

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

**TRVALÉ PREPARÁTY A JEJICH PRAKTICKÉ POUŽITÍ
VE VÝUCE PŘÍRODOPISU NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE**
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Kateřina Zemanová

Biologie se zaměřením na vzdělání

Vedoucí práce: Mgr. et Mgr. Jan Walter

Plzeň, 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni dne

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji Mgr. et Mgr. Janu Walterovi za trpělivost a odborné rady při vedení mé bakalářské práce. Poděkování dále patří Mgr. Sáře Piňosové za umožnění ověření pracovních listů na Masarykově základní škole v Klatovech. Závěrem bych chtěla poděkovat celé své rodině za jejich neustálou podporu po celou dobu mého studia.

OBSAH

1	ÚVOD.....	7
2	TEORETICKÁ ČÁST.....	8
2.1	REŠERŠE RÁMCOVÉHO VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU	8
2.1.1	KURIKULÁRNÍ DOKUMENTY.....	8
2.1.2	RÁMCOVÉ VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY	8
2.2	ORGANIZAČNÍ FORMY	11
2.3	METODY VÝUKY	12
2.3.1	BADATELSKY ORIENTOVANÁ VÝUKA	14
2.3.2	METODIKA 3A.....	15
2.4	ZÁKLADNÍ DIDAKTICKÉ POMŮCKY VYUŽÍVANÉ VE VÝUCE NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE	16
2.4.1	MIKROSKOPICKÉ PREPARÁTY	16
2.4.2	NATIVNÍ PREPARÁTY.....	17
2.4.3	TRVALÉ PREPARÁTY	18
3	METODICKÁ ČÁST	20
3.1	TVORBA TRVALÝCH PREPARÁTŮ	20
3.1.1	SBĚR ORGANISMŮ PRO VÝROBU TRVALÉHO PREPARÁTU.....	20
3.1.2	TVORBA TRVALÝCH PREPARÁTŮ	21
3.1.2.1	SUCHÉ OBJEKTY.....	21
3.1.2.2	ZAVODNĚNÉ OBJEKTY	22
3.2	NÁVRH PRACOVNÍCH LISTŮ	23
3.3	NÁVRH METODICKÝCH LISTŮ	23
4	VÝSLEDKY	24
4.1	METODICKÉ LISTY	24
4.1.1	METODICKÝ LIST – KAM ZMIZEL PAN HOPSÁNEK?	24
4.1.2	METODICKÝ LIST - RYBY	27
4.1.3	METODICKÝ LIST – TAJEMSTVÍ BRUSLAŘEK.....	31
4.1.4	METODICKÝ LIST – „KREVSAJÍCÍ“ ŽIVOČICH.....	34
4.1.5	METODICKÝ LIST – HMYZ ANEB OKŘÍDLENÍ BEZOBRATLÍ.....	37
4.2	PRACOVNÍ LISTY	42
5	DISKUZE	55
5.1	OVĚŘENÍ PRACOVNÍHO LISTU V PRAXI.....	56
5.1.1	OVĚŘENÍ PRACOVNÍHO LISTU „KAM ZMIZEL PAN HOPSÁNEK“.....	57
5.1.2	OVĚŘENÍ PRACOVNÍHO LISTU „RYBY“	60
6	ZÁVĚR	63
7	RESUMÉ.....	64
8	RESUMÉ.....	65
9	SEZNAM LITERATURY	66
10	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ	69
11	PŘÍLOHY	I
11.1	PŘEHLED TRVALÝCH PREPARÁTŮ	I

11.2	UKÁZKA VYPLNĚNÝCH PRACOVNÍCH LISTŮ	X
11.3	PREZENTACE K PRACOVNÍM LISTŮM	XV
11.3.1	PREZENTACE K PRACOVNÍMU LISTU – KAM ZMIZEL PAN HOPSÁNEK?	XV
11.3.2	PREZENTACE K PRACOVNÍMU LISTU – TAJEMSTVÍ BRUSLAŘEK	XVII

Seznam zkratek

RVP = rámcové vzdělávací programy

RVP ZV = rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

ŠVP = školní vzdělávací programy

MŠMT = ministerstvo školy, mládeže a tělovýchovy

1 ÚVOD

Zapojení trvalých preparátů do výuky na základních školách umožní žákům lépe vizualizovat a pochopit strukturu různých objektů. Zvláště v přírodopisu mohou být klíčové pro pochopení biologických jevů. Žáci nejen rozvíjejí schopnost manipulovat s předměty, ale i schopnost pozorovat a systematicky přistupovat k řešení problémů, a to samostatně nebo ve skupinách. Proto by je každý učitel měl do své výuky zařadit.

V této bakalářské práci jsem se proto zaměřila na tvorbu trvalých preparátů a jejich využití v hodině přírodopisu na základní škole s důrazem na badatelsky orientovanou výuku. Vytvořené aktivity pro žáky jsem následně částečně ověřila v praxi.

V teoretické části této práce jsou stručně charakterizovány kurikulární dokumenty, organizační formy, metody výuky a základní didaktické pomůcky využívané na základních školách. V metodické části je detailně popsána tvorba trvalých preparátů za použití kanadského balzámu. Součástí jsou i metodické listy k praktickým cvičením pro výuku přírodopisu. Tato praktická cvičení přihlíží k badatelsky orientované výuce.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 REŠERŠE RÁMCOVÉHO VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU

Následující text je brán a citován z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV 2021), který je dostupný na Metodickém portálu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) (Web 1)

2.1.1 KURIKULÁRNÍ DOKUMENTY

Kurikulární dokumenty jsou podkladem pro všechny vzdělávací instituce. Definují strukturu a obsah pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let, a to v souladu s principy zformulovanými v tzv. Bílé knize neboli Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR zakotveném v zákoně č. 561/2004Sb.

Kurikulární dokumenty jsou tvořeny dvěma úrovněmi. Státní úroveň představují rámcové vzdělávací programy (RVP), které stanovují vzdělání na jednotlivé etapy (předškolní, základní a střední vzdělání). Školní úroveň stanovuje vzdělávání na jednotlivých školách, představuje školní vzdělávací programy (ŠVP).

2.1.2 RÁMCOVÉ VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY

Rámcové vzdělávací programy vychází z nové strategie, která propojuje vzdělávací obsah s jeho následným uplatněním v praktickém životě. Je zde stanovena očekávaná a stanovená úroveň vzdělání pro všechny absolventy jednotlivých výše uvedených etap.

Rámcový vzdělávací program je tvořen jako příručka pro pedagogy k pojetí a vytvoření cílů základního vzdělání. Popisuje klíčové kompetence, vzdělávací oblasti, průřezová témata, rámcový učební plán a jak vzdělávat žáky se speciálními vzdělávacími potřebami.

2.1.2.1 Pojetí a cíle základního vzdělávání

Základní vzdělávání navazuje na předškolní vzdělávání a na výchovu v rodině. Jedná se o povinnou etapu, jejíž základy byly položeny v roce 1774, kdy Marie Terezie zavedla povinnou školní docházku.

Základní vzdělávání je organizačně rozděleno na dva na sebe navazující bloky. Základní vzdělávání na 1. stupni provádí žáky přechodem mezi předškolním vzděláváním a systematickým, pravidelným vzděláváním. Je rozděleno do 5 let. Motivuje žáky k dalšímu

učení a k rozvíjení individuálních potřeb. Následuje 2. stupeň, který pomáhá žákům získat vědomosti a návyky k samostatnému učení. Žák by si měl v tomto období osvojit postoje, které ho budou utvářet k uvážlivému a kultivovanému chování patřícímu řádnému občanu našeho státu.

Cílem je postupně rozvíjet klíčové kompetence a poskytnout spolehlivý základ všeobecného vzdělání tak, aby si žák osvojil strategii učení, které ho bude provázet celý život.

2.1.2.2 Klíčové kompetence

Do klíčových kompetencí se řadí vlastnosti důležité pro osobní rozvoj. Představují souhrn vědomostí, schopností, dovedností, postojů a hodnot.

V této kapitole RVP podrobně popisuje:

- kompetence k učení,
- kompetence k řešení problémů,
- kompetence komunikativní,
- kompetence sociální a personální,
- kompetence občanské,
- kompetence pracovní,
- kompetence digitální.

2.1.2.3 Vzdělávací oblasti

Vzdělávací obsah RVP ZV je rozdělen do deseti vzdělávacích oblastí.

Každá tato oblast má několik kapitol, ve kterých je popsána charakteristika vzdělávací oblasti, cílové zaměření, vzdělávací obsah, očekávané výstupy, učivo a standardy jednotlivých oborů.

Tab. 1 Vzdělávací oblasti Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání.

Jazyk a jazyková komunikace	český jazyk a literatura, cizí jazyk, další cizí jazyk
Matematika a její aplikace	matematika a její aplikace
Informatika	informatika
Člověk a jeho svět	člověk a jeho svět
Člověk a společnost	dějepis, výchova k občanství
Člověk a příroda	fyzika, chemie, přírodopis, zeměpis
Umění a kultura	hudební výchova, výtvarná výchova
Člověk a zdraví	výchova ke zdraví, tělesná výchova
Člověk a svět práce	člověk a svět práce
Doplňující vzdělávací obory	dramatická výchova, etická výchova, filmová/audiovizuální výchova, taneční a pohybová výchova

2.1.2.4 Průřezová témata

Průřezová témata jsou okruhy aktuálních problémů současného světa, které jsou nedílnou součástí vzdělání. V dokumentu RVP ZV je vymezeno šest průřezových témat, mezi které patří:

- Osobnostní a sociální výchova — pomáhá žákům, žákovským skupinám hledat vlastní cestu k životní spokojenosti založené na vztazích. Do této oblasti spadají témata - Jazyk a jazyková komunikace, Člověk a jeho svět, Člověk a společnost, Člověk a příroda, Člověk a zdraví, Člověk a svět práce, Umění a kultura.
- Výchova demokratického občana — klade si za cíl žáka vybavit základní úroveň občanské gramotnosti. Žák by měl být schopen řešit problémy s respektem k druhým a s ohledem ke své důstojnosti. Do této oblasti patří - Člověk a společnost a Člověk a jeho svět.
- Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech — průřezové téma by mělo pomoci vychovat budoucího evropského občana, flexibilního v občanské a pracovní sféře i v osobním životě. Do této oblasti řadíme témata - Člověk a jeho

svět, Člověk a společnost, Člověk a příroda, Jazyk a jazyková komunikace, Umění a kultura a Člověk a zdraví.

- Multikulturní výchova — tato oblast by měla pomoci žákům uvědomovat si svoji kulturní identitu, tradice a hodnoty. Radíme sem Jazyk a jazyková komunikace, Člověk a společnost, Umění a kultura, Člověk a zdraví a Člověk a příroda.
- Enviromentální výchova — pomáhá žákovi pochopit komplexnosti a složitosti vztahů člověka a životního prostředí. Do této oblasti spadá Člověk a jeho svět, Člověk a příroda, Člověk a společnost, Člověk a zdraví, Člověk a svět práce a Umění a kulturu.
- Mediální výchova — pomáhá žákovi pochopit svět medií a jak je využívat. Radíme sem Člověk a společnost, Jazyk a jazyková komunikace a Umění a kultura.

2.1.2.5 Rámcový učební plán

Stanovuje minimální časovou dotaci na vzdělávací obory na 1. i na 2. stupni. Celková povinná časová dotace pro 1. stupeň základního vzdělání je stanovena na 118 hodin a pro 2. stupeň na 122 hodin. Celková povinná časová dotace je tvořena minimální časovou dotací pro vzdělávací obory a disponibilní časovou dotací. Minimální časová dotace pro jednotlivé vzdělávací obory je pro tvorbu ŠVP závazná. Číslo udává, kolik hodin týdně musí škola minimálně věnovat danému vzdělávacímu oboru na příslušném stupni základního vzdělávání.

2.1.2.6 Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami

Žáci se speciálními vzdělávacími potřebami mají mít bezplatně k dispozici podpůrná opatření, která se dělí do pěti stupňů (první stupeň uplatňuje škola bez doporučení školského zařízení na základě plánu pedagogické podpory, pro druhý až pátý stupeň je nutné doporučení). Během plánování a realizace výuky se žáci mohou lišit ve svých potřebách. Každá škola v ŠVP stanoví systém péče o žáky s přiznanými podpůrnými opatřeními. Podle tohoto systému se nadále řídí.

2.2 ORGANIZAČNÍ FORMY

Organizační formy jsou základem vyučovacího procesu. Díky nim je výuka rozvržena tak, aby byla co nejefektivnější. Standardně má 1 vyučovací hodina 45 minut. Za základní typ vyučovací hodiny je považována taková, která obsahuje tyto části v následujícím pořadí:

organizační část hodiny, kontrola domácího úkolu, opakování učiva, expozice nového učiva, opakování probraného učiva, zadání domácího úkolu, krátké shrnutí hodiny a závěr. Ne všechny hodiny musí přesně obsahovat tyto části. Zadávání domácího úkolu a opakování učiva (formou zkoušení s udělováním hodnocení) nemusí být vždy zařazeno. Některé hodiny mohou mít strukturu čistě opakovací nebo naopak poznávací (CHOCHOLOUŠKOVÁ & HAJEROVÁ MÜLLEROVÁ 2019).

Organizační formy lze dělit na (PAVLASOVÁ 2015):

- frontální výuku v systému vyučovacích hodin,
- individualizovanou a diferencovanou výuku,
- skupinovou a kooperativní výuku,
- projektovou a integrovanou výuku,
- domácí učební práce žáků.

Formu výuky lze následně dělit podle místa výuky na (PAVLASOVÁ 2015):

- vyučovací hodina (probíhá v učebně přírodopisu)
- praktické cvičení (myšleny laboratorní práce a experimenty v laboratoři),
- terénní výuka (různé druhy exkurzí a vycházek),
- odborný seminář (žáci se účastní speciální hodiny vedené odborníkem),
- domácí příprava (žáci se věnují škole v domácím prostředí formou úkolů nebo samostudia).

2.3 METODY VÝUKY

Metody výuky jsou specifický způsob uspořádání činností učitele a žáků, rozvíjející vzdělanostní profil žáka a působící v souladu se vzdělávacími a výchovnými cíli (VALIŠOVÁ et al. 2011).

Vyučovací metody si učitel nemůže zvolit obecně. Jsou ovlivňovány mnoha faktory, například učivem, věkem, intelektem, zkušeností žáků a vybavením školy. Po seznámení s těmito faktory učitel určí, jakou metodou nejlépe poskytne žákům vzdělání.

Metody využívané v hodinách přírodopisu podle Chocholouškové a Hajerové Müllerové (CHOCHOLOUŠKOVÁ & HAJEROVÁ MÜLLEROVÁ 2019) jsou tyto:

1) Výklad s demonstrací

Při této metodě je aktivní učitel, který žákům představuje nové učivo. Představuje ho formou vyprávění, popisu, či vysvětlování. Tato metoda je náročná pro žáky v udržení pozornosti.

2) Rozhovor s demonstrací

V této metodě jsou aktivní učitel i žáci. Učitel má za úkol klást správně formulované otázky nebo zavést téma, na které žáci debatují. Nejčastěji se tato metoda používá na začátku nového tématu, kdy učitel zjišťuje prekoncepty žáků. Na konci probraného tématu lze rozhovor využít ke shrnutí či prověření znalostí a pozornosti žáků.

3) Práce s literaturou

Žáci se dozívají informace z textu. Nejvíce využívanými materiály jsou učebnice a pracovní sešity. V přírodopisu se často využívají i pracovní listy, protokoly, atlasy a různé určovací klíče.

4) Experimentální metody

Může se jednat o práci ve zvláštní místnosti, jako je laboratoř nebo třída s připraveným materiálem. Žáci provádějí různé experimenty, pozorování a pokusy. Získávají tak manipulační schopnosti.

5) Metody práce s informačními technologiemi

V dnešní době se do výuky zapojuje moderní technologie, ta by měla vyučování zpestřit. V hodinách se využívají tablety a mobily. Na nich můžeme připravit různé úkoly ve výukových aplikacích. Nejoblíbenější aplikací je Kahoot. Žáci si zde mohou ověřit znalosti formou soutěže. Serious games je aplikace, která žákům pomáhá jednodušeji porozumět biologickým jevům.

6) Prezentace žakovských prací

Tato metoda staví do hlavní role žáky. Žáci si doma připravují prezentace a referáty o tématech z hodin přírodopisu. Seznamují tak své spolužáky s obsahem učiva místo učitele.

7) Krátké aktivizující metody „ICEBREAKRES“

Tato metoda se nejčastěji zařazuje na začátek hodin, aby žákům navodila pozornost. Do hodiny si učitel připraví krátké aktivity v podobě křížovek, hádanek nebo kvízů.

2.3.1 BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA

Jednou z novějších metod výuky je badatelsky orientovaná výuka. Stuchlíková a Papáček (STUHLÍKOVÁ & PAPÁČEK 2010) definují bádání jako „proces formulování problémů, kritického experimentování, posuzování alternativ, plánování, zkoumání a ověřování, vyvozování závěrů, vyhledávání informací, vytváření modelů studovaných dějů, rozpravy s ostatními a formování koherentních argumentů“. Bádání je rozděleno do několika úrovní, viz Obr. 1.

Bádání je součástí našeho života. Jedná se o přirozený prvek, při kterém se vyvíjíme. Jeho zařazením do výuky můžeme u žáků podpořit rozvoj kritického myšlení a řešení problémů. Může také rozvíjet komunikační schopnosti, zvědavost a zájem o studium. Pozitivní vliv má nejen na žáka v rámci školy, ale i pro jeho přípravu na budoucí život a kariéru (DOSTÁL 2015).

Dostál (DOSTÁL 2015) uvádí několik forem bádání ve výuce:

- 1) Potvrzující bádání — učitel zadává výzkumné otázky, postup a výsledky, žák si je pouze ověřuje v praxi.
- 2) Strukturované bádání — učitel sděluje výzkumné otázky a možný postup, žák formuluje vysvětlení sledovaného jevu.
- 3) Nasměřované bádání — učitel zadá výzkumné otázky, žák formuluje postup a realizuje ho.
- 4) Otevřené bádání — žák formuluje výzkumné otázky, ale i postup, který následně realizuje a formuluje výsledky.

	Tradiční výuka – laboratorní práce			BOV	
	Potvrzující bádání	Strukturované bádání	Nasměřované bádání	Otevřené bádání	Autentické bádání
Výzkumný problém/otázka	učitel	učitel	učitel	učitel	žáci
Teoretické znalosti	učitel	učitel	učitel	učitel	žáci
Postup práce	učitel	učitel	učitel	žáci	žáci
Analýza výsledků	učitel	učitel	žáci	žáci	žáci
Diskuze výsledků	učitel	žáci	žáci	žáci	žáci
Závěry	učitel	žáci	žáci	žáci	žáci

Obr. 1. Pětistupňové vymezení jednotlivých úrovní bádání (převzato z ROKOS & LIŠKOVÁ 2020).

2.3.2 METODIKA 3A

Metodika 3A je nástroj pro reflexi výuky a hodnocení její kvality (JANÍK et al. 2022). Tato metodika je zaměřená na reflexi, hodnocení a zlepšování výuky. Je výzkumně orientovaná a podklady k ní jsou zdůvodněné. Měla by být zaměřená na studium případů, jak spolu souvisí a jak se vzájemně ovlivňují. Tento systém by měl podpořit propojení teorie s praxí. Obsah je velmi důležitou částí výuky. Odvíjejí se od něj 3 otázky. První otázkou je, co by se měli žáci naučit, druhou, co se skutečně učili, a třetí, co se v hodině opravdu naučili. Proto se celá metodika zaměřuje na obsahová jádra výuky. Metodika 3A je rozdělena do tří bodů. Učitel by díky těmto poznatkům měl být schopen upravovat výuku na efektivnější verze. Základními body metodiky 3A jsou (JANÍK et al. 2022).:

- 1) **Anotace** — popisuje průběh výuky. Jedná se o podrobný popis, ve kterém se autor snaží zachytit všechny akce v průběhu vyučovací hodiny. Obsahuje kontext výukové situace, didaktické metody předání učiva žákům a činnosti žáků.
- 2) **Analýza** — obsahuje popis situací, které se během výuky staly. Tyto situace rozebírá do podrobností, aby mohlo dojít k jejich vylepšení. Zkoumá se tedy hloubková struktura hodiny.

