názor, že nejlépe se žáci naučí zapamatovat fakta v souvislosti s uváděnými zajímavostmi a zvláštními strategiemi některých živočichů.



Obr. 34: Relativní četnost znalosti životních strategií pavouků u jednotlivých tříd. Na ose x jsou napsány strategie, které byly uváděny samotnými žáky.



Obr. 35: Graf znázorňující relativní četnost znalosti životních strategií z celkového množství odpovědí všech dotazovaných.

Blok zajímavosti: Mezi uváděnými zástupci se objevili černá vdova a křížák. Černá vdova v souvislosti s vysvětlením pojmu manželský kanibalismus. U křížáka se zmiňovali o typickém bílém kříži na zadečku a o jeho slabém zraku. Do zajímavostí byla zařazena vzpomínka si dvou respondentů na pojem arachnofobie, což je chorobný

strach z pavouků. Jiní zástupci uváděni nebyli. Nejspíš by u jiných zástupců nebyli schopni uvést jakékoliv zajímavosti nebo odlišné charakteristiky.

Obr. 36: Grafické znázornění jednotlivých tříd a relativní četnosti jejich povědomí o zajímavých faktech týkajících se pavouků.



Obr. 37: „Celkový obraz“ povědomí všech dotazovaných o zajímavých faktech týkajících se pavouků.



Blok zařazení do systému: Pár žáků bylo schopno zařadit pavouky do kmene členovců a třídy pavoukovců. Konkrétnější zařazení do jednotlivých taxonů nikdo neuvedl.



Obr. 38: Grafické znázornění relativní četnosti povědomí jednotlivých tříd o zařazení pavouků do systému.



Obr. 39: Celkové zhodnocení relativní četnosti povědomí všech respondentů o zařazení pavouků do systému.

Jak si vedli celkově v této otázce třídy? V bloku stavba těla si lépe vedli žáci z víceletých gymnázií. Četnost jejich odpovědí byla vyšší a navíc byli schopni uvést více znaků. V bloku životní strategie se lépe vedlo třídám G3 a oktávě. V bloku zajímavosti se dařilo hlavně třídě oktávě. Ostatní třídy byly dost vyrovnané. V bloku zařazení do systému bylo zaznamenáno nejvíce odpovědí u oktávy a G4. Nelze tedy hromadně vyhodnotit, která třída měla větší znalosti, ale dobře na tom byla třída oktávy.

CELKOVÉ ZHODNOCENÍ ODPOVĚDÍ OBSAŽENÝCH V DOTAZNÍCÍCH

Snahou dotazníků bylo zjistit úroveň vědomostí a všeobecný přehled, který mají žáci o pavoucích a jejich emocionální vztah k těmto živočichům. Zároveň byly jako vzorek respondentů záměrně vybrány dvě třídy studentů třetího ročníku a dvě třídy studentů čtvrtého ročníku a to tak, že v každé skupině je jedna třída čtyřletého gymnázia a jedna třída víceletého gymnázia. Takže součástí vyhodnocení je orientační porovnání rozsahu znalostí na úrovni víceletých a čtyřletých gymnáziích. Orientační proto, že vzorek respondentů je relativně málo početný a nemá reprezentativní ale pouze „signální“ charakter.

Díky souvislé měsíční praxi, kterou autorka práce v těchto třídách absolvovala, byla možnost se blíže seznámit s žáky, s jejich studijními výsledky v oblasti biologie a udělat si obrázek o schopnostech a znalostech žáků jednotlivých tříd. Jistým předpokladem bylo, že žáci víceletých gymnázií mají větší všeobecný přehled díky náročnější přípravě před příchodem na vyšší stupeň gymnázia. Výsledky jsou samozřejmě ovlivněny nejen studijním prospěchem žáků a skladbou konkrétní tříd, ale i celkovým zájmem o biologii

a také samotným vyučujícím. V tomto případě byly zvolené třídy vyučovány stejným učitelem, takže co se týče předávání poznatků právě z tématického celku pavoukovi, jsou na tom z hlediska charakteru výuky, informací a přístupu vyučujícího všichni žáci stejně. Další hledisko, které nemůžeme opomenout je středoškolská učebnice, podle které byla koncipována náplň výuky ze zoologie. Výuka probíhala s oporou středoškolské učebnice zoologie Papáček a kol. (1994), která byla v předešlé analýze nejužívanějších SŠ učebnic hodnocena jako jedna z nejlepších.

V první otázce, která zkoumala latentní znalosti druhového spektra pavouků, nebyly příliš velké rozdíly mezi jednotlivými třídami. Víceméně se potvrdila velmi nízká znalost některých zástupců pavouků a pokud to porovnáme s výsledky analýz SŠ učebnic, ve kterých byl nedostatek uvedených zástupců a podstatně chyběla i jejich vyobrazení, není to až tak překvapující zjištění.

V další otázce měli žáci uvést stanoviště výskytu pavouků. Nebyly zde opět markantní rozdíly mezi třídami, ale respondenti si vedli lépe než v otázce předcházející. Žáci mají dobrý přehled o biotopech výskytu pavouků.

Naopak žáci nejsou příliš znalí v druhovém složení potravy pavouků. O něco lépe než ostatní třídy se k tomuto problému vyjádřila oktáva.

Potvrdilo se, jak malou mají žáci představu o ekologickém významu pavouků. Byli nekonkrétní a nedokázali odpovídat v logických souvislostech. O něco lépe si vedla třída septimy. Opět můžeme poukázat na výsledky analýz SŠ učebnic, které se všechny potýkaly s problémem neuvádění významu zástupců jednotlivých skupin.

Předcházející čtyři vyhodnocené otázky byly zaměřeny především na vědomosti a všeobecný přehled žáků o pavoucích. Z výsledků je patrné, že zde nebyly markantní rozdíly mezi jednotlivými třídami. Pokud bereme ohled i na způsob vyjadřování a styl psaní odpovědí, lze si ve vyplněných dotaznících povšimnout, že si formulačně a stylisticky lépe počínali žáci víceletých gymnázií. V různorodosti a bohatosti odpovědí si nejlépe vedla oktáva.

Následující otázky jsou zaměřeny na zjišťování emocionálního postoje respondentů k pavoukům. Žáci mají na základě vyhodnocených dotazníků často velmi zkreslené představy a neúplné poznatky o pavoucích. Navíc jsou ovlivněni filmovou tvorbou. Také zde hraje roli strach z neznámého, protože jak někteří odpovídali, bojí se toho co neznají a tudíž neví, co od toho mohou očekávat. Většinou negativní pocity u žáků vyvolává vzhled těla pavouků. Ostatní důvody nebyly příliš konkrétní a žáci nedokázali svou odpověď zdůvodnit. Na základě toho, že mezi nejčastěji uváděnými pavouky byli

sklípkaní lze usoudit, že patří mezi nejznámější cizokrajné pavouky a že je zde jistá pravděpodobnost kontaktu s nimi. Domněnka se potvrdila v otázce číslo 6, neboť 30 % dotazovaných mělo „kontakt“ s chovatelem sklípkanů. V otázce, ve které měli žáci uvádět důvody, proč jim připadají pavouci zajímaví, se nejhůře vyjádřila třída G3. Celkově však byla různorodost a četnost odpovědí nízká.

Z celkového vyhodnocení dotazníků, které zkoumaly emotivní postoje k pavoukům a latentní znalosti o pavoucích je zřejmé několik hledisek: žáci mají nízké znalosti především o ekologii a etologii pavouků a neznají některé čeledi u nás žijících zástupců. Samozřejmě je potřeba brát v potaz, že žáci zapomínají, ale pavouci jsou tak zajímavá a často obávaná skupina živočichů a hlavně typická svými znaky, že převládal při koncipování dotazníků názor, že žákům nebude činit velké potíže vypořádat se s obecnými otázkami týkajícími se pavouků. Je vhodné podotknout, co je problémem většiny škol. Žáci jsou nuceni naučit se detaily z charakteristiky jednotlivých skupin živočišné říše, ekologické a etologické hledisko spolu s významem a zástupci živočichů je často opomíjeno. Žáci pak nejsou schopni si v množství informací vybrat ty nejdůležitější a vytvořit si jakýsi všeobecný přehled. Při srovnávání tříd si nejlépe vedla třída oktávy, která byla ve svých odpovědích jistější, žáci dokázali lépe formulovat své odpovědi. Ze všech sledovaných tříd měla právě oktáva nejlepší studijní prospěch. Navíc v hodinách se jeví jako velmi aktivní a samostatní žáci. Ostatní třídy byli většinou po stránce vědomostní na stejné úrovni. Septima patřila také mezi prospěchově silnější třídy a lépe strukturovali své odpovědi než zbývající dvě třídy.

Vyhodnocení odpovědí dotazníků potvrdilo výchozí předpoklad, že žáci víceletého gymnázia mají více znalostí, širší všeobecný přehled a dosáhnou lepších výsledků než žáci čtyřletého gymnázia. Žáci víceletého gymnázia mají pravděpodobně větší průpravu a návyk samostatné práce díky náročnější výuce (ve srovnání s 2. stupněm ZŠ) na nižších stupních gymnázia. Výsledek dotazníkového šetření je pochopitelně ovlivněn také skladbou konkrétních žáků ve třídě, jejich zájmy a schopnostmi. Tyto charakteristiky skupin (žáků tříd) souboru respondentů nebyly analyzovány, a to vzhledem ke skutečnosti, že záměrem bylo získat co nejrychleji orientační přehled o realitě znalostí a postojů žáků vzhledem k cílům této práce – přípravě výukového tematického celku „pavouci“ pro výuku na vyšším gymnáziu. Z tohoto důvodu (a důvodu nereprezentativního souboru respondentů) nebyla ani statisticky testována hypotéza, která je formulována výše uvedeným výchozím předpokladem.

3.3. TERÉNNÍ VÝZKUM PAVOUKŮ

3.3.1. Přehled pavouků, stanovišť a lokalit vybraných pro výuku v terénu

Arachnofaunistický výzkum pavouků byl prováděn ve dvou oblastech; v blízkém okolí města Dačice a v oblasti chatové osady Zvůle. Oblast osady Zvůle zahrnovala výzkum arachnofauny v přilehlých osadách Nový Svět a Terezín. Sběr pavouků v okolí Dačicka se zaměřil na území tří nad sebou ležících rybníků nazývaných Pivovarské, které se nacházejí přibližně 200 m SV od železniční zastávky Dačice. Další lokalitou sběru bylo území osady Toužín, která se nachází 1 km JZ od Dačic.

Součástí sběru pavouků bylo vytvoření vlastní sbírky, seznamu nalezených pavouků a jejich stanovišť výskytu a fotodokumentace. Makrofotografie nejfrekventovanějších zástupců pavouků jsou uvedeny v přílohové části. Fotografie byly pořizovány digitálním fotoaparátem značky OLYMPUS typem C – 760 ULTRA ZOOM.

Názvy čeledí a zástupců pavouků jsou podle terminologie uváděné v odborné publikaci Buchara a Kůrky (2001). Materiál byl určován samotným autorem diplomové práce, bez kontroly odborníkem - specialistou. U některých zástupců je určen pouze rod čeledi (v závorce je za latinským názvem rodu uvedeno sp.). Makrofotografie vložené do přílohové části již byly prodiskutovány s arachnologem.

Přehled pavouků nalezených na vybraných lokalitách:

Kmen: členovci (*Arthropoda*)

Podkmen: klepítkatci (*Chelicerata*)

Třída: pavoukovci (*Arachnida*)

Řád: pavouci (*Araneida*)

1. oblast Zvůle

Čeleď: segestrovití (*Segestriidae*)

segestra šestioká (*Segestria senoculata*)

Čeleď: třesavkovití (*Pholcidae*)

třesavka sekáčovitá (*Pholcus opilionides*)

Čeleď: pakřížákovití (*Uloboridae*)

pakřížák smrkový (*Hyptiotes paradoxus*)

Čeleď: snovačkovití (*Theridiidae*)

snovačka břehová (*Achaeearanea riparia*)

snovačka oválná (*Enoplognatha ovata*)

snovačka pečující (*Theridion impressum*)

Čeľad': plachetnatkovití (*Linyphiidae*)

plachetnatka keřová (*Linyphia triangularis*)

Čeľad': křižákovití (*Araneidae*)

křižák čtyřskvrný (*Araneus quadratus*)

křižák mramorovaný (*Araneus marmoreus*)

křižák mramorovaný (*Araneus marmoreus pyramidatus*)

křižák obecný (*Araneus diadematus*)

křižák pruhovaný (*Argiope bruennichi*)

křižák skvostný (*Aculepeira ceropegia*)

křižák Sturmův (*Araneus sturmi*)

křižák vířivý (*Cyclosa conica*)

křižák zelený (*Araniella cucurbitina*)

Čeľad': čelistnatkovití (*Tetragnathidae*)

čelistnatka perleťová (*Tetragnatha montana*)

čelistnatka rákosní (*Tetragnatha extensa*)

meta jeskynní (*Metellina merianae*)

meta podzimní (*Metellina segmentata*)

Čeľad': pokoutníkovití (*Agelenidae*)

pokoutník nálevkovitý (*Agelena labyrinthica*)

pokoutník stájový (*Tegenaria ferruginea*)

Čeľad': cedivkovití (*Amaurobiidae*)

pokoutník zemní (punčoškář zemní) (*Coelotes terrestris*)

Čeľad': cedivečkovití (*Dictynidae*)

cedivečka (*Dictyna* sp.)

Čeľad': slíd'ákovití (*Lycosidae*)

slíd'ák hajní (*Pardosa lugubris*)

slíd'ák menší (*Pardosa pullata*)

slíd'ák mokřadní (*Pardosa amentata*)

slíd'ák tlustonohý (*Alopecosa cuneata*)

slíd'ák zemní (*Trochosa terricola*)

Čeľad': lovčíkovití (*Pisauridae*)

lovčík hajní (*Pisaura mirabilis*)

lovčík vodní (*Dolomedes fimbriatus*)

Čeleď: běžníkovití (*Thomisidae*)

běžník kopretinový (*Misumena vatia*)

běžník pocestný (*Xysticus cristatus*)

Čeleď: skávkovití (*Salticidae*)

skávkovka černá (*Evarcha arcuata*)

Čeleď: maloočkovití (*Heteropodidae*)

maloočka smaragdová (*Micrommata roseum*)

2. oblast Dačicka

Čeleď: třesavkovití (*Pholcidae*)

třesavka sekáčovitá (*Pholcus opilionides*)

Čeleď: pakřížákovití (*Uloboridae*)

pakřížák smrkový (*Hyptiotes paradoxus*)

Čeleď: snovačkovití (*Theridiidae*)

snovačka pečující (*Theridion impressum*)

snovačka pokoutní (*Steatoda bipunctata*)

Čeleď: plachetnatkovití (*Linyphiidae*)

plachetnatka keřová (*Linyphia triangularis*)

plachetnatka (*Nerienne sp.*)

Čeleď: křížákovití (*Araneidae*)

křížák čtyřskvrnný (*Araneus quadratus*)

křížák mramorovaný (*Araneus marmoreus*)

křížák vířivý (*Cyclosa conica*)

křížák obecný (*Araneus diadematus*)

křížák pruhovaný (*Argiope bruennichi*)

Čeleď: čelistnatkovití (*Tetragnathidae*)

čelistnatka rákosní (*Tetragnatha extensa*)

meta jeskynní (*Metellina merianae*)

meta podzimní (*Metellina segmentata*)

Čeleď: pokoutníkovití (*Agelenidae*)

pokoutník nálevkovitý (*Agelena labyrinthica*)

pokoutník stájový (*Tegenaria ferruginea*)

Čeleď: slíďákovití (*Lycosidae*)

slíďák (*Pardosa* sp.)

slíďák (*Trochosa* sp.)

Čeled': lovčíkovití (*Pisauridae*)

lovčík hajní (*Pisaura mirabilis*)

Čeled': běžníkovití (*Thomisidae*)

běžník (*Xysticus* sp.)

běžník kopretinový (*Misumena vatia*)

Čeled': listovníkovití (*Philodromidae*)

listovník štíhlý (*Tibellus oblongus*)

listovník (*Philodromus* sp.)

Čeled': skávkovití (*Salticidae*)

skávkavka černá (*Evarcha arcuata*)

skávkavka pruhovaná (*Salticus scenicus*)

Přehled stanovišť, na kterých byly nalezeni pavouci:

V BUDOVÁCH A NA ZDECH DOMŮ

POKOUTNÍK STÁJOVÝ (*Tegenaria ferruginea*) – Agelenidae

SKÁKAVKA PRUHOVANÁ (*Salticus scenicus*) – Salticidae

SNOVAČKA POKOUTNÍ (*Steatoda bipunctata*) – Theridiidae

TŘESAVKA SEKÁČOVITÁ (*Pholcus opilionides*) – Pholcidae

ZAHRADY

BĚŽNÍK KOPRETINOVÝ (*Misumena vatia*) – Thomisidae

KŘÍŽÁK OBEČNÝ (*Araneus diadematus*) – Araneidae

META PODZIMNÍ (*Metellina segmentata*) – Tetragnathidae

PLACHETNATKA KEŘOVÁ (*Linyphia triangularis*) – Lyniphiidae

LOUKY

BĚŽNÍK KOPRETINOVÝ (*Misumena vatia*) – Thomisidae

KŘÍŽÁK ČTYŘSKVRNÝ (*Araneus quadratus*) – Araneidae

KŘÍŽÁK MRAMOROVANÝ (*Araneus marmoreus*) – Araneidae

KŘÍŽÁK PRUHOVANÝ (*Argiope bruennichi*) – Araneidae

KŘÍŽÁK SKVOSTNÝ (*Aculepeira ceropegia*) – Araneidae

KŘÍŽÁK STURMŮV (*Araneus sturmi*) – Araneidae

KŘIŽÁK ZELENÝ (*Araniella cucurbitina*) – Araneidae

LISTOVNÍK ŠTÍHLÝ (*Tibellus oblongus*) – Philodromidae

LOVČÍK HAJNÍ (*Pisaura mirabilis*) – Pisauridae

SKÁKAVKA ČERNÁ (*Evarcha arcuata*) – Salticidae

SNOVAČKA PEČUJÍCÍ (*Theridion impressum*) – Theridiidae

SNOVAČKA OVÁLNÁ (*Enoplognatha ovata*) – Theridiidae

STEPI A SKALNÍ STEPI

KŘIŽÁK PRUHOVANÝ (*Argiope bruennichi*) – Araneidae

POKOUTNÍK NÁLEVKOVITÝ (*Agelena labyrinthica*) – Agelenidae

SKÁKAVKA PRUHOVANÁ (*Salticus scenicus*) – Salticidae

OKRAJE LESŮ A CEST

BĚŽNÍK KOPRETINOVÝ (*Misumena vatia*) – Thomisidae

BĚŽNÍK POCESTNÝ (*Xysticus cristatus*) – Thomisidae

CEDIVEČKA (*Dictyna* sp.) – Dictynidae

KŘIŽÁK ČTYŘSKVRNÝ (*Araneus quadratus*) – Araneidae

KŘIŽÁK MRAMOROVANÝ (*Araneus marmoreus*) – Araneidae

KŘIŽÁK OBECNÝ (*Araneus diadematus*) – Araneidae

LOVČÍK HAJNÍ (*Pisaura mirabilis*) – Pisauridae

MALOOČKA SMARAGDOVÁ (*Micrommata roseum*) – Heteropodida

META PODZIMNÍ (*Metellina segmentata*) – Tetragnathidae

POKOUTNÍK NÁLEVKOVITÝ (*Agelena labyrinthica*) – Agelenidae

POKOUTNÍK ZEMNÍ (*Coelotes terrestris*) – Amaurobiidae

PLACHETNATKA KEŘOVÁ (*Linyphia trianglutaris*) – Linyphiidae

SKÁKAVKA ČERNÁ (*Evarcha arcuata*) – Salticidae

SLÍDÁK HAJNÍ (*Pardosa lugabris*) – Lycosidae

SLÍDÁK TLUSTONOHÝ (*Alopecosa cuneata*) – Lycosidae

SLÍDÁK ZEMNÍ (*Trochosa terricola*) – Lycosidae

SNOVAČKA BŘEHOVÁ (*Achaeearanea riparia*) – Theridiidae

LESY

KŘIŽÁK OBECNÝ (*Araneus diadematus*) – Araneidae

KŘIŽÁK VÍŘIVÝ (*Cyclosa conica*) – Araneidae

META JESKYNNÍ (*Metellina merianae*) – Tetragnathidae
 PAKŘIŽÁK SMRKOVÝ (*Hyptiotes paradoxus*) – Uloboridae
 PLACHETNATKA KEŘOVÁ (*Linyphia triangularis*) – Linyphiidae
 POKOUTNÍK STÁJOVÝ (*Tegenaria ferrugenia*) – Agelenidae
 POKOUTNÍK ZEMNÍ (*Coelotes terrestris*) – Amaurobiidae
 SEGESTRA ŠESTIOKÁ (*Segestria senoculata*) – Segestriidae
 SLÍDÁK MENŠÍ (*Pardosa pullata*) – Lycosidae

MOKŘADY, VLHKÁ STANOVIŠTĚ

ČELISTNATKA RÁKOSNÍ (*Tetragnatha extensa*) – Tetragnathidae
 ČELISTNATKA PERLEŤOVÁ (*Tetragnatha montana*) – Tetragnathidae
 KŘIŽÁK ČTYŘSKVRNÝ (*Araneus quadratus*) – Araneidae
 KŘIŽÁK MRAMOROVANÝ (*Araneus marmoreus*) – Araneidae
 LOVČÍK VODNÍ (*Dolomedes fimbriatus*) – Pisauridae
 META JESKYNNÍ (*Metellina merianae*) – Tetragnathidae
 SKÁKAVKA ČERNÁ (*Evarcha arcuata*) – Salticidae
 SLÍDÁK MOKŘADNÍ (*Pardosa amentata*) – Lycosidae

3.4. NÁVRHY VÝUKOVÉHO CELKU A DIDAKTICKÝCH POMŮCEK

3.4.1. Učební text

Před vlastní tvorbou učebního textu k tématu pavouci bylo nutné provést analýzu obsahu a rozsahu učiva v různých středoškolských učebnicích. Pro vyhledávání informací a dalších poznatků, které byly v učebnicích opomenuty nebo o nich byla jen krátká zmínka, posloužily odborné a populárně naučné publikace.