- 3) **Alterace** — nabízí řešení chyb. Odvíjí se od analýzy, ve které se popsaly problémy. Tyto problémy se v této části nahrazují adekvátními změnami. Následně by mělo dojít i ke kritickému přezkoumání.

2.4 ZÁKLADNÍ DIDAKTICKÉ POMŮCKY VYUŽÍVANÉ VE VÝUCE NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE

Chocholoušková a Hajerová Müllerová (CHOCHOLOUŠKOVÁ & HAJEROVÁ MÜLLEROVÁ 2019) ve své publikaci charakterizují didaktické pomůcky jako materiální prostředky vyučovacího procesu. Žákům zpřístupňují učivo mnoha formami.

Materiální prostředky rozdělujeme na učební pomůcky a didaktickou techniku. Do didaktické techniky řadíme tabule, interaktivní tabule, datové projektory, mikroskopy, externí osvětelní a binokulární lupy (dále jen binolupy). Pokud je v hodině využíváno moc pomůcek, může dojít k škodlivému efektu, kdy žáci ztrácí pozornost.

Mezi nejčastější učební pomůcky využívané v přírodopisu řadíme tištěné textové pomůcky. Jsou téměř v každé výuce zastoupeny v podobě učebnic, pracovních listů nebo obrazů. Jejich jedinou nevýhodou je aktuálnost obsahu. Některé školy poskytují modely, které zkreslují realitu. Jedná se o zmenšené nebo zvětšené předměty. Jejich výhodou je trojrozměrnost, která lépe znázorňuje důležité znaky. Pro nezkreslenou informaci o realitě by každá škola měla mít na katedře originální předměty. Originálním předmětem se rozumí tzv. modelový organismus. Ten by měl být pro žáky a učitele známý a dostupný. Dostupný pro žáky může být ve dvou formách. Ve třídách je možné chovat živočichy v akváriích a teráriích nebo je možné mít pro žáky připravené trvalé preparáty (CHOCHOLOUŠKOVÁ & HAJEROVÁ MÜLLEROVÁ 2019).

2.4.1 MIKROSKOPICKÉ PREPARÁTY

Zařazením preparátů do výuky přírodopisu je žákům poskytována vizuální a praktická zkušenost. Preparáty jsou vhodným nástrojem, jak žáky seznámit s organismy a zkoumat detaily, které by pouhým okem nebyly viditelné. Jejich přípravou žáci získávají manipulační schopnosti (HORSKÁ 2021).

Preparáty lze dělit do několika kategorií. Nejčastěji jsou preparáty rozděleny na nativní a trvalé. Na základních školách jsou pak méně využívány nátěry a roztlaky (LELLÁKOVÁ 1985). Dále je možné preparáty rozdělovat na nestálé a stálé. Ty se rozlišují podle

uzavíracího prostředí. Nestálé preparáty jsou uzavíratelné vodou, fyziologickým vodním roztokem a glycerolem ředěným vodou. Stálé preparáty jsou uzavřeny rámečkováním pomocí vosků, laků a pryskyřic tak, aby nebylo možné odpařování (TÁBORSKÝ 1961). Biologie také rozděluje preparáty na suché, mokré, trvalé a nátěry.

Suché preparáty – vzorek se umístí na podložní sklíčko bez kapky vody. Tento typ je ideální pro suché vzorky, jako jsou vlasy a vlákna.

Mokré preparáty – na podložní sklíčko se kapátkem nabere kapka vody, do níž se umístí vzorek, jenž je následně překryt krycím sklíčkem. Umožňuje zkoumat vzorky v detailnějším zobrazení, například zkoumání mikroorganismů a buněk.

Trvalé preparáty – jedná se o typ preparátů, které jsou již připravené.

Nátěry – tato technika je vhodná pro zkoumání vzorků krve. Nátěr se nanese na podložní sklíčko a nechá se zaschnout (Web 2).

2.4.2 NATIVNÍ PREPARÁTY

Nativní neboli čerstvé preparáty jsou na přípravu nejjednodušší. Takové organismy je možné pozorovat bez zvláštní úpravy a bez vlhkého prostředí, umístěné jen volně nebo slabě nalepené na podložní sklíčko. K lepšímu rozeznání okrajové linie je vhodné mít pod sklíčkem černé nebo bílé pozadí. Tímto způsobem lze zkoumat preparáty celého hmyzu nebo jeho částí (TÁBORSKÝ 1961).

Stejně mohou být zkoumány i preparáty ve vlhkém prostředí. Tímto zkoumáním se docílí lepšího, ostřejšího obrazu. Pokud je to možné, jsou organismy zkoumány v tekutině, ve které žijí. Jestliže není k dispozici tekutina z jejich prostředí, je využita voda studniční, dešťová či z akvária. Není-li ani ta k dispozici, je možné využít vodu z kohoutku. Ta se ale musí nejprve převařit, aby se zabránilo poškození organismu (LELLÁKOVÁ 1985).

Organismy žijící v tělních dutinách zkoumáme ve fyziologických roztocích soli. Důležité je, aby roztok byl izotonický pro zkoumaný organismus. Nejjednodušším používaným roztokem je roztok čisté kuchyňské soli a destilované vody. Mají-li organismy vydržet déle živé, jsou vhodné následující roztoky: Ringerův, Lockeho a Tyrodův roztok (LELLÁKOVÁ 1985).

Při zkoumání větších organismů jsou používána speciální podložní sklíčka s tzv. jamkou. Ta je potřebná, aby krycí sklíčko nerozmačkalo organismy. Pokud není k dispozici

sklíčko s jamkou, je možné rohy krycího sklíčka vypořadžit kuličkami z vosku (LELLÁKOVÁ 1985).

Některé organismy mohou být na zkoumání příliš rychlé. Jejich pohyb lze zpomalit zvýšením tlaku krycího sklíčka nebo zahuštěním tekutiny, v níž jsou (TÁBORSKÝ 1961).

2.4.3 TRVALÉ PREPARÁTY

Výroba trvalých preparátů je složitější, ale má mnoho výhod. V hodinách přírodopisu využití těchto preparátů ušetří čas a žáci mohou kvalitně pozorovat malé organismy. Bohužel v dnešní době je tato učební pomůcka stále více nahrazována digitálními prezentacemi. Ztrácí se tak názorný efekt a žáci přicházejí o schopnost vizualizovat si organismy. Využíváním trvalých preparátů v hodinách přírodopisu na základních i středních školách mohou učitelé zvýšit motivaci žáků ke studiu a rozvíjet jejich dovednosti (FRISHONS et al. 2017).

Pravidla pro zhotovování trvalých mikroskopických preparátů (LELLÁKOVÁ 1985):

- 1) přehledné a jasně viditelné nejdůležitější znaky organismu
- 2) mnoho let stálé (nedochází k vyblednutí organismu)
- 3) organismus není překryt cizími tělesy (prach, vzduchové bublinky, ...)
- 4) odpovídající lom světla v médiu (čiré a bezbarvé)
- 5) podložní sklíčko, krycí sklíčko a rámeček nesmí být poškozen
- 6) 2 štítky s názvem organismu, místem sběru, časem sběru a jménem sběratele

Trvalé preparáty lze rozdělit na dva typy. Nativní preparáty jsou nejjednodušší na přípravu. Do média se vkládá celý organismus. Jsou využívány ke zkoumání morfologie a anatomie. Složitěji připravované preparáty jsou řezové. Organismus je rozřezán na tenké plátky o tloušťce několika milimetrů. Organismus je možné řezat žiletkou nebo pro přesnější a tenčí řezy využíváme mikrotomy (TÁBORSKÝ 1961).

Aby v médiu nevznikaly rušivé vzduchové bubliny, je důležité mít odvodněný organismus. Pro rychlé odvodňování je nejlepší a nejčastěji využívaný ethylalkohol. Organismus se ponoří do vzestupné alkoholové řady v koncentracích 60%, 75%, 96% a v některých případech i 100% (LELLÁKOVÁ 1985).

Mezi nejčastěji využívaná media k zalévání organismů patří kanadský balzám. Jedná se o typ média nemísitelného s vodou. Tato nemísitelná média jsou nejtrvanlivější. (LELLÁKOVÁ 1985).

3 METODICKÁ ČÁST

3.1 TVORBA TRVALÝCH PREPARÁTŮ

Pro účel této bakalářské práce bylo vytvořeno několik trvalých preparátů. Organismy byly vybírány tak, aby byly volně dostupné a známé žákům základních škol. Byly vybrány následující organismy: zakrslý králík, bavlna, silon, klíště, plotice, moucha, včela, motýl, denivka, chrostík a bruslařka. Pro přípravu trvalých preparátů mi byla poskytnuta místnost s digestoří. Pro výrobu trvalých preparátů jsem potřebovala následující materiál: kanadský balzám, xylen, kapátko, podložní sklíčka, krycí sklíčka, pinzetu a špendlíky (viz Obr. 2).



Obr. 2. Materiál potřebný pro přípravu trvalých preparátů.

3.1.1 SBĚR ORGANISMŮ PRO VÝROBU TRVALÉHO PREPARÁTU

Jednotlivé organismy jsem získala následujícím způsobem:

- Srst králíka jsem získala vyčesáváním svého domácího mazlíčka. Pro práci lze použít i jinou srst, například z morčete, kočky nebo psa. Bavlnu a silon jsem zakoupila v obchodě s textilem.
- K získání klíštěte jsem využila metodu vlajkování (ŽÁKOVSKÁ et al. 2013). Na tyč se upevní bílá látka. Následně se prochází terénem tak, aby se látka vláčela po zemi. Poté stačí pinzetou sejmout klíšťata z látky a dát je do zkumavky s alkoholem.

- Včely jsem získala od místního včelaře z úlu, kde včely přirozeně hynou. Byl mi ochoten darovat pro moji práci 15 včel.
- Plotici jsem získala od rybáře. Plotici lze opatřit i v prodejnách s chovem a prodejem nástražných ryb.
- Pomocí síťky pro lov vodních bezobratlých jsem ze zahradního jezírka odchytila několik bruslařek, které jsem uzavřela do zkumavky se 70% alkoholem.

3.1.2 TVORBA TRVALÝCH PREPARÁTŮ

3.1.2.1 SUCHÉ OBJEKTY

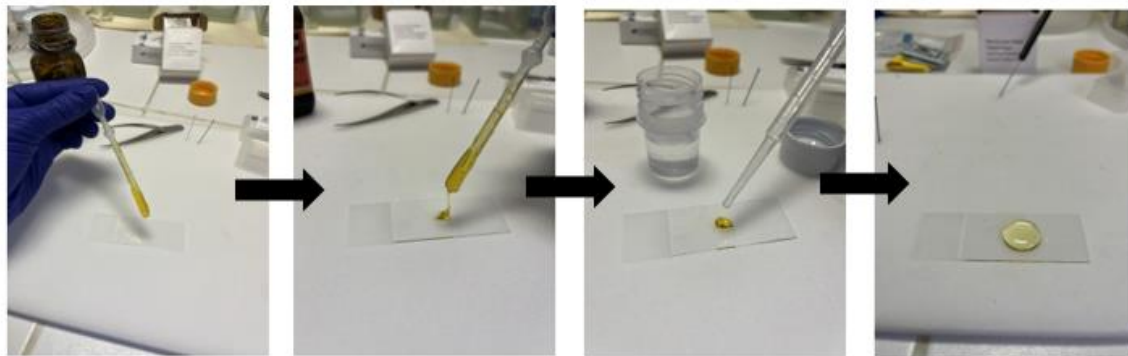
Suché preparáty lze zalévat do kanadského balzámu bez nutnosti vysoušení. Kanadský balzám je medium, které není mísitelné s vodou, proto je nutné před vlastním zaléváním preparát vysušit. Suchý způsob byl použit u následujících preparátů: srst králíka, šupiny plotice, bavlna, silon.

Při tvorbě trvalých preparátů vláken jsem postupovala následujícím způsobem.

Připravila jsem si nová podložní a krycí sklíčka. Pokud byla špinavá, utřela jsem je hadříkem s přípravkem na mytí skla, případně jsem si vzala jiné čisté sklíčko. Na podložní sklíčko jsem nakápla malou vrstvu kanadského balzámu (viz Obr. 3). Aby se kanadský balzám následně rozprostřel na plochu krycího sklíčka, bylo potřeba ho lehce naředit. Kapátkem jsem nabrala xylen a na kanadský balzám přidala jednu kapku. Při práci s xylenem je třeba dávat pozor, aby nádoba s ním byla neustále uzavřena. Po zředění kanadského balzámu jsem na každé sklíčko opatrně přidala 3 vlákna stejného typu (tj. chlup králíka, silon, bavlna). Trojici vláken jsem zvolila proto, aby byla lépe viditelná na mikroskopu. Po umístění vláken jsem pomalu a kontrolovaně přiložila krycí sklíčko pomocí špendlíku. Vytvoří-li se vzduchová bublina, je možné sklíčko ihned nadzvednout a pomocí špendlíku nebo xyleny ji odstranit. Pokud se bubliny vytvořily v blízkosti hran sklíčka, lze je odstranit tlakem na krycí sklíčko. Tímto stylem jsem vytvořila 30 trvalých preparátů chlupu zakrslého králíka (viz Obr. A), 15 trvalých preparátů bavlny (viz Obr. C) a 15 trvalých preparátů silonu (viz Obr. B).

Při tvorbě trvalého preparátu rybí šupiny se postupovalo podobně, rozdílné bylo množství kanadského balzámu. Na podložní sklíčko jsem nanesla větší množství kanadského balzámu. Do balzámu jsem opatrně položila šupinu a podle potřeby přikápla

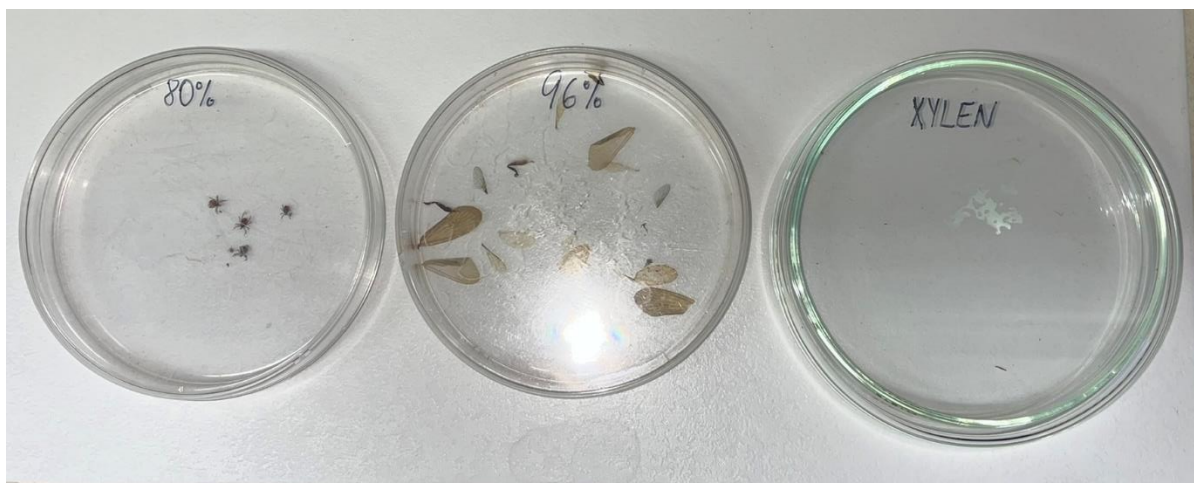
opět balzám. Větší množství kanadského balzámu bylo zapotřebí kvůli vypouklé šupině, aby se krycí sklíčko neodchlípovalo. Tímto způsobem jsem vytvořila 15 trvalých preparátů (viz Obr. D).



Obr. 3. Náběr kanadského balzámu na podložní sklíčko a jeho zředění xylenem.

3.1.2.2 ZAVODNĚNÉ OBJEKTY

Organismy, které v sobě obsahují vodu, je nutné odvodnit alkoholovou řadou (viz. Obr. 4). Organismy jsem nejprve vložila do Petriho misky s 80% alkoholem, kde jsem je ponechala 10 minut. Následně jsem je přesunula do Petriho misky s 96% alkoholem na 10 minut. Posledním krokem odvodnění bylo vložení do Petriho misky s xylenem na 5 minut.



Obr. 4. Alkoholová řada.

Proces tvorby samotného trvalého preparátu probíhá stejným způsobem jako tvorba suchých trvalých preparátů. Na podložní sklíčko jsem nakápla kanadský balzám, který se zředí xylenem. Vložila jsem vybranou část organismu a přiklopila krycím sklíčkem. Tímto způsobem jsem vytvořila 2 trvalé preparáty - křídla včely medonosné (viz Obr. G), 4 trvalé preparáty klíštěte (viz Obr. E), 3 trvalé preparáty části křídla motýla (viz Obr. I), 2 trvalé

preparáty křídla chrostíka (viz Obr. M), 2 trvalé preparáty křídla mouchy obecné (viz Obr. O), 3 trvalé preparáty křídla denivky (viz Obr. Q), 3 trvalé preparáty končetiny bruslařky obecné (viz Obr. K).

3.2 NÁVRH PRACOVNÍCH LISTŮ

Pro moji bakalářskou práci jsem vytvořila pracovní listy, pomocí kterých jsem chtěla do hodin přírodopisu efektivně zapojit trvalé preparáty. Pracovní listy jsem vytvářela tak, aby obsahovaly opakovací úkoly a zároveň novou látku. Opakování jsem se snažila připravit formou doplňovaček, popisu obrázků nebo kroužkováním v textu. Při výuce nové látky jsem se snažila inspirovat badatelsky orientovanou výukou a přiblížit se jí. Následujícím způsobem jsem připravila 4 pracovní listy. Poté jsem vytvořila jeden pracovní list, který byl bez opakovacích úkolů a byl zaměřen na nové učivo. Ke všem pracovním listům jsem zpracovala příručku pro učitele neboli tzv. metodické listy.

3.3 NÁVRH METODICKÝCH LISTŮ

K využití pracovních listů jinými učiteli jsem vytvořila metodické listy, které popisují teoretický základ, motivační úvod, časovou náročnost, doporučený ročník, očekávané výstupy z RVP ZV, učivo, průřezová témata, mezipředmětové vazby, klíčové kompetence, cíle hodiny, organizační formy, prostorové požadavky, pomůcky, výstupy a průběh hodiny.

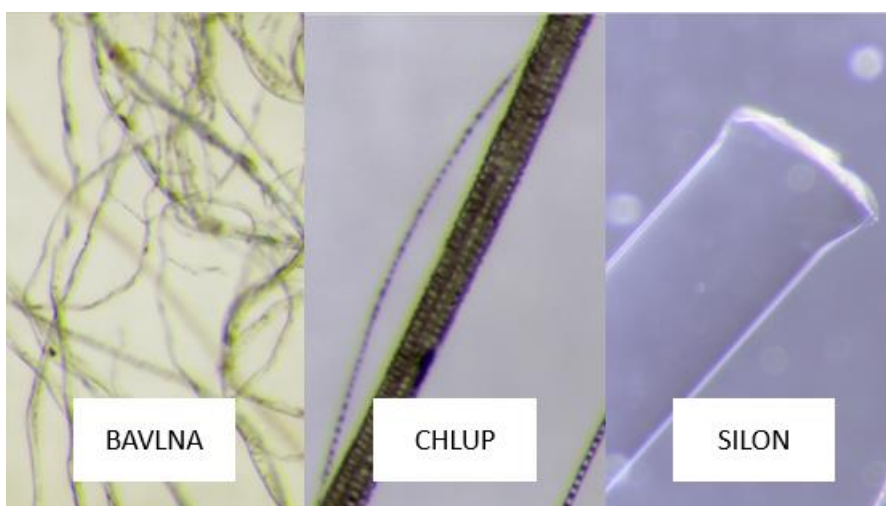
4 VÝSLEDKY

4.1 METODICKÉ LISTY

4.1.1 METODICKÝ LIST – KAM ZMIZEL PAN HOPSÁNEK?

Teoretický základ:

Vlákna rozdělujeme na přírodní a umělá. Do přírodních vláken patří chlupy a vlasy (viz Obr. 5), které mají na pohled pruhovanou strukturu. Jejich vlákno se skládá z kutikuly, kůry a dřene. Dalším přírodním vláknem je bavlna (viz Obr. 5), která se získává z keře bavlníku. Tato vlákna mají chomáčovitou strukturu a nemají dřev. Zástupcem umělých vláken je silon (viz Obr. 5), který nemá žádnou vnitřní strukturu a je průhledný.



Obr. 5. Trvalé preparáty bavlny, chlupu, silonu.

Motivační úvod:

Na výstavě čtyřnohých mazlíčků došlo k velkému zločinu. Těsně před vyhlášením vítěze kategorie domácích koček byl unesen náš favorit pan Mourek. Za místo činu byl označen stan, který se nacházel vedle řeky. Po pečlivém hledání jsme vybrali 3 možné pachatele:

Podezřelý č. 1 — rybář, který moc často chodil okolo stanu, kde Mourek byl bez dozoru

Podezřelý č. 2 — švadlena, která se zúčastnila soutěže s jejími třemi kočkami

Podezřelý č. 3 — chlapec, kterému se Mourek moc líbil a chtěl si ho nechat

Na všech z nich byly objeveny důkazy v podobě vláken. Doufám, že nám pomůžeš určit, jaké vlákno pochází z našeho Mourka a vybrat toho správného pachatele.

Časová náročnost:

45 minut (1 vyučovací hodina)

Doporučený ročník:

8. ročník, 2. stupeň ZŠ

Očekávané výstupy z RVP ZV:

- P-9-3-01 odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla od buňky přes pletiva až k jednotlivým orgánům
- P-9-3-02 vysvětlí princip základních rostlinných fyziologických procesů a jejich využití při pěstování rostlin
- P-9-3-03 rozliší základní systematické skupiny rostlin a určí jejich význačné zástupce pomocí klíčů a atlasů
- P-9-3-02p uvede význam hospodářsky důležitých rostlin a způsob jejich pěstování
- P-9-4-02p rozliší a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určí vybrané živočichy, zařadí je do hlavních taxonomických skupin
- P-9-4-04 zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku se živočichy
- P-9-8-01 aplikuje praktické metody poznávání přírody
- P-9-8-01p využívá metody poznávání přírody osvojované v přírodopisu

Učivo:

- anatomie a morfologie rostlin – stavba a význam jednotlivých částí těla vyšších rostlin (kořen, stonek, list, květ, semeno, plod)
- systém rostlin – poznávání a zařazování daných zástupců běžných druhů řas, mechorostů, kaprad'orostů (plavuně, přesličky, kapradiny), nahosemenných a krytosemenných rostlin (jednoděložných a dvouděložných), jejich vývoj a využití hospodářsky významných zástupců

- stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla – živočišná buňka, tkáně, orgány, orgánové soustavy, organismy jednobuněčné a mnohobuněčné, rozmnožování
- praktické metody poznávání přírody – pozorování lupou a mikroskopem (případně dalekohledem), zjednodušené určovací klíče a atlasy, založení herbáře a sbírek

Průřezová témata:

- Osobnostní a sociální výchova – podpora akceptace různých typů lidí, názorů, přístupů k řešení problémů; uvědomování si hodnoty spolupráce a pomoci; rozvoj dovedností potřebných pro komunikaci a spolupráci
- Mediální výchova – rozvoj komunikačních schopností, zejména při veřejném vystupování; využívání vlastních schopností v týmové práci a dovednosti přizpůsobit se potřebám a cílům týmu

Mezipředmětové vazby:

- český jazyk a literatura – mluvený a písemný projev
- informační a komunikační technologie – zpracování a využití informací
- výtvarná výchova – rozvíjení smyslové citlivosti (uspořádání objektů do celku v ploše); ověřování komunikačních účinků

Klíčové kompetence:

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- kompetence komunikativní
- kompetence sociální a personální
- kompetence pracovní

Cíle hodiny:

Žák se naučí rozdíl mezi přírodními a umělými vlákny. Během plnění úkolů si žáci osvojí dovednosti v osobnostním a sociálním směru. Naučí se řešit samostatně problémy.

Organizační forma:

skupinová výuka, skupiny po dvojicích

Prostorové požadavky:

školní třída s přístupem k mikroskopům

Pomůcky (žáci)

výtvarné potřeby (viz. psací pero, tužka, guma), mikroskop, trvalé preparáty vláken (viz Obr. A, Obr. B, Obr. C).

Výstupy:

Na základě vlastních hypotéz a materiálů jsou žáci schopni vysvětlit příčiny a shrnout výsledky v obecný závěr, a dojít tak k vyřešení problému, který budou schopni sami prezentovat.

Průběh výukové aktivity:

Na začátku výuky učitel seznámí žáky s náplní a cílem hodiny. Po krátké prezentaci (viz obr. AA, obr. BB), co jsou vlákna a jaké jsou jejich typy, rozdělí učitel žáky do dvojic a rozdá jim pracovní listy.

1. fáze – žáci se seznámí s pracovním listem a po přečtení motivačního úvodu si stanoví hypotézu „Kdo unesl pana Hopsánka“

2. fáze – v 1. úkolu si učitel ověří, jak žáci dávali pozor při prezentaci

3. fáze – práce s mikroskopem a zakreslování

4. fáze – spojení informací z prezentace s realitou, žáci na základě informací z prezentace a 1. úkolu jsou schopni určit, o jaký typ vláken se jednalo (úkol 3 a 4)

4. fáze – vyhodnocení dat

5. fáze – společná kontrola

4.1.2 METODICKÝ LIST - RYBY**Teoretický základ:**

Ryby patří do nejpočetnější skupiny obratlovců. Tělo je složené z hlavy spojené s trupem a je zakončeno ocasní ploutví. Ve vodě dýchají pomocí žaber, které jsou kryty skřelemi. K orientaci ve vodním prostředí slouží postranní čára. K pohybu slouží ploutve vyztužené kostěnými paprsky a plynový měchýř. Povrch mají krytý šupinami a slizem. U ryb rozeznáváme 3 typy šupin. Ganoidní šupiny mají kosočtverečný tvar a vrstvu ganoinu.

Tento typ je známý u paprskoploutvých ryb. Dalším typem je cykloidní šupina, vyskytující se u většiny ryb. Jedná se o typ plochých šupin s hladkým okrajem. Třetím typem je ktenoidní šupina, která je pokryta povrchovými trny.

Stáří ryb se počítá stejně jako stáří stromů pomocí letokruhů, u ryb jsou nazývány přírůstky. Letní přírůstky, kdy ryba má dostatek živin, rychleji roste a přibírá na váze, jsou dále od sebe. Během zimy, kdy je voda studenější a potrava je méně dostupná, jsou přírůstky blízko u sebe a na první pohled je na šupině vidíme jako silnější proužek. Pokud spočítáme zimní přírůstky, zjistíme, jak je ryba stará, resp. kolik přečkala zim.

Informace k tématu jsou převzaty z Přírodopisu Fraus (PELIKÁNOVÁ et al. 2021).

Motivační úvod:

Nedaleko Klatov ve Vícenickém rybníku žije rodinka plotic. Jednoho dne silný proud odnesl mladou plotici mimo rybník do nedaleké tůňky. Je známo, že ztracená plotice je šest let stará. V tůňce žije několik plotic a jednu z nich jsme odchytili. Myslíte, že je to ta správná? Pojďme to zjistit, ať jí můžeme vrátit zpět do rybníka k ostatním.

Časová náročnost:

45 minut (1 vyučovací hodina)

Doporučený ročník:

7. ročník, 2. stupeň ZŠ

Očekávané výstupy z RVP ZV:

- P-9-4-01 porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů
- P-9-4-01p porovná vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů
- P-9-4-02 rozliší a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určí vybrané živočichy, zařadí je do hlavních taxonomických skupin
- P-9-4-02p rozliší jednotlivé skupiny živočichů a zná jejich hlavní zástupce
- P-9-8-01 aplikuje praktické metody poznávání přírody
- P-9-8-01p využívá metody poznávání přírody osvojované v přírodopisu

Učivo:

- stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla – živočišná buňka, tkáň, orgány, orgánové soustavy, organismy jednobuněčné a mnohobuněčné, rozmnožování
- praktické metody poznávání přírody – pozorování lupou a mikroskopem (případně dalekohledem)

Průřezová témata:

- Osobnostní a sociální výchova – podpora akceptace různých typů lidí, názorů, přístupů k řešení problémů; uvědomování si hodnoty spolupráce a pomoci; rozvoj dovedností potřebných pro komunikaci a spolupráci
- Mediální výchova – rozvoj komunikačních schopností, zejména při veřejném vystupování; využívání vlastních schopností v týmové práci a dovednosti přizpůsobit se potřebám a cílům týmu

Mezipředmětové vztahy:

- český jazyk a literatura – mluvený a písemný projev
- informační a komunikační technologie – zpracování a využití informací
- výtvarná výchova – rozvíjení smyslové citlivosti (uspořádání objektů do celku v ploše); ověřování komunikačních účinků

Klíčové kompetence:

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- kompetence komunikativní
- kompetence sociální a personální
- kompetence pracovní

Cíle hodiny:

Žák si osvojí znalosti o rybách a naučí se, jak určovat věk ryb pomocí šupin. Zároveň si žáci osvojí dovednosti v osobnostním a sociálním směru. Ve vyučovací hodině by se měl žák naučit samostatně řešit problémy, určit si hypotézu a ověřit si ji.

Organizační forma:

skupinová výuka, skupiny po dvojicích

Prostorové požadavky:

školní třída s přístupem k mikroskopům nebo binolupám.

Pomůcky:

výtvarné potřeby (viz. psací pero, tužka, guma), mikroskop/binolupa, osvětelní, trvalé preparáty šupin (viz Obr. D)

Výstupy:

Na základě vlastních hypotéz a materiálů jsou žáci schopni vysvětlit příčiny a shrnout výsledky v obecný závěr, a dojít tak k vyřešení problému, který budou schopni sami prezentovat.

Průběh výukové aktivity:

Na začátku vyučovací hodiny učitel seznámí žáky s náplní a cílem hodiny, rozdělí žáky na dvě skupiny kvůli omezenému počtu binolup ve třídě.

Praktická část pod mým vedením:

— po celou dobu učitel prochází mezi žáky a pomáhá jim v případě potřeby

1. fáze — učitel s žáky projde, co jsou přírůstky a jaké jsou typy
2. fáze — žáci si prohlédnou model plotice a zkusí odhadnout její věk
3. fáze — mikroskopování šupiny, zjišťování zimních přírůstků
4. fáze — ověření a kontrola správného počtu zimních přírůstků

Opakování — žáci pracují samostatně:

1. fáze — žáci zvládnou popsat části těla ryby a do textu by měli bez problému doplnit správné odpovědi (1. a 2. úkol)
2. fáze — žáci dostali do dvojic Petriho misku s ktenoidní šupinou a Petriho misku s cykloidní šupinou — pomocí lupy si zakreslí, jak vypadají a určí, o jaký typ šupiny se jedná

Na konci hodiny proběhne společná kontrola.

4.1.3 METODICKÝ LIST – TAJEMSTVÍ BRUSLAŘEK

Teoretický základ:

Bruslařka obecná je zástupce hmyzu z čeledi bruslařkovití. Jedná se o živočicha velkého asi 2 cm, který má štíhlé tělo a malou hlavu s velkýma očima. Bruslařka má 6 končetin, z toho je 1. pár výrazně menší než ostatní. Po celém těle a končetinách je porostlá nesmáčivými chloupky (Web 3).

Vyskytuje se hojně. Tohoto živočicha je možné najít na vodní hladině tůní, rybníků, kaluží, zahradních jezírek a pomalu tekoucích toků. Bruslařka je známá svojí schopností chodit po vodní hladině. Na hladině se udrží díky povrchovému napětí. Zajímavostí je, že na jeden záběr nohou dokáže překonat až metrovou vzdálenost vodní plochy (Web 3).

Časová náročnost:

30 minut

Doporučený ročník:

6. ročník, 2. stupeň ZŠ

Očekávané výstupy:

- P-9-4-01 porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů
- P-9-4-01p porovná vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů
- P-9-4-02 rozliší a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určí vybrané živočichy, zařadí je do hlavních taxonomických skupin
- P-9-4-03 odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí
- P-9-4-02p rozliší jednotlivé skupiny živočichů a zná jejich hlavní zástupce
- P-9-8-01 aplikuje praktické metody poznávání přírody
- P-9-8-01p využívá metody poznávání přírody osvojované v přírodopisu

Učivo:

- stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla – živočišná buňka, tkáně, orgány, orgánové soustavy, organismy jednobuněčné a mnohobuněčné, rozmnožování
- praktické metody poznávání přírody – pozorování lupou a mikroskopem (případně dalekohledem)
- projevy chování živočichů

Průřezová témata:

- Osobnostní a sociální výchova – podpora akceptace různých typů lidí, názorů, přístupů k řešení problémů; uvědomování si hodnoty spolupráce a pomoci; rozvoj dovedností potřebných pro komunikaci a spolupráci
- Mediální výchova – rozvoj komunikačních schopností, zejména při veřejném vystupování; využívání vlastních schopností v týmové práci a dovednosti přizpůsobit se potřebám a cílům týmu

Mezipředmětové vztahy:

- český jazyk a literatura – mluvený a písemný projev
- informační a komunikační technologie – zpracování a využití informací
- výtvarná výchova – rozvíjení smyslové citlivosti (uspořádání objektů do celku v ploše); ověřování komunikačních účinků

Klíčové kompetence:

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- kompetence komunikativní
- kompetence sociální a personální
- kompetence pracovní

Cíle hodiny:

Žáci si osvojí znalosti o hmyzu, přesněji o bruslařkovitých. Poznají nový způsob života těchto živočichů. Propojí si fyzikální metodu povrchového napětí s živočichem. Zároveň si

žáci prohloubí dovednosti v osobnostním a sociálním směru. Po absolvování hodiny se naučí samostatně řešit problémy, určit si hypotézu a ověřit si jí.

Organizační forma:

skupinová výuka, skupiny po dvojicích

Prostorové požadavky:

školní třída s přístupem k mikroskopům a projektoru

Pomůcky:

výtvarné potřeby (viz. psací pero, tužka, guma), mikroskop, kádinka s e špendlíky (viz Obr. 6), projektor, trvalé preparáty končetin bruslařek (viz Obr. K)



Obr. 6. Kádinka se špendlíky.

Výstupy:

Na základě vlastních hypotéz a materiálů jsou žáci schopni vysvětlit příčiny a shrnout výsledky v obecný závěr, a dojít tak k vyřešení problému, který budou schopni sami prezentovat.

Průběh výukové aktivity:

Na začátku výuky učitel žáky seznámí s průběhem a cílem hodiny. Následně žáky seznámí se základními informacemi o bruslařkách pomocí krátké prezentace (viz Obr. CC, Obr. DD, Obr. EE, Obr. FF), zakončené videem bruslařky pohybující se po vodní hladině.

Krátké video může být opakovaně puštěno po celou dobu výuky. Tato část by měla zabrat 10 až 15 minut.

1. fáze – žáci budou pracovat s mikroskopem a zakreslí si končetinu bruslařky
2. fáze – žáci si stanoví na základě videa, nakreslené končetiny a obecných informací hypotézu, ve které vysvětlí, jak se udrží bruslařka na vodní hladině
3. fáze – pokus se špendlíky a kádinkou (viz Obr. 7)



Obr. 7. Pokus se špendlíky a kádinkou (2 úhly pohledu).

4. fáze – vyhodnocení dat a zformulování výsledku

4.1.4 METODICKÝ LIST – „KREVSAJÍCÍ“ ŽIVOČICH

Teoretický základ:

Klíště obecné je zástupce roztočů (Acari). Jedná se o drobného živočicha, jehož potravou je krev. Pro její získání má speciální ústní orgán, hypostom. Klíště se skládá z těla a hlavičky těsně napojené na tělo. Má 4 páry končetin. Na hřbetní straně chodidel 1. páru končetin má Hallerův orgán, který slouží k nalezení hostitele. Detekuje totiž teplo a oxid uhličitý, který vydechujeme. Za posledním párem končetin má umístěno spirakulum, které

slouží k dýchání. Zajímavostí je, že sameček je menší než samička a krev sají pouze samičky (Web 4).

Jedná se o nebezpečného živočicha. Živí se sáním krve na savcích, plazech nebo ptácích. Pro nás je nebezpečný i tím, že je přenašečem řady infekčních chorob, mezi nejfrekventovanější patří klíšťová encefalitida a lymská borelióza (Web 4).

Časová náročnost:

30 minut

Doporučený ročník:

6. třída, 2. stupeň ZŠ

Očekávané výstupy:

- P-9-4-01 porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů
- P-9-4-01p porovná vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů
- P-9-4-02 rozliší a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určí vybrané živočichy, zařadí je do hlavních taxonomických skupin
- P-9-4-02p rozliší jednotlivé skupiny živočichů a zná jejich hlavní zástupce
- P-9-8-01 aplikuje praktické metody poznávání přírody
- P-9-8-01p využívá metody poznávání přírody osvojované v přírodopisu

Učivo:

- stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla – živočišná buňka, tkáň, orgány, orgánové soustavy, organismy jednobuněčné a mnohobuněčné, rozmnožování
- praktické metody poznávání přírody – pozorování lupou a mikroskopem (případně dalekohledem)
- projevy chování živočichů

Průřezová témata:

- Osobnostní a sociální výchova – podpora akceptace různých typů lidí, názorů, přístupů k řešení problémů; uvědomování si hodnoty spolupráce a pomoci; rozvoj dovedností potřebných pro komunikaci a spolupráci
- Mediální výchova – rozvoj komunikačních schopností, zejména při veřejném vystupování; využívání vlastních schopností v týmové práci a dovednosti přizpůsobit se potřebám a cílům týmu

Mezipředmětové vztahy:

- český jazyk a literatura – mluvený a písemný projev
- informační a komunikační technologie – zpracování a využití informací
- výtvarná výchova – rozvíjení smyslové citlivosti (uspořádání objektů do celku v ploše); ověřování komunikačních účinků

Klíčové kompetence:

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- kompetence komunikativní
- kompetence sociální a personální
- kompetence pracovní

Cíle hodiny:

Žáci si osvojí znalosti o klíš'atech. Osvojí si postup, jak správně odstranit klíšě, a tak mohou předejít zdravotním komplikacím. Poznají nový typ ústního ústrojí živočichů. Zároveň si žáci osvojí dovednosti v osobnostním a sociálním směru. Po absolvování hodiny by žáci měli být schopni samostatně řešit problémy, určit si hypotézu a ověřit si jí.

Organizační forma:

skupinová výuka, skupiny po dvojicích

Prostorové požadavky:

školní třída s přístupem k mikroskopům a projektoru

Pomůcky:

výtvarné potřeby (viz. psací pero, tužka, guma), mikroskop, trvalé preparáty klíšťat (viz Obr. E)

Výstupy:

Na základě vlastních hypotéz a materiálů jsou žáci schopni vysvětlit příčiny a shrnout výsledky v obecný závěr, a dojít tak k vyřešení problému, který budou schopni sami prezentovat.

Průběh výukové aktivity:

Na začátku výuky učitel seznámí žáky s průběhem a cílem hodiny, rozdá pracovní listy a trvalé preparáty do dvojic.

1. fáze – žáci pracují samostatně na doplňovačce a popisu obrázku
2. fáze – po přečtení textu a na základě vlastních zkušeností s klíšťaty stanoví hypotézu, proč se musí klíště vyndávat opatrně
3. fáze – práce s mikroskopem a lupou, nákres klíštěte a jeho ústního ústrojí
4. fáze – vyhodnocení dat a stanovení závěru

4.1.5 METODICKÝ LIST – HMYZ ANEB OKŘÍDLENÍ BEZOBRATLÍ

Teoretický základ:

Hmyz se zařazuje do šestinohých členovců. Tělo hmyzu je pevné s vnější kostrou z chitinu. Na těle rozlišujeme hlavu, hrud' a zadeček. Na hlavě jsou dobře viditelné složené oči, tykadla a ústní ústrojí. Hrud' vždy nese 3 páry končetin. Zároveň z hrudi vyrůstají 2 páry křídel (variantou je i 1 pár nebo žádný). Na zadečku mohou mít některé druhy žihadlo nebo kladélko. Hmyz rozlišujeme podle typu proměny v průběhu dospívání. Jedinci s proměnou dokonalou mají přítomné stádium kukly. Jedinci s proměnou nedokonalou svlékají vrchní vrstvu. (Web 5, Web 6)

Moucha je zástupcem dvoukřídleho hmyzu. Druhý pár křídel je zakrnělý a vytváří tzv. kyvadélka, která slouží k udržení rovnováhy při letu. Moucha je drobný živočich, jehož tělo je pokryto jemnými chloupky. Chloupky na křídlech mají smyslovou funkci. Křídla mouchy připomínají zaoblený pravoúhlý trojúhelník světle šedé barvy. Žilnatina je chudá, ne příliš

vyvinutá. Zajímavostí je, že mouchy dokáží létat rychlostí až 8 km/h a dokáží mávnout křídly až 200krát za sekundu (Web 7).