Na základě srovnání vybraných středoškolských učebnic byla sestavena osnova budoucího učebního textu, v níž byly v bodech vymezeny tyto dílčí oblasti: 1. stručná charakteristika podkmene klepítkatci, 2. charakteristika třídy pavoukovci, 3. charakteristika řádu pavouci a) morfologie těla, b) anatomie a fyziologie, c) ekologie a etologie, 4. vybrané čeledi pavouků, 5. kontrolní otázky a úkoly.

Většina středoškolských učebnic opomíjí ekologické a etologické hledisko spolu s významem a také množstvím vybraných zástupců pavouků. Dalším problémem je nedostatek obrázků, které by usnadňovaly zapamatování si některých pojmů. Až na několik výjimek pozbývají učebnice vyobrazení pavouků, která by umožňovala žákům lépe si představit vzhled vybraného zástupce. Také rozsah učiva je v učebnicích různý, tím je dána i rozdílnost ve výčtu a charakteristice uvedených pojmů. V návrhu šlo především o to, vyhnout se nedostatkům uvedeným v analýzách učebnic a vytvořit tak učební text, který by posloužil k výuce tématu pavouci, usnadnil práci učiteli a zároveň byl atraktivní a zajímavý pro žáky.

Učební text je pojatý jak „klasicky systematicky“ tak ekologicky. Text, uspořádaný do dvou sloupců, je rozdělen na několik částí, které jsou mezi sebou odděleny odstavci. Mezi odstavce jsou vkládány obrázky. Taxonomické jednotky jsou zvýrazněny velkými tučnými nadpisy spolu s uvedením latinského názvu. Před charakteristikou jednotlivých taxonů jsou uvedeny v několika bodech hlavní rozlišovací znaky skupiny. Tyto rozlišovací znaky mají žákovi pomoci zapamatovat si význačné rysy skupiny a usnadnit orientaci v textu. Byl navržen způsob dělení učiva na základní a rozšiřující (jsou odlišeny typem, tvarem a velikostí písma). V textu jsou použity různé symboly: černé kolečko pro označení rozšiřujícího učiva; černý čtverec označuje text věnující se systémovému dělení, informacím o počtu druhů a rozšíření; černý trojúhelník značí výkladovou část. Nové a důležité pojmy jsou tučně zvýrazněny. Struktura textu a grafická úprava je volena tak, aby umožnila snadnější práci s textem a byla také přínosem pro žáky s vizuální pamětí.

Snahou bylo psát text srozumitelnou formou, pojmy jasně vysvětlit popř. ilustrovat na konkrétních příkladech. Výklad je doplňován mnohými zajímavostmi a zvláštnostmi ze života pavouků. Speciální a detailnější poznatky jsou pod čísly uvedeny na konci celého textu, kde jsou více rozvedeny a slouží spíše jako zajímavost. Vybrané čeledi pavouků jsou rozděleny do dvou skupin. U jednotlivých čeledí jsou uvedeny jejich charakteristické znaky, odlišnosti a typičtí zástupci. Na konci byly připojeny kontrolní otázky a úkoly pro domácí přípravu žáků nebo jako návrh možných otázek ke zkoušení.

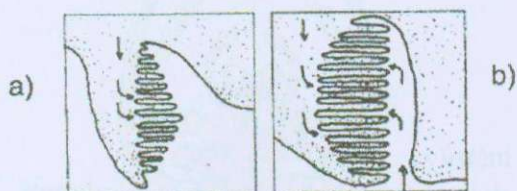
Text je doprovázen množstvím obrázků jak barevných ilustrací tak černých schématických perokreseb, které usnadňují lepší zapamatování pojmů či zástupců pavouků a zdůrazňují charakteristické tvary a jiné zvláštnosti pavouků. Obrázky byly převzaty ze středoškolských učebnic, odborných publikací, populárně naučných publikací a atlasů pavouků uvedených v přehledu literatury. Obrázky byly nejprve oskenovány a poté všechny upraveny na počítači pomocí grafického programu ADOBE PHOTOSHOP 7.0. CZ. Fotografická dokumentace chybí, ale pro výuku je možné jako konkretizačních pomůcek – barevných fotografií, použít makrofotografií uvedených v přílohové části diplomové práce.

Při tvorbě učebního textu byl kladen důraz na přehlednou strukturu učiva a grafickou úpravu, na důkladné vysvětlení pojmů, uvádění příkladů, na ekologické a etologické hledisko a na vhodný výběr obrázků a zástupců pavouků. Množství informací, které učební text obsahuje je rozsáhlé, ale splňuje všechna kritéria na komplexní vnímání taxonu a jeho role v ekosystémech a snaží se vyhnout nedostatkům uvedených v analýzách učebnic.

V původní žebříčkovité nervové soustavě splývají uzliny (ganglia). U nejpokročilejších druhů (pavouci, roztoči) tvoří nervovou soustavu dvě, či dokonce jedna velká uzlina v hlavohrudí s odstupujícími nervy. S přechodem předků dnešních pavoukovců na souš souvisí přizpůsobení se k dýchání vzdušného kyslíku přeměnou žaber v **plicní vaky** a vznik **vzdušnic** (vznikly vchlípením pokožky).

SCHÉMA VÝVOJE PLICNÍCH VAKŮ ŠTÍRŮ Z KONČETINY VODNÍCH KLEPÍTKAČŮ:

- a) končetina vodního klepítkatce s žaberními lupínky na vnitřní straně
b) vnořený plicní vak štíru



Dnešní pavoukovci, kteří obývají přílivovou zónu moří nebo žijí ve sladkých vodách, se k tomuto způsobu života vrátili druhotně. Vylučování se děje **kyčelními (coxálními) žlázami** a nebo **Malpighiho trubicemi**. Pavoukovci jsou gonochoristé s častým **pohlavním dimorfismem** (pohlavní dvojtvárností). Mají přímý vývoj.

■ Většina pavoukovců obývá souš a živí se jako predátoři. Nejrozšířenější a nejznámější pavoukovci jsou zástupci řádů pavouků, štírů, štírků, sekáčů a roztočů.

Řád: **PAVOUCI (ARANEIDA)**

ROZLIŠOVACÍ ZNAKY:

1. Drápkovité chelicery s jedovou žlázou.
2. Makadla samců mají pomocný kopulační orgán.
3. Spojení hlavohrudí se zadečkem tenkou stopkou.
4. Na zadečku snovací bradavky.

• Fosilie pavouků nejsou příliš kvalitní díky poměrně měkkému tělu. Nejstarší náznaky přítomnosti pavouků byly objeveny v hominách ze středního devonu, starých asi 380-385 miliónů let.

Stavba těla pavouků:
A) svrchní strana těla

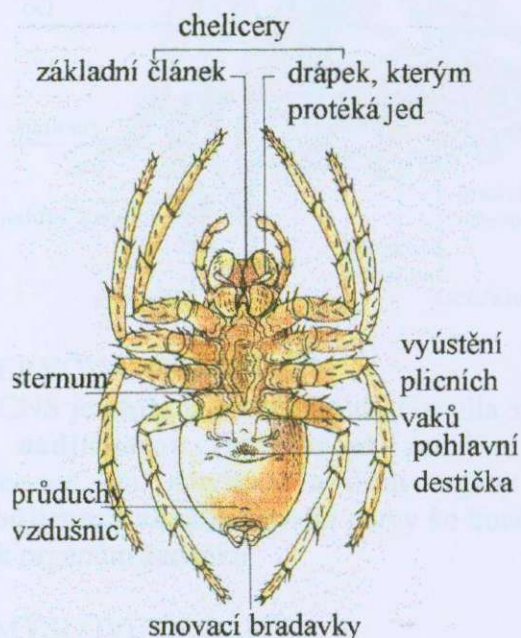


MORFOLOGIE TĚLA:

► Hlavohruď a zadeček jsou spojeny **stopkou**. Tento způsob napojení umožňuje vysokou pohyblivost zadečku. Hřbetní stranu hlavohrudí překrývá jednotný kutikulární krunýř. Přední část krunýře představující hlavu bývá vyvýšena. Zpravidla nese osm jednoduchých očí, jejichž zorná pole na sebe navazují a pavouk tak vnímá zrakové podněty v širokém zorném úhlu. Klepítka jsou dvoučlánekovaná. Jejich koncový článek má vzhled mírně zahnutého dutého dráčku, pod jehož hrotem vyúsťuje jedová žláza. **Jedová žláza** bývá umístěna v základním článku klepítek nebo ve hřbetní části hlavohrudí¹⁾. Makadla se podobají kráčivým nohám, jsou však výrazně kratší. Samečkové mají poslední článek makadel ztlustělý a přeměněný v pářicí orgán. Slouží k předávání **spermatoforu** (shluku spermií) do pohlavního otvoru samičky. Kráčivé končetiny slouží ke snování pavučin, přidržování samiček při kopulaci i k dalším druhově specifickým činnostem (např. plavání u vodoucha, skákání u skákavek, rychlý běh u slíďáků, běhání po vodní hladině u lovčků, silný stisk potravy mohutnými nohama u běžníků). Nohy jsou tvořeny sedmi články (kyčel, příkyčlí, stehno, koleno, holeň, dvoučlánekované chodidlo). Chodidla jsou zakončena 2-3 **dráčky**, které umožňují pavoukům snovajícím síť **obratný**

pohyb po pavučině. Zadeček je kryt tenkou, pružnou kutikulou. Na břišní straně zadečku vyúsťují dva páry otvorů dýchacích orgánů (**plicní vaky** a u vývojově odvozenějších zároveň i **vzdušnice**), pohlavní a anální otvor. Na konci zadečku leží **snovací bradavky** (3 páry) s vyústěním **snovacích žláz**.

B) spodní strana těla samice pavouka



ANATOMIE A FYZIOLOGIE:

TRÁVICÍ SOUSTAVA :

Pavouci jsou uzpůsobeni na přijímání tekuté potravy. Chyceného živočicha ochromují a usmrcují jedem svých chelicer. Poté do něho ústním otvorem vypouštějí trávicí šťávy z rozvětveného střeva. Ty tkáň kořisti rozpustí a natráví (**mimotělní trávení**). Tekutý obsah kořisti je vysáván svalnatým hltanem a stahy svalnatého žaludku. Za žaludkem začíná střední oddíl trávicí trubice, který má funkci hlavního trávicího ústrojí. Střední část střeva se větví v četné **slepé výběžky**, v nichž probíhá hlavní proces trávení a vstřebávání látek do krvomízy. Posledním oddílem je rozsáhlá dutina tzv. **kloaka**, ve které se shromažďují výkaly odcházející řitním otvorem²⁾.

VYLUČOVACÍ SOUSTAVA :

Vylučování se děje pomocí **malpighických trubic**, které se větví mezi slepými výběžky

trávicí trubice a ústí do kloaky³⁾. Přídavným orgánem jsou **kyčelní žlázy**, které vyúsťují na bázi kráčivých nohou. Odvádějí odpadní látky z hlavohruď.

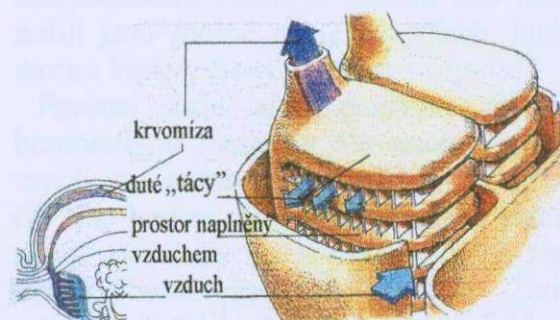
CÉVNÍ SOUSTAVA :

CS je otevřená a koluje v ní **krvomíza** (*hemolymfa*). Trubicovité srdce je uloženo ve hřbetní části zadečku. Má několik párů nasávacích otvůrků (*ostií*). Ostiemi je krvomíza nasávána z tělní dutiny a srdcem vypuzována směrem k hlavě.

DÝCHACÍ SOUSTAVA :

Plicní vaky jsou uspořádány v prokrvené tenké lupínky, jejichž povrchem proniká do krvomízy kyslík. Jejich párové **průduchy** (*stigmata*) ústí po stranách pohlavního otvoru. **Vzdušnice** (*tracheje*) jsou větvičí se trubice, které přivádějí kyslík přímo ke tkáním⁴⁾. Společný průduch trachejí se nachází těsně před snovacími bradavkami⁵⁾.

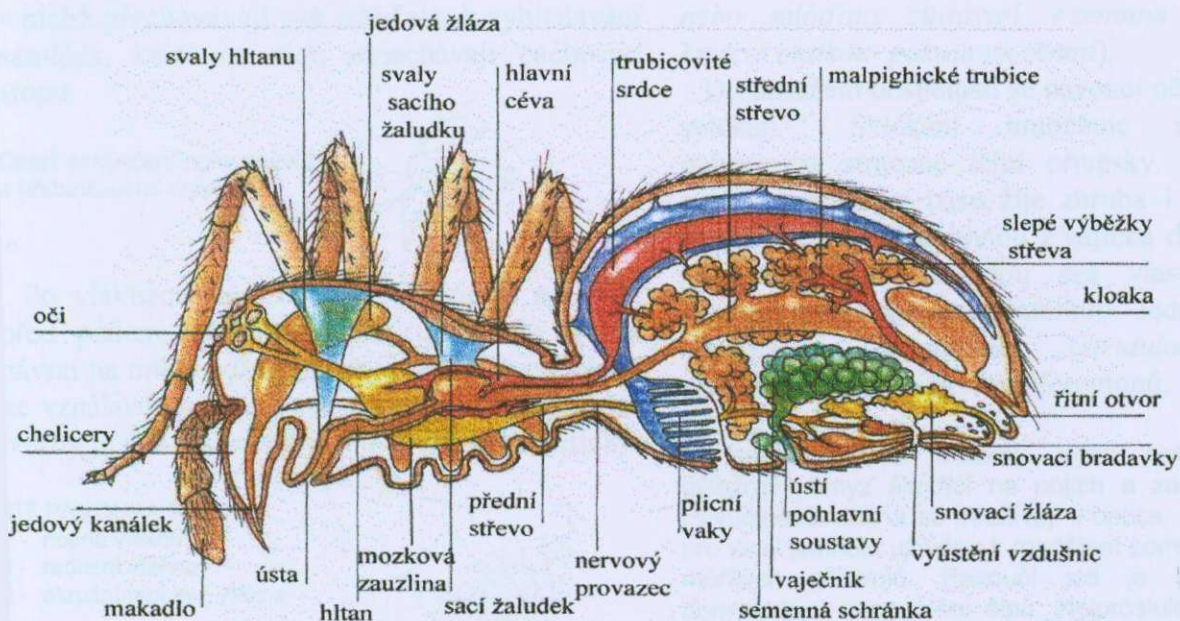
Schéma plicních vaků:



POHLAVNÍ SOUSTAVA :

Pavouci jsou gonochoristé s vnitřním oplozením. Pohlavní ústrojí se vyvíjí plně až u dospělců. U samic v podobě párových vaječníků, které dělohou ústí navenek mezi průduchy plicních vaků. Pohlavní otvor samic je obklopen sklerotizovanou pohlavní destičkou, která svými záhyby usnadňuje zaháčkování výběžku samčího makadla při páření. Pro uchování spermií jsou vyvinuty **semenné schránky**. U samců se nachází vývod varlat také mezi průduchy plicních vaků.

Schéma podélného řezu tělem samice pavouka:



ERVOVÁ SOUSTAVA :

CNS je uložena v hlavohrudí. Ganglia splynula **nadjícnovou (mozkovou) zauzlinu**, která řídí oči, smyslové a ústní orgány hlavy. **Nadjícnová zauzlina** vysílá nervy ke končetinám a orgánům zadečku.

SMYSLOVÉ ORGÁNY:

Pavouci mají nejčastěji osm očí. Rozlišujeme u nich dva typy očí: hlavní a vedlejší. Pavouci, kteří žijí v sítích, mají mnohem slabší zrak než lovci bez sítě. U pavouků lovcích bez pomoci sítě je diferenciace funkce obou typů očí. Vedlejší oči jsou namířeny všemi směry a vnímají pohyb. Hlavní oči směřují kupředu, vnímají tvar kořisti a dopokládá se u nich barevné vidění.

Pavouci neslyší v pravém slova smyslu, ale mají vyvinutou schopnost vnímat vibrace, ať jde o vibraci vzduchu nebo povrchu, na kterém se hýbe. Čidlem tohoto smyslu je množství různých mechanoreceptorů na povrchu těla a smyslové brvy zvané **trichotrie** na určitých člancích nohou. Pavouci jsou schopni ochutnávat hltanem (protože nepoživatelnou potravu ihned vyvrhnou) a pomocí smyslů umístěných v člancích makadel a nohou. Mají na povrchu těla receptory pro vnímání tepla a chladu.

ECOLOGIE A ETOLOGIE :

Pavouci jsou zastoupeni ve všech částech světa, včetně tundry na všech biotopech. Někteří žijí na suchém pobřeží, kde se dvakrát denně ocitají vlnami pod vodou. Ve sladkých vodách žije

vodouch stříbrný, ačkoliv i další druhy jsou schopné v nebezpečí se potopit a další dokonce loví na vodní hladině. Mnohé najdete pouze v jeskyních nebo v nadmořských výškách nejvyšších velehor. Jsou součástí aeroplanktonu. Jediným místem kde pavouci nežijí jsou sněžné pláně na pólech, hluboká moře a krátery činných sopek.

Pavouci jsou sice predátoři živící se bezobratlými živočichy, ale mnoho jedinců se zapojuje do potravního řetězce i jako kořist dravého hmyzu, žab, hmyzožravého ptactva i savců. Bezkrídlý nelétavý hmyz lovili zřejmě už prvohorní předkové pavouků. Zároveň s vývojem křídel a letových schopností hmyzu se pravděpodobně vyvíjela u pavouků schopnost snování pavučin a dalších technik lovu. Dnešní pavouci loví svou kořist na zemi (slíďáci, lovčíci), do pavučinových sítí (křížáci, pokoutníci), kořist přepadávají ze zálohy (běžníci) nebo skokem (skávkavky), čekají u nory opatřené padacími dveřmi (sklípkani), číhají v kapsovitě pavučinové trubici (sklípkánci), loví pod vodou (vodouchy), vrhají spršky lepkavé hmoty z chelicer (lepovky) atd.

Tvorba pavučin je umožněna snovacími bradavkami, na nichž vyúsťují vývodními trubičkami snovací žlázy. Jejich sekret na vzduchu tuhne a vytváří vlákno s mnoha funkcemi: k lovu, na stavbu obydlí, na

ochranné obaly vajíček nebo ochranné schránky, v nichž přechovávají svá mláďata, k vyhledávání samiček, které na nich zanechávají pachovou stopu.

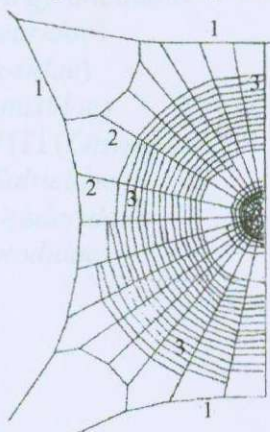
Detail zakončení nohy pavouka s hřebinkovými drápkami:



Po vláknech také šplhají. Chrání je nejenom před pádem, ale hlavně jim umožňuje rychlý návrat na místo odkud spadli. Někteří je používají ke vznášivému letu. Tvar pavučin i postup jejich tvorby je dán instinktivně a je druhově specifický.

SÍŤ PAVOUKA KŘÍŽÁKA

- 1 - nosná vlákna
- 2 - radiální vlákna
- 3 - okružní lepkavá vlákna



U pavouků se vytvořily různé způsoby zasnubního chování. Mají samečky ochránit před tím, aby se stali předčasnou kořistí samiček. Samice bývají větší než samci a agresivnější⁶⁾. Proto před vlastní kopulací dochází k ohlášení samce u samice různými způsoby: optické signály vybarvených samců (skákovky, stepníci), předkládání pavučinového balíčku s potravou (lovčici), vytrvalé rytmické cukání za vlákno v síti (křížáci), tělesný kontakt v podobě jemného hlazení končetin samice (slídáci) atd. Nápadný je pohlavní dimorfismus. Mezi některé znaky samců patří: menší stihlejší tělo, zvětšený poslední článek makadel, výraznější zbarvení, obrovské chelicery aj. Před vlastním pářením přemístí samci spermatofor do pomocného pářícího orgánu na makadlech a během páření ho vsunují makadly do pohlavního otvoru samice^{7),8)}. U pavouků je běžný **partnerský kanibalismus**, kdy samice po kopulaci samce sežere. Samice spřádají pro nakladená vajíčka pouzdro (**kokon**). Ten upevňují na rostliny, dávají do úkrytů nebo ho nosí na těle. O vylíhlá mláďata často pečují (např. tak, že je několik dnů nosí na zadečku- slídáci,

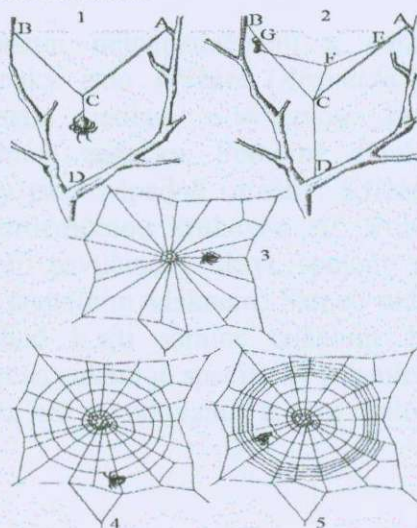
budují jim dočasný pavučinový úkryt- lovčici, nebo mláďata zůstávají v zemním hnízdu krmení matkou- pokoutník zemní).