Včela je typickým zástupcem blanokřídleho hmyzu. Jedná se o živočicha, který žije ve společenstvu. V něm má každá včela svoji roli. Nejdůležitější včelou je královna, která má za úkol klást vajíčka. Ostatní včely rozšiřují úl a shánějí potravu. Včela má žlutočerné tělo a tři párové končetiny. Křídla mají viditelně zesílenou svou přední hranu. Jejich let dosahuje rychlosti až 29 km/h. Zajímavostí je, že včela zvládne mávnout křídly až 180krát za sekundu (Web 8, Web 9).

Řád **motýli** je početně zastoupenou skupinou hmyzu. Po včelách se jedná o nejlepší a nejnávykonnější opylovače rostlin. Motýli mají sací ústní ústrojí a živí se květním nektarem. Křídla jsou barevná a pokrytá šupinkami. Zajímavé je, že některé druhy zvládají létat až 55 km/h a dokáží přeletět i stovky kilometrů (Web 10).

Denivky jsou zástupci síťokřídleho hmyzu. Jedná se o drobné živočichy. Celé tělo je menší než křídla, se kterými dohromady měří asi 1 cm. Křídla mají charakteristický oválný tvar a jejich žilnatina je velmi hustá a může připomínat popraskané sklo (Web 11).

Chrostík je zástupcem křídlatého hmyzu s proměnou dokonalou. Larva chrostíka žije ve vodním prostředí a vytváří si schránku z písku, různých kamínků, dřeva, listů apod. Dospělec má blanitá křídla pokrytá po celém povrchu jemnými chloupky. V klidu chrostík skládá křídla střechovitě nad tělo. Chrostíci jsou důležitou potravou pro ryby (Web 12).

Časová náročnost:

25 minut

Doporučený ročník:

6. třída, 2. stupeň ZŠ

Očekávané výstupy:

- P-9-4-01 porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů
- P-9-4-01p porovná vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů

- P-9-4-02 rozliší a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určí vybrané živočichy, zařadí je do hlavních taxonomických skupin
- P-9-4-02p rozliší jednotlivé skupiny živočichů a zná jejich hlavní zástupce
- VV-9-1-01 vybírá, vytváří a pojmenovává prvky vizuálně obrazných vyjádření a jejich vztahů; uplatňuje je pro vyjádření vlastních zkušeností, vjemů, představ a poznatků; variuje různé prvky a jejich vztahy pro získání osobitých výsledků

Učivo:

- stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla – živočišná buňka, tkáně, orgány, orgánové soustavy, organismy jednobuněčné a mnohobuněčné, rozmnožování
- projevy chování živočichů

Průřezová témata:

- Osobnostní a sociální výchova – podpora akceptace různých typů lidí, názorů, přístupů k řešení problémů; uvědomování si hodnoty spolupráce a pomoci; rozvoj dovedností potřebných pro komunikaci a spolupráci
- Mediální výchova – rozvoj komunikačních schopností, zejména při veřejném vystupování; využívání vlastních schopností v týmové práci a dovednosti přizpůsobit se potřebám a cílům týmu

Mezipředmětové vztahy:

- český jazyk a literatura – mluvený a písemný projev
- informační a komunikační technologie – zpracování a využití informací
- výtvarná výchova – rozvíjení smyslové citlivosti (uspořádání objektů do celku v ploše); ověřování komunikačních účinků

Klíčové kompetence:

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- kompetence komunikativní
- kompetence sociální a personální
- kompetence pracovní

Cíle hodiny:

Žáci si rozšíří učivo o hmyzu a jeho křídlech. Z hodiny si mimo jiné odnesou informaci, že i na křídlech mohou být šupiny. Během plnění úkolů si žáci osvojí dovednosti v osobnostním a sociálním směru. Naučí se řešit samostatně problémy a diskutovat o nich ve dvojici a následně před třídou.

Organizační forma:

skupinová výuka, skupiny po dvojicích

Prostorové požadavky:

školní třída s přístupem k mikroskopům

Pomůcky:

výtvarné potřeby (viz. pero, tužka, guma), mikroskop, trvalé preparáty křídel (viz Obr. G, Obr. I, Obr. M, Obr. O, Obr. Q)

Výstupy:

Na základě pozorování jsou žáci schopni přiřadit křídla k hmyzu. Vlastním pozorováním a zakreslením si lépe zapamatují informace získané novým učivem.

Průběh výukové aktivity:

Na začátku výuky učitel seznámí žáky s průběhem a cílem vyučovací hodiny, rozdá pracovní listy a trvalé preparáty do dvojic.

1. fáze – Žáci si na začátku přečtou informace o vybraném hmyzu a následně si projdou postup práce.
2. fáze – Žáci porovnají tvary trvalých preparátů s tvary obrysů v pracovním listu. Pokud přiřadí křídlo k obrysu, pokusí se podle popisků přiřadit křídla k jedincům.
3. fáze – Jakmile mají žáci přiřazeno, následuje ověřování správnosti, které je vedené učitelem.
4. fáze – Po kontrole se žáci podívají na preparáty pod mikroskopem, aby si lépe prohlédli jednotlivé žilnatiny. Poté si do obrysů v pracovním listě nakreslí žilnatiny, které vidí pod mikroskopem.

5. fáze – Jsou-li někteří žáci rychleji hotoví než ostatní, mohou se pustit do luštění křížovky.

4.2 PRACOVNÍ LISTY

PRACOVNÍ LIST – KAM ZMIZEL PAN HOPSÁNEK

JMÉNO A PŘÍJMENÍ: _____

TŘÍDA: _____

DATUM: _____

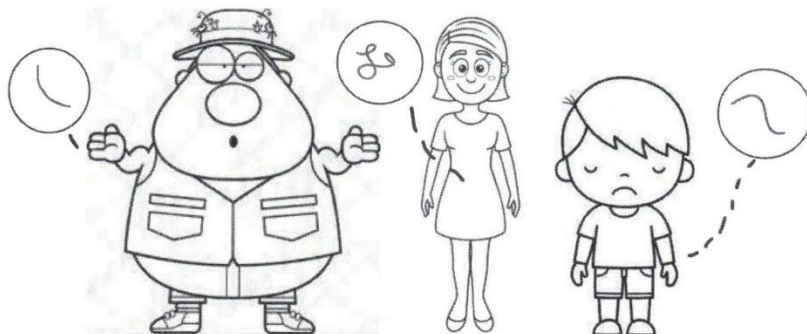
Na výstavě čtyřnohých mazlíčků došlo k velkému zločinu. Těsně před vyhlášením vítěze kategorie zakrslých králíků, byl unesen náš favorit pan Hopsánek. Za místo činu byl označen stan, který se nacházel vedle řeky, kde byli králíci ubytováni. Po pečlivém pátrání elitních detektivů, jsme vybrali 3 možné pachatele:

Podezřelý č. 1 – rybář Jirka, který chodil okolo stanu k řece na ryby

Podezřelý č. 2 – švadlena Linda, která se zúčastnila soutěže s jejími třemi králíčky

Podezřelý č. 3 – chlapec Josef, kterému se Hopsánek moc líbil a chtěl si ho nechat

Na oblečení podezřelých byly nalezeny důkazy v podobě vláken. Doufám, že nám pomůžeš určit, jaké vlákno patří právě našemu Hopsánkovi a odhalit tak pachatele.



1) ZKUS SE ZAMYSLET A DO TEXTU PŘIŘAĎ NÁSLEDUJÍCÍ POJMY:

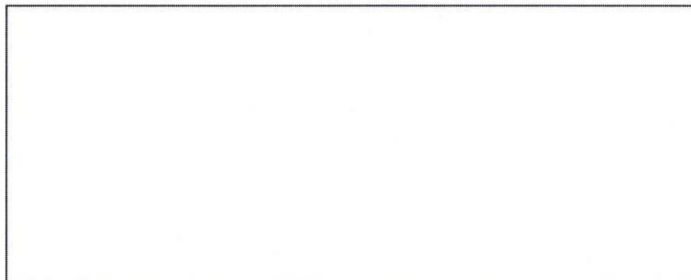
Bavlníku, silon, umělá, bavlnu, průmyslový.

Základní vlákna rozdělujeme na přírodní a Měkká přírodní vlákna s chomáčovitou strukturou a bílou barvou označujeme jako Toto vlákno se získává z keře Příkladem umělého vlákna je, který se využívá v odvětvích jako materiál.

Obr. 8. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek —strana 1.

2) Pozorujte preparát z vlákna nalezeném na každém podezřelém a zakreslete:

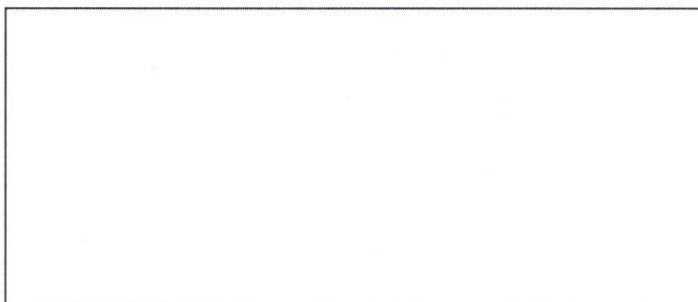
Podezřelý č. 1 – Rybář Jirka:



Podezřelý č. 2 – Švadlena Linda:



Podezřelý č. 3 – Chlapec Josef:



Obr. 9. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek — strana 2.

3) O jaký typ vlákna (přírodní nebo umělé) by se mohl jednat?

Vlákna nalezená na podezřelém č. 1: _____

Vlákna nalezená na podezřelém č. 2: _____

Vlákna nalezená na podezřelém č. 3: _____

4) O jaký materiál se podle tebe jedná? (bavlna, sílon, chlup)

Vlákna nalezená na podezřelém č. 1: _____

Vlákna nalezená na podezřelém č. 2: _____

Vlákna nalezená na podezřelém č. 3: _____

5) Kdo by mohl být pachatelem a kdo naopak ne, svůj názor vysvětli?

Podezřelý č. 1: _____

Podezřelý č. 2: _____

Podezřelý č. 3: _____

Shrnutí:

Bavila tě hodina?

Určitě ANO

Spíše ANO

Ani ANO,
ani NE

Spíše NE

Určitě NE



Obr. 10. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek — strana 3.

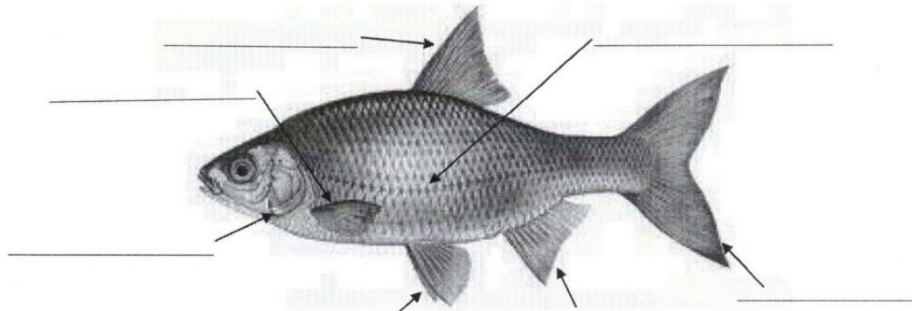
RYBY

Jméno, příjmení: _____

Třída: _____

Datum: _____

1) Zkus se zamyslet a popiš části těla ryby na obrázku:



2) Zkus se zamyslet a do textu přiřaď následující pojmy:

Šupiny, zuby, cykloidní, žraloci, čára, proudu

Ryby na svém povrchu mají _____, které dělíme na několik typů. Ktenoidní šupiny mají zubatý okraj, což jim dodává drsnější texturu. _____ šupiny jsou kulaté a hladké a nalezneme je například u kapra nebo plotice. Plakoidní šupiny jsou typické pro paryby, jako jsou _____ a rejnoci. Šupiny s kanálkem zhruba uprostřed těla ryby vytvářejí tzv. postranní _____, sloužící k zaznamenávání změny tlaku a směru _____ vody.

3) Prohlédni si vzorky (A a B) v Petriho misce a rozhodni, o které typy šupin se jedná. Šupiny nakresli.

ŠUPINA A

Zvětšení:

ŠUPINA B

Zvětšení:

Obr. 11. Pracovní list Ryby — strana 1.

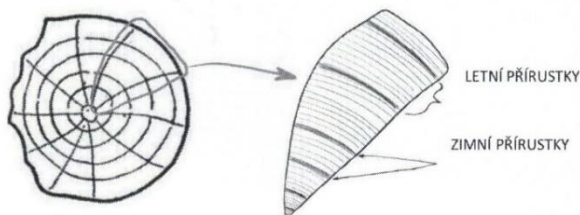
Ryby jako stromy?

Stáří ryb se počítá stejně jako stáří stromů pomocí letokruhů, u ryb nazývané **přírůstky**. Letní přírůstky, kdy ryba má dostatek živin, rychleji roste a přibírá na váze, jsou dále od sebe. Zimní přírůstky během zimy, kdy je voda studenější, je potrava méně dostupná, jsou blízko u sebe a na první pohled je na šupině vidíme jako silnější proužek. Pokud spočítáme zimní přírůstky zjistíme, jak je ryba stará, resp. kolik přečkala zim.

Letokruhy stromu



Letokruhy šupiny ryb



Jak je stará plotice?

Nedaleko Klatov ve Vícenickém rybníku žije rodinka plotic. Jednoho dne silný proud odtáhnul mladou plotici mimo rybník do nedaleké tůňky. Víme, že ztracená je plotice **šest let stará**. V tůňce žije několik plotic a jednu z nich jsme odchytili. Myslíte, že je to ta správná? Pojďme to zjistit ať jí můžeme vrátit zpět do rybníka k ostatním.

Postup práce: Nejprve si prohlédni plotici a podle velikosti zkus odhadnout, kolik jí může být let. Zapiš si svojí teorii. Teorii si následně ověříme pod mikroskopem.

a) **Odhadni věk plotice:** myslíme si, že plotice je _____ roky/let stará.

b) **Nyní se podíváme na šupinu plotice pod mikroskopem. Zakresli výřez šupinou se zimním a letním přírůstkem.**

Zvětšení:

Obr. 12. Pracovní list Ryby — strana 2.

c) Kolik jste napočítali zimních přírůstků? Napomůže vám obrázek.

Napočítali jsme _____ zimních přírůstků.

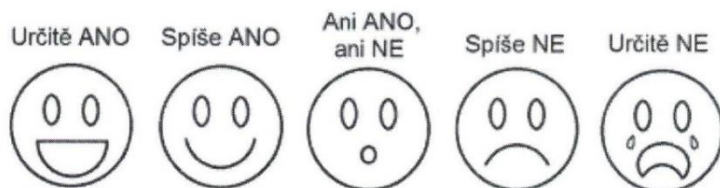
d) Jak je plotice stará? Podle počtu zimních přírůstků si myslíme, že je plotice _____ stará.

e) Potvrdil se Váš počáteční odhad, jak je plotice stará? Vysvětli:

Tak co? Odhadli jste podle exempláře plotice skutečný věk správně? Potvrdili jste si svůj odhad vlastním pozorováním šupiny? Vše uveďte do závěru.

Závěr:

Jak se ti líbila hodina? Označuj jako ve škole zakroužkováním smajlíku:



Obr. 13. Pracovní list Ryby — strana 3.

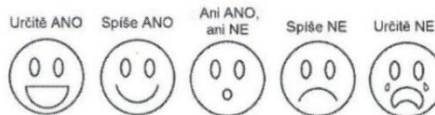
KREV SAJÍCÍ ŽIVOČICH

Bavila Vás hodina?

Jméno, příjmení:

Třída:

Datum:

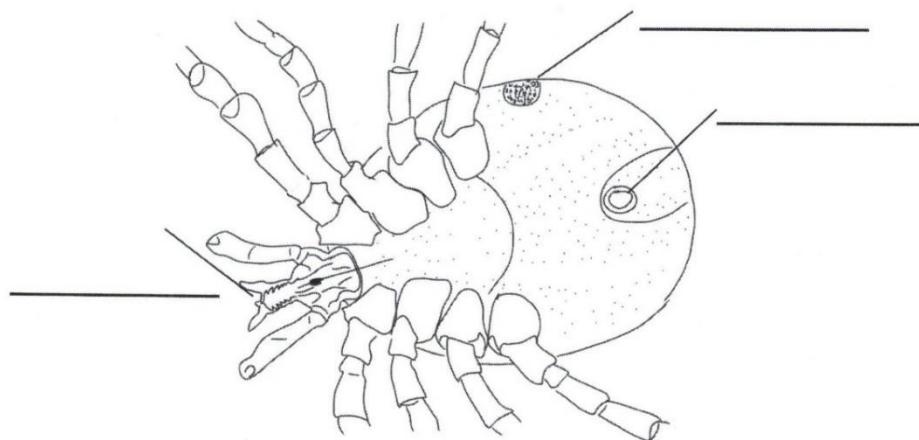


1) Napište jednoho krev sajícího živočicha, kterého znáte: _____

2) Zkuste se zamyslet a v textu zakroužkujte vhodný pojem:

Klíště obecné je **velký / drobný** živočich, který patří do řádu **roztoči / plži / mlži**. Jeho potravou je **nektar / krev**. Proto má speciální ústní orgán hypostom. Na hřbetní straně chodidel 1. páru končetin mají Hallerův orgán, který slouží k nalezení **úkrytu / hostitele**. Za posledním párem končetin má umístěný spirakulum / žábrami, které slouží k dýchání. Zajímavostí je že sameček je **větší / menší** než samička. Krev sají pouze **samečci / samičky**.

3) Popište části těla klíštěte: hypostom (ústní ústrojí), řitní otvor, spirakulum (dýchací funkce),



Obr. 14. Pracovní list „Krevsající“ živočich — strana 1.

- 4) Při odstraňování přisátého klíštěte se doporučuje použít vatová tyčinka. S tyčinkou kroužíme vtěsné blízkosti kolem klíštěte, abychom ho odstranili celé a nedošlo k jeho přetržení. Po odstranění se musí místo přisátí vydezinfikovat a pečlivě sledovat, zda nedojde k zánětu. Proč si myslíte, že musíte dávat zvláštní pozor při odstraňování klíštěte? Díky čemu by mohlo dojít k jeho přetržení?

Hypotéza: _____

- 5) Prohlédněte si trvalý preparát a zakreslete celé tělo a ústní ústrojí klíštěte obecného.

Nákres celého těla klíštěte – pozorování lupou

Nákres ústního ústrojí (hypostom) – pozorování mikroskopem



- 6) Co jste zjistili? Čeho zvláštního jste si všimli při zkoumání ústního ústrojí klíštěte? Co je charakteristické pro hypostom?

- 7) Po pečlivém zkoumání trvalého preparátu jste došli k závěru. Potvrdila se vám vaše hypotéza? Kvůli čemu musíme při odstraňování klíštěte dávat pozor?

Obr. 15. Pracovní list „Krevsajcí“ živočichů — strana 2.

- 4) Při odstraňování přisátého klíštěte se doporučuje použít vatová tyčinka. S tyčinkou kroužíme vtěsné blízkosti kolem klíštěte, abychom ho odstranili celé a nedošlo k jeho přetržení. Po odstranění se musí místo přisátí vydezinfikovat a pečlivě sledovat, zda nedojde k zánětu. Proč si myslíte, že musíte dávat zvláštní pozor při odstraňování klíštěte? Díky čemu by mohlo dojít k jeho přetržení?

Hypotéza: _____

- 5) Prohlédněte si trvalý preparát a zakreslete celé tělo a ústní ústrojí klíštěte obecného.