Do dosažení dospělosti se pavouci několikrát svlékají⁹⁾. Svlekání umožňuje růst a nahrazovat ztracené tělní přívěsky. Většina pavouků mírného pásu žije zhruba 1 rok od okamžiku kdy se vylíhnou z vajíčka do doby, kdy další rok nakladou svá vlastní^{10),11)}. Pavouci mezi sebou komunikují. Jedná se o akustickou komunikaci (*stridulace*) a chemickou prostřednictvím feromonů.

• Nejpodstatnější složkou jejich potravy je býložravý hmyz škodící na polích a zahradách. Pavučinová vlákna se používají v optice, kde jsou pro svoji jemnost užívána k rozdělení zorného pole měřících přístrojů. Pavoučí jed je používán domorodci k napouštění šípů. Nejproslulejší však byly mnohaleté pokusy o využití pavučin v výrobě oděvů a zjištění antibiotických vlastností pavučin z kokonů. Biochemici studují vlastnosti dosud neznámých omamných látek nebo krevních sér nemocných pacientů na způsobu stavby sítě křížáků. Podle způsobu, jakým stavbu sítě popletou, zařadí novou látku do té skupiny známých narkotik, která již dříve prokázala shodný vliv na pavoučí stavitelské instinkty. Jsou sestaveny atlasy sítí pozmeněných pod vlivem různých farmak.

■ Na světě je známo přibližně 35 000 druhů pavouků. V ČR bylo zjištěno asi 680 druhů pavouků.

Postup předání sítě u křížáka: 1 - počáteční fáze (písmena A-D vyznačují sled pohybu v jednotlivých bodech); 2 - počátek vytváření rámu (E-G) a prvních paprsků (C-D, C-E, C-F a C-G); 3 - dokončení rámu a paprsků; 4 - napínání pomocné nelepkavé spirály od středu sítě na periferii; 5 - napínání lepkavé spirály od periferie do středu.



VYBRANÉ ČELEDI PAVOUKŮ:

1. podřád **ORTHOGNATHA**

č. SKLÍPKANOVITÍ (*Theraphosidae*)

č. SKLÍPKÁNKOVITÍ (*Atypidae*)

2. podřád **LABIDOGNATHA**

č. KŘÍŽÁKOVITÍ (*Araneidae*)

č. POKOUTNÍKOVITÍ (*Agelenidae*)

č. TŘESAVKOVITÍ (*Pholcidae*)

č. SNOVAČKOVITÍ (*Theridiidae*)

č. ČELISTNATKOVITÍ (*Tetragnathidae*)

č. VODOUCHOVITÍ (*Argyronetidae*)

č. LOVČÍKOVITÍ (*Pisauridae*)

č. SLÍDÁKOVITÍ (*Lycosidae*)

č. BĚŽNÍKOVITÍ (*Thomisidae*)

č. PLACHETNATKOVITÍ (*Linyphiidae*)

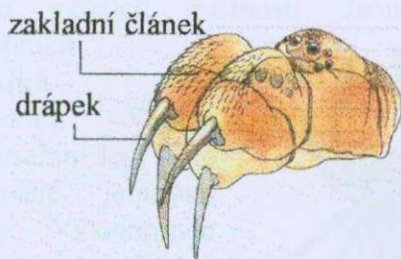
č. SKÁKAVKOVITÍ (*Salticidae*)

č. ŠESTIOČKOVITÍ (*Dysderidae*)

č. LEPOVKOVITÍ (*Scytodidae*)

Pohyb chelicer u podřádu:

a) Orthognatha



b) Labidognatha



■ Pavouci skupiny *Orthognatha* mají chelicer, které mohou pracovat nezávisle jedna na druhé a sekat hrotem špičatého dráčku směrem k podkladu. U skupiny *Labidognatha* spolupracuje levá chelicera s pravou takovým způsobem, že hroty drápků se pohybují směrem k sobě.

ZÁSTUPCI:

Evolučně starobyrou skupinou jsou tropičtí **sklípkani** (*Theraphosidae*), velmi statní, většinou nápadně ochlupení. Obývají zemní nory ale i stromové patro. Přestože mohou lovit obratlovce (drobné ptáky, ještěrky) člověka neohrožují.

Naši **sklípkánci** (*Atypidae*) se zdržují po celý život v zemních norách, jejichž vnitřek vystylají pavučinou. Podzemní pavučinová punčoška pokračuje nad zemí lapací částí, která je shora maskována částečkami sebranými v okolí nory. Žijí téměř vždy v koloniích.

Sklípkánci rodu *Atypus* jsou jedinými zástupci sklípkanů ve střední Evropě.



Sklípkánek černý

Způsob lovu sklípkánkovitých: vlevo sklípkánek připravený na vnitřní straně chodby k útoku, vpravo po následném zachycení kořisti chelicerami.



Našimi nejnápadnějšími a nejznámějšími pavouky jsou **křížáci** (*Araneidae*). Jsou to robustní jedinci s výraznou kresbou na oválném zadečku. Poměrně dlouhé a silné nohy jsou nápadně otrněny. Křížáci spřádají dvourozměrnou kruhovou síť. Poblíž sítě si stavějí pavučinový úkryt, spojený se středem sítě signálním vláknem. Samec ohlašuje svůj příchod k síti samice cukáním za vlákno. Rytmus cukání je specifický a samici trvá delší dobu, než zakódovanou zprávu rozluští.



Křížák obecný



Křížák pruhovaný



Křížák zelený



Křížák mramorovaný

Vodorovné síť s trubicovitým úkrytem často objevíme v rozích místností. Jsou to síť synantropních

pokoutníků

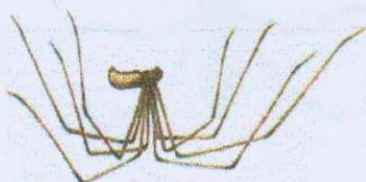
(*Agelenidae*). Vlákna síť neobsahují lep. Tělo je porostlé jemnými chloupky. Významným znakem jsou dvoučlánkové zadní snovací bradavky zpravidla mnohem delší než přední snovací bradavky.



Pokoutník domácí

Dalšími synantropními pavouky jsou **třesavky** (*Pholcidae*) s mimořádně dlouhými a tenkými nohama; připomínají sekáče. Staví si v rozích u stropu nepravidelnou lapací síť, kde sedí hřbetem dolů.

Při vyrušení uvádí tělo do rychlých vibrací. Samice drží kokon v chelicerách až do vylíhnutí mláďat.



Třesavka sekáčovitá

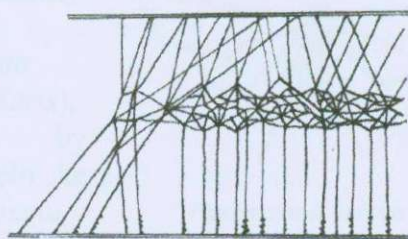
Trojrozměrné síť spřádají **snovačky** (*Theridiidae*), které jsou podobné křížákům. Mají však (zejména samice) vysoce klenutý, téměř kulovitý zadeček. Nohy postrádají nápadné ostny. Snovačky tropů a subtropů mohou být smrtelně jedovaté. Příkladem je **snovačka jedovatá** (*Latrodectus tredecimguttatus*), která po skončení páření požírá samce a má proto příznačný název „černá vdova“. Naše nejhojnější **snovačka oválná** (*Enoplognatha ovata*) hlídá modravý kokon ve svinutém listu. **Snovačka pečující** (*Theridion impressum*) krmí mláďata předáváním potravy přímo do úst.



Snovačka jedovatá



Snovačka oválná



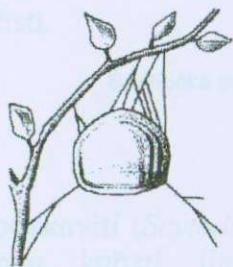
Síť snovaček.

Nápadně dlouhonohé **čelistnatky** (*Tetragnathidae*) najdeme v klidové poloze jen obtížně, neboť sedí na bylinách s nohama nataženými dopředu i dozadu a podobají se tak stéblu trávy. Tkají kolové síť o malém počtu paprsků s otevřeným středem.



Čelistnatka rákosní

Jediní **vodouchovití** (*Argyronetidae*) žijí trvale pod vodou. Sprádají si zde zvonovitá hnízda tak, že nanosí pod vodorovnou pavučinovou plachetku bublinky vzduchu, které mu ulpívají na ochlupení zadečku. Ve zvonu probíhají všechny životní procesy. Sameček je větší než samička. Žijí v čistých stojatých vodách (sladkých i slaných).



Podvodní zvon vodoucha.



Vodouch stříbřitý

Mezi pavouky, kteří si nestavějí síť a pohybují se po zemi, patří **lovčíci** a **slídáci** (*Pisauridae* a *Lycosidae*). Samice lovčiků nosí kokon v chelicerách, zatímco slídáci ho nosí připředený ke snovacím bradavkám. **Slídák tatarský** (*Lycosa singoriensis*) je největším pavoukem Evropy. Samice **lovčíka vodního** (*Dolomedes fimbriatus*) patří k našim největším pavoukům. Umí se obratně potápět a často loví vodní živočichy. Lovčíci a slídáci mají podobné uspořádání očí: vpředu příčná řada čtyř malých očí, za nimi 4 další uspořádané do lichoběžníku.

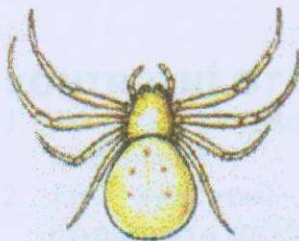
Slídák mokřadní
(samice s kokonem připevněným k zadečku)

Lovčík hajní



Lovčík vodní

Na květech loví kořist **běžníci** (*Thomisidae*) připomínající tělem i pohybem kraby. Hlavohrud' i zadeček jsou ploché. Mají nápadně dlouhé oba přední páry noh. Nohy jsou vkloubeny bočně (pohyb do stran). Někteří dokáží měnit zbarvení těla v závislosti na podkladu. Jejich mláďata jsou známá jako pavoučci babího léta.



Běžník kopretinový



Běžník květomilný

Zástupci **plachetnatkovitých** (*Linyphiidae*) si staví mezi keři plachetkovitou síť. Mají naspodu upředenou horizontální síť, od níž vedou vzhůru svislá vlákna, která sráží letící hmyz na vodorovnou plachetku, na které číhá pavouk. Pavouk je zavěšen v síti hřbetem dolů. Ve společné síti bývají příslušníci obou pohlaví **plachetnatky keřové** (*Linyphia triangularis*), aniž by docházelo ke kanibalismu.



Plachetnatka keřová

Skákavky (*Salticidae*) se vyznačují protáhlým tělem, vysokou hlavohrudí a krátkými silnými nohama, z nichž oba zadní páry slouží ke skákání. Na svislé čelní straně hlavohrudí jsou umístěny čtyři největší oči. Mají dobře rozvinutý zrak. Svou kořist přepadávají skokem.



Skákavka pruhovaná

Čeď **šestiočkových** (*Dysderidae*) má jen šest očí a válcovitý zadeček s charakteristickým pruhem skvrn. Jejich pavučinová rourka bývá umístěna pod kůrou stromů. Na všechny strany z ní vybíhají signální vlákna, aby byl pavouk včas informován o blížící se kořisti.



Šestiočka podkorní

Lepovkovití (*Scytodidae*) mají také jen šest očí. K lovu kořisti jim slouží mohutné lepové žlázy umístěné v hlavohrudí a vyúsťující na chelicerách. Sprškou lepových kapének přilepí kořist k podkladu.



Lepovka jižní

1) Jed působí buď na nervovou soustavu (neurotoxiny), nebo na krev a tkáň (histologické toxiny). V ČR nežije pavouk, jehož jed by mohl ohrozit člověka.

2) V kloace dochází k odčerpávání zbytků vody z nestrávené potravy. Pavouci vydrží díky slepým vakům dlouho hladovět a výtečně hospodařit s vodou, což jim umožňuje žít na suchých biotopech.

3) Vylučovanou látkou jsou např. krystalky guaninu, které jsou u pavouků odváděny pod pokožku, kde prosvitají v podobě obrazců (např. u křížáků v podobě kříže).

4) Vzdušnice jsou účinnější než plicní vaky.

5) Zvláštní způsob získávání vzdušného kyslíku má vodní pavouk vodouch stříbřitý. Pavouk vyplave na hladinu, kde zachytí pomocí chloupků na zadečku vzduchovou bublinu, kterou vypustí ve svém úkrytu. Vyprodukovaný oxid uhličitý se rozpouští v okolní vodě.

6) Výjimka u našeho vodoucha, kde samec je větší než samice.

7) Pářit se mohou jen příslušníci téhož druhu, na základě tzv. teorie klíče a zámku. Zámek jsou jamky v tvrdé destičce obklopující pohlavní otvor samičky. Klíčem je pro každý druh specifický kopulační orgán makadla. Kopulační orgán zapadá jen do jamek téhož druhu.

8) Samice mají schránku na dlouhodobé uchování zralých spermií.

9) V průběhu života se malé druhy svlékají 4-5krát, velké až 13krát. Po dosažení dospělosti se už nesvlékají, výjimkou jsou sklípkaní.

10) Zástupci dlouhověkých pavouků jsou sklípkaní dožívající se až 20 let, průměrně 8 let.

11) V tropech a subtropích se vyskytují sociálně žijící pavouci. Společnou síť se zvyšuje účinnost chytání hmyzu, mohou společně odehnat predátory a samice se starat o mláďata.

KONTROLNÍ OTÁZKY A ÚKOLY:

1. Jak se liší klepítka (chelicera) od kusadla (mandibula)?
2. Jaký vylučovací orgán mají společný pavoukovci s koryši?
3. Vysvětlete, proč jsou vzdušnice výkonnějším dýchacím orgánem než plicní vaky.
4. Uveďte alespoň čtyři znaky odlišující pavouky od hmyzu.
5. Uveďte, čím se liší (morfologicky, funkčně a ekologicky) sekáči a pavouci.
6. Uveďte, čím se liší makadla pavouků a štírů (morfologicky, funkčně).
7. Popište způsob, jakým pavouk přijímá potravu.
8. Vysvětlete biologický význam partnerského kanibalismu pavouků.
9. Vysvětlete, proč se křížáci při pohybu po síti nepřilepí na lepkavá vlákna.
10. Jaké funkce má pavoučí vlákno?
11. Co tvoří „babí léto“ a jaký má význam?
12. Jaký mají pavouci význam?

3.4.2. Didaktický test

Podle Horníka a Altmanna (1988) jsou didaktické testy vhodnou formou zkoušení, které se nezaměřují pouze na úroveň slovní reprodukce znalostí a vědomostí, ale zjišťují i úroveň a hloubku osvojených dovedností a schopností. Didaktické testy slouží k rychlému a objektivnímu zjištění vědomostí za určitý časový úsek výuky a určitý probraný tématický celek. Při sestavování testů je nevhodnější postupovat od nejjednodušších otázek k otázkám složitějším z důvodu udržení pozornosti, soustředěnosti a psychického klidu žáka.

Vypracovaný didaktický test obsahuje několik druhů testových položek (otázek) (Horník a Altmann, 1988):

- Typ *doplňovací* je založený na vynechání jednoho nebo více slov v textu, který má žák doplnit. Př. otázky 31, 32.
- Základem *vybavovacího* a *vysvětlujícího* typu je odpověď na otázku nebo doplnění tvrzení jedním slovem, krátkou odpovědí. Př. otázky 27, 28, 44, 45.

Výhodou obou typů položek je, že se snadno sestavují a že je vyloučené hádat správnou odpověď. Nevýhodou naopak je, že jsou časově náročnější jak na přemýšlení, tak na samotné sestavení odpovědi.

- Typ *dvoučlenné volby* spočívá v tom, že žák posuzuje uvedená tvrzení z hlediska jejich správnosti nebo nesprávnosti. Variantou typu dvoučlenné volby jsou položky, jejichž základem je potvrzení správného tvrzení z výběru dvou nabízených možností. Př. otázky 40, 41.

Kladem těchto položek pro učitele je jejich snadné a rychlé sestavení. Existuje však vysoká pravděpodobnost odhadu (uhodnutí) správné odpovědi a ze strany učitele nebezpečí málo pečlivého (vzhledem k výukovým cílům) výběru otázek.

- Tzv. *polytomické* položky vyžadují od žáka výběr správného řešení z několika (nejčastěji ze 4) alternativ. Př. otázky 3, 7, 23, 25.

Výhodou takto koncipovaných otázek je, že jsou vysoce objektivní, většinou rychle řešitelné a je menší pravděpodobnost uhodnutí správné odpovědi. Na druhé straně se však obtížněji sestavují.

- Typ *přiřazovací* je založen na zjišťování vzájemně souvisejících jevů a tvrzení seřazených nejčastěji do dvou nebo více sloupců. Žák k sobě přiřazuje adekvátní pojmy. Př. otázky 35, 36, 39.

- Seřazovací položky jsou založeny na tom, že žák má seřadit uvedené údaje podle určitého stanoveného pořadí. Př. otázky 33, 34.

Výhodou přiřazovacího a seřazovacího typu je omezená možnost uhádnutí správné odpovědi. Nevýhodou je časová náročnost při sestavování i při řešení.

- Dále se v testu objevuje netradiční typ položek, které vychází z toho, že žák má v uvedeném textu zabývajícím se určitým typem problematiky vyhledat a podtrhnout nesprávná tvrzení. Př. otázky 42, 43.

Kladem je ověření si míry a hloubky znalosti určitého tématu. Nevýhodou je časová náročnost při tvorbě i při řešení, které vyžaduje zvýšenou pozornost.

- Vhodné je zařazení popisu schématu, přiřazení odpovídajících pojmů pod uvedené obrázky nebo náčrt jednoduchého nákresu. Př. otázky 46, 55, 56.

V diplomové práci není uveden klasický model didaktického testu, ale je zde pouze penzum 58 možných otázek, které by mohly být využity k tvorbě testu na tématický celek pavouci. Pro návrh otázek k didaktickému testu byly použity výsledky analýzy vybraných středoškolských učebnic a navržený učební text k výukovému celku pavouci. Položky zahrnují pojmy z oblasti anatomie, fyziologie, ekologie, etologie a znalosti jednotlivých zástupců pavouků. Protože vybrané středoškolské učebnice zoologie nejsou koncipovány tak, aby obsahovaly všechny pojmy z uvedených oblastí, byly proto jako další zdroj použity populárně naučné či odborné publikace. Některé testové položky vyžadují hlubší znalost pavouků a jsou tedy spíše vhodné pro práci v přírodovědných kroužcích, nebo mohou být použity jako doplňkové otázky základních testových položek, které by informovaly učitele o míře aktivity a zájmu žáků o danou problematiku (př. jsou otázky 43, 58).

Testové otázky u nichž je možná jen jedna správná odpověď z několika variant, nebo otázky, kde se má odpovědět jedním slovem, jsou bodovány jedním bodem. Položky, u kterých je možno zatrhnout více správných možností, jsou hodnoceny vícebodově (tzn. za každou správnou odpověď jeden bod). Otázky s rozšířenou odpovědí jsou ohodnoceny maximálně dvěma body. Výhodou testu oproti jiným formám zjišťování úrovně vědomostí je velká objektivita v hodnocení (tzn. že záleží na určitém získaném počtu bodů, za který je žák klasifikován).

TEST NA TÉMATICKÝ CELEK PAVOUCI**1) Za nejbližší příbuzné členovců jsou považováni:**

- a) měkkýši
- b) kroužkovci
- c) žahavci
- d) drápkovci
- e) hlístice

2) Segmentace pavoukoců je:

- a) homonomní
- b) heteronomní
- c) je naznačená
- d) chybí

3) K pavoukocům nepatří:

- a) čelistnatka rákosní
- b) sekáč domácí
- c) stínka zední
- d) zákožka svrabová
- e) stonožka škvorová

4) Vyberte zástupce pavouků:

- a) pokoutník domácí
- b) sekáč obecný
- c) lovčík hajní
- d) sametka rudá
- e) skákavka pruhovaná
- f) roztočík včelí

5) Pavouk má tělo složené z:

- a) hlavy, trupu a zadečku
- b) hlavohrudi a trupu
- c) hlavohrudi a zadečku

6) Chelicery jsou:

- a) klepeta – 4. pár končetin
- b) klepítka – 2. pár ústních končetin
- c) makadla – 1. pár ústních končetin
- d) pedipalpy – 2. pár ústních končetin
- e) klepítka – 1. pár ústních končetin

7) Makadla jsou:

- a) klepítka - 1. pár ústních končetin
- b) pedipalpy – 2. pár ústních končetin
- c) klepeta – 4. pár končetin
- d) klepítka – 2. pár ústních končetin
- e) pedipalpy – 1. pár ústních končetin

8) Chelicery a pedipalpy mají původ odvozený od:

- a) tykadel
- b) ústních přívěšků
- c) hrudních končetin

9) Kutikulární krunýř je část těla pavouků, která se nachází:

- a) na břišní straně zadečku
- b) na břišní straně hlavohrudi
- c) na hřbetní straně zadečku
- d) na hřbetní straně hlavohrudi
- e) na úseku mezi spodní řadou očí a chelicerami
- f) na části lemující bazální články kráčivých končetin

10) Nervová soustava pavouka je odvozena od následujícího základního typu:

- a) trubicovitá
- b) žebříčkovitá
- c) rozptýlená

11) Podjíciová zauzlinu inervuje:

- a) oči
- b) kráčivé končetiny
- c) chelicery
- d) snovací bradavky
- e) smyslové orgány hlavy

12) Jakým způsobem dýchají pavouci?

- a) celým povrchem těla
- b) vzdušnicemi
- c) plicemi
- d) plicními vaky
- e) žábrami

13) Plicní vaky pavoukoců vznikly:

- a) vychlíním pokožky
- b) vchlíním nožek vodních klepítkaců opatřených žábrami pod povrch těla
- c) přeměnou plášťové dutiny označované jako plicní vak u plicnatých měkkýšů

14) Dýchací orgány (plicní vaky, vzdušnice) jsou vchlíniny původu:

- a) ektodermálního
- b) entodermálního
- c) mezodermálního

15) Pavouci mají sídlo chuti umístěné:

- a) v přední části trávicí trubice
- b) v ústech
- c) na koncích makadel
- d) na kráčivých končetinách
- e) na koncích chelic

16) Trichobotrie jsou jemné brvy ke vnímání počítků:

- a) hmatových
- b) čichových
- c) tepelných
- d) sluchových

17) Vylučovacími orgány u pavoukovců jsou:

- a) metanefridie
- b) malpighické trubice
- c) protonefridie
- d) coxální žlázy

18) Chelicery pavouků skupiny *Orthognatha*:

- a) obě spolupracují a hroty drápků směřují proti sobě
- b) pracují nezávisle na sobě a hroty drápků směřují proti sobě
- c) pracují nezávisle na sobě a hroty drápků směřují dolů
- d) obě spolupracují a hroty drápků směřují dolů

19) Pomocným kopulačním ústrojím samců jsou:

- a) chelicery
- b) kráčivé končetiny
- c) snovací bradavky
- d) makadla
- e) klepítka

20) Ve složce potravy pavouků se objevují:

- a) rostlinné šťávy
- b) řasy
- c) bakterie
- d) prvoci
- e) kroužkovci
- f) hmyz
- g) drobní obratlovci
- h) jiní pavouci

21) V ČR žijící zástupci skupiny *Orthognatha* jsou:

- a) sklípkaní
- b) sklípkoši
- c) sklípkánci

22) S pokoutníky se nejčastěji setkáte:

- a) na mokřadech a vlhkých stanovištích
- b) v lidských obydlích
- c) na slunných vápencových skalách
- d) na louce
- e) v lese na mýtině

23) Pavouk slíd'ák:

- a) tvoří síť
- b) netvoří síť
- c) pouze mladí jedinci tvoří síť

24) Čím se odlišuje štír od pavouka:

- a) chelicery i klepítka jsou ukončeny klepítkem
- b) dýchacím ústrojím jsou plicní vaky
- c) zadeček ukončený jedovými hrotem
- d) páření předchází zasnubní hry

25) Čím se odlišuje sekáč od pavouka:

- a) hlavohruď se zadečkem nejsou spojeny stopkou
- b) dýchá vzdušnicemi
- c) dlouhé nohy mající schopnost autotomie
- d) tříčlankové klepítkovité chelicery

26) Kolik párů článkovaných končetin má pavouk? _____**27) Pavouci mají na povrchu těla _____ pro vnímání tepla a chladu.****28) Pavouci mají _____ páry snovacích bradavek.****29) Jak se nazývá orgán pro tvorbu pavučinového vlákna? _____****30) Vyjmenujte všechny části, ze kterých se skládá noha pavouka:**

31) Doplňte věty:

- a) Do chelicer pavouků ústí _____.
- b) Základem cévní soustavy pavouků je _____.
- c) Vývin pavouků je _____.
- d) Koncový článek _____ samců je zvětšen a slouží jako pomocný kopulační orgán.

32) Doplňte jednoho zástupce pavouků:

- a) Pavouk číhající na kořist na spodní části květu je _____.
- b) _____ vrhá na kořist lepkavou hmotu, která ji znehybní.
- c) Dobrým zrakem a skokem přepadává kořist _____.
- d) _____ nosí kokon připředený ke snovací bradavkám.
- e) Na horizontální síti hřbetem dolů je zavěšena _____.

33) Seřad'te správně, jak po sobě následují části TS pavouků:

- ústní otvor, sací žaludek, střevo, hltan, kloaka, slepá střeva, jícen, řitní otvor
-

34) Napište a seřad'te správně, jak po sobě následují jednotlivé části nohy pavouka od jeho báze až po koncový článek: _____**35) Spojte příslušné dvojice:**

kloaka	hlavní proces trávení
spermatofor	vnímání vibrací
slepé výběžky	jednoduchá očka
cévní soustava	shromažďování výkalů
chelicery	shluk spermií
trichobotrie	hemolymfa
ocelli	jedová žláza

36) Spojte dvojice, které k sobě patří:

černá vdova	běžník
podvodní zvon	snovačka jedovatá
nora opatřená padacími dveřmi	slíd'ák
babí léto	vodouch
kokon připředený ke snovacím bradavkám	sklípkan

37) Spojte pavouka s typem pavučiny, který si staví:

křížák	trojrozměrná, vlákna napjatá různými směry
snovačka	zvonovitá, pod vodou
plachetnatka	vodorovná bez lepu, trubicovitý úkryt
vodouch	dvojrozměrná, kruhovitá, svislá
pokoutník	vodorovná, vzhůru směřující svislá vlákna

38) Přiřaďte charakteristické vlastnosti k uvedeným zástupcům pavouků:

- 1) kořist loví skokem a proto má velmi dobře vyvinutý zrak
- 2) na hmyz číhá na květech a je schopný barvoměny
- 3) nápadně větší samec než samice a oba žijí trvale pod vodou
- 4) samice nosí kokon držený chelicery

- a) lovčík hajní
- b) vodouch stříbřitý
- c) skákavka pruhovaná
- d) běžník květomilný

39) Přiřaďte charakteristická místa výskytu k uvedeným zástupcům pavouků:

- a) na plachetkovité síti na keřích
- b) v pavučinové komůrce pod kůrou stromů
- c) v zemní noře
- d) na kolové síti na větvích stromů nebo v trávě
- e) v trubicovitém úkrytu v rozích domů

1. křížák obecný
2. pokoutník domácí
3. plachetnatka keřová
4. sklípkánek černý
5. šestiočka podkorní

40) Podtrhněte správnou odpověď:

- U chelicer ORTHOGNÁTNÍCH / LABIDOGNÁTNÍCH směřují hroty drápeků proti sobě a levá a pravá chelicera spolupracují.
- Pavouci jsou VŠEŽRAVCI / DRAVCI.
- Pár končetin, do kterých ústí jedová žláza, se nazývají KLEPÍTKA / MAKADLA.
- Trávení u pavouků je VNITŘNÍ / VNĚJŠÍ.

41) Podtrhněte správnou odpověď:

- Samci mají VĚTŠÍ / MENŠÍ tělo než samice.
- Samice jsou ŠTÍHLEJŠÍ / ZAVALITĚJŠÍ než samci.
- SAMEC / SAMICE má zvětšený poslední článek makadel.
- SAMICE / SAMCI jsou většinou výrazněji zbarveni.

42) V textu podtrhněte chybná tvrzení:

Tělo pavouka se skládá z hlavy, hrudi a zadečku. Na zadečku se nachází 4 páry článkovaných končetin. Tříčlenné klepítkovité chelicery slouží jako pomocný kopulační orgán. Makadla jsou opatřena jedovou žlázou. Dýchají celým povrchem těla nebo pomocí vzdušnic a plicních vaků. Základem CS je trubicovité srdce na břišní straně hlavohrudi. CS je uzavřená. NS je rozptýlená. Pavouci jsou dravci a potravu tráví uvnitř těla. Častý je partnerský kanibalismus, kdy samec po kopulaci samici sežere. Pohlavní dimorfismus u pavouků se projevuje tím, že jsou si samec se samicí podobní.

43) Najděte v článku o běžníku květomilném chyby a podtrhněte je:

Druhy čeledi běžníkovitých jsou poznatelní podle noh, které nejsou na rozdíl od ostatních vkloubeny z boku těla. Oba přední páry noh jsou zřetelně kratší než zadní. Zadeček nese vzadu po každé straně ostře dozadu namířený hrbol. Samice není schopná barvoměny. Běžník se většinou zdržuje na zemi, kde loví hmyz pomocí vystavěných sítí. Způsobem pohybu připomínají pobřežní kraby.

44) Vysvětlete následující pomy:

makadla, malpighické trubice, plicní vaky, trichobotrie

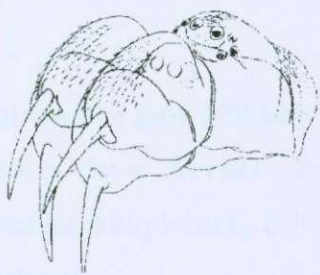
45) Vysvětlete princip dýchání plicními vaky u pavouků:**46) Nakreslete a popište jednotlivé části sítě křížáka obecného:****47) Vyjmenujte alespoň 3 funkce pavoučího vlákna:****48) Uveďte alespoň čtyři znaky odlišující pavouky od hmyzu:****49) Vysvětlete, proč jsou vzdušnice výkonnějším dýchacím orgánem než plicní vaky:****50) Popište způsob, jakým pavouk přijímá potravu:****51) Vysvětlete biologický význam partnerského kanibalismu pavouků.**

52) U pavouků je typický pohlavní dimorfismus. Vysvětlete tento jev a dokumentujte na příkladě.

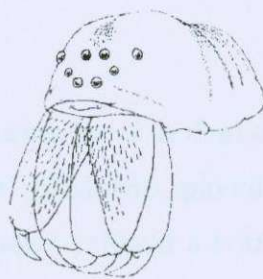
53) Uved'te alespoň 3 příklady živočichů žijících se pavouky:

54) Pavouci křížáci mají velmi slabý zrak. Vysvětlete, jakým způsobem loví svou kořist.

55) Na obrázku jsou dva typy chelicer. Přiřaďte pod ně příslušnou skupinu pavouků *Orthognatha* nebo *Labidognatha* a ke každému uveďte jednoho zástupce.

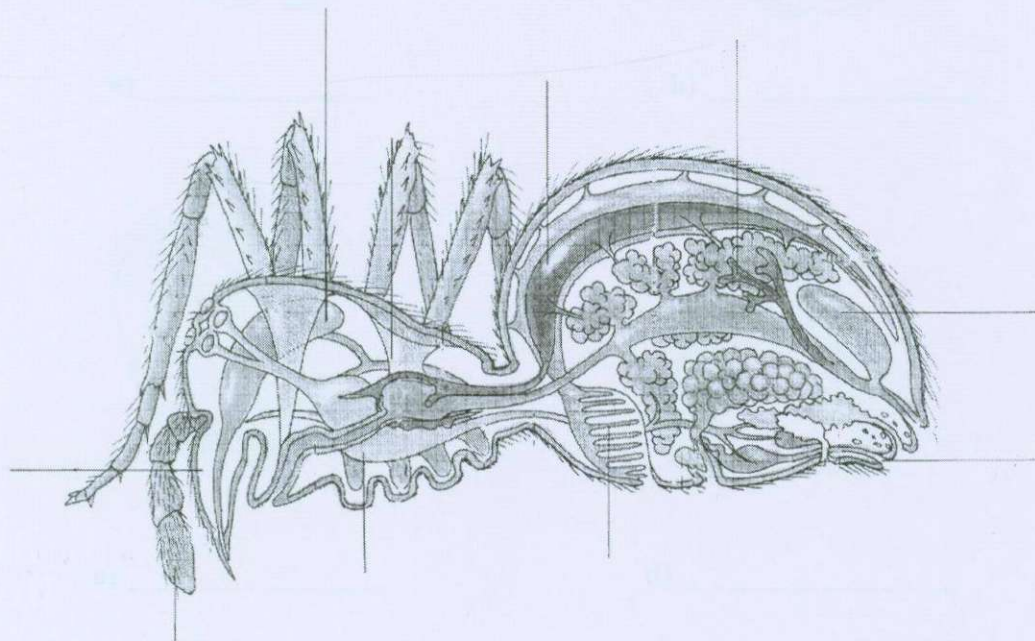


1) _____

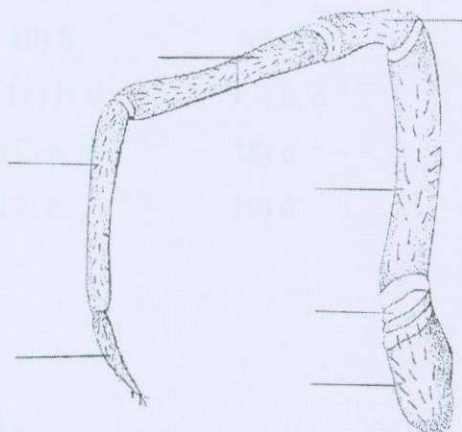


2) _____

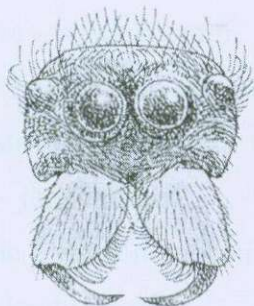
56) Na obrázku je schéma podélného řezu tělem pavouka. K jednotlivým částem doplňte následující pojmy: makadla, snovací bradavky, kloaka, chelicery, nervová soustava, plicní vaky, malpighické trubice, srdce, svaly žaludku, jedová žláza.



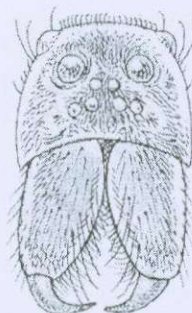
57) Do obrázku nohy pavouka vepište uvedené pojmy: kyčel, koleno, chodidlo, stehno, hleň, příkyčlí, chodidlo.



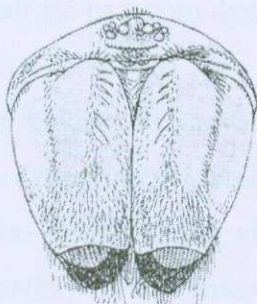
58) Na obrázcích jsou příklady postavení očí u pavouků, které se druhově liší podle způsobu lovu kořisti. Pod obrázky napište příslušné pavouky: slíd'ák, skákavka, sklípkánek, čelistnatka. Pomůckou jsou i velikost a tvar hlavohrudí a chelicer.



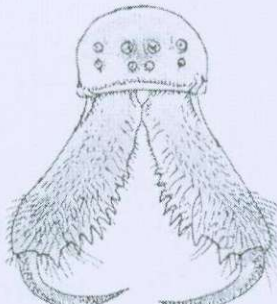
a) _____



b) _____



c) _____



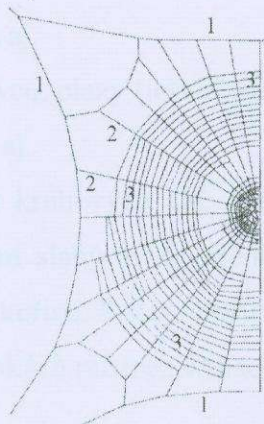
d) _____

Řešení otázek:

- | | | | |
|------------|----------|----------|-------------|
| 1) e | 8) b | 14) a | 20) f, g, h |
| 2) b | 9) d | 15) a | 21) c |
| 3) c, e | 10) b | 16) d | 22) b |
| 4) a, c, e | 11) b, d | 17) b, d | 23) b |
| 5) c | 12) b, d | 18) c | 24) a, c |
| 6) e | 13) b | 19) d | 25) a, c, d |
| 7) b | | | 26) 4 |
- 27) termoreceptory
- 28) 3
- 29) snovací bradavky
- 30) kyčel, příkyčlí, stehno, koleno, holeň, dvoučlánkové chodidlo
- 31) a) jedová žláza b) trubicovité srdce c) přímý d) makadla
- 32) a) běžník b) lepovka c) skákavka d) slíďák e) plachetnatka
- 33) ústní otvor, hltan, jícen, sací žaludek, střevo, slepá střeva, kloaka, řitní otvor
- 34) kyčel, příkyčlí, stehno, koleno, holeň, dvoučlánkové chodidlo
- 35) kloaka – shromažďování výkalů
 spermatofor – shluk spermií
 slepé výběžky – hlavní proces trávení
 cévní soustava – hemolymfa
 chelicery – jedová žláza
 trichobotrie – vnímání vibrací
 ocelli – jednoduchá očka
- 36) černá vdova – snovačka jedovatá
 podvodní zvon – vodouch
 nora opatřená padacími dveřmi – sklípan
 babí léto – běžník
 kokon připředený ke snovacím bradavkám
- 37) křížák – dvojrozměrná, kruhovitá, svislá
 snovačka – trojrozměrná, vlákna napjatá různými směry
 plachetnatka – vodorovná, vzhůru směřují svislá vlákna
 vodouch – zvonovitá, pod vodou
 pokoutník – vodorovná bez lepu, trubicovitý úkryt
- 38) 1) c, 2) d, 3) b, 4) a

- 39) a) 3, b) 5, c) 4, d) 1, e) 2
- 40) labidognátních, dravci, klepítka, vnější
- 41) menší, zavalitější, samec, samci
- 42) Tělo pavouka se skládá z **hlavy**, **hrudi** a **zadečku**. Na **zadečku** se nachází 4 páry článkovaných končetin. **Tříčlenné** klepítkovité chelicery slouží jako **pomocný kopulační orgán**. **Makadla** jsou opatřena jedovou žlázou. Dýchají **celým povrchem těla** nebo pomocí vzdušnic a plicních vaků. Základem CS je trubicovité srdce na **břišní straně hlavohrudi**. CS je **uzavřená**. NS je **rozptýlená**. Pavouci jsou dravci a potravu tráví **uvnitř** těla. Častý je partnerský kanibalismus, kdy **samec** po kopulaci **samici** sežere. Pohlavní dimorfismus u pavouků se projevuje tím, že jsou si samec se samicí **podobní**.
- 43) Druhy čeledi běžníkovitých jsou poznatelní podle noh, které **nejsou** na rozdíl od ostatních vkloubeny z boku těla. Oba přední páry noh jsou zřetelně **kratší** než zadní. Zadeček nese vzadu po každé straně ostře dozadu namířený hrbol. Samice **není** schopná barvoměny. Běžník se většinou zdržuje na **zemi**, kde loví hmyz pomocí vystavěných **sítí**. Způsobem pohybu připomínají pobřežní kraby.
- 44) makadla – druhý pár ústních končetin se smyslovou funkcí, samci mají poslední článek ztlustělý a přeměněný v pářicí orgán
malpighické trubice – trubicovité žlázy sloužící k vylučování, větví se mezi slepými výběžky trávicí trubice a ústí do kloaky
plicní vaky – dýchací orgány, jsou to členěné dutiny, jejichž stěny jsou omývány krvomízou, jejich párové průduchy ústí u pavouků po stranách pohlavního otvoru
trichobotrie – smyslové brvy sloužící ke vnímání zvuků
- 45) Vnitřní prostor plicních vaků je vyplněn tenkými lupínky, mezi kterými proudí krvomíza. Povrchem těchto lupínek proniká do krvomízy kyslík. Okysličená krvomíza je přiváděna sací činností srdeční trubice přímo do osrdečníku, který svým předním koncem s plicními vaky bezprostředně souvisí.

- 46) 1 – nosná vlákna
2 – radiální vlákna
3 – okružní lepkavá vlákna



47) funkce pavoučího vlákna: k lovu; na stavbu úkrytů; na ochranné obaly vajíček; k vyhledávání samiček, které na nich zanechávají pro samce pachovou stopu; k vznášivému letu aj.

48) znaky: pavouci	hmyz
4 páry nohou	3 páry nohou
hlavohruď a zadeček	hlava, hrud' a zadeček
nemají tykadla	mají tykadla
nemají křídla ani jejich rudimenty	mají křídla nebo jejich rudimenty
jednoduché oči (většinou 8)	složené oči (2)
snovací žlázy a bradavky	nemají snovací žlázy ani bradavky
ústní ústrojí – klepítka a makadla	ústní ústrojí – kusadla
plicní vaky, vzdušnice	jen vzdušnice

49) Vzdušnice zásobují tkáň kyslíkem odlišným způsobem než plicní vaky. Mají vzhled tenkých větvených trubiček a bez návaznosti na cévní soustavu přivádějí kyslík až na místo spotřeby. U pavouků, kde zasahují vzdušnice až do hlavohruďi, dochází ke značné redukci cévní soustavy.

50) Pavouci přijímají potravu pouze ve ztekuceném stavu. Chyceného živočicha ochromují a usmrcují jedem z chelicer. Poté do něho ústním otvorem vypouštějí trávicí šťávy, které kořist rozpustí a natráví (mimotělní trávení). Tekutý obsah je vysáván svalnatým žaludkem, ve slepých výběžcích střeva dochází k hlavnímu procesu trávení a vstřebávání látek do krvomízy. V kloace se hromadí nestrávené zbytky.

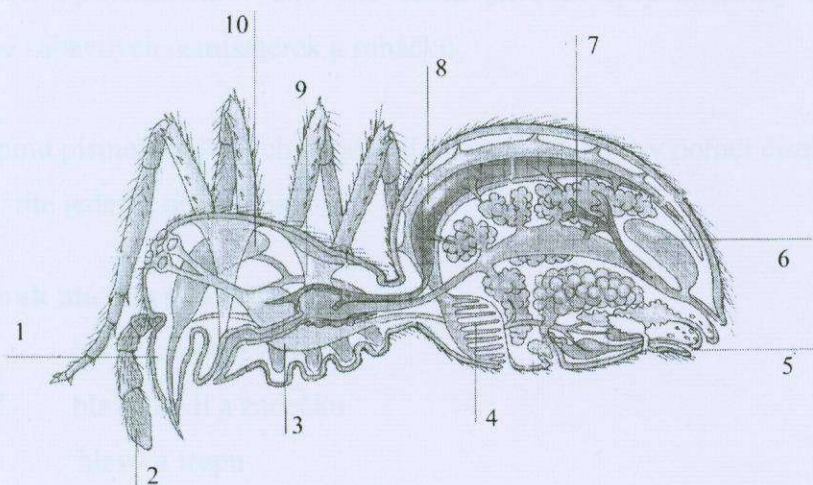
51) Samec poslouží samici jako zdroj potravy pro vytvoření zásob na dobu, než samice naklade vejčka a na dobu, kdy se samice bude muset postarat o budoucí potomstvo.