Nákres celého těla klíštěte – pozorování lupou

Nákres ústního ústrojí (hypostom) – pozorování mikroskopem



Zvětšení: _____



Zvětšení: _____

- 6) Co jste zjistili? Čeho zvláštního jste si všimli při zkoumání ústního ústrojí klíštěte? Co je charakteristické pro hypostom?

- 7) Po pečlivém zkoumání trvalého preparátu jste došli k závěru. Potvrdila se vám vaše hypotéza? Kvůli čemu musíme při odstraňování klíštěte dávat pozor?

Obr. 16. Pracovní list „Krevsajcí“ živočichů — strana 3.

TAJEMSTVÍ BRUSLAŘEK

Jméno, příjmení

Třída

Datum:

- 1) Prohlédněte si trvalý preparát končetiny bruslařky pod mikroskopem a zakreslete ho:



- 2) Po prohlédnutí videa a nakreslení končetiny vymyslete, jak je možné, že se bruslařka udrží na vodní hladině? Co jí může pomáhat, aby se nepotopila?

Hypotéza: _____

- 3) Proveďte experiment se dvěma špendlíky a kádinkou. Pozorně si prohlédněte špendlíky a nakreslete si jaký je v nich rozdíl. Následně do kádinky s vodou položte oba špendlíky a pozorujte, co se s každým stane. Následně popište, co se stalo.

Nákres špendlíku č. 1



Nákres špendlíku č. 2



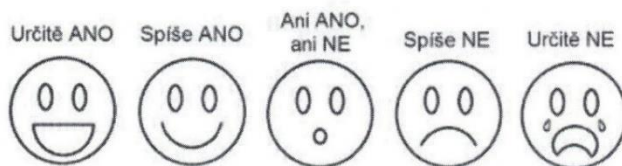
Obr. 17. Pracovní list Tajemství bruslařek — strana 1.

4) V čem jsou si špendlík a končetina bruslařky podobné?

5) Po pečlivém zkoumání a zjištění podobnosti mezi končetinou a špendlíkem vysvětli, jak se bruslařka zvládá udržet na vodní hladině?

6) Závěr:

Bavila Vás hodina?



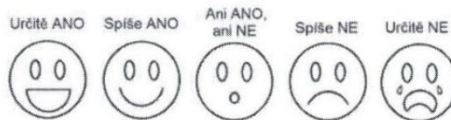
Obr. 18. Pracovní list Tajemství bruslařek — strana 2.

HMYZ ANEB OKŘÍDLENÍ BEZOBRATLÍ

Jméno:

Bavila Vás hodina?

Třída:



Datum:

Moucha

Je zástupcem dvoukřídlého hmyzu. Druhý pár křídel je zakrnělý a vytváří tzv. kyvadélka. Moucha je drobný živočich, jehož tělo je pokryté jemnými chloupky. Chloupky na křídlech mají smyslovou funkci. Křídla mouchy připomínají zaoblený pravouhlý trojúhelník světle šedé barvy. Žilnatina je chudá, ne příliš vyvinutá. Zajímavostí je, že mouchy dokáží létat rychlostí až 8 km/h a dokáží mávnout křídly až 200x za sekundu

Včela

Je typickým zástupcem blanokřídlého hmyzu. Jedná se o živočicha, který žije ve společenstvu. V něm má každá včela svojí roli. Nejdůležitější včelou je královna, která má za úkol klást vajíčka. Ostatní včely rozšiřují úl a shánějí potravu. Včela má žlutočerné tělo a tři párové končetiny. Křídla mají viditelně zesílenou přední hranu křídel. Jejich let dosahuje rychlosti až 29 km/h. Zajímavostí je, že zvládne mávnout křídly až 180krát za sekundu.

Motýl

Řád motýli je početně zastoupenou skupinou hmyzu. Po včelách se jedná o nejlepší a nejvýkonnější opylovače rostlin. Motýli mají sací ústní ústrojí a živí se květním nektarem. Křídla jsou barevná a pokrytá šupinkami. Zajímavé je, že některé druhy zvládají létat až 55 km/h a dokáží přeletět i stovky kilometrů

Denivka

Denivky jsou zástupci síťokřídlého hmyzu. Jedná se o drobného živočicha. Celé tělo je menší než křídla, se kterými má celkově velikost okolo 1 cm. Křídla mají charakteristický oválný tvar a jejich žilnatina je velmi hustá a může připomínat popraskané sklo.

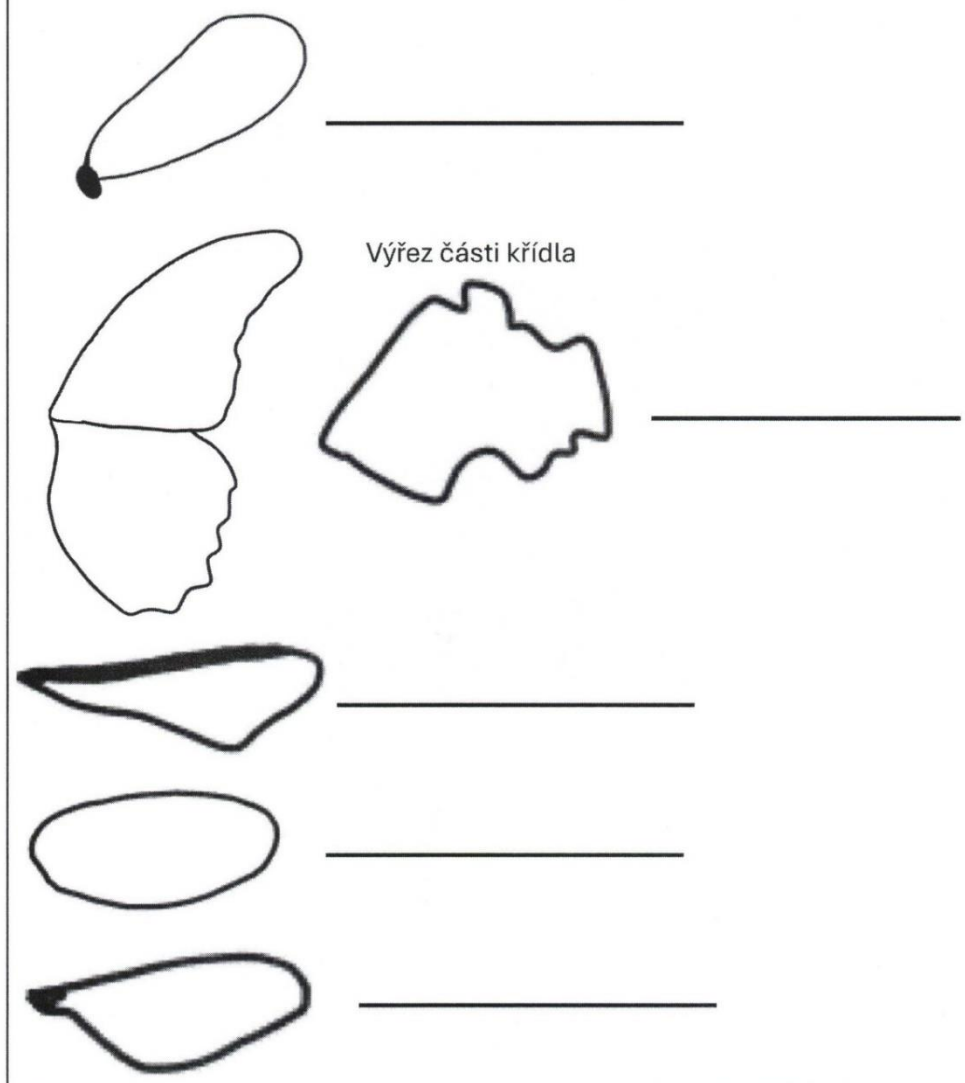
Chrostík

Jedná se o zástupce křídlatého hmyzu s proměnou dokonalou. Larva chrostíka žije ve vodním prostředí a vytváří si schránku z písku, různých kamínků, dřeva, listů apod. Dospělec má blanitá křídla pokrytá po celém povrchu jemnými chloupky. V klidu křídla chrostík skládá střežovitě nad tělo. Chrostíci jsou důležitou potravou pro ryby.

Obr. 19. Pracovní list Hmyz aneb okřídlení bezobratlí — strana 1.

Pojďme se podívat, jak křídla vypadají

- 1) Pozorně si prohlédněte nákresy obrysů křídel a trvalé preparáty.
- 2) Pokuste se ke každému nákresu přiřadit odpovídající trvalý preparát.
- 3) Následně podle klíče pojmenujte hmyz, kterému křídlo patří.
- 4) Zkontrolujte si s celou třídou, zda jste název hmyzu přiřadili správně.
- 5) Nyní se na křídla podíváte podrobněji pod mikroskopem a následně překreslíte žilnatiny do obrysů.



Obr. 20. Pracovní list Hmyz aneb okřídlení bezobratlí — strana 2.

5 DISKUZE

Praktické pozorování za pomoci mikroskopu umožňuje žáky motivovat a udržet jejich pozornost (HORSKÁ 2021). Přímým pozorováním objektů si žáci osvojují vizualizaci a lepší vybavování. Podstatou učení a zapamatování se zabýval ve své diplomové práci Mikliš (MIKLIŠ 2007). Uvádí zde fakt, že nejvíce informací získáváme zrakem. Vnímání a zpracování znaků (barev, velikostí, tvarů) v oblasti kortexu je velmi podobné oblastem, v nichž se ukládají vizuální informace. Pro proces vybavování jsou důležité právě tyto detaily, kdy se nám nejdříve vybaví nápovědy a na jejich základě až hotové informace (MIKLIŠ 2007).

Přípravě trvalých preparátů ve výuce přírodopisu se věnovala například Handlířová (HANDLÍŘOVÁ 2021), která ve své diplomové práci využila pro tvorbu trvalých preparátů různá media (glycerol-želatina, kanadský balzám apod.). Příprava preparátu za pomoci glycerol-želatiny může být zdlouhavá, a proto autorka připouští jako lepší a rychlejší variantu použití právě kanadského balzámu, který však není vodou ředitelný, a proto je nutné objekty předem odvodnit (LELLÁKOVÁ 1985). Výhodou trvalých preparátů je snadná a rychlá příprava na vyučovací hodinu. Další výhodou je fakt, že žáci pozorují právě objekt, který učitel požaduje.

Pozorování trvalých preparátů v rámci badatelsky orientované výuky je vhodnou kombinací pro rozvoj kritického myšlení. Řešení problémů následně rozvíjí komunikační schopnosti, zvědavost a zájem o studium (DOSTÁL 2015). Vytvořené pracovní listy napomáhají žákům v orientaci při řešení dílčího problému a jsou vhodným doplňkovým nástrojem při badatelsky orientované výuce. Listy by měly být poznávací, výchovné a motivační. Žáci se tak mohou zaměřit na sebevzdělávání. Otázky by měly být jasně položené, aby k jejich vypracování nebyla nutná asistence (MRÁZOVÁ 2013).

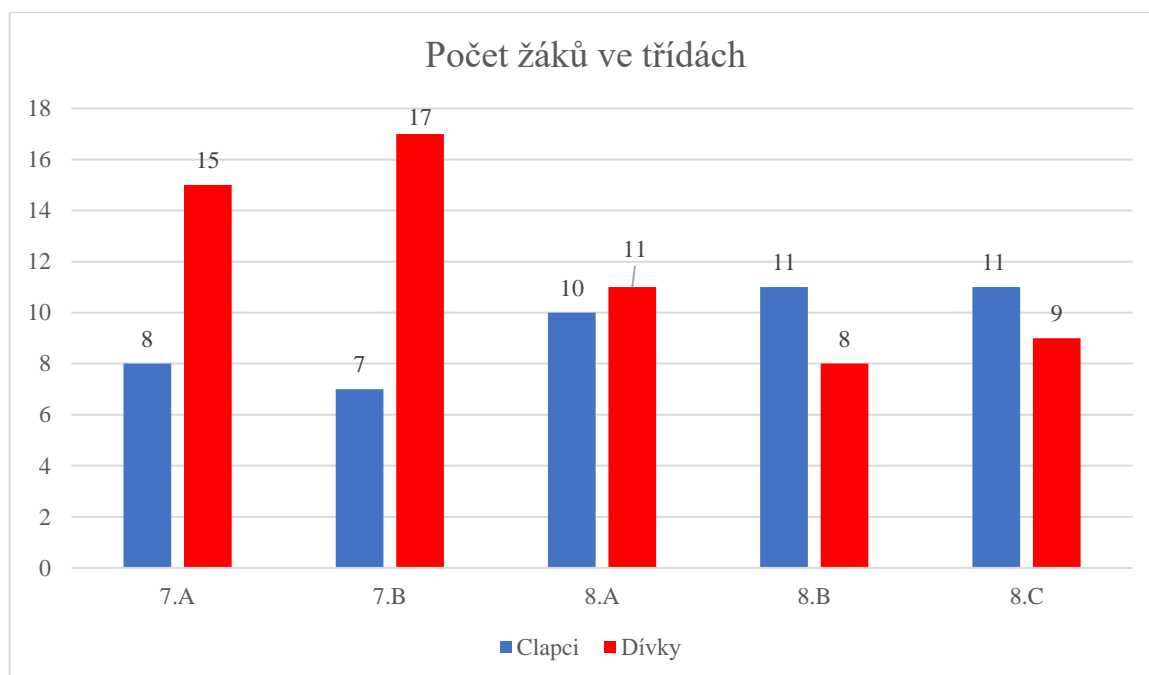
Během ověřování pracovních listů na základní škole se jako kritický bod projevila pozornost žáků. Schopnost a umění zaujmout žakovu pozornost je pro začínajícího učitele velmi obtížné. Červenková (ČERVENKOVÁ 2013) ve své práci zmiňuje různorodost pro udržení pozornosti žáků. Obdobně Bláhová (BLÁHOVÁ 2006) a Mezerová (MEZEROVÁ 2011) se ve svých pracích zaměřily na kritické body začínajícího učitele. Označily také pozornost žáků jako kritické místo. Doporučují zařadit důležité poznatky na začátek vyučovací hodiny, aby si je žáci co nehlouběji osvojili. Potvrzuje se, že schopnost soustředit se je u žáků časově omezená. Proto by se nejdůležitější informace měly zařadit do prvních

15 minut. Následně pozornost žáků upadáva. Její udržení lze zvýšit zařazením verbálních a neverbálních výrazových prostředků. Zapojením žáků formou praktických dovedností a otázek udržujeme taktéž jejich pozornost v delším čase (ČERVENKOVÁ 2013).

Dalším kritickým místem byla struktura hodiny z pohledu vyučujícího. Jako začínající učitel jsem měla problém zpočátku strukturovat hodinu tak, aby na sebe aktivity navazovaly a úvodní výklad nepůsobil zmatečně. Rychlíková (RYCHLÍKOVÁ 2018) zmiňuje, že dovednost začínajícího učitele se rozděluje na 3 etapy. V první etapě se získávají zkušenosti spoluprací s uvádějícím učitelem. Následně začínající učitel si tvoří vlastní zkušenosti z vlastních projektů výuky a poslední etapa nastává, když ve výuce začíná experimentovat.

5.1 OVĚŘENÍ PRACOVNÍHO LISTU V PRAXI

Pro ověření v praxi jsem vybrala dva následující pracovní listy, a to „Kam zmizel pan Hopsánek“ a „Ryby“. K ověření těchto pracovních listů mi poskytla příležitost Masarykova základní škola v Klatovech, vyučující přírodopisu Mgr. Sára Piňosová. Školu jsem navštívila 17. 10. 2023 a 3. 11. 2023. Celkově se ověřování účastnilo 107 žáků (rozdělení viz Obr. 21).



Obr. 21. Graf zúčastněných žáků.

5.1.1 OVĚŘENÍ PRACOVNÍHO LISTU „KAM ZMIZEL PAN HOPSÁNEK“

K ověření pracovního listu došlo ve třídách 8.A, 8.B a 8.C dne 17. 10. 2023. Jednotlivé hodiny v těchto třídách probíhaly obdobným způsobem, proto byly sepsány dle metodiky 3A souhrnné závěry do společné anotace, analýzy a alterace.

Anotace

Před začátkem vyučovací hodiny upozornila paní učitelka Mgr. Piňosová žáky, že v hodině budou používat mikroskopy, aby si je vyzvedli v kabinetu.

Na začátku hodiny jsem byla žákům představena. Vysvětlila jsem jim, jak bude hodina probíhat a jaký je její cíl. Následně jsem žákům za pomoci prezentace vysvětlila novou látku. Tato část trvala asi 10 minut.

Žákům v první lavici jsem zadala úkol, aby svým spolužákům rozdali pracovní listy a zároveň jsem jim do dvojic rozdala trvalé preparáty. Jakmile měli všichni žáci pracovní listy, prošla jsem s nimi, jak mají postupovat, úkol za úkolem. Poté jsem žáky vyzvala, aby začali pracovat. Tato část trvala asi 5 minut.

Samostatná práce žáků s pracovním listem trvala 20 až 25 minut. Během jejich práce jsem je společně s paní učitelkou obcházela. Pokud někteří z nich nevěděli, snažily jsme se je nasměrovat, aby došli k správnému řešení. Pokud někdo nedával pozor, snažila jsem se s ním pracovat individuálně a zadávat mu otázky k tématu. Někteří dokončili práci dříve než ostatní, proto jsem jim uložila, aby si znovu prohlédli trvalé preparáty.

Posledních minut (5 až 10 min) jsem měla vyhrazené na společnou kontrolu. Vyvolávala jsem žáky, aby přečetli otázku či větu a odpověděli na ni. Po zkontrolování celého pracovního listu jsem se žáků zeptala, zda je hodina bavila. Téměř všichni se přihlásili s kladnou odpovědí. Následovalo poděkování za spolupráci a rozloučení.

Analýza

Jako první kritický moment bych označila mé zaváhání na začátku hodiny. Neměla jsem jasně promyšlené, kdy žákům rozdat pracovní listy. Proto vzniklo malé „okénko“, které zdrželo průběh výkladu. V následujících hodinách jsem žákům pracovní listy rozdala a až následně instruovala. Druhým kritickým momentem bylo zjištění, že v pracovním listě jsem neměla prostor pro sepsání hypotézy. Žáci si proto museli pod obrázek napsat slovo „hypotéza“, aby měli kam psát svůj dojem, který si následně ověřovali. V momentě, kdy

došlo na práci s mikroskopem, měli někteří žáci potíž zaostřit na vlákna. Tento problém ale měla pouze část žáků. U silonového vlákna (viz Obr. B) část žáků nedokázala vlákno rozlišit, jelikož je bez struktury. Těmto žákům bylo potřeba pomoci se zaostřením, díky němuž poté dokázali identifikovat vlákno. Dalším kritickým bodem byla nejistota žáků se sepsáním shrnutí. Proto byli instruováni, jak shrnutí napsat a co by mělo obsahovat. Někteří žáci byli s vyplněním pracovního listu rychlejší než ostatní. V třídě proto začal vznikat mírný hluk, který mohl rušit ještě pracující spolužáky. Situaci jsem se řešila upozorněním žáků, že si mohou trvalé preparáty znovu prohlédnout, dokud mají příležitost. Na konec pracovního listu je nutné umístit evaluaci hodiny, např. v podobně hodnotících smajlíků.

Alterace

V rámci alterace bych hodinu vylepšila následujícím způsobem. Nejprve bych se zaměřila na úpravu a opravu pracovního listu. Pod motivační úvod s obrázky pachatelů bych přidala jako první úkol hypotézu ve formě: „Kterého ze tří podezřelých podezíráš nejvíce z toho, že mohl ukrást pana Hopsánka?“ V pracovním listu bych nadále upravila konečné shrnutí tak, aby žáci jasně pochopili, co mají do volného místa napsat. Ke slovu shrnutí bych dopsala podněcující otázky a tato část by vypadala následovně: „Shrnutí – Potvrdila se vám hypotéza? Čím jste si ji potvrdili nebo naopak vyvrátili? Jaké poznatky si odnášíš o vláknech?“. Na závěr pracovního listu bych vložila hodnotící škálu výuky. Žáci by tak mohli odpovědět, jak se jim líbila výuka, aniž by byli spolužáky ovlivňováni.