52) Pohlavní dimorfismus se projevuje tím, že samec se samicí jsou morfologicky na první pohled odlišní. Liší se velikostí těla (samice větší a robustnější než samec), posledním článkem makadel (u samců ztlustělý), zbarvením (samci výrazněji zbarvení), velké chelicery u samců aj.

53) Potrava pro ptáky, hmyzožravé savce, plazy (ještěrky), obojživelníky (žáby, mloci), stonožky, vosy (hrabalky, kutilky) aj.

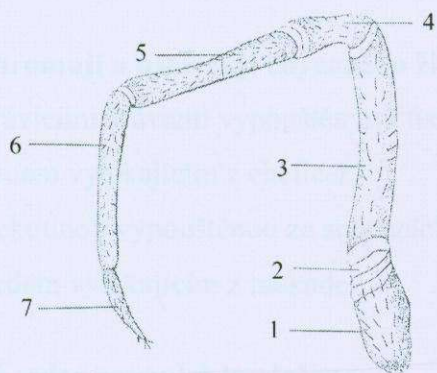
54) Křížáci používají ke svému lovu kruhových sítí, které jsou opatřeny lepkavými spirálami. Protože mají křížáci velmi slabý zrak, orientují se podle vibrací vláken, které přicházejí z míst s chycenou kořistí. Podle otřesů vyhodnocují situaci (velikost kořisti, zda se snaží uprchnout, v jakých místech se nachází ..)

- 55) 1) *Orthognatha* – sklípkaní, sklípkánci
 2) *Labidognatha* – lovčíci, slíd'áci, křížáci, pokoutníci
 56)



1 - chelicery, 2 - makadla, 3 - nervová soustava, 4 - plicní vaky, 5 - snovací bradavky, 6 - kloaka, 7 - malpighické trubice, 8 - srdce, 9 - svaly žaludku, 10 - jedová žláza

57)



1 - kyčel, 2 - příkyčlí, 3 - stehno, 4 - koleno, 5 - holeň, 6 - chodidlo, 7 - chodidlo

- 58) a) skákavka, b) slíd'ák, c) sklípkánek, d) čelistnatka

3.4.3. Netradiční úkoly pro ověření znalostí

Pro opakování na začátku hodiny, pro zabavení žáků během zkoušení a pro ověření si znalostí z příslušného výukového celku pavouci byly navrženy netradiční úkoly v podobě zábavných osmisměrek a roháčků.

A) Skupinu písmen správných odpovědí postupně vypište v pořadí čísel do okének a vylustíte jeden z orgánů pavouků.

1) Pavouk má tělo složené z:

KY	hlavy, trupu a zadečku
MAL	hlavohruď a zadečku
MA	hlavy a trupu

2) Pavouci mají ? páry článkovaných končetin:

ČEL	2 páry
KA	3 páry
PI	4 páry

3) Pavouci ochromují a usmrcují chyceného živočicha:

DLA	trávicími šťávami vypouštěnými ústy
GHI	jedem vytékajícím z chelicer
PL	tekutinou vypouštěnou ze snovacích bradavek
NÍ	jedem vytékajícím z makadel

4) Trubicovité srdce pavouků je uloženo:

ŽLÁ	ve hřbetní části hlavohruď
IC	v břišní části zadečku
CKÉ	ve hřbetní části zadečku

5) Jediný náš pavouk žijící trvale pod vodou je:

TRU	vodouch stříbřitý
ZY	lovčík vodní
KLE	vodoměrka
NÍ	znakoplavka

6) K dýchání slouží rozvětvené trubice přivádějící kyslík přímo ke tkáním a nazývají se:

VA plicnice
PÍT stigmata
BI tracheje

7) Latinský název zadečku je:

KY prosoma
CE opisthosoma
KA stigma

1.	2.	3.	4.

5.	6.	7.

B) Písmena správných odpovědí postupně vypište v pořadí čísel do okének a vyluštíte část jedné z orgánových soustav pavouků.

1) Dýchací orgány – plicní vaky, vzdušnice jsou vchlípeniny původu:

M entodermálního
O mezodermálního
K ektodermálního

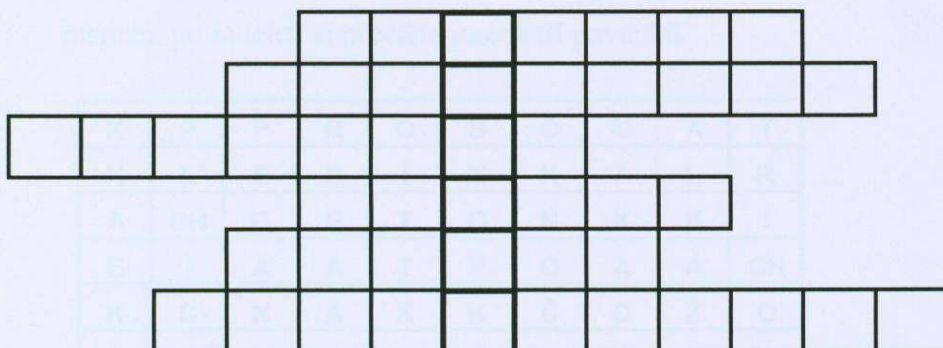
2) Latinský název klepítek:

S makadla
L chelicery
A pedipalpy

3) Mezi zástupce pavouků patří:

O lepovka jižní
T sekáč obecný
K klíště obecné

D) V následujícím roháčku vyluštěte část nohy pavouků.



1. 2.pár ústních končetin
2. krvomíza (latinsky)
3. část nohy pavouka
4. jednoduchá očka (latinsky)
5. pavouk schopný barvoměny
6. brvy vnímající vibrace

E) V následující osmisměrce naleznete rodová jména 14 zástupců pavouků. Pavouky můžete vyškrtávat v osmi různých směrech.

P	R	O	N	A	K	P	Í	L	K	S	S	N	Ř	U	B	E	K
X	Č	Y	G	L	CH	L	B	H	M	J	K	E	N	Y	Á	N	A
E	P	F	K	U	O	A	F	L	K	Á	S	B	Ě	Ž	N	Í	K
T	N	V	O	N	Č	K	U	N	D	I	T	O	R	A	Č	D	T
Š	E	D	Í	Š	B	E	N	Í	A	H	Y	N	E	P	U	Z	A
Í	O	P	L	I	T	O	L	K	Ř	I	Ž	Á	K	O	M	L	N
V	L	Y	M	E	H	S	P	I	Ů	N	L	S	E	K	B	Y	T
P	O	C	U	K	P	Í	D	Ě	S	E	V	J	N	O	T	L	E
É	V	L	Z	A	M	O	A	R	N	T	P	CH	B	U	R	E	CH
A	Č	Á	L	D	E	J	V	K	O	Y	N	O	U	T	Z	H	A
N	Í	P	E	C	U	B	E	K	V	Z	R	A	K	N	J	U	L
L	K	A	D	R	M	CH	L	Y	A	A	L	P	T	Í	N	R	P
K	R	M	Í	E	V	V	K	M	Č	O	K	C	E	K	Y	V	I
E	S	O	T	Ř	E	S	A	V	K	A	T	Á	M	T	A	L	K
B	N	E	P	A	N	J	O	T	A	N	P	E	K	Ž	N	O	R
P	Ů	S	Í	M	CH	Y	N	A	K	Č	O	I	T	S	E	Š	E

F) V následující osmisměrce naleznete správné odpovědi na 14 otázek. Výrazy můžete vyškrtávat v osmi různých směrech. Po vyškrtání všech výrazů vám zbude 30 písmen, po řádcích si přečtete jména tří pavouků.

K	P	P	R	O	S	O	M	A	T
K	L	E	P	Í	T	K	A	L	R
A	CH	O	E	T	O	N	K	K	I
E	Í	A	A	T	P	O	A	Á	CH
K	C	N	A	K	K	Č	D	Ž	O
M	A	I	L	O	A	E	L	I	B
S	V	L	N	E	I	S	A	Ř	O
O	O	T	I	Š	Č	N	A	K	T
T	N	T	K	A	U	Y	S	K	R
Á	S	K	A	V	K	D	K	A	I
O	K	R	V	O	M	Í	Z	A	E
P	O	D	J	Í	C	N	O	V	Á

1. latinský název hlavohrudi
2. spojení hlavohrudi se zadečkem je prostřednictvím....
3. latinský název chelicer
4. dutina, ve které se shromažďují výkaly
5. latinský název pedipalp
6. vaječné pouzdro
7. český výraz pro tracheje
8. zauzlina inervující orgány zadečku
9. žlázy produkující pavučinové vlákno
10. žlázy sloužící k vylučování
11. brvy, které slouží k vnímání sluchových vjemů
12. nasávací otvůrky srdce
13. český výraz pro hemolymfu
14. pavouk, který si staví dvojrozměrné síť a na zadečku má obrazec v podobě kříže

Řešení osmisměrek a roháčků:

A) 1) MAL, 2) PI, 3) GHI, 4) CKÉ, 5) TRU, 6) BI, 7) CE

1.	2.	3.	4.
MAL	PI	GHI	CKÉ

5.	6.	7.
TRU	BI	CE

B) 1) K, 2) L, 3) O, 4) A, 5) K, 6) A

1.	2.	3.	4.	5.	6.
K	L	O	A	K	A

C)

					K	L	E	P	Í	T	K	A
			P		R	O	S	O	M	A		
Č	L	E	N	O	V	C	I					
	T	R	I	CH	O	B	O	T	R	I	E	
	S	P	E	R	M	A	T	O	F	O	R	
	N	A	D	J	Í	C	N	O	V	Á		
			V		Z	D	U	Š	N	I	C	E
	K	L	O		A	K	A					

D)

				M	A	K	A	D	L	A		
			H	E	M	O	L	Y	M	F	A	
P	Ř	Í	K	Y	Č	L	Í					
				O	C	E	L	L	I			
		B	Ě	Ž	N	Í	K					
	T	R	I	CH	O	B	O	T	R	I	E	

3.4.4. Zoologické praktikum, práce v terénu

Horník a Altmann (1988): Zoologická praktika a terénní cvičení jsou organizační formy výuky. Výhodou je, že výrazně pozitivně motivují učební činnost žáků, že se v ní ve zvýšené míře uplatňuje aktivita a samostatnost žáků spolu s didaktickou zásadou názornosti a spojení teorie s praxí. Tyto formy výuky poskytují žákům mnoho příležitostí pro získávání vlastních zkušeností, pro upevňování a trvalejší zapamatování poznatků a mimo to, umožňují nácvik některých pracovních dovedností. Žáci si ověřují platnost získaných znalostí v praxi.

Náměty na jednotlivé úkoly byly čerpány z Baumovy a Bucharovy (1973) publikace. Většina navržených laboratorních prací má dvě části, které jsou vzájemně provázané. První část se odehrává v terénu formou pozorování, sběru, jednoduchých nákresů a poznámek pozorovaných jevů. Druhá část je vázána na práci v praktiku, kde se zpracovávají a vyhodnocují poznatky z terénu a určují nalezení pavouci.

Úkoly pro terénní cvičení jsou zaměřeny na pozorování stanovišť a charakteristických výtvorů pavouků, na chování pavouků v závislosti na změně vnějších podmínek a na způsobech jejich sběru. Náplní praktik je ověřování funkce a činnosti smyslových orgánů pavouků, určování nasbíraných jedinců a dílčí úkoly spjaté s výsledky z terénu.

A) METODICKÝ POSTUP

1) Výchovně vzdělávací cíle:

- seznámit žáky s některými zástupci pavouků, se kterými se mohou setkat ve svém okolí
- naučit žáky všimát si a vnímat stanoviště výskytu pavouků
- naučit žáky pozorovat a chápat některé životní strategie a chování pavouků
- možnost žáků ověřit si v praxi funkčnost a techniku činnosti některých smyslových orgánů pavouků
- naučit žáky některé techniky lovu pavouků, které mohou být uplatněny i při sběru jiných bezobratlých
- procvičit práci žáků s atlasy a určovacími klíči a manipulaci s laboratorní technikou

2) Pokyny:

Na začátku terénního cvičení sdělíme žákům časový plán, plánovanou trasu a zformulujeme cíle, které chceme dosáhnout. Jednotlivá témata jsou rozdělena do dvou skupin, na společně prováděné úkoly a úkoly skupinové. Společné úkoly provádíme nejdříve. Vysvětlíme a následně demonstrujeme způsoby lovu pavouků (smýkáním) a na vyznačených místech položíme zemní pasti. Společně vyhledáváme pavučiny. Poté žáky rozdělíme do skupin po pěti a zadáme jim úkoly pro všechny skupiny stejné a určíme čas, který mají na jejich splnění. Vysvětlíme náplň jednotlivých úkolů a upozorníme, na co je potřeba dávat si pozor. Je třeba se přesvědčit, že všichni žáci pokynům porozuměli. Sdělíme jim, jakým způsobem si mají zjištěné výsledky zapisovat. V průběhu samostatné práce skupin si připravujeme sběrem a hledáním materiál na další společné úkoly. Po uplynutí času, který měly skupiny na zadané práce, dojde k ústnímu zhodnocení dosažených výsledků. Musíme počítat s tím, že ne všem skupinám se podaří úkol splnit, proto musíme mít v záloze prostředky k demonstraci nezdařeného úkolu. V poslední fázi provedeme zbývající společné úkoly. Na konci terénního cvičení zhodnotíme průběh a dosažené výsledky.

Úkolem učitele je projít si a naplánovat trasu terénního cvičení tak, aby byla přiměřeně dlouhá a aby se na ní střídaly různé typy biotopů (př. louky, okraje lesů, polní cesta, vlhká stanoviště u rybníka apod.). Důležité je, aby trasa obsahovala materiál k připraveným tématům.

Práce v zoologickém praktiku provádějí žáci ve dvojicích. Na úvod je seznámíme s náplní laboratorních prací, vysvětlíme úkoly a způsob zápisu výsledků. Při určování čeledí pavouků je upozorníme, aby si všímali hlavních morfologických znaků, kterými se čeledi odlišují. Zopakujeme práci s určovacími klíči. Pro praktika je použit materiál nasbíraný na terénním cvičení. V případě jeho nedostatku musí potřebné vzorky zajistit učitel.

3) Témata pro zoologická praktika a práce v terénu:

- 1) téma: Pozorování pavučin zrána.
 - společný úkol prováděný na počátku terénního cvičení
- 2) téma: Pozorování chování pavouka (křížáka obecného) při chycení kořisti do sítě.
 - provádí jednotlivé skupiny v terénu

- 3) téma: Kvalita zraku skákavek.
 - provádíme společně na konci terénního cvičení
- 4) téma: Způsob lovu pavouků pobíhajících na vodní hladině.
 - provádí jednotlivé skupiny v terénu
- 5) téma: Vnímání zvuků u pavouků.
 - provádí jednotlivé skupiny v zoologickém praktiku
- 6) téma: Ověření čichu u pavouků.
 - provádí jednotlivé skupiny v zoologickém praktiku
- 7) téma: Ověření chuti u pavouků.
 - provádíme společně na konci terénního cvičení
- 8) téma: Pozorování sítě a obranné reakce křížáka vířivého.
 - provádí jednotlivé skupiny v terénu
- 9) téma: Určování zástupců pavouků pomocí atlasů a určovacích klíčů.
 - provádí jednotlivé skupiny v zoologickém praktiku

B) TÉMATA PRO POZOROVÁNÍ V TERÉNU A NÁSLEDNÁ PRÁCE V PRAKTIKU:

1) TÉMA: **Pozorování pavučin časně zrána.**

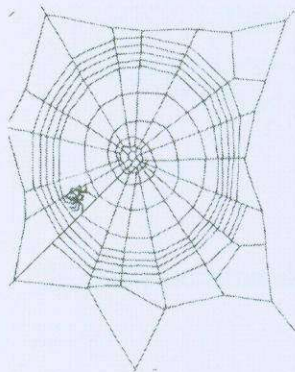
ÚKOL: Schématicky nakreslete nalezené pavučiny a pavučinové úkryty a uveďte krátkou charakteristiku daného stanoviště. S pomocí atlasů a určovacích klíčů se pokuste typ pavučiny přiřadit k příslušné čeledi popř. druhu pavouků.

MATERIÁL A POMŮCKY: tužka, poznámkový blok, určovací literatura

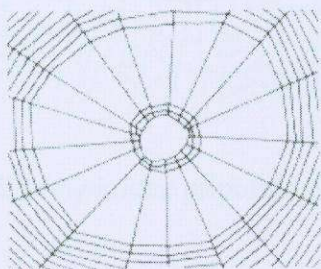
POSTUP: Nejvhodnější doba pro pozorování pavučin je časně zrána, kdy obtíženy kapičkami rosy jsou zdaleka viditelné. Dalším důvodem je, že přes den bývají poničené a teprve až v noci jsou opravovány. Cílem je vybrat si trasu, kde se střídají různé typy stanovišť. Všímáme si bezprostředního okolí nalezené pavučiny a nebo pavučinového

úkrytu, jehož charakteristiku zapisujeme do poznámkového bloku. Snažíme se velmi jednoduše pavučinu zakreslit. V zoologickém praktiku na základě shromážděných informací z terénu a pomocí určovací literatury zjišťujeme druhy pavouků jimž náležely nalezené pavučiny.

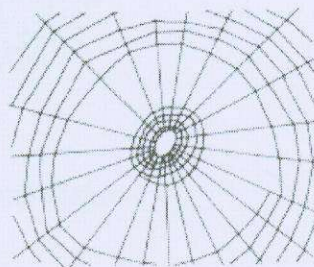
OČEKÁVANÝ VÝSLEDEK:



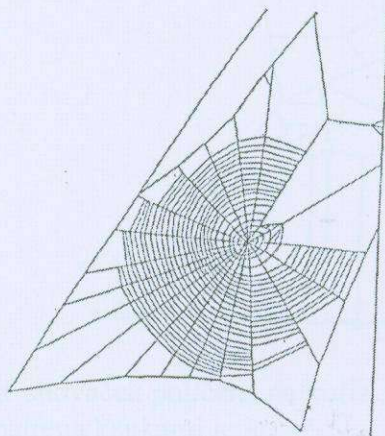
Kruhová síť křížáka obecného.



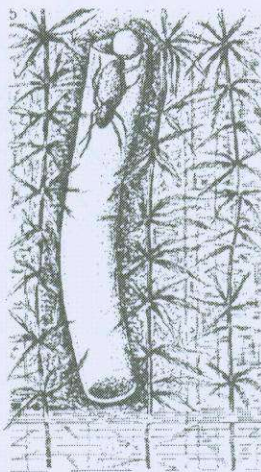
Síť mety jeskynní.



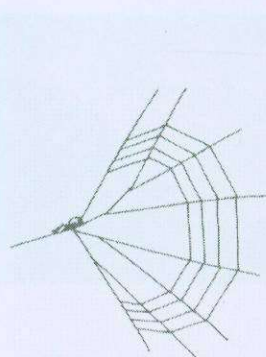
Síť čelistnatky rákosní.



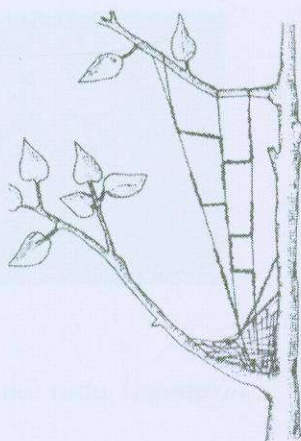
Síť pačelistnatek rodu *Zygiella*.



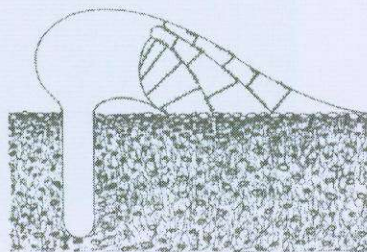
Chodba slíďáků rodu *Pirata*
upředená mezi rostlinkami rašeliníku.



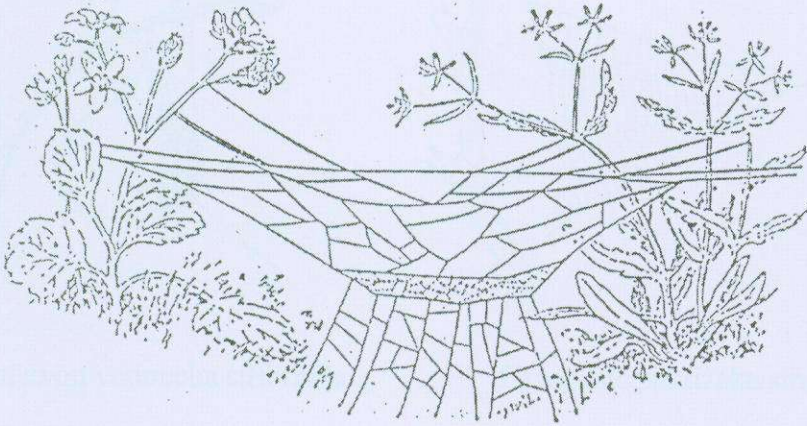
Síť křížáčka pobřežního.



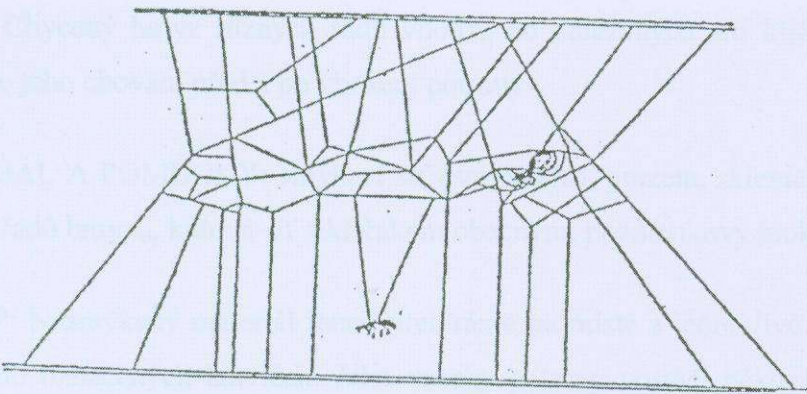
Síť cedivečkovitých.



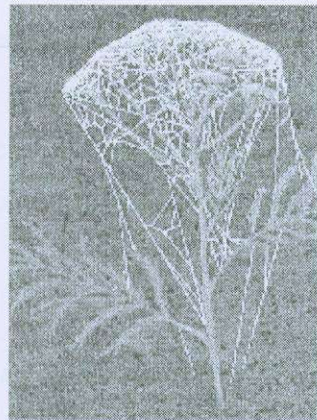
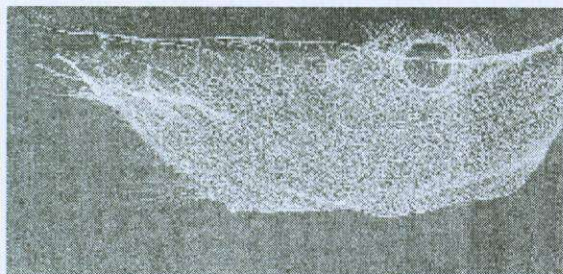
Vchod do doupěte stepníka rudého.



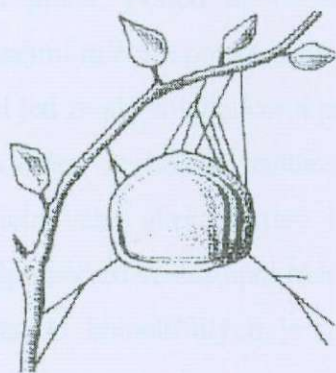
Sít' plachetnatek čeledi *Linyphiidae* připomínající visuté lůžko.



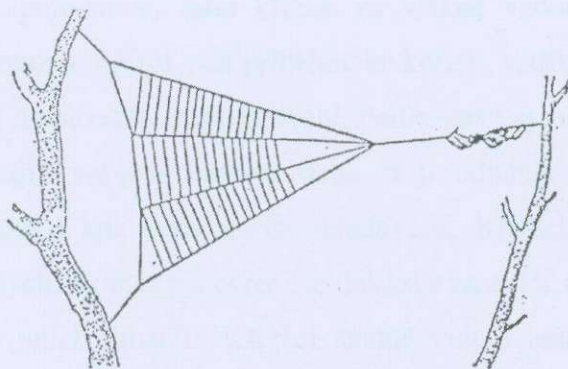
Sít' snovaček políčená na kořist pobíhající po zemi. Svislá vlákna jsou na spodním konci opatřena kapkami lepu.



Pavučinový úkryt pokoutníků rodu *Tegenaria*. Jiný typ sítě snovaček rodu *Theridion*.



Podvodní zvon vodoucha stříbřitého.



Lapací síť pakřižáka smrkového.

2) **TÉMA: Pozorování chování pavouka (křižáka obecného) při chycení kořisti do sítě (Baum a Buchar, 1973).**

ÚKOL: Chycený hmyz různých řádů vhodíte do nalezených sítí křižáka obecného a pozorujte jeho chování před a po vhození potravy.

MATERIÁL A POMŮCKY: smýkácí síť (smýkadlo), pinzeta, skleničky, živí zástupci různých řádů hmyzu, kolová síť s křižákem obecným, poznámkový blok

POSTUP: Nasmýkaný materiál ihned přebíráme na místě a jednotlivé zástupce hmyzu třídíme do označených lahvíček. Jako vzorky potravy postačí některé z těchto druhů hmyzu: z ř. jepic; z ř. rovnokřídlých (kobyly, cvrčci); z ř. blanokřídlých (vosy, včely); z ř. brouků; z ř. dvoukřídlých (komáři, mouchy, masačky). Nalezneme alespoň tři kolové sítě obsazené křižákem obecným. Nejprve zapíšeme stav, ve kterém se nachází křižák (pokud je v síti v jaké poloze, pokud je mimo popíšeme úkryt). Do každé sítě vhodíme vždy jiný druh nasmýkaného hmyzu a pozorujeme chování křižáka. Pozorování zapisujeme. Zjišťujeme, jaký je rozdíl v chování pavouka v případě vhození mrtvé a živé kořisti, a jak reaguje na různé druhy hmyzu (týká se to velikosti, obranných zařízení aj...).

OČEKÁVANÝ VÝSLEDEK: Křižák obecný zaujímá obvykle místo ve středu sítě, kde visí hlavou dolů. Síť je mírně nakloněna, aby se pavouk, visící za koncové drápky noh na nelepavých vláknkách, mohl v případě nebezpečí rychle spustit na zem. Chytne-li se do sítě hmyz, ucítí pavouk podle pohybu příslušných nitek na kterém místě se chytla kořist, jak je velká a zda se nesnaží dostat na svobodu. Křižák pak buď útočí, vyčkává

nebo prchá. Pokud se kořist přestane pohybovat, tahá křížák za vlákna vedoucí k danému místu a povzbuzuje hmyz k činnosti. Křížák pak přiběhne ke kořisti, vstříkne do ní jed ze svých chelicer a pak ji zabalí do pavučinového hedvábí. Podle stavu sytosti, ve kterém se křížák nachází buď zahájí vysávání potravy nebo si ji odtáhne do pavučinového úkrytu, který je poblíž sítě a kde bude kořist skladována. Křížáci si nejlépe poradí se zástupci řádů dvoukřídlých. Kobylky a cvrčci se dokáží z pavoučí sítě dostat. U blanokřídlých je nebezpečím jejich žihadlo. Křížáci špatně vidí a jedine prostřednictvím otřesů sítě se orientují. Proto vhodíme-li do sítě mrtvou kořist nedokáže pavouk určit její místo, většinou na ni nereaguje.

3) TÉMA: **Kvalita zraku skákavek (Baum a Buchar, 1973).**

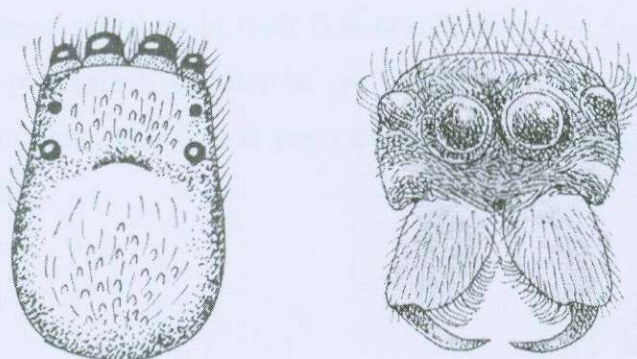
ÚKOL: U chycené skákavky se přesvědčte o velmi dobrém zraku pomalým pohybem vašeho prstu či jiného předmětu před pavoučíma očima. U jednoho usmrceného exempláře se pokuste zakreslit uspořádání očí na hlavohrudi. Popište hlavní a vedlejší oči a v odborné literatuře vyhledejte jejich funkci.

MATERIÁL A POMŮCKY: zkumavka (epruveta) se 70% alkoholem, entomologická pinzeta, petriho miska, lupa, odborná literatura

POSTUP: Chycenou skákavku opatrně posadíme na ruku nebo necháme na vyvýšeném podkladu. Pomalu pohybujeme prstem nebo jiným předmětem před očima skákavky a pozorujeme její reakci. Lupou prohlížíme na hlavohrudi uspořádání osmi jednoduchých očí a jejich postavení zakreslíme. Snažíme se určit hlavní a vedlejší oči. Za pomoci odborné literatury se informujeme o jejich funkci.

OČEKÁVANÝ VÝSLEDEK: Nejlepší zrak ze všech pavouků mají právě skákavky, které se zmocňují kořisti skokem. Když si opatrně posadíme skákavku na ruku, můžeme se jednoduše přesvědčit o vysokých kvalitách jejího zraku, protože otáčí před těla za prstem nebo jiným předmětem, kterým jí pohybujeme před očima. U pavouků rozlišujeme dva typy očí: dvě oči hlavní, umístěné zpravidla v přední části očního pole uprostřed, šest zbývajících je označováno jako vedlejší. U obou typů je čočka tvořena průsvitnou kutikulou, ale liší se uspořádáním sítnice. Sítnice hlavních očí je ovládána svalovinou, u vedlejších nikoli. Vidění u skákavek je charakterizováno diferenciací funkce obou typů očí. Vedlejší oči jsou namířeny různými směry a vnímají výhradně

pohyb v okolí. Hlavní oči (prostřední pár ze čtveřice obrovských očí umístěných na čelní straně hlavohrudi) směřují kupředu, v některých případech vnímají tvar kořisti a předpokládá se u nich barevné vidění.



Hlavohrud' skákavek při pohledu shora a zepředu.

4) TÉMA: Způsob lovu pavouků pobíhajících na vodní hladině (Baum a Buchar, 1973).

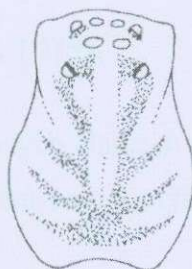
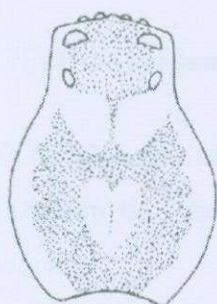
ÚKOL: U jakékoliv přírodní nádrže se pokuste na vodní hladině chytit alespoň jednoho ze zástupců čeledí slíďákovitých nebo lovčíkovitých. S pomocí stereolupy zakreslete postavení očí na hlavohrudí.

MATERIÁL A POMŮCKY: sběrací zkumavka, zkumavka (epruveta) se 70% alkoholem, entomologická pinzeta, petriho misky, stereolupa

POSTUP: Na podmáčeném okraji přírodní nádrže se snažíme nalézt některé zástupce lovčíkovitých či slíďákovitých, kteří obývají vlhká stanoviště a v případě nebezpečí jsou schopni utéct na vodní hladinu. Vyplašeného pavouka pobíhajícího po vodě se snažíme chytit pomocí sběrací zkumavky a to tak, že ji přiklopíme nad pavouka, který tam sám nalezne. Usmrcené exempláře prohlédneme pod lupou a zakreslíme postavení jejich očí. Nákres srovnáme s obrázky očí v určovací literatuře a tím si ověříme, zda chycení jedinci patří do jedné z uvedených čeledí.

OČEKÁVANÝ VÝSLEDEK: Některé druhy lovčíkovitých a slíďákovitých, které obývají vlhká stanoviště, jsou schopny v nebezpečí uniknout na vodní hladinu. Pavouky pobíhající po vodě lovíme tak, že na ně přiklopíme sběrací zkumavku (nemají kam utéct

takže sami nalezou do zkumavky). Tímto způsobem však není možné ulovit lovčíka vodního, který je schopný ponořit se pod vodu. U slíďákovitých jsou oči uspořádané do tří zřetelných příčných řad. První řada je složena ze čtyř nejmenších očí a leží přímo na čele. Druhá řada obsahuje dvě největší oči a leží na rozhraní čela a temene. Třetí řada je od druhé dosti vzdálena, takže spolu tvoří lichoběžník blížící se svým tvarem téměř čtverci. Lovčíkovití připomínají slíďákovité ale liší se např. tím, že mají zadní oči posunuty blíže k očím druhé řady. Navíc jsou oči třetí řady od sebe oddáleny mnohem více než oči druhé řady.



Hlavohrud' slíďákovitých při pohledu shora a pohled na oční pole při pohledu zepředu.

Hlavohrud' lovčíkovitých při pohledu shora.

5) TÉMA: **Vnímání zvuků u pavouků (Baum a Buchar, 1973).**

ÚKOL: Přesvědčte se o schopnosti pavouků vnímat zvuky jednoduchým pokusem s mouchou.

MATERIÁL A POMŮCKY: chycený materiál (slíďák nebo pokoutník a moucha), sklenička, krabička od sirek, jemná síťka

POSTUP: Chyceného pavouka slíďáka nebo pokoutníka dáme do skleničky překryté jemnou síťkou. Přiblížíme ke skleničce s pavoukem bzučící mouchu, aniž by ji mohl spatřit (v krabičce od sirek). Během pokusu zajistíme takové podmínky, aby pavouk nebyl nucen reagovat na jiné podněty, než je zvuk kořisti (např. otřesy sklenice, prudké pohyby předmětů v blízkém okolí apod.). Během provádění pokusu si všímáme reakcí pavouka, který se otáčí ve směru přicházejícího zvuku a zrakem si ověřuje přítomnost objektu vydávajícího tóny.

OČEKÁVANÝ VÝSLEDEK: Při správně provedeném pokusu, jakmile moucha zabzučí, pavouk začne natáčet hlavohrud' tím směrem, odkud přicházejí zvuky. Hlavohrud' otáčí proto, aby si mohl její přítomnost ověřit zrakem a také proto, aby mohl pohotově zaútočit. Zvukovými orgány jsou jemné brvy trichobotrie (jsou rozechvívány zvukovými vlnami), ke kterým vedou výběžky nervové soustavy. Jsou tenké, dlouhé, kolmo od těla odstávající a vyrůstají ze zvláštních dvůrkovitých útvarů pokožky. K pokusu je nejlepší zvolit zástupce pokoutníkovitých nebo slíd'ákovitých, u kterých se nacházejí trichobotrie ve zvýšené míře.

6) TÉMA: **Ověření čichu u pavouků (Baum a Buchar, 1973).**

ÚKOL: Dokažte přítomnost čichových receptorů na koncových člancích noh pavouka přiložením do jeho bezprostřední blízkosti vatových smotků namočených v různých roztocích.

MATERIÁL A POMŮCKY: živý materiál (křižák), vatové smotky, roztok sirovodíku, roztok žlutého tuku, roztok v němž je rozložený hmyz, med

POSTUP: Čtyři vatové smotky namočíme do připravených roztoků. Smotky pak přiložíme ke koncovým článkům předních kráčivých končetin křižáka, kde jsou umístěny čichové receptory. Pozorujeme a zapisujeme reakci pavouka na jednotlivé smotky namočené v příslušných roztocích.

OČEKÁVANÝ VÝSLEDEK: Sídlem čichu jsou tzv. tarzální orgány. Mají zpravidla vzhled téměř pravidelného kroužku na hřbetní straně koncového článku makadel a noh. Pod kroužkem je dutinka, na jejímž dně jsou čípkovité výběžky smyslových buněk. Shora je napolo zakryta, takže je s okolním prostředím spojena jen nepatrným otvůrkem, do něhož pronikají molekuly látek. Každý pavouk se stáhne do ústraní, jakmile mu k tarzálním orgánům předních noh přiložíme vatový smotek namočený do sirovodíku, roztoku žlutého tuku aj. Opačnou reakci můžeme očekávat u smotků namočených v roztoku rozloženého hmyzu nebo medu – v tomto případě jsou přijaté čichové vjemy pro pavouka příjemné.

7) TÉMA: **Ověření chuti u pavouků (Baum a Buchar, 1973).**

ÚKOL: Ověřte si přítomnost chuti u pavouků vhozením kousku bezové duše namočené v různých roztocích do sítě křížáka. Sledujte a запиšte jeho reakce.

MATERIÁL A POMŮCKY: živý materiál (křížák), bezová duše, roztok rozmačkaného hmyzu, voda

POSTUP: Do kolové sítě křížáka obecného vhodíme nejprve kousek bezové duše namočené ve vodě. Poté pokus zopakujeme vhozením bezové duše potřeného rozmačkanými tkáněmi hmyzu. V obou případech se bude pavouk jinak chovat. Výsledky pozorování запиšeme.

OČEKÁVANÝ VÝSLEDEK: Chuť sídlí u pavouků ve zvláštních smyslových buňkách, které svými čípkami prorážejí silnou bezbuněčnou vrstvu pokožky (kutikulu) vystýlající boční stěny hltanu. Pokud vhodíme do pavučiny křížáka kousek bezové duše namočený ve vodě, tak ho po ochutnání ihned vyhodí nebo si ho přestane všimnout. Naopak kousek bezové duše namočený v roztoku rozmačkaného hmyzu začne ihned vysávat. Pro ně nepoživatelnou potravu rychle vyvrhnou, tím se přesvědčíme o pavoukově chuti sídlící v předních částech trávicí trubice.

8) TÉMA: **Pozorování sítě a obranné reakce křížáka vířivého.**

ÚKOL: Popište lapací síť křížáka vířivého a najděte znaky, kterými se liší od sítě křížáka obecného. Pozorujte a запиšte co se děje při vyrušení křížáka vířivého v síti.

MATERIÁL A POMŮCKY: síť s přítomností křížáka vířivého, poznámkový blok

POSTUP: Lapací síť křížáka vířivého nalezneme nejčastěji na jehličnatých stromech (smrcích). U nalezené sítě popíšeme, kde se nachází pavouk, jaké jsou charakteristické znaky sítě. Poté do sítě ze strany lehce ťukneme a všimáme si odezvy pavouka. Zodpovíme následující otázky: 1) jaký význam má přítomnost cizorodých částic ve středu sítě a 2) jaký je význam rychlého rozkmitání sítě pavoukem.

OČEKÁVANÝ VÝSLEDEK: Křížák vířivý si staví síť převážně na jehličnatých stromech (smrcích). Lapací síť je umístěna 1,5 – 2 m nad povrchem půdy a lze ji snadno

nalézt např. na spodních suchých větvích smrků. Téměř kruhovitá síť se skládá z velkého počtu paprsků. Nad a pod středem sítě je mezi dvěma paprsky připředeno stabilimentum (klikatý svislý pruh pavučiny probíhající přes střed sítě). Stabilimentum dodává síti stabilitu nebo podle novější teorie je signálem pro ptactvo, aby se za letu síti vyhnulo a neponičilo ji. Na tento svislý pruh pavučiny pavouk připevňuje zbytky vysáté potravy a částčky zachycené na vláknech sítě. Jakmile pavouk usedne do řady těchto trofejí, splyne s nimi v jediný celek a je tak maskován. Napomáhá tomu i zadeček ve tvaru kuželovitého hrbolu. Když je vyrušen nebo se cítí v nebezpečí, dovede síť rozkmitat takovým způsobem, že je pak viditelný jen nejasný dlouhý proužek. Pokud je znepokojován nadále, opustí síť a na jistícím vlákně se spustí k zemi.

9) TÉMA: **Určování zástupců pavouků pomocí atlasů a určovacích klíčů.**

ÚKOL: S využitím atlasů a určovacích klíčů se pokuste zařadit nasbírané pavouky do jednotlivých čeledí.

MATERIÁL A POMŮCKY: materiál k určování, lupa, stereolupa, Petriho miska, pipeta, preparační souprava, 60-80% ethanol, určovací literatura

POSTUP: Jednotlivé zástupce pavouků pozorujeme pod lupou. Pro detailní rozlišovací znaky použijeme stereolupy. Všímáme si základních morfologických znaků, které jsou typické pro jednotlivé systematické skupiny. Pavouky stačí zařadit alespoň do čeledí. Pokud znaky pavouka budou jasné, je možno určit o jaký druh se jedná. Uvedeme seznam čeledí, do nichž byli jednotliví zástupci zařazeni.

3.4.5. Návrh exkurze pro výuku v terénu

Teoretická a metodická východiska

Závodská R. (2004): Exkurze patří k důležitým organizačním formám výuky v biologii. Umožňuje neformálně realizovat didaktickou zásadu spojení školy se životem a teorie s praxí, uplatňovat aktivizující metody výuky, rozvíjet samostatnost žáků a realizovat mezipředmětové vztahy. Žáci se při ní učí pracovat v terénu (získávají nové návyky i dovednosti), rozvíjejí se jejich pozorovací schopnosti, blíže se seznamují s okolím svého bydliště, učí se různé formy sběru materiálu a samostatnou práci s určovacími klíči apod. Exkurze jsou prostředkem k efektivnějšímu způsobu předávání poznatků, protože se jedná o formu, která umožňuje žákům dostat se do bezprostředního kontaktu se zkoumaným materiálem v jeho přirozených podmínkách. Navíc je názorná a zajímavě doplňuje informace získané v průběhu výuky. Díky přímému styku se zkoumaným materiálem probíhá vizuální a smyslové vnímání, které je hlubší a intenzivnější než prostý výklad a popis objektu ve škole.

Dle Horníka a Altmanna (1988) každá exkurze zahrnuje tři fáze – přípravu, provedení a zhodnocení. Podle vztahu k obsahu učiva a k místu v tématickém plánu se rozlišují úvodní exkurze, jejichž cílem je motivovat žáky popř. i získat materiál pro následující výuku. Nebo je můžeme zařadit v průběhu výuky a pak slouží k získávání nových poznatků, k prohloubení učiva. Exkurze v závěru výuky umožňují shrnutí, aplikaci, opakování a prohloubení osvojeného učiva.

Pro exkurzi je možné zvolit lokalitu Toužín v blízkosti Dačic (tj. místo reálně využitelné pro terénní výuku na místním gymnáziu), na které probíhal i faunistický výzkum pavouků pro účely této práce, neboť splňuje podmínky nutné k realizaci exkurze. A to, že je časově dostupná (1 km od Dačic), dostatečně prozkoumaná, co se týče druhové rozmanitosti arachnofauny, snadno přístupná a různorodá poskytuje různým biotopům (smíšený les, potok, rybník, stráně, polní cesta, louka). Toužín je přírodní památka Toužínské stráně, pod kterými je veď exkurze může být studovaná lokalita nedaleko Dačic (1 km) v okolí rybníků. Návrh exkurze je plánován pro zhruba 4-5 hodin. První vyučovací hodiny věnované určování a úkolům v souvislosti s cvičením.