Upravila bych si i plán práce ve vyučovací hodině. Abych se vyvarovala zdržení a zajistila plynulý výklad, nechala bych žákům rozdat pracovní listy ihned po mém představení a převzetí slova. Zatímco by určení žáci rozdávali pracovní listy, vysvětlila bych všem, co je v dnešní hodině bude čekat a jaký je cíl hodiny. Jakmile budou mít všichni pracovní list, podrobně jim vysvětlím, jak budou postupovat. Abych předešla nesnázím žáků při zaostřování v mikroskopu, připomněla bych před začátkem jejich samostatné práce, jak se preparát v mikroskopu zaostřuje. Do hodiny bych si připravila křížovku (viz Obr. 22) s opakováním látky, kterou žáci mají probranou. Pokud bude někdo rychleji hotový, může luštit křížovku a nerušit ostatní při práci.

1.	K	N	I	H	A							
			2.	M	L	É	Č	N	É			
			3.	K	O	A	L	A				
			4.	N	I	D	I	K	O	L	N	Í
5.	V	Y	D	R	A							
6.	K	Y	T	O	V	C	I					
			7.	P	L	Í	C	E				
			8.	Š	I	M	P	A	N	Z		

1. Jak se nazývá 3. část žaludku přežvýkavců?
2. Jak se nazývají žlázy savců ke krmení mláďat?
3. Jak se jmenuje vačnatec, který žije v Austrálii a živí se listy eukalyptu?
4. Jak se odborně řeknou mláďata krmivá?
5. Jak se jmenuje lasicovitá šelma přizpůsobená k životu ve vodě?
6. Kteří mořští živočichové používají echolokaci?
7. Jak se nazývá dýchací orgán obratlovců?
8. Jak se jmenuje primát začínající na písmeno Š?

Obr. 22. Křížovka k pracovnímu listu Kam zmizel pan Hopsánek.

5.1.2 OVĚŘENÍ PRACOVNÍHO LISTU „RYBY“

K ověření pracovního listu došlo ve třídách 7.A a 7.B dne 3. 11. 2023.

Anotace

Před začátkem hodiny jsem připravila na krajní lavice ve třídě stanoviště pro pozorování trvalých preparátů pod binolupou. Na ostatní lavice jsem rozdala Petriho misky s cykloidními a ktenoidními šupinami. Příprava trvala 5 minut.

Na začátku hodiny jsem byla představena žákům a následně jsem dostala slovo, abych jim vysvětlila, jak bude hodina probíhat a jaký bude její cíl. Žákům z první lavice jsem zadala úkol, aby spolužákům rozdali pracovní listy, na kterých budou pracovat. Jakmile měli všichni pracovní listy před sebou, začala jsem vysvětlovat jednotlivé úkoly. Tato část trvala 5 minut.

Po objasnění jsem se ujala poloviny třídy, která pracovala na praktické části pracovního listu. Nejprve jsem žákům přečetla motivaci k následujícím úkolům. Před jejich samostatnou prací jsem je všechny obešla s 25centimetrovým modelem plotice, který odpovídal plotici z motivační části. Žáci se měli pokusit odhadnout věk podle její velikosti. Svůj odhad si následně ověřili spočítáním přírůstků na šupině. Jakmile žáci začali samostatně pracovat, obcházela jsem je a pomáhala jim s úkoly. Pro žáky bylo obtížné rozeznat pod binolupou přírůstky. Proto jsem měla připravenou fotografii s vyfocenou šupinou. Na této fotografii jsem se snažila žákům ukázat rozdíly mezi letními a zimními přírůstky. Pokud ani poté nerozeznali pod binolupou přírůstky, vzala jsem tužku a její hrot jsem přiložila na jeden zimní přírůstek, aby si ho žáci mohli pod binolupou prohlédnout. Bylo také zapotřebí, aby paní učitelka obcházela žáky, kteří se zabývali opakovací částí pracovního listu. Po 15 minutách se skupiny prohodily. Tato hlavní část trvala dohromady 30 minut. Následujících 5 minut proběhla společná kontrola. Vyvolávala jsem jednotlivé žáky, aby si přečetli otázku a hned na ni odpověděli. Na závěr hodiny žáci zhodnotili vyučovací hodinu (viz Obr. 23).

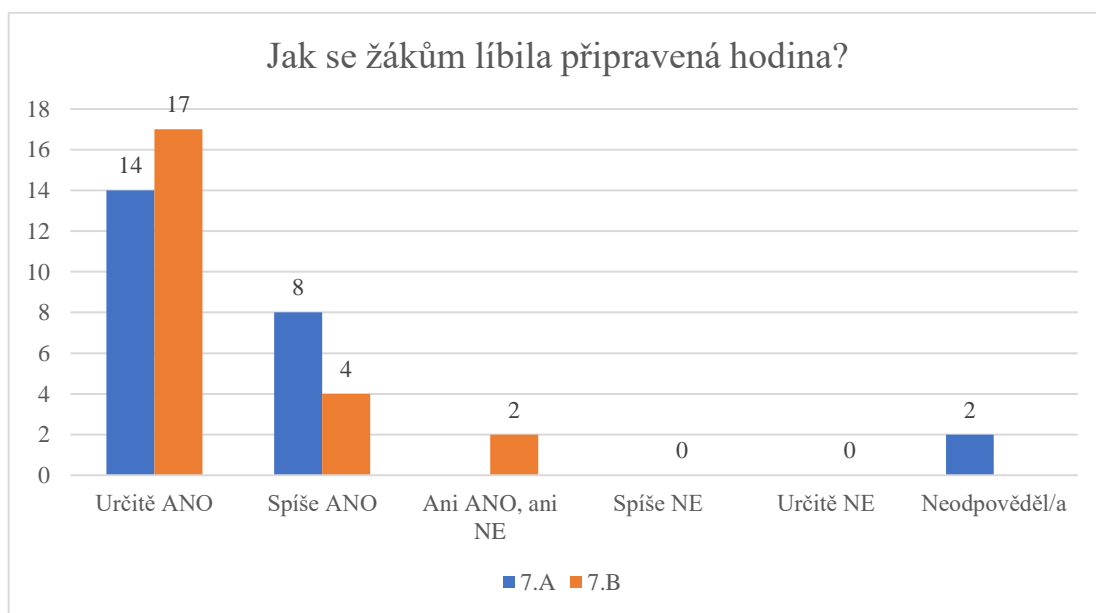
Analýza

Příprava na výuku byla náročná. Bylo zapotřebí 2 až 3 lidí, aby stihli během pětiminutové přestávky připravit stanoviště.

První krizový moment nastal během mého výkladu. Neměla jsem dostatečně promyšlenou organizaci hodiny. Během výkladu jsem si nebyla jistá, kdy žákům rozdat pracovní listy a kdy jim ukázat model ryby.

Během práce žáků s binolupou nastal druhý krizový moment. Pro žáky bylo velmi náročné rozeznat letní a zimní přírůstky (viz Obr. D). Po celou dobu práce s binolupou byla nutná asistence. Díky vytisknutým obrázkům šupiny jsem žákům mohla lépe popsat rozdíly mezi přírůstky. Žáci následně dokázali ve většině případů určit, kolik zimních přírůstků se na šupině vyskytuje. Někteří jedinci s tím měli ale stále problém. Bylo nutné jim ukázat šupinu proti světlu nebo na přírůstek položit hrot tužky, aby se v preparátu orientovali.

Po absolvování hodiny jsem byla upozorněna na chybu v pracovním listě. V doplňovacím úkole jsem měla uvedenou následující větu „*Plakoidní šupiny jsou typické pro chrupavčité ryby, jako jsou _____ a rejnoci*“. Do této věty se mělo doplnit slovo žraloci. Jedná se o nepravdivé tvrzení, neboť žraloci se zařazují mezi paryby a nikoliv ryby.



Obr. 23. Graf oblíbenosti hodin.

Alterace

Při tvoření pracovního listu je důležité se vyhnout miskonceptům jako například spojení ryba—žralok. To jsem pro následující hodinu opravila a žákům omyl vysvětlila.

Aby nedošlo ke stejné situaci jako v 7.A, předem si určím postup a organizaci úvodní části hodiny. Po krátkém představení bych poprosila žáky 1. lavice, aby rozdali všem pracovní listy. Jakmile by všichni měli pracovní list, krátce bych jim představila úkoly, které

je budou čekat. Následně bych rozdělila žáky ve třídě na polovinu. Jedna polovina bude pozorovat šupiny pod binolupou a druhá bude opakovat probrané učivo pomocí pracovních listů. Starší ryby mají často šupiny s prasklinami a jejich přírůstky jsou nevýrazné. Proto žáci při pozorování pod binolupou často zaměňovali praskliny za přírůstky. Pro práci s rybou je vhodné použít šupiny z okolí postranní čáry. Jinou variantou úpravy by bylo nalezení lepšího podkladu pod preparáty (černá barva apod.). Tak by se zlepšila viditelnost přírůstků.

Na konec hodiny bych si připravila opakování formou křížovky (viz Obr. 24):

			1.	P	O	S	T	R	A	N	N	Í	Č	Á	R	A
		2.	S	K	Ř	E	L	E								
3.	Ř	I	T	N	Í											
			4.	P	R	S	N	Í								
		5.	P	L	Ů	D	E	K								
			6.	S	Í	N	Ě									
7.	K	O	S	T	R	A										
		8.	J	I	K	R	Y									
		9.	P	L	Y	N	O	V	Ý	M	Ě	C	H	Ý	Ř	

1. Proudový orgán ryb sloužící k vnímání vody.
2. Ploché kosti chránící žábry.
3. Ploutev umístěná v zadní polovině těla ryby ze spodní strany.
4. Párové ploutve umístěné v přední části těla.
5. Z oplozených vajíček se za několik dní vylíhnou malé rybky nazývané:
6. Srdce ryb je rozděleno na komory a (doplň).
7. Oporu těla poskytuje rybě (doplň).
8. Jak se odborně nazývají vajíčka ryb?
9. Který orgán nadnáší ryby?

Obr. 24. Křížovka k pracovnímu listu ryby.

6 ZÁVĚR

Kvalifikační práce je zaměřená na přípravu výukového materiálu pro přírodopis na základních školách se zaměřením na přípravu trvalých preparátů a pracovních listů opřených o badatelsky orientovanou výuku. Ověření dvou pracovních listů probíhalo na Masarykově základní škole v Klatovech. Pracovní list „Kam zmizel pan Hopsánek“ byl ověřován v osmém ročníku. Celkově se ověřování zúčastnilo 60 žáků, z toho 32 chlapců a 28 dívek. Druhý pracovní list „Ryby“ byl ověřován v sedmém ročníku. Zde se zúčastnilo 47 žáků, z toho 15 chlapců a 32 dívek. Hodnocení z pohledu žáků bylo kladné a hodina je bavila. Použití trvalých preparátů ve výuce se ukazuje jako vhodný nástroj pro výuku. Jejich využití je vhodné propojit s badatelsky orientovanou výukou, která napomáhá rozvíjet komunikační schopnosti, zvědavost a zájem o studium. Jako kritická místa z pohledu učitele se ukázala nejistota začínajícího učitele (rozvržení úvodu výkladu), formulace pracovního listu (nekompletní úkoly — chybějící formulace a hodnotící škála), horší manipulace žáků s mikroskopy a nepozornost žáků v druhé části hodiny. Tato místa jsou v práci zahrnuta a popsána do metodiky 3A.

7 RESUMÉ

Bakalářská práce je zaměřená na přípravu trvalých preparátů jako výukového materiálu. Práce je rozdělena do dvou hlavních částí. V teoretické části je popsán rámcový vzdělávací program a výukové metody, které jsou klíčové pro efektivní přípravu výukových hodin, ve kterých jsou použity preparáty. Metodická část podrobněji popisuje proces tvorby trvalých preparátů dvou různých typů. Všechny trvalé preparáty byly zhotovovány za použití kanadského balzámu. Pro výuku byly zhotoveny preparáty vláken (chlup viz Obr. A, bavlna viz Obr. C a silon viz Obr. B), rybích šupin (viz Obr. D), končetin bruslařek (Obr. K), klíšťat (viz Obr. E) a křídel hmyzu (včely viz Obr. G, motýla viz Obr. I, chrostíka viz Obr. M, mouchy viz Obr. O, denivky viz Obr. Q). Na základně zhotovených trvalých preparátů byly vytvořeny aktivity pro žáky základní školy, které byly ověřeny na základní škole v Klatovech. Součástí bakalářské práce bylo i shrnutí hodin metodikou 3A. V něm jsou popsány krizové momenty, které během výuky proběhly, a jejich alterace.

8 RESUMÉ

The bachelor thesis is focused on the preparation of permanent slides as teaching material. The thesis is divided into two main parts. The theoretical part describes the framework educational program and teaching methods, which are crucial for the effective preparation of lessons in which preparations are used. The methodological part describes in more detail the process of creating permanent preparations of two different types. All permanent preparations were made using Canadian balm. Preparations of fibres (see Fig. A for hair, see Fig. C, and nylon for Fig. B), fish scales (see Fig. D), limbs of female skaters (see Fig. K), ticks (see Fig. E) and insect wings (bees see Fig. G, butterflies see Fig. I, caddisflies see Fig. M, flies see Fig. O, daylilies see Fig. Q). On the basis of the permanent preparations, activities for primary school pupils were created, which were verified at the primary school in Klatovy. Part of the bachelor thesis was also a summary of lessons using the 3A methodology, which describes the crisis moments that took place during the course and their alterations.

9 SEZNAM LITERATURY

BLÁHOVÁ, J. 2006. *Začínající učitel a rozvoj jeho kompetencí*. Ms., 46 pp. [Bakalářská práce, depon. in: Masarykova univerzita, Filozofická fakulta].

ČERVENKOVÁ, I. 2013. *Výukové metody a organizace vyučování*. Pedagogická fakulta Ostravské univerzity v Ostravě, 153 pp. ISBN 978-80-7464-238-8.

DOSTÁL, J. 2015. *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 256 pp. ISBN 978-80-244-4515-1

FRIŠHONS, J., KRAJSA, J. & KOČÍ, T. 2017. Zoologické preparáty pro výuku přírodovědy, přírodopisu a biologie 1. Tekutinové preparáty. *Živa*, 4: 109–111.

HANDLÍŘOVÁ, D. 2021. *Návrh a výroba trvalých preparátů a jejich využití ve výuce přírodopisu na základní škole*. Ms., 118 pp. [Diplomová práce, depon. in: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta].

HORSKÁ, H. 2021. *Využití mikroskopů pro doplnění a obohacení výuky málotřídní školy*. Základní škola a Mateřská škola, Čestice, okr. Rychnov nad Kněžnou, 8 pp.

CHOCHOLOUŠKOVÁ, Z. & HAJEROVÁ MÜLLEROVÁ, L. 2019. *Didaktika biologie ve vztahu mezi obecnou a oborovou didaktikou*. Západočeská univerzita v Plzni, 280 pp. ISBN 978-80-261-0846-7

JANÍK, T., SLAVÍK, J., NAJVAR, P. & ČEŠKOVÁ, T. 2022. *Metodika 3A: nástroj pro reflexi výuky a hodnocení její kvality*. Brno: Masarykova univerzita, 34 pp. ISBN 978-80-280-0235-0

LELLÁKOVÁ, F. 1985. *Zoologická technika*. 1. vyd. Universita Karlova, Praha, 122 pp.

MEZEROVÁ, D. 2011. *Začínající učitel na základní škole*. Ms., 51 pp. [Bakalářská práce, depon. in: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta].

MIKLIŠ, R. 2007. *Podstata učení a paměti*. Ms., 74 pp. [Diplomová práce, depon. in: Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta].

PAVLASOVÁ, L. 2015. *Přírodovědné exkurze ve školní praxi*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 157 pp. ISBN 978-80-7290-807-3.

- PELIKÁNOVÁ, I., ČABRADOVÁ, V., HASCH, F., SEJPKA, J. & ŠIMONOVÁ, P. 2021. *Přírodopis 7: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 2. vydání. Škola s nadhledem. Plzeň: Fraus, 128 pp. ISBN 978-80-7489-704-7
- ROKOS, L. & LIŠKOVÁ, J. 2020. Badatelsky orientovaná výuka ve výuce přírodopisu a biologie pohledem učitelů z praxe a budoucích učitelů. *Arnica*, 10: 18–25.
- RYCHLÍKOVÁ, J. 2018. *Vstup začínajícího učitele do profese*. Ms., 55 pp. [Bakalářská práce, depon. in: Masarykova univerzita, Filozofická fakulta].
- STUHLÍKOVÁ, I. & PAPÁČEK, M. *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování: (DiBi 2010) : sborník příspěvků semináře : 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích*. České Budějovice, ISBN 978-80-7394-210-6
- TÁBORSKÝ, K. 1961. *Muzejní práce: Metodika zoologických prací v muzeích I*. Národní muzeum v Praze, 392 pp.
- VALIŠOVÁ, A., KASÍKOVÁ, H. & BUREŠ, M. 2011. *Pedagogika pro učitele*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Grada, 456 pp. ISBN 978-80-247-3357-9
- ŽÁKOVSKÁ, A., NETUŠIL, J. & MARTINÍKOVÁ, H. 2007. Influence of environmental factors on the occurrence of *Ixodes ricinus* ticks in the urban locality of Brno-Pisárky, Czech Republic. *Journal of Vector Ecology*, 32: 29–33.

Internetové zdroje:

- Web 1: ANONYMOUS. *Jednotný metodický portál MŠMT* [online]. [cit. 30. 11. 2023]. Dostupné na WWW: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>
- Web 2: MEEHAN, E. *Microscope slides* [online]. [cit. 15. 12. 2023]. Dostupné na: <https://study.com/learn/lesson/microscope-slide-definition-types-prepare.html>
- Web 3: ANONYMOUS. *AtlasZvirat* [online]. [cit. 22. 2. 2024]. Dostupný na WWW: <https://www.atlaszvirat.cz/bruslarka-obecna-471>
- Web 4: ANONYMOUS. *Salveo* [online]. [cit. 20. 2. 2024]. Dostupný na WWW: https://www.salveo.cz/blog/2022/05/77-kliste-obecne---nebezpecny-jedinec_-

Web 5: ZIMPLOVÁ, K. *Přírodopis online* [online]. [cit. 1. 3. 2024]. Dostupný na WWW:
<https://www.prirodopisonline.cz/ro%C4%8Dn%C3%ADky>

Web 6: ANONYMOUS . *Prirodaceska* [online]. [cit. 1. 3. 2024]. Dostupné na WWW:
<https://prirodaceska.cz/bruslarka-obecna/>

Web 7: ANONYMOUS. *Pasti* [online]. [cit. 1. 3. 2024]. Dostupné na WWW:
<https://www.pasti.cz/blog/moucha-domaci/>

Web 8: ANONYMOUS. *Medonosna* [online]. [cit. 1. 3. 2024]. Dostupný na WWW:
<https://medonosna.cz/vcela-medonosna/>

Web 9: ANONYMOUS. *Vcelstva* [online]. [cit. 1. 3. 2024]. Dostupný na WWW:
<https://vcelstva.czu.cz/vcely-med/vedelijsteze>

Web 10: ANONYMOUS. *Papilonia* [online]. [cit. 1. 3. 2024]. Dostupný na WWW:
<https://papilonia.cz/cs/zivot-motyla>

Web 11: ANONYMOUS. *BlanokřídlovPraze*]. [cit. 2. 3. 2024]. Dostupný na WWW:
<https://www.blanokridlivpraze.cz/aktuality/detail/?aktId=180>

Web 12: ANONYMOUS. *Chovzvirat* [online]. [cit. 1. 3. 2024]. Dostupný na WWW:
<https://www.chovzvirat.cz/zvire/1410-chrostik-velky/>

10 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ

Tab. 1 Vzdělávací oblasti Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. . 10