Exkurze bude probíhat v terénu v blízkosti Dačic, kde se nachází lokalita Toužín. Exkurze bude probíhat v terénu v blízkosti Dačic, kde se nachází lokalita Toužín. Exkurze bude probíhat v terénu v blízkosti Dačic, kde se nachází lokalita Toužín.

Konkrétní návrh exkurze ve variantách

Vybavení učitele:

smýkačka, entomologická pinzeta, epruvety s konzervační tekutinou (60-80 % ethanol), širokohrdlá láhev tzv. smrtička (s pilinami na které nakapeme éter nebo octan etylnatý), epruvety pro přenos vzorků, lupa, skleněná nádoba s fixační tekutinou (4 % formalín), kousek PET láhve, dvě 15 cm dřívka, nožik, rýč, tužka, poznámkový blok, určovací klíče, mapa

Vybavení žáků:

pinzeta, lupa, epruvety, tužka, poznámkový blok, určovací klíče

Fáze exkurze:

1. Příprava:

V rámci přípravy je nutné stanovit si, které výchovně vzdělávací cíle se mají na exkurzi plnit.

Výchovně vzdělávací cíle:

- seznámit žáky s některými čeleděmi pavouků, které se vyskytují v jejich blízkém okolí
- naučit žáky všimnout si stanovišť výskytu pavouků
- naučit žáky pozorovat a vést žáky k pochopení některých životních strategií a chování pavouků
- naučit žáky některé techniky lovu pavouků, které mohou být uplatněny i při sběru jiných bezobratlých
- procvičit práci žáků s určovacími klíči
- snaha o vytvoření pozitivního postoje nejen k pavoukům ale i k jiným živočichům
- snaha vytvořit u žáků kladný vztah k přírodě
- seznámit žáky s přírodou konkrétní lokality, která se vyskytuje v nedalekém okolí školy

Pro exkurzi je důležitý výběr vhodné lokality, která bude obsahovat objekty k pozorování a také nenáročný terén, v němž se střídají různé biotopy. Ze strany učitele je nutná velmi dobrá předchozí příprava směřující k znalosti vybraného území, znalosti fauny a flory dané lokality a vědomosti o klimatických a geologických poměrech. Důležité je předem naplánovat trasu exkurze a promyslet její časové trvání.

K exkurzi patří příprava technického vybavení. Pro tento typ exkurze je nebytnou součástí základní výbavy smýkačka, která poslouží ke sběru pavouků žijících na vegetaci. K dlouhodobějšímu sběru je použita navíc metoda pozemních lahví, jejíž obsah bude použit na určování bezobratlých v zoologických praktikách. Jinou metodou sběru, která není tak efektivní, je vizuální vyhledávání. Je nezbytné, aby učitel položil několik pastí týden před exkurzí. Žáci pak při exkurzi jednak mohou nové pasti „zakopat“ resp. vyměnit za staré a materiál ze starých bezprostředně využít k poznávání nejběžnější arachnofauny.

Určovací klíče je nutné zajistit v dostatečném množství, aby měli žáci možnost samostatně, případně ve dvojicích s nimi pracovat. Určování pomocí klíčů rozvíjí jejich pozorovací schopnosti a učí je všimát si podstatných rozlišovacích znaků.

Také je potřeba předem vytvořit návrhy na úkoly, které by měli žáci během exkurze zvládnout a promyslet, jak bude probíhat činnost učitele a žáků. Před vlastní exkurzí podáme žákům informace o průběhu, délce trvání a cílech. Upozorníme je na vhodné oblečení a obuv a na základní vybavení, které je nutné mít s sebou. Někdy je vhodné zadat žákům domácí přípravu týkající se zopakování poznatků o daných zkoumaných živočiších.

Návrh na možnou domácí přípravu žáků:

- v jakékoli literatuře vyhledejte a sepište nejružnější odchytové metody bezobratlých
- za pomoci určovacích klíčů nebo odborné literatury vypište všechny čeledi pavouků vyskytujících se na území ČR
- vyhledejte a jednoduše zakreslete typy pavučinových úkrytu nebo sítí těchto zástupců: vodoucha, pakřížáka, pokoutníka, snovačky, plachetnatky, cedivečky, čelistnatky aj.
- vyhledejte a запиšte nejvýznamnější určovací znaky (morfologické znaky, vzhled pavučiny, typické místo výskytu aj.) těchto zástupců: křížák obecný, křížák pruhovaný, pokoutník domácí, skákavka pruhovaná, čelistnatka rákosní, slídák tlustonohý, lovčík vodní, běžník květomilný, plachetnatka keřová, snovačka oválná aj.
- vyhledejte a запиšte vždy alespoň dva zástupce pavouků obývajících následující stanoviště: zahrady, louky, okraje lesů a cest, lesy, mokřady a vlhká stanoviště, vodní prostředí, v budovách, osluněná a suchá místa

2. Vlastní průběh exkurze:

Na začátku exkurze sdělíme ještě jednou organizační pokyny (časový plán, plánovaná trasa, zásady bezpečnosti práce aj.). Zadáme jednotlivě nebo do menších skupin připravené úkoly a vysvětlíme jejich podstatu.

Seznámíme žáky se stručnou charakteristikou lokality po stránce geografického umístění, floristického a faunistického složení (viz kapitola 2.2. charakteristika lokalit). Úkoly společně prováděné nejprve demonstrujeme a pak dáváme žákům příležitost pro jejich vyzkoušení a nácvik. Při demonstrování je třeba zajistit, aby žáci mohli vnímat daný objekt nebo vykonávanou činnost (tj. nesnažit se sdělovat příliš mnoho informací, ponechávat prostor pro vlastní aktivitu žáků komplexní zapojení jejich smyslového vnímání). Poté následuje vlastní sběr a určování vzorků a plnění zadaných úkolů. V průběhu dohlížíme na plnění úkolů ve všech skupinách. Upozorňujeme na význačné znaky jednotlivých čeledí, kontrolujeme správnost používání určovacích klíčů. Nasbírané živočichy smrtíme a dáváme do epruvet s konzervační tekutinou. Epruvety je potřeba označit štítkem s místem sběru, datumem a jménem.

V závěru exkurze zhodnotíme činnost žáků, jejich aktivitu, samostatnost a dosažené výsledky. Zkontrolujeme zapsané poznámky.

Návrhy pro úkoly v terénu na téma řádu pavouci (konkrétní témata pro práci v terénu a zoologických praktikách jsou uvedena v kapitole 3.4.4.):

- sběr živočichů na vegetaci pomocí smýkačky
- kladení pozemních lahví
- zařazení nasbíraného materiálu do jednotlivých čeledí pomocí lupy a určovacích klíčů
- vyhodnocování druhové rozmanitosti pavouků na různých biotopech
- pozorování pavučin na vegetaci a pavučinových úkrytů
- pozorování chování pavouků při změně vnějších podmínek
- přesvědčení se o funkci některých smyslových orgánů pavouků
- určování rolí pavouků v potravním řetězci na určitém biotopu

3. Zhodnocení:

Zhodnocení exkurze se uskutečňuje ve škole. Je spojeno s vyhodnocováním a doplňováním zadaných úkolů, zachycených poznámek, vypracovaných nákrešů aj. Žáci mají referovat o dosažených výsledcích a mají být schopni umět vysvětlit pozorované

jevy. Materiál přinesený z exkurze, ať už v živé nebo konzervované formě, poslouží k práci v laboratorním cvičení. Vhodné je zorganizovat ze získaného materiálu výstavku.

Konkrétní návrhy na exkurzi v blízkém okolí Dačicka:

Varianta 1: lokalita Toužín

Důvodem zvolení této lokality je bohaté druhové spektrum živočichů, střídání rozmanitých biotopů (park, louka, rybník, les, stráň, skály aj.) s vysokou přírodní i estetickou hodnotou. Navržená trasa celé exkurze má přibližnou délku 4 km a je časově dostupná. Sraz začíná na parkovišti u Dačického zámku v 7 hodin ráno a předpokládaný návrat je kolem 11-12 hodiny. Exkurze začíná průchodem rozsáhlým areálem zámeckého parku, ve kterém probíhá první pozorování stanovišť výskytu pavouků. Bránou parku se dostáváme na polní cestu u níž je vybudována čistička odpadních vod. Kolem čističky odpadních vod vede pozemní komunikace do osady Toužín, která je odtud vzdálena necelý 1 km. Po levé straně silnice směrem do Toužína je rozsáhlá louka již protéká Moravská Dyje. Na louce provádíme demonstraci sběru pavouků metodou smýkání a klademe pozemní pasti. Dáváme žákům prostor pro sběr pavouků jak smýkáním, tak vizuálním vyhledáváním na zemi. Žáci pak pomocí klíčů zařazují pavouky do jednotlivých čeledí s využitím lupy. Zvoleným skupinám zadáváme první samostatné úkoly a pomalu se ubíráme údolím řeky Dyje směrem k Toužínu. Na začátku osady je most pod nímž protéká Volřířovský potok, který se pár metrů za ním spojuje s Moravskou Dyjí. Před tímto mostem po pravé straně je menší opuštěný lom, ve kterém jsou odkrytá složitá vrásnění a tabule, která nás upozorňuje, že se dostáváme do oblasti přírodní památky Toužínských strání. Před mostem odbočíme doprava, kde se napojíme na polní cestu. Po levici máme Volřířovský potok a popravici se zdvihají Toužínské stráně, přírodní památka s pozoruhodným společenstvím suchomilných stepních rostlin a vzácnými druhy motýlů, brouků a plazů. Významnou geologickou lokalitou jsou „domy“ se složitým vrásněním rulových hornin několika typů. Na vegetaci si všímáme druhového složení přítomné arachnofauny a zapisujeme charakteristická místa výskytu, popř. děláme nákresy nalezených pavučin. Po polní cestě dojdeme přímo k vodní nádrži, která vznikla přehrazením již zmiňovaného Volřířovského potoka. Dnes slouží jako sportovní rybářský revír. Z jedné strany ve stráni je lemován jehličnatým lesem, který je oddělen nevelkou loukou od zbývající části lesa. Přejížděcí pásma louka - jehličnatý les jsou tvořena listnáči. Zde dáváme

prostor pro splnění dalších samostatných úkolů jednotlivých skupin. Klademe pozemní pasti a kontrolujeme práci žáků. Po uplynutí stanoveného času pokračujeme směrem k zahrádkářské kolonii, kde se nacházejí chatky. Zde si uděláme 1/2 h přestávku na odpočinek a jídlo. Stejnou cestou se vracíme zpět a v případě nedokončení úkolů, po dohodě s vyučujícím, jsou provedeny na zpáteční cestě.

Varianta 2: lokalita tzv. Pivovarských rybníků

Je to oblast tří nad sebou ležících rybníků, která se nachází přibližně 200 m od železniční zastávky Dačice. Předpokládaná délka trasy je asi 2 km. Je to však lokalita, která není biotopově tak rozmanitá (pouze suché nebo podmáčené louky, rybník, pole) jako lokalita navrhovaná jako varianta 1, přesto je atraktivní z hlediska výskytu různých druhů pavouků.

Seznam čeledí pavouků, které lze s větší pravděpodobností (tj. vyskytují se relativně frekventovaně) na lokalitách vybraných k exkurzím nalézt:

Kmen: členovci (*Arthropoda*)

Podkmen: klepítkatci (*Chelicerata*)

Třída: pavoukovci (*Arachnida*)

Řád: pavouci (*Araneida*)

Čeď: segestrovití (*Segestriidae*)

segestra šestioká (*Segestria senoculata*)

Čeď: třesavkovití (*Pholcidae*)

třesavka sekáčovitá (*Pholcus opilionides*)

Čeď: pakřížákovití (*Uloboridae*)

pakřížák smrkový (*Hyptiotes paradoxus*)

Čeď: snovačkovití (*Theridiidae*)

snovačka břehová (*Achaearanea riparia*)

snovačka pečující (*Theridion impressum*)

snovačka oválná (*Enoplognatha ovata*)

Čeď: plachetnatkovití (*Linyphiidae*)

plachetnatka keřová (*Linyphia triangularis*)

plachetnatka (*Neriere sp.*)

Čeleď: křížákovití (*Araneidae*)křížák čtyřskvrný (*Araneus quadratus*)křížák mramorovaný (*Araneus marmoreus*)křížák vířivý (*Cyclosa conica*)křížák obecný (*Araneus diadematus*)Čeleď: čelistnatkovití (*Tetragnathidae*)meta podzimní (*Metellina segmentata*)čelistnatka rákosní (*Tetragnatha extensa*)Čeleď: pokoutníkovití (*Agelenidae*)pokoutník nálevkovitý (*Agelena labyrinthica*)pokoutník stájový (*Tegenaria ferruginea*)Čeleď: cedivečkovití (*Dictynidae*)cedivečka (*Dictyna* sp.)Čeleď: slídákovití (*Lycosidae*)slídák (*Pardosa* sp.)slídák (*Trochosa* sp.)Čeleď: běžníkovití (*Thomisidae*)běžník (*Xysticus* sp.)běžník kopretinový (*Misumena vatia*)Čeleď: listovníkovití (*Philodromidae*)listovník štíhlý (*Tibellus oblongus*)Čeleď: skávkovití (*Salticidae*)skávkavka pruhovaná (*Salticus scenicus*)skávkavka černá (*Evarcha arcuata*)

Metodické doporučení: učitel může zvolit pozorování, určování a další zpracování žáky jen u několika nejběžnějších druhů, jejichž stanoviště si dopředu vytipuje a kteří jsou nejfrekventovanějšími druhy „zemních pavouků“ nalézány v zemních pastech.

3.4.6. Komentář k organizaci výukového celku a výuce tématu

Komentář k organizaci výukového celku a výuce tématu obsahuje návrhy, jakým způsobem je možné užít ve výuce tématu „pavouci“ výsledky této diplomové práce.

K otázce volby učebnice lze uvést, že z výsledků analýz, rozhovorů s učiteli a z vlastní zkušenosti, je možno doporučit učebnici Papáčkovu a kol. (1994).

Učitel musí počítat s vyhledáváním informací v odborných a populárně naučných publikacích. K tomu mu poslouží přehledné schéma (tabulka 4) na str. 48, v němž jsou vypsána navrhovaná témata popř. stránky knih, kde je tematika obsažena.

Výukový text, navržený touto diplomovou prací, se snaží vyhnout nedostatkům zjištěným v učebnicích a zaměřit se kromě obecné charakteristiky jednotlivých skupin živočišné říše, také na jejich etologické a ekologické hledisko a na zdůraznění jejich významu.

METODICKÉ POKYNY

Výchovně vzdělávací cíle výukového celku pavouci:

- seznámit žáky s obecnou charakteristikou podkmene klepítatci a třídy pavoukovci
- seznámit žáky se základními diagnostickými znaky a morfologií pavouků, s jejich vnitřní stavbou a vysvětlit zběžně fyziologii jednotlivých orgánových soustav
- seznámit žáky s ekologií a etologií pavouků
- upozornit na význam pavouků
- uvést charakteristiku, zajímavosti či životní strategie vybraných čeledí pavouků spolu s nejvýznamnějšími zástupci

Vyučovací prostředky:

navržený učební text, barevné makrofotografie pavouků uvedené v přílohové části, vlastní sbírka pavouků, vlastní nástěnný obraz s nákresem příčného řezu pavouka, netradiční úkoly pro žáky, návrhy na zoologická praktika a práce v terénu, didaktický test, přehled pavouků typických pro daná stanoviště

Důležité pojmy pro zapamatování z jednotlivých dílčích podtémat:

Morfologie těla –

Hlavohrud' (*prosoma*), zadeček (*opisthosoma*), stopka, klepítka (*chelicery*), makadla (*pedipalpy*), 4 páry kráčivých končetin, 8/6 jednoduchých očí, snovací bradavky

Anatomie a fyziologie těla -

jedová žláza, plicní vaky, vzdušnice, snovací žlázy, slepé výběžky, kloaka, malpighické trubice, kyčelní žlázy, semenné schránky, trubicovité srdce, krvomíza (*hemolymfa*), nadjícnová (mozková) a podjícnová zauzlina, trichobotrie

Ekologie a etologie -

mimotělní trávení, manželský kanibalismus, kokon, spermatofor, zasnubní chování, pohlavní dvojtvárnost (*dimorfismus*), instinkt

Metodický postup k organizaci výukového celku pavouci:

- úvodní motivace s krátkým rozhovorem s žáky, popř. použít motivační pomůcky
- zařazení pavouků do zoologického systému s uvedením rozlišujících znaků
- popis stavby těla s využitím nástěnného obrazu
- uvedení morfologických a anatomických znaků
- vysvětlení ekologie, etologie a významu pavouků
- charakteristika vybraných čeledí a zástupců
- shrnutí nejdůležitějších pojmů
- procvičování na základě kontrolních otázek a úkolů
- zadání domácích úkolů

Návrh možných motivačních otázek:

- 1) Vyskytuje se v tvém okolí nějaký chovatel sklípkanů a jsi s ním v kontaktu?
- 2) Znáš nějaké zástupce pavouků?
- 3) Jsou všichni pavouci nebezpeční? Pokud ano, čím jsou nebezpeční?
- 4) Kde všude jsi měl možnost setkat se s pavouky?
- 5) Znáš nějaký film o pavoucích? Myslíš si, že všechna fakta uvedená ve filmu jsou pravdivá?

Okruh zajímavostí, které si může připravit učitel pro žáky:

- 1) využití pavoučího vlákna na výrobu neprůstřelných vest
- 2) porovnání pevnosti pavoučího vlákna
- 3) účinnost jedu některých zástupců pavouků
- 4) příznaky a následky kousnutí pavoukem

Výkladu tématického celku „pavouci“ je nutné s ohledem na rozsah obsahu, věnovat nejméně dvě vyučovací hodiny. Vhodné je, abychom si připravili pár zajímavostí o pavoucích a na úvod výuky zařadili motivační otázky, které mají probudit zájem žáků a zvýšit tak jejich pozornost. Otázky se mohou týkat jejich dosavadních znalostí o pavoucích, jejich zkušenostech s nimi a zajímavých faktech, které o nich vědí. Pro ilustraci je vhodné použít ukázky některých zajímavých fotografií pavouků nebo pár zástupců z vlastního sběru.

Po krátkém úvodu zařadíme pavouky do zoologického systému a zmíníme hlavní rozlišovací znaky charakteristické pro danou skupinu. S využitím nástěnného obrazu, na kterém je příčný řez tělem pavouka, uvedeme podstatné anatomické a morfologické znaky. Při popisu se snažíme zapojit žáky a pokoušíme se výklad navazovat na jejich předešlé znalosti. Poté následuje popis vnitřní stavby těla jednotlivých orgánů a jejich fyziologických funkcí. Upozorňujeme na evoluční novinky, vývojové tendence či zvláštnosti orgánových soustav.

Další část výuky věnujeme výkladu prostředí výskytu pavouků, jejich životních strategií, chování, postavení v potravních řetězcích a jejich významu pro člověka. Žáky seznámíme s charakteristickými znaky a zvláštnostmi vybraných čeledí. Uvedeme nejvýznamnější zástupce pavouků a použijeme ilustrace v učebním textu nebo jiných publikacích, vlastní makrofotografie a nejlépe ještě ukázky z vlastní nebo školní sbírky pavouků.

Závěr výuky věnujeme shrnutí nejdůležitějších pojmů a sérii kontrolních otázek a úkolů, které uzavírají kapitolu.

Pro ověření si znalostí žáků z výukového celku pavouci můžeme použít návrh 58 možných otázek k vypracování didaktického testu. Při zkoušení je vhodné zadat žákům netradiční úkoly v podobě roháčků, osmisměrek, které také zjišťují úroveň vědomostí ale zábavnější formou.

Výsledky faunistického výzkumu pavouků můžeme využít pro účely terénní a praktické výuky tématu pavouků. Témata jsou uvedena v zoologickém praktiku a terénním cvičení. Výsledky zahrnují přehled pavouků, stanovišť a charakteristiku zkoumaných lokalit. Součástí je vlastní sbírka nachytných pavouků a zhotovené makrofotografie, které mohou být použity ve výuce a v zoologických praktikách. Na základě výsledků předchozího úkolu byl vytvořen návrh exkurze využitelný pro výuku tématu pavouci v terénu v konkrétních podmínkách gymnázia v Dačicích.

4. SOUHRN

Byla provedena obsahová analýza tématu pavouci a hodnocena náročnost a odbornost textu, obrazová dokumentace, struktura a grafická úprava textu, estetická stránka učebnic, které jsou v současnosti využívány při výuce na vyšších gymnáziích v České republice a vybraných populárně naučných publikací.

Prostřednictvím orientačního dotazníkového šetření byly zjišťovány latentní znalosti žáků a jejich emocionální vztah k pavoukům. Šetření bylo realizováno na vyšším gymnáziu. Byly zvoleny třídy, ve kterých autorka absolvovala měsíční průběžnou pedagogickou praxi z biologie. Výsledky dotazníkového šetření byly hodnoceny ve vztahu k učivu obsaženému v učebnicích i vzhledem ke znalosti „klimatu třídy“, tj. studijního prospěchu žáků, jejich zájmů i přístupu vyučujícího učitele.

Faunistický výzkum pavouků, pro účely terénní a praktické výuky tématu v konkrétních podmínkách gymnázia v Dačicích, byl prováděn na dvou lokalitách. Jednou byla oblast Dačicka a druhá vzdálenější oblast Zvůlečka. Prozkoumaná území v nejbližším okolí Dačic jsou vhodná pro exkurze v terénu díky svému umístění a různorodosti biotopů. Nevýhodou oblasti Zvůle je její vzdálenost, ale díky druhovému bohatství je velmi vhodná ke sběru pavouků samozřejmě pouze ve formě víkendového nebo několikadenního odchytu v rámci přírodovědných kroužků. Práce v terénu spolu s navrženými tématy pro práci v zoologických praktikách mají podpořit a zkvalitnit teoretickou rovinu výuky a praxe. Zároveň mohou být zdrojem a podnětem pro přehodnocení obsahu, metod a forem výuky na základě vlastních poznatků a pozorování.

K výuce tématu „pavouci“ byl vytvořen návrh výukového textu, který se ztotožňuje s autorčinou představou (opírající se mimo jiné o analýzu literatury i dotazníkové šetření), o optimálním, mírně maximalistickém učebnicovém textu. Důraz byl vedle morfologické a anatomické charakteristiky taxonu kladen především na etologické, ekologické hledisko a na výběr čeledí „nejfrekventovanějších“ pavouků.

Didaktické pomůcky byly navrženy tak, aby usnadňovaly práci učitele. Byl vytvořen soubor otázek, které mohou být využity pro sestavení didaktického testu a ověření znalostí a kromě toho i návrh netradičních úkolů, jehož užití sleduje obdobné cíle.

V metodickém komentáři k výuce tématického celku „pavouci“ jsou přehledně shrnuty poznatky a návrhy, které mohou být podnětem pro jejich uplatnění v praxi a

dále poznámky k využití didaktických pomůcek ve výuce alternativní a snad i atraktivnější formou, než je užívána tradičně.

Vzhledem k dosaženým poznatkům, výsledkům biologie, rychlosti výzkumu a vývoje biologických věd, lze předpokládat rozsáhlé možnosti změn jak v oblasti vědy, tak také v oblasti výuky biologie na školách. Mění se hranice věd, dochází k propojování vědních disciplín a to vše má vliv na různé sféry života člověka. Např. došlo k velkému rozvoji molekulární a buněčné biologie, která se zasloužila o přečtení genetického kódu, genetického inženýrství, používají se různé metody zjišťování stáří paleontologických nálezů aj. Neustále se potýkáme s tím, že biologické vědy přinášejí stále nová fakta, svědectví z minulosti, mění se názory na vznik života na zemi, na příbuzenské vztahy jednotlivých skupin živočišné říše a v důsledku mají tyto změny vliv na koncipování výuky biologie. Velký vliv mají i změny v oblasti pedagogických věd. Vystává zde tedy otázka – učit podle tradičního přístupu a memorovat již překonaná fakta a nebo jít v souladu s vývojem biologických věd. Vystává také problém studijní literatury pro žáky a problém celkové koncepce výuky biologie a jiných předmětů na školách.

5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Bartoš E., Boczek J., Černý V., Daniel M., Dusbábek F., 1971: Klíč zvířeny ČSSR IV. Praha, Academia, 603 s.
2. Baum J., Buchar J., 1973: V říši pavouků. 2. vyd., Praha, SPN, 289 s.
3. Bellmann H., 2004: Pavouci. Praha, NS Svoboda, 96 s.
4. Bellmann H., Falkner G., 2003: Pavoukovci a další bezobratlí. Praha, KK, 152 s.
5. Bradová H., Musil V., 1994: Soubor otázek ze středoškolské zoologie. Praha, SPN, 124 s.
6. Buchar J., Ducháč V., Hůrka K., Lellák J., 1995: Klíč k určování bezobratlých. Praha, Scientia, 285 s.
7. Buchar J., Kůrka A., 2001: Naši pavouci. 2. vyd., Praha, Academia, 162 s.
8. Crompton J., 1976: Život pavouka. Praha, ORBIS, 200 s.
9. Eisenreich W., a kol., 1999: Turistický průvodce přírodou do kapsy. 2. vyd., Bratislava, Příroda, 400 s.
10. Horník F., Altmann A., 1988: Vybrané kapitoly z didaktiky biologie III. Praha, SPN, 121 s.
11. Jelínek J., Zicháček V., 1996: Biologie pro střední školy gymnazijního typu (teoretická část). Olomouc, FIN PUBLISHING, 416 s.
12. Krejča J., Korbel L. (ed.), 2001: Velká kniha živočichů. 3. vyd., Bratislava, Příroda, 344 s.
13. Kunst M., Landa V., Oliva O., Skuhřavý V., Veselovský Z., 1954: Zoologické praktikum. Praha, Československá akademie věd, 376 s.
14. Lang J., a kol., 1971: Zoologie I.díl pro pedagogické fakulty. Praha, SPN, 378 s.
15. Mackovčín P., Sedláček M. (eds), 2003: Chráněná území ČR, svazek VIII. Českobudějovicko. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Ekocentrum Brno, 807 s.
16. Nekuda V., 2005: Dačicko, Slavonicko, Telčsko. Brno, Muzejní a vlastivědná společnost, 1072 s.
17. Papáček M., Matěnová V., Matěna J., Soldán T., 1994: Zoologie. Praha, Scientia, 286 s.
18. Preston-Mafham R., 1998: Kniha o pavoucích a štírech. Praha, Nakladatelství Václav Svojtka & Co., 144 s.
19. Reichholf-Riehmová H., 1997: Hmyz a pavoukovci. Praha, KK s IKAR, 288 s.

20. Smrž J., Horáček I., Švátora M., 2004: Biologie živočichů pro gymnázia. Praha, Nakladatelství Fortuna, 208 s.
21. Závodská R., 2004: Didaktika biologie, nepublikovaná přednáška.
22. Zicháček V., 1997: Biologie živočichů. Olomouc, Nakladatelství Olomouc, 584 s.

6. PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH:

Příloha č. 1: **Dotazník na pavouky**

Příloha č. 2: **Fotodokumentace pavouků**

Příloha č. 3: **Tabulková část vyhodnocení dotazníků**

Příloha č. 1: Dotazník na pavouky

Pohlaví: _____

Věk: _____

1) Napiš jména pavouků, které znáš _____

2) Napiš stanoviště, na kterých můžeš najít pavouky: _____

3) Čím se živí pavouci? _____

4) Mají pavouci nějaký význam? a) ANO b) NE
pokud ANO, jaký: _____

5) Jaký máš vztah k pavoukům? a) bojím se jich*
b) vadí mi*
c) nevadí mi
d) mám je rád/a
*a, b) proč? _____

6) Chováš ty nebo někdo z tvého okolí sklípkana? a) ANO b) NE

7) Připadají ti pavouci zajímaví? a) ANO b) NE
pokud ANO, proč? _____

8) Změnil se tvůj pohled na pavouky poté, co jsi se o nich více dozvěděl/a ve škole?
a) ANO b) NE
pokud ANO, jak? _____

9) Žije U NÁS nějaký jedovatý pavouk, který by mohl ohrozit člověka? a) ANO b) NE

10) Je pro člověka bolestivé kousnutí od nějakého NAŠEHO pavouka? a) ANO b) NE

11) Vadí ti, když se pavouci vyskytují v tvém blízkém okolí? a) ANO b) NE

12) Sáhl/a bys na pavouka nebo ho vzal/a do ruky? a) ANO b) NE

13) Vadí mi spíš

- a) malý pavouk
- b) velký pavouk
- c) jakýkoliv pavouk
- d) žádný pavouk

14) Napiš VŠE, co víš o pavoucích:

Příloha č. 2: Fotodokumentace pavouků



Obr.1: **Maloočka smaragdová** (*Micrommata roseum*) – samice s kokonem v němž jsou viditelná mladá stadia pavouků



Obr.2: **Třesavka sekáčovitá** (*Pholcus opilionoides*)



Obr.3: **Křížák zelený** (*Araniella cucurbitina*) - samec



Obr.4: **Křížák zelený** (*Araniella cucurbitina*) – samice



Obr.5: **Křížák obecný** (*Araneus diadematus*)



Obr.6: **Křížák Sturmův** (*Araneus sturmi*) – samice s parazitem (housenka lumčíka)



Obr.7: **Křížák skvostný** (*Aculepeira ceropegia*)



Obr.8: **Křížák pruhovaný** (*Argiope bruennichi*) – v síti je viditelná klikatá bílá pavučinová páska tzv. stabilimentum, které má zpevňující funkci



Obr.9: Pokoutník stájový (*Tegenaria ferrugenia*) – samice



Obr.10: Plachetnatka rodu *Linyphia*



Obr.11: **Meta podzimní** (*Metellina segmentata*)



Obr.12: **Čelistnatka perleťová** (*Tetragnatha montana*)



Obr.13: Skákavka černá (*Evarcha arcuata*)



Obr.14: Snovačka oválná (*Enoplognatha ovata*) – samice s vaječným kokonem



Obr.15: **Listovník** (*Philodromus collinus*)



Obr.16: **Běžník kopretinový** (*Misumena vatia*) – samec



Obr.17: Slíďák mokřadní (*Pardosa amentata*)



Obr.18: Slíďák menší (*Pardosa pullata*) – samice s kokonem připevněným ke snovacím bradavkám



Obr.19: **Lovčík vodní** (*Dolomedes fimbriatus*) – samice



Obr.20: **Lovčík vodní** (*Dolomedes fimbriatus*) – samice

Příloha č. 3: Tabulková část vyhodnocení dotazníků

1) Napiš jména pavouků, které znáš:

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Křížák	23	100	17	94	23	100	20	100
Sklípan	20	87	17	94	23	100	20	100
Vodouch	5	22	6	33	1	4	0	0
Tarantule	14	61	11	61	16	70	14	70
Černá vdova	11	48	7	39	7	30	5	25
Skákavka	1	4	5	28	5	22	0	0
Lovčík	1	4	0	0	0	0	0	0
Pokoutník	4	17	7	39	3	13	7	35
Slíd'ák	1	4	1	6	2	9	0	0
Snovačka	0	0	1	6	1	4	0	0
Běžník	0	0	1	6	5	22	1	5
Sekáč (johana)	9	39	8	44	12	52	13	65

třída	%	třída	%	třída	%	třída	%
jména pavouků		jména pavouků		jména pavouků		jména pavouků	
septima	%	G3	%	oktáva	%	G4	%
Křížák	100	Křížák	94	Křížák	100	Křížák	100
Sklípan	87	Sklípan	94	Sklípan	100	Sklípan	100
Tarantule	61	Tarantule	61	Tarantule	70	Tarantule	70
Černá vdova	48	Černá vdova	39	Černá vdova	30	Pokoutník	35
Vodouch	22	Pokoutník	39	Běžník	22	Černá vdova	25
Pokoutník	17	Vodouch	33	Skákavka	22	Běžník	5
Lovčík	4	Skákavka	28	Pokoutník	13	Lovčík	0
Skákavka	4	Běžník	6	Slíd'ák	9	Skákavka	0
Slíd'ák	4	Slíd'ák	6	Snovačka	4	Slíd'ák	0
Běžník	0	Snovačka	6	Vodouch	4	Snovačka	0
Snovačka	0	Lovčík	0	Lovčík	0	Vodouch	0

JMÉNA PAVOUKU	celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
Křížák	83	99
Sklípkan	80	95
Tarantule	55	65
Černá vdova	30	36
Pokoutník	21	25
Vodouch	12	14
Skákavka	11	13
Běžník	7	8
Slíďák	4	5
Snovačka	2	2
Lovčík	1	1
Sekáč (johana)	42	50

2. Napiš stanoviště, na kterých můžeš najít pavouky:

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
budovy, zdi domů	20	87	15	83	20	87	15	75
zahrady	2	9	0	0	0	0	0	0
louky	4	17	2	11	4	17	4	20
lesy	14	61	7	39	8	35	15	75
voda	4	17	12	67	5	22	5	25
mokřady, vlhká stanoviště	1	4	1	6	0	0	4	20
okraje lesů a cest	0	0	0	0	0	0	0	0
suchá místa, skalní stepi	0	0	0	0	1	4	0	0
pole	0	0	1	6	1	4	0	0

STANOVIŠTĚ	celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
budovy, zdi domů	70	83
lesy	44	52
voda	26	31
louky	14	17
mokřady, vlhká stanoviště	6	7
zahrady	2	2
pole	2	2
suchá místa, skalní stepi	1	1
okraje lesů a cest	0	0

třída	%	třída	%	třída	%	třída	%
stanoviště		stanoviště		stanoviště		stanoviště	
septima	%	G3	%	oktáva	%	G4	%
budovy, zdi domů	87	budovy, zdi domů	83	budovy, zdi domů	87	budovy, zdi domů	75
lesy	61	voda	67	lesy	35	lesy	75
louky	17	lesy	39	voda	22	voda	25
voda	17	louky	11	louky	17	louky	20
zahrady	9	pole	6	pole	4	mokřady, vlhká stanoviště	20
mokřady, vlhká stanoviště	4	mokřady, vlhká stanoviště	6	suchá místa, skalní stepi	4	suchá místa, skalní stepi	0
okraje lesů a cest	0	okraje lesů a cest	0	okraje lesů a cest	0	okraje lesů a cest	0
suchá místa, skalní stepi	0	suchá místa, skalní stepi	0	mokřady, vlhká stanoviště	0	pole	0
pole	0	zahrady	0	zahrady	0	zahrady	0

3. Čím se živí pavouci ?

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
hmyz	23	100	17	94	22	96	20	100
drobní obratlovci	0	0	0	0	1	4	0	0
jiní pavouci	0	0	0	0	1	4	1	5
neví	0	0	1	6	1	4	0	0

POTRAVA	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
hmyz	82	98
jiní pavouci	2	2
drobní obratlovci	1	1
neví	2	2

4. Mají pavouci nějaký význam ?

	septima	G3	oktáva	G4
ANO	23	18	23	20
NE	0	0	0	0

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
jen význam v potravním řetězci	1	4	2	11	0	0	3	15
snižují stav hmyzu	20	87	14	78	15	65	13	65
potrava jiných živočichů	6	26	3	17	4	17	1	5
neví	1	4	1	6	6	26	2	10

VÝZNAM	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
snižují stav hmyzu	62	74
potrava jiných živočichů	14	17
jen význam v potravním řetězci	6	7
neví	10	12

5. Jaký máš vztah k pavoukům ?

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
a) bojím se jich	4 (1M+3Ž)	17	5 (1M+4Ž)	28	1 (1M)	4	4 (4Ž)	20
b) vadí mi	8 (2M+6Ž)	35	2 (2Ž)	11	11 (4M+7Ž)	48	5 (1M+4Ž)	25
c) nevadí mi	9	39	9	50	10	43	9	45
d) mám je ráda	2 (2Ž)	9	2 (2M)	11	1 (1Ž)	4	2 (1M+1Ž)	10

VZTAH K PAVOUKUM	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
c) nevadí mi	37	44
b) vadí mi	26	31
a) bojím se jich	14	17
d) mám je ráda	7	8

*a), b) proč ?

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
vyvolávají jen nepříjemný pocit	2	17	0	0	3	25	1	11
z důvodu tělesné stavby, vzhledu	5	42	5	71	6	50	7	78
strach z kousnutí	1	8	0	0	0	0	1	11
z důvodu jedovatosti	1	8	1	14	0	0	0	0
nepříjemný pocit z pavučin	1	8	1	14	2	17	2	22
nedokázali uvést důvod	3	25	1	14	2	17	0	0

DUVODY NEGATIVNÍHO VZTAHU K PAVOUKUM	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
z důvodu tělesné stavby, vzhledu	23	58
vyvolávají jen nepříjemný pocit	6	15
nepříjemný pocit z pavučin	6	15
strach z kousnutí	2	5
z důvodu jedovatosti	2	5
nedokázali uvést důvod	6	15

6. Chováš ty nebo někdo z tvého okolí sklípkana ?

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ANO	8	35	3	17	7	30	7	35
NE	15	65	15	83	16	70	13	65

KONTAKT S CHOVATELI SKLÍPKANU	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
ANO	25	30
NE	59	70

7. Připadají ti pavouci zajímaví ? ... pokud ano, proč ?

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ANO	16	70	8	44	14	61	11	55
NE	7	30	10	56	9	39	9	45

SYMPATIE K PAVOUKUM	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
ANO	49	58
NE	35	42

pokud ANO, proč ?

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
stavba těla, vzhled	6	38	3	38	1	7	2	18
fyzilogie trávení	1	6	0	0	0	0	3	27
nebezpečnost jedu	1	6	0	0	0	0	1	9
tvorba pavučin,sítí	8	50	5	63	9	64	3	27
jejich užitečnost	2	13	0	0	0	0	0	0
způsob námluv	0	0	0	0	1	7	0	0
způsoby lovu kořisti	0	0	1	13	2	14	1	9
způsob pohybu, chůze	0	0	0	0	2	14	2	18
nic neuvedli	3	19	2	25	2	14	3	27

DUVODY SYMPATIÍ K PAVOUKUM	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
tvorba pavučin,sítí	25	51
stavba těla, vzhled	12	24
fyzilogie trávení	4	8
způsoby lovu kořisti	4	8
způsob pohybu, chůze	4	8
nebezpečnost jedu	2	4
jejich užitečnost	2	4
způsob námluv	1	2
nic neuvedli	10	20

**8. Změnil se tvůj pohled na pavouky poté, co jsi se o nich více dozvěděl/a ve škole ?
...pokud ano, jak?**

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ANO	3	13	2	11	3	13	0	0
NE	20	87	16	89	20	87	20	100

ZMĚNA POHLEDU NA PAVOUKY	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
ANO	8	10
NE	76	90

9. Žije U NÁS nějaký jedovatý pavouk, který by mohl ohrozit člověka ?

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ANO	2	9	2	11	0	0	3	15
NE	21	91	16	89	23	100	17	85

JEDOVATÝ PAVOUK V ČR?	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
ANO	7	8
NE	77	92

10. Je pro člověka bolestivé kousnutí od nějakého NAŠEHO pavouka ?

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ANO	13	57	9	50	13	57	13	65
NE	10	43	9	50	10	43	7	35

BOLESTIVOST KOUSNUTÍ OD NAŠEHO PAVOUKA	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
ANO	48	57
NE	36	43

11. Vadí ti, když se pavouci vyskytují v tvém blízkém okolí ?

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ANO	12	52	6	33	14	61	12	60
NE	11	48	12	67	9	39	8	40

VADÍ VÝSKYT PAVOUKU V OKOLÍ	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
ANO	44	52
NE	40	48

12. Sáh/a bys na pavouka nebo ho vzala do ruky ?

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ANO	13	57	10	56	12	52	9	45
NE	10	43	8	44	11	48	11	55

SCHOPNOST KONTAKTU S PAVOUKEM	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
ANO	44	52
NE	40	48

13. Vadí mi spíš:

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
a) malý pavouk	0	0	0	0	0	0	0	0
b) velký pavouk	12	52	9	50	16	70	14	70
c) jakýkoliv pavouk	4	17	3	17	3	13	3	15
d) žádný pavouk	7	31	6	33	4	17	3	15

EMOCIONÁLNÍ POCIT Z VELIKOSTI PAVOUKA	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
b) velký pavouk	51	61
d) žádný pavouk	20	24
c) jakýkoliv pavouk	13	15
a) malý pavouk	0	0

14) Napiš VŠE, co víš o pavoucích:

• Stavba těla (anatomie a morfologie)

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
bez vnitřní kostry	2	9	0	0	1	4	0	0
osm nohou	16	70	12	67	18	78	13	65
mnoho očí	5	22	1	6	1	4	0	0
osm očí	3	13	1	6	1	4	3	15
chloupky na nohou, na těle	2	9	2	11	3	13	4	20
rozmanitost velikosti těla	4	17	3	17	3	13	1	5
samičky > samci	2	9	0	0	0	0	0	0
dělení na hlavohruď a zadeček	3	13	3	17	4	17	3	15
jedové žlázy	2	9	0	0	1	4	0	0
snovací bradavky, snovací žlázy	3	13	7	39	2	9	3	15
drápky na nohou	3	13	0	0	1	4	0	0
makadla	0	0	1	6	3	13	1	5
chelicery	2	0	0	0	0	9	1	5

STAVBA TĚLA	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
osm nohou	59	70
snovací bradavky, snovací žlázy	15	18
dělení na hlavohruď a zadeček	13	15
chloupky na nohou, na těle	11	13
rozmanitost velikosti těla	11	13
osm očí	8	10
mnoho očí	7	8
makadla	5	6
drápky na nohou	4	5
bez vnitřní kostry	3	4
jedové žlázy	3	4
chelicery	3	4
samičky > samci	2	2

• **Životní strategie**

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
jedovatost	8	35	4	22	11	48	6	30
tvary sítí, stavba, funkce	16	70	15	83	18	78	18	90
fyziologie trávení	4	17	2	11	4	17	9	45
délka života	1	4	1	6	0	0	0	0
samičky se dožívají déle	1	4	1	6	0	0	0	0
manželský kanibalismus	2	9	1	6	2	9	1	5
péče o potomstvo	0	0	3	17	1	4	0	0
stavba kokonů	0	0	5	28	4	17	1	5

ŽIVOTNÍ STRATEGIE	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	%
tvary sítí, stavba, funkce	67	80
jedovatost	29	35
fyziologie trávení	19	23
stavba kokonů	10	12
manželský kanibalismus	6	7
péče o potomstvo	4	5
délka života	2	2
samičky se dožívají déle	2	2

• **Zajímavosti**

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
o zástupcích	4	17	4	22	5	22	0	0
arachnofobie	0	0	0	0	1	4	1	5

ZAJÍMAVOSTI	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	PROCENTA %
o zástupcích	13	15
arachnofobie	2	2

• **Zařazení do systému**

DRUHY/ skupiny respondentů:	septima n = 23		G3 n = 18		oktáva n = 23		G4 n = 20	
	n	%	n	%	n	%	n	%
členovci	1	4	0	0	3	13	2	10
pavoukovci	0	0	0	0	1	4	2	10

ZAŘAZENÍ DO SYSTÉMU	Celkový počet odpovědí ze všech tříd (n)	PROCENTA %
členovci	6	7
pavoukovci	3	4