Obr. 1. Pětistupňové vymezení jednotlivých úrovní bádání (převzato z ROKOS & LIŠKOVÁ 2020).	15
Obr. 2. Materiál potřebný pro přípravu trvalých preparátů.	20
Obr. 3. Náběr kanadského balzámu na podložní sklíčko a jeho zředění xylenem.	22
Obr. 4. Alkoholová řada.	22
Obr. 5. Trvalé preparáty bavlny, chlupu, silonu.	24
Obr. 6. Kádinka se špendlíky.	33
Obr. 7. Pokus se špendlíky a kádinkou (2 úhly pohledu).	34
Obr. 8. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek — strana 1.	42
Obr. 9. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek — strana 2.	43
Obr. 10. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek — strana 3.	44
Obr. 11. Pracovní list Ryby — strana 1.	45
Obr. 12. Pracovní list Ryby — strana 2.	46
Obr. 13. Pracovní list Ryby — strana 3.	47
Obr. 14. Pracovní list „Krevsající“ živočich — strana 1.	48
Obr. 15. Pracovní list „Krevsající“ živočich — strana 2.	49
Obr. 16. Pracovní list „Krevsající“ živočich — strana 3.	50
Obr. 17. Pracovní list Tajemství bruslařek — strana 1.	51
Obr. 18. Pracovní list Tajemství bruslařek — strana 2.	52
Obr. 19. Pracovní list Hmyz aneb okřídlení bezobratlí — strana 1.	53
Obr. 20. Pracovní list Hmyz aneb okřídlení bezobratlí — strana 2.	54
Obr. 21. Graf zúčastněných žáků.	56
Obr. 22. Křížovka k pracovnímu listu Kam zmizel pan Hopsánek.	59
Obr. 23. Graf oblíbenosti hodin.	61
Obr. 24. Křížovka k pracovnímu listu ryby.	62
Obr. A. Trvalý preparát chlupu zakrslého králíka.	I
Obr. B. Trvalý preparát silonu.	I
Obr. C. Trvalý preparát bavlny.	II
Obr. D. Trvalý preparát cykloidní šupiny plotice.	II
Obr. E. Trvalý preparát klíštěte.	III
Obr. F. Trvalý preparát detail hypostomu klíštěte.	III
Obr. G. Trvalý preparát křídla včely medonosné.	IV
Obr. H. Detail trvalého preparátu křídla včely medonosné.	IV
Obr. I. Trvalý preparát části křídla motýla.	V
Obr. J. Detail trvalého preparátu křídla motýla (šupiny).	V
Obr. K. Trvalý preparát končetiny bruslařky.	VI
Obr. L. Detail trvalého preparátu končetiny bruslařky.	VI
Obr. M. Trvalý preparát křídla chrostíka.	VII
Obr. N. Detail trvalého preparátu křídla chrostíka.	VII
Obr. O. Trvalý preparát křídla mouchy obecné.	VIII
Obr. P. Detail trvalého preparátu křídla mouchy obecné.	VIII
Obr. Q. Trvalý preparát křídla denivky.	IX
Obr. R. Detail trvalého preparátu křídla denivky.	IX
Obr. S. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek 1. strana.	X

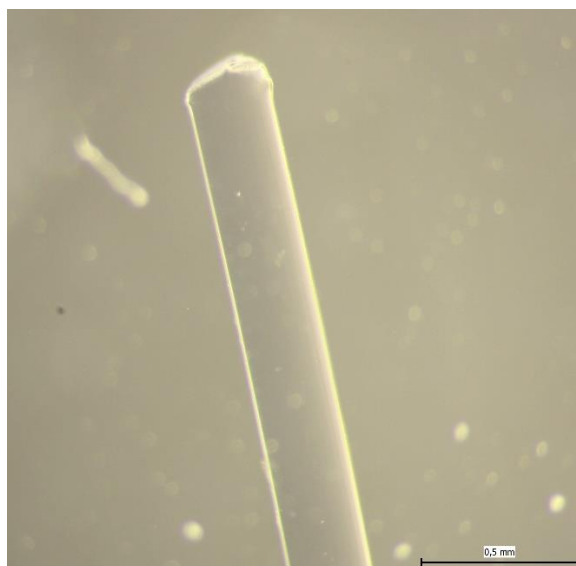
Obr. T. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek 2.strana.....	XI
Obr. U. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek 1.strana.	XI
Obr. V. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek 2.strana.	XII
Obr. W. Pracovní list Ryby 1.strana.	XII
Obr. X. Pracovní list Ryby 2.strana.	XIII
Obr. Y. Pracovní list Ryby 1.strana.	XIII
Obr. Z. Pracovní list Ryby 2.strana.	XIV
Obr. AA. Titulní strana a 1.—2. snímek prezentace.	XV
Obr. BB. 4.—5.snímek prezentace.	XVI
Obr. CC. Titulní snímek.	XVII
Obr. DD. 1.snímek prezentace.....	XVII
Obr. EE. 2.snímek prezentace.	XVIII
Obr. FF. 3.snímek prezentace.	XVIII

11 PŘÍLOHY

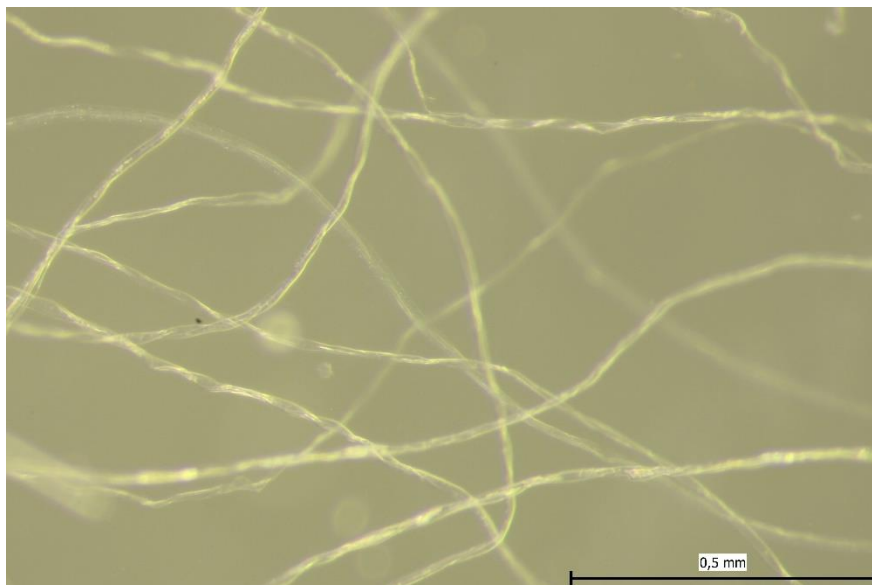
11.1 PŘEHLED TRVALÝCH PREPARÁTŮ



Obr. A. Trvalý preparát chlupu zakrslého králíka.



Obr. B. Trvalý preparát silonu.



Obr. C. Trvalý preparát bavlny.



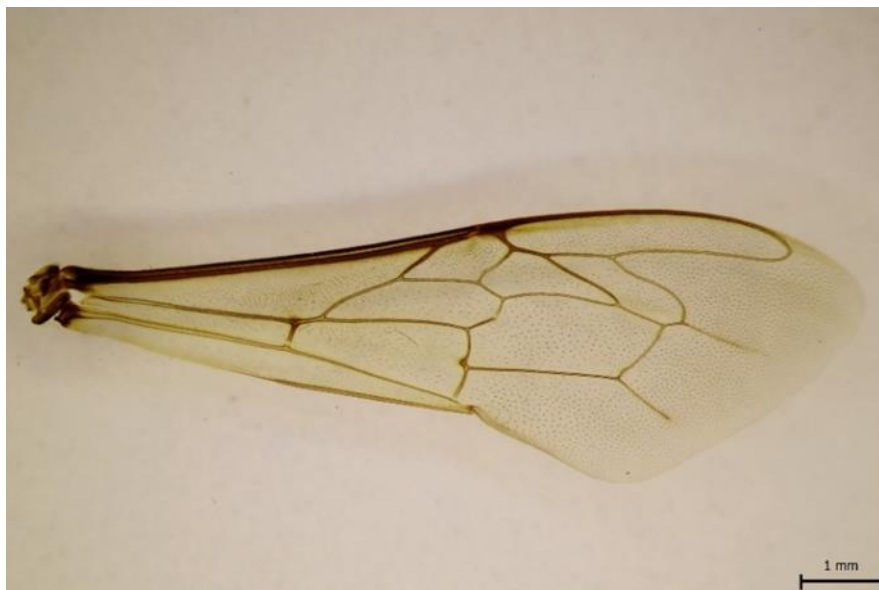
Obr. D. Trvalý preparát cykloidní šupiny plotice.



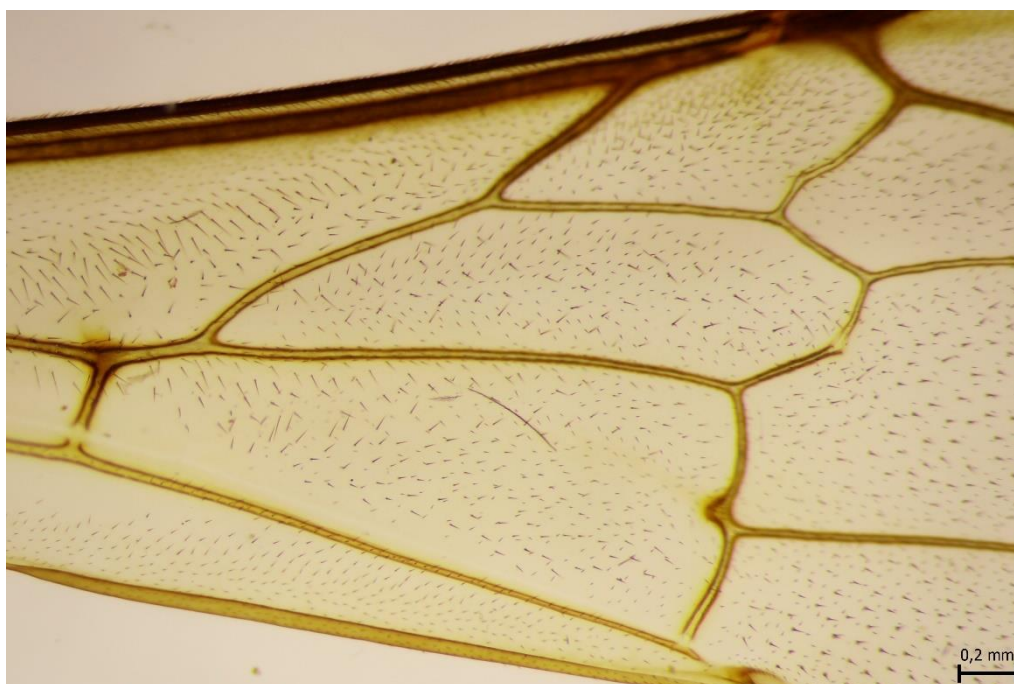
Obr. E. Trvalý preparát klíštěte.



Obr. F. Trvalý preparát detail hypostomu klíštěte.



Obr. G. Trvalý preparát křídla včely medonosné.



Obr. H. Detail trvalého preparátu křídla včely medonosné.



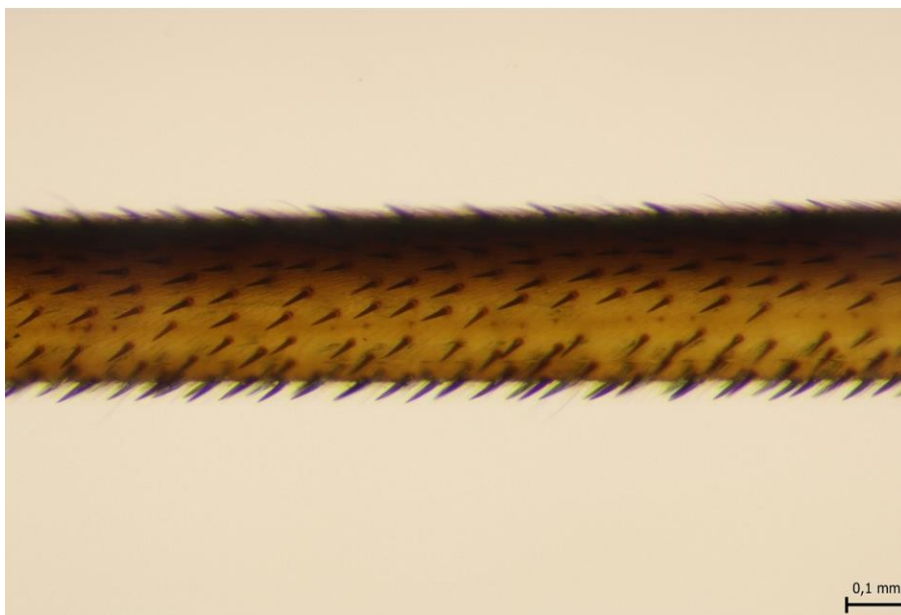
Obr. I. Trvalý preparát části křídla motýla.



Obr. J. Detail trvalého preparátu křídla motýla (šupiny).



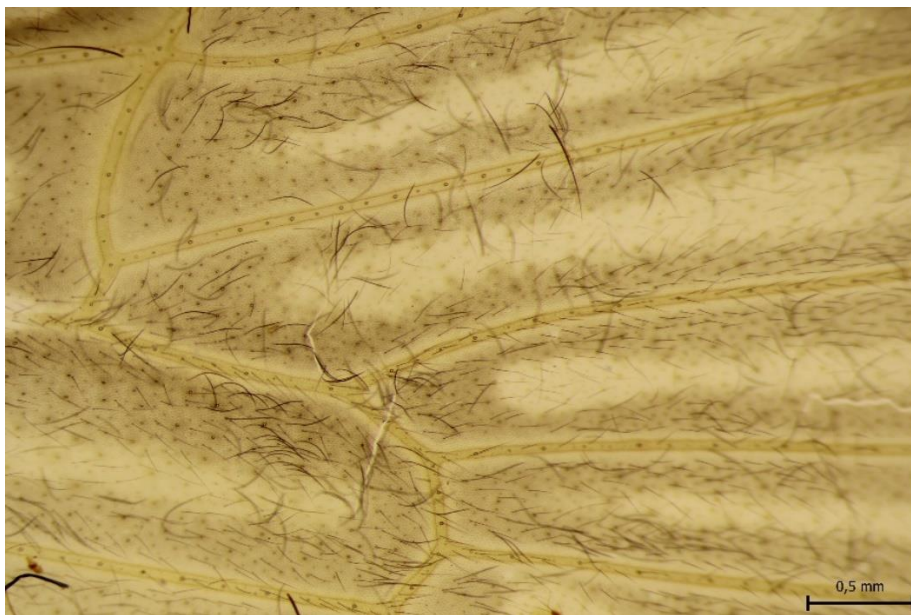
Obr. K. Trvalý preparát končetiny bruslařky.



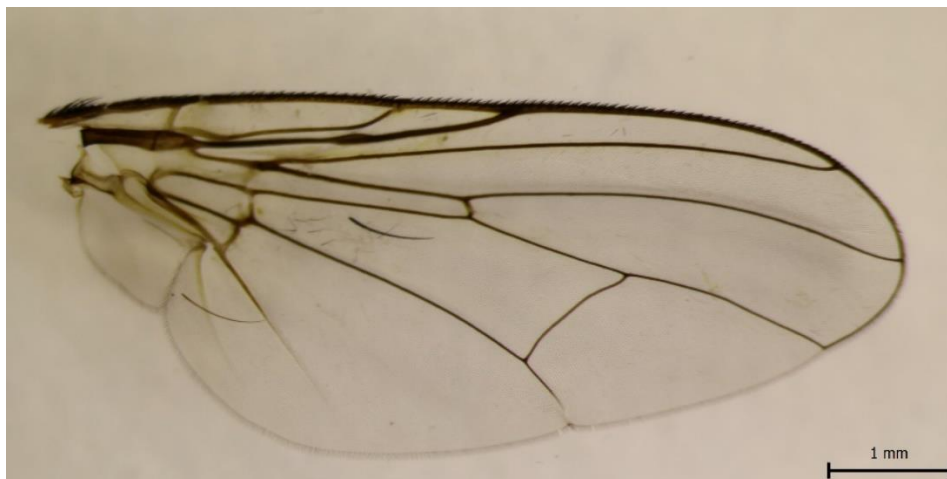
Obr. L. Detail trvalého preparátu končetiny bruslařky.



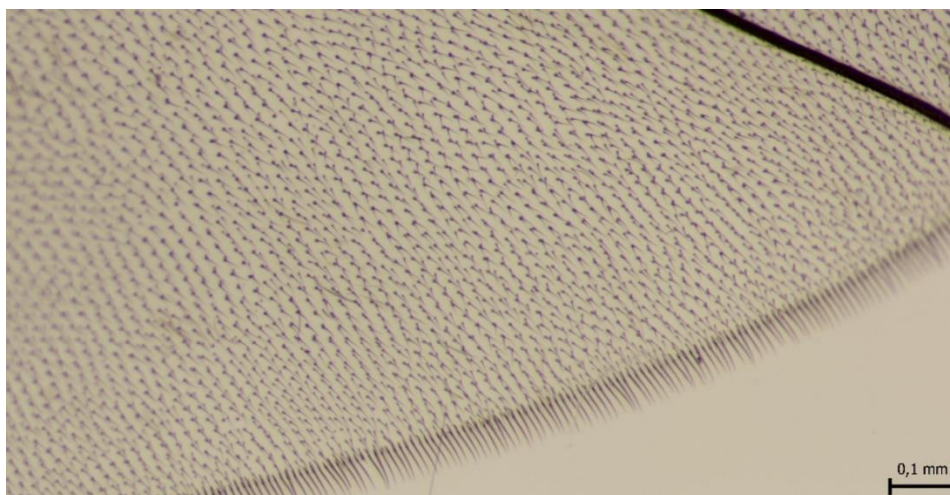
Obr. M. Trvalý preparát křídla chrostíka.



Obr. N. Detail trvalého preparátu křídla chrostíka.



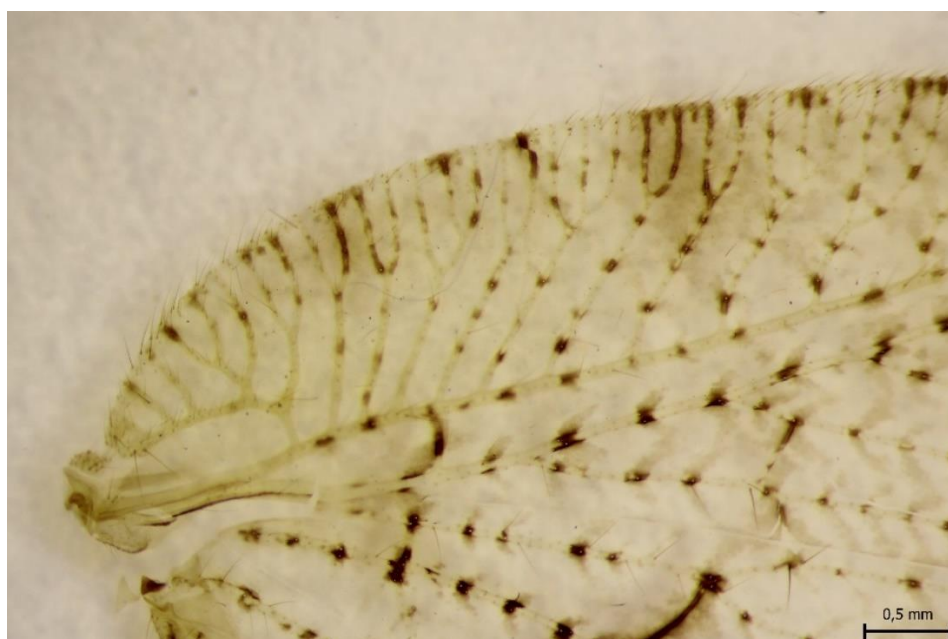
Obr. O. Trvalý preparát křídla mouchy obecné.



Obr. P. Detail trvalého preparátu křídla mouchy obecné.



Obr. Q. Trvalý preparát křídla denivky.



Obr. R. Detail trvalého preparátu křídla denivky.

11.2 UKÁZKA VYPLNĚNÝCH PRACOVNÍCH LISTŮ

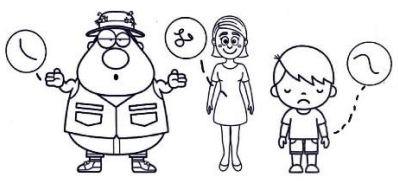
PRACOVNÍ LIST – KAM ZMIZEL PAN HOPSÁNEK

JMÉNO A PŘÍJMENÍ: Adam Králík
 TŘÍDA: B.B
 DATUM: 17. 10

Na výstavě čtyřnohých mazičků došlo k velkému zločinu. Těsně před vyhlášením vítěze kategorie zakrsých králíků, byl unesen náš favorit pan Hopsánek. Za místo činu byl oznažen stan, který se nachází vedle řeky, kde byli králíci ubytováni. Po pečlivém pátrání elitních detektivů, jsme vybrali 3 možné pachatele:

Podezřelý č. 1 – rybář Jirka, který chodí okolo stanu k řece na ryby
 Podezřelý č. 2 – bradlena Linda, která se zúčastnila soutěže s jejími třemi králíčky
 Podezřelý č. 3 – chlapec Josef, kterému se Hopsánek moc líbil a chtěl si ho nechat

Na oblečení podezřelých byly nalezeny důkazy v podobě vláken. Doufám, že nám pomůžete určit, jaké vlákno patří právě našemu MOURKOVÍ a odhalit tak pachatele.




Hypotéza: rybář

1) **EXUS SE ZAMYSLEJTE A DO TEXTU PŘIŘAĎTE NÁSLEDUJÍCÍ POJMY:**
 Bavnínka, sílon, umělé, bavlnu, průmyslový


Základní vlákna rozdělujeme na přírodní a umělé. Měkká přírodní vlákna s chomáčovitou strukturou a bílou barvou označujeme jako lín. Toto vlákno se získává z kůže ovčiny. Příkladem umělého vlákna je viskóza, který se využívá v oděvech jako viskóza.

2) **Pozorujte preparát z vlákna nalezeném na každém podezřelém a zakreslete:**


Podezřelý č. 1 – Rybář Jirka:



Podezřelý č. 2 – Sradlena Linda:



Podezřelý č. 3 – Chlapec Josef:



Obr. S. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek 1.strana.

3) O jaký typ vlákniny (přírodní nebo umělé) by se mohlo jednat?

Vláknina nalezená na podezřelém č. 1: umělé

Vláknina nalezená na podezřelém č. 2: přírodní

Vláknina nalezená na podezřelém č. 3: přírodní

4) O jaký materiál se podle tebe jedná? (bavlna, silon, chlup)

Vláknina nalezená na podezřelém č. 1: silon

Vláknina nalezená na podezřelém č. 2: bavlna

Vláknina nalezená na podezřelém č. 3: chlup

5) Kdo by mohl být pachatelem a kdo nacopak ne, svůj názor vysvětli?

Podezřelý č. 1: má na sobě silon - ne

Podezřelý č. 2: má na sobě bavlnu - ne

Podezřelý č. 3: má na sobě chlup - ano

Shrnutí:

Nepochybuji, že mi chlup chlup byl to chlup Josef pachatelem má na sobě chlup chlup jsem poznal podle chlupu.

Obr. T. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek 2.strana.

PRACOVNÍ LIST – KAM ZMIZEL PAN HOPSÁNEK

JMÉNO A PŘÍJMENÍ: Helena Mašková

TŘÍDA: 8.C

DATUM: 17.10

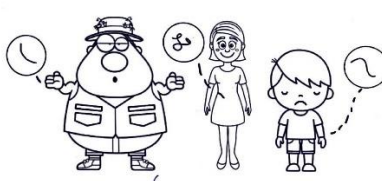
Na výstavě Zvířetných muzeí došlo k velkému sločnu. Těsně před vyhlášením vítěze kategorie zakrslých křádků, byl unesen náš favorit pan Hopsánek. Ze místa činu byl označen stan, který se nacházel vedle řeky, kde byli křádky ubytováni. Po pečlivém pátrání elitních detektivů, jsme vybrali 3 možné pachatele:

Podezřelý č. 1 – rybář Jirka, který chodí okolo stanu k řece na ryby

Podezřelý č. 2 – švadlena Linda, která se zúčastnila soutěže s jejími třemi křádky

Podezřelý č. 3 – chlapec Josef, kterému se Hopsánek moc líbil a chtěl si ho nechat

Na oblečení podezřelých byly nalezeny důkazy v podobě vláknin. Doufám, že nám pomůžete určit, jaké vláknino patří právě našemu MOURKOVÍ a odhalit tak pachatele.



HYPOTÉZA - 3

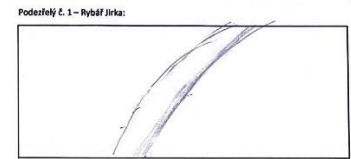
1) ZKUS SE ZAMYSLET A DO TEXTU PŘIŘAĎ NÁSLEDUJÍCÍ POJMY:

Bavlna: silon, umělé, bavlna, přírmysky.

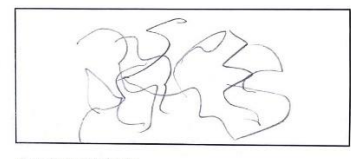
Základní vláknina rozdělujeme na přírodní a umělé. Měkčí přírodní vláknina s chomáčovitou strukturou a bílou barvou označujeme jako bavlnu. Toto vláknino se získává z kůry borovice. Příkladem umělého vlákniny je silon, který se využívá v oděvích jako přírmysk.

2) Pozorujte preparát z vlákniny nalezené na každém podezřelém a zakreslete:

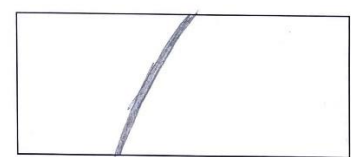
Podezřelý č. 1 – Rybář Jirka:



Podezřelý č. 2 – Švadlena Linda:



Podezřelý č. 3 – Chlapec Josef:



Obr. U. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek 1.strana.

3) O jaký typ vlákna (přírodní nebo umělé) by se mohl jednat?
 Vlákna nalezená na podezřelém č. 1: umělé
 Vlákna nalezená na podezřelém č. 2: přírodní
 Vlákna nalezená na podezřelém č. 3: přírodní

4) O jaký materiál se podle tebe jedná? (bavlna, sílon, chlup)
 Vlákna nalezená na podezřelém č. 1: sílon
 Vlákna nalezená na podezřelém č. 2: bavlna
 Vlákna nalezená na podezřelém č. 3: chlup

5) Kdo by mohl být pachatelem a kdo naopak ne, svůj názor vypověď!
 Podezřelý č. 1: Chodil owoło stánu
 Podezřelý č. 2: Měta svoje
 Podezřelý č. 3: Chcel si ho nechat

Shrnutí:
Josef byl pachatelem, protože měl na sobě chlupy od králíka. Sílon byl průhledný a chlup měl stavbu - dvanácti, kulatou.

Obr. V. Pracovní list Kam zmizel pan Hopsánek 2.strana.

RYBY

Jméno, příjmení: Anna Řeřichová
 Třída: 7.B
 Datum: 3. listopadu

1) Zkus se zamyslet a popiš část těla ryby na obrázku:

2) Zkus se zamyslet a do textů přiřad následující pojmy:
 Šupiny, zuby, cykloidní, žraloci, žára, proudou
 Ryby na svém povrchu mají šupiny, které dělíme na několik typů. Ktenoidní šupiny mají zubatý okraj, což jim dodává drsnější texturu. Cykloidní šupiny jsou kulaté a hladké a nalezneme je například u kapra nebo plotice. Plakoidní šupiny jsou typické pro chrupavčité ryby, jako jsou žraloci a rejnoci. Šupiny s kanálkem zhruba uprostřed těla ryby vytvářejí tzv. postranní čára, sloužící k zaznamenávání změny tlaku a směru proudění vody.

3) Prohlédni si vzorky (A a B) v Petriho misce a rozhodni, o které typy šupin se jedná. Šupiny nakresli.

SUPINA A

Zvětšení: ktenoidní

SUPINA B

Zvětšení: cykloidní

Ryby jako stromy?

Stáří ryb se počítá stejně jako stáří stromů pomocí letokruhů, u ryb nazývané přírůstky. Letní přírůstky, kdy ryba má dostatek živin, rychleji roste a přibírá na váze, jsou dále od sebe. Zimní přírůstky během zimy, kdy je voda studenější, je potrava méně dostupná, jsou blízko u sebe a na první pohled je na šupině vidíme jako silnější proužek. Pokud spočítáme zimní přírůstky zjistíme, jak je ryba stará, resp. kolik přežila zim.

Letokruhy stromu Letokruhy šupiny ryby

Jak je stará plotice?
 Nedaleko Klatov ve Včelnickém rybníku žije rodinka plotic. Jednoho dne silný proud odnášenal mladou plotici mimo rybník do nedaleké tůňky. Víme, že ztracená je plotice šest let stará. V tůňce žije několik plotic a jednu z nich jsme odchytili. Myslíte, že je to ta správná? Pojďme to zjistit ať ji můžeme vrátit zpět do rybníka k ostatním.

Postup práce: Nejprve si prohlédni plotici a podle velikosti zkus odhadnout, kolik jí může být let. Zapiš si svoji teorii. Teorii si následně ověříme pod mikroskopem.

a) Odhadni věk plotice: myslíme si, že plotice je šest roků/let stará.
 b) Nyní se podívejme na šupinu plotice pod mikroskopem. Zakresli výřez šupinou se zimním a letním přírůstkem.

Zvětšení:

Obr. W. Pracovní list Ryby 1.strana.

c) Kolik jste napočítali zimních přírůstků? Napomůže vám obrázek.
 Napočítali jsme 6 zimních přírůstků.

d) Jak je plotice stará? Podle počtu zimních přírůstků si myslíme, že je plotice 6 let stará.

e) Potvrdil se Váš počáteční odhad, jak je plotice stará? Vysvětli:
podle počtu zimních přírůstků

Tak co? Odhadli jste podle exempláře plotice skutečný věk správně? Potvrdil jste si svůj odhad vlastním pozorováním šupiny? Vše uveďte do závěru.

Závěr:
ryba přečkala 6 zim, poznala jsem to podle zimních přírůstků které jsou výraznější

Jak se ti líbila hodina? Označuj jako ve škole zakroužkováním smajlíku:

Určitě ANO Spíše ANO Ani ANO, ani NE Spíše NE Určitě NE

Obr. X. Pracovní list Ryby 2.strana.

RYBY

Jméno, příjmení: DARINA VLASÁKOVÁ
 Třída: 7A
 Datum: 3. 11.

1) Zkus se zamyslet a popiš části těla ryby na obrázku:

2) Zkus se zamyslet a do textu přiřaď následující pojmy:
 Šupiny, zuby, cykloidní, brátoči, čára, pravoúhelník

Ryby na svém povrchu mají ŠUPINY které dělíme na několik typů. Ktenoidní šupiny mají zubatý okraj, což jim dodává drsnější texturu. CYKLOIDNÍ šupiny jsou kulaté a hladké a nalezneme je například u kapra nebo plotice. Plochoidní šupiny jsou typické pro chrupavčité ryby, jako jsou ŠRALOCI a rajpci. Šupiny s kaniškem zhruba uprostřed těla ryby vytvářejí tzv. postranní ČÁRA, sloužící k zaznamenávání změny tlaku a směru PŘELOUVU vody.

3) Prohlédni si vzorky (A a B) v Petriho misce a rozhodni, o které typy šupin se jedná. Šupiny nakresli.

KTENOIDNÍ ŠUPINY CYKLOIDNÍ ŠUPINY

ŠUPINA A

Zvětšení:

ŠUPINA B

Zvětšení:

Ryby jako stromy?

Stáří ryb se počítá stejně jako stáří stromů pomocí letokruhů, u ryb nazývaných přírůstky. Letní přírůstky, kdy ryba má dostatek živin, rychleji roste a přibírá na váze, jsou dále od sebe. Zimní přírůstky během zimy, kdy je voda studenější, je potrava méně dostupná, jsou blízko u sebe a na první pohled je na šupině vidíme jako silnější prouček. Pokud spočítáme zimní přírůstky zjistíme, jak je ryba stará, resp. kolik přečkala zim.

Letokruhy stromů Letokruhy šupiny ryby

Jak je stará plotice?
 Neděleto Klatov ve Věcnicím rybníku žije rodinka plotic. Jednoho dne silný proud odnáhl mladou plotičku mimo rybník do nedaleké tůňky. Víme, že stracaná je plotice šest let stará. V tůňce žije několik plotic a jednu z nich jsme odchytli. Myslíme, že je to ta správná? Pojďme to zjistit ať jí můžeme vrátit zpět do rybníka k ostatním.

Postup práce: Nejprve si prohlédni plotičku a podle velikosti zkus odhadnout, kolik jí může být let. Zapiš si svoji teorii. Teorii si následně ověříme pod mikroskopem.

a) Odhadni věk plotice: myslíme si, že plotice je 12 roky/let stará.

b) Nyní se podíváme na šupinu plotice pod mikroskopem. Zakresli výřez šupinou se zimním a letním přírůstkem.

Zvětšení:

Obr. Y. Pracovní list Ryby 1.strana.

c) Kolik jste napačtili zimních přírůstků? Napomůže vám obrázek.

Napačtili jsme 6 zimních přírůstků.

d) Jak je plotice stará? Podle počtu zimních přírůstků si myslíme, že je plotice 6 let stará.

e) Potvrdili se Váš počáteční odhad, jak je plotice stará? Vypovědi:

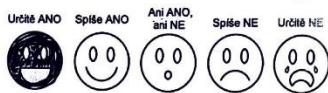
Mož odhad byl špatný (N)

Tak co? Odhadli jste podle exempláře plotice skutečný věk správně? Potvrdili jste si svůj odhad vlastním pozorováním šupiny? Vše uveďte do závěru.

Závěr:

Zimní přírůstek jsme nazvali podle toho, že jsou větší než ty ostatní. Jsou větší protože mají více namoštěné šupiny.

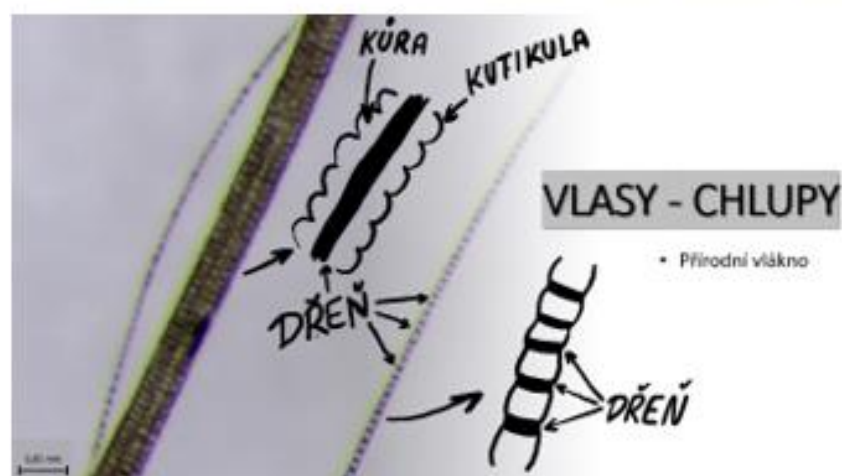
Jak se ti líbila hodina? Označuj jako ve škole zakroužkováním smajlíku:



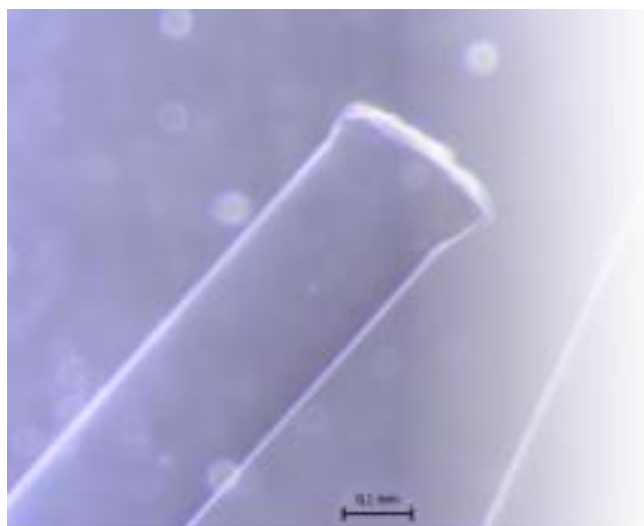
Obr. Z. Pracovní list Ryby 2.strana.

11.3 PREZENTACE K PRACOVNÍM LISTŮM

11.3.1 PREZENTACE K PRACOVNÍMU LISTU – KAM ZMIZEL PAN HOPSÁNEK?

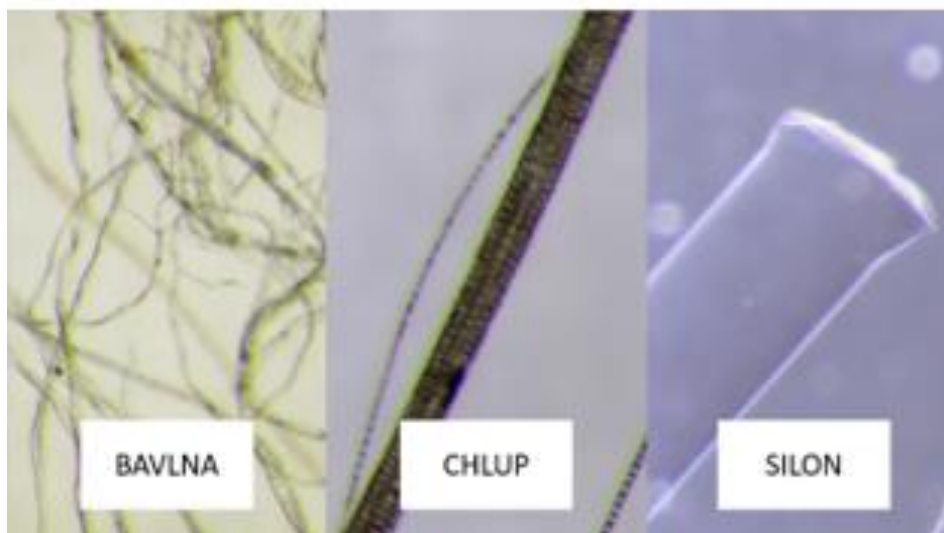


Obr. AA. Titulní strana a 1.—2. snímek prezentace.



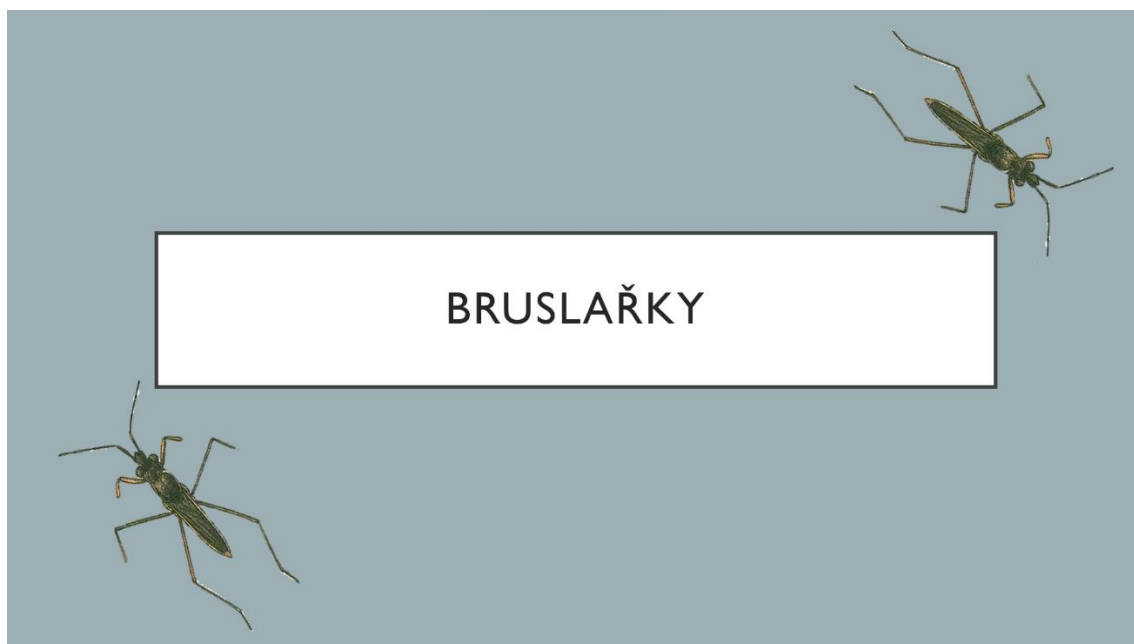
SILON

- Uměělé vlákno
- Průhledné



Obr. BB. 4.—5. snímek prezentace.

11.3.2 PREZENTACE K PRACOVNÍMU LISTU – TAJEMSTVÍ BRUSLAŘEK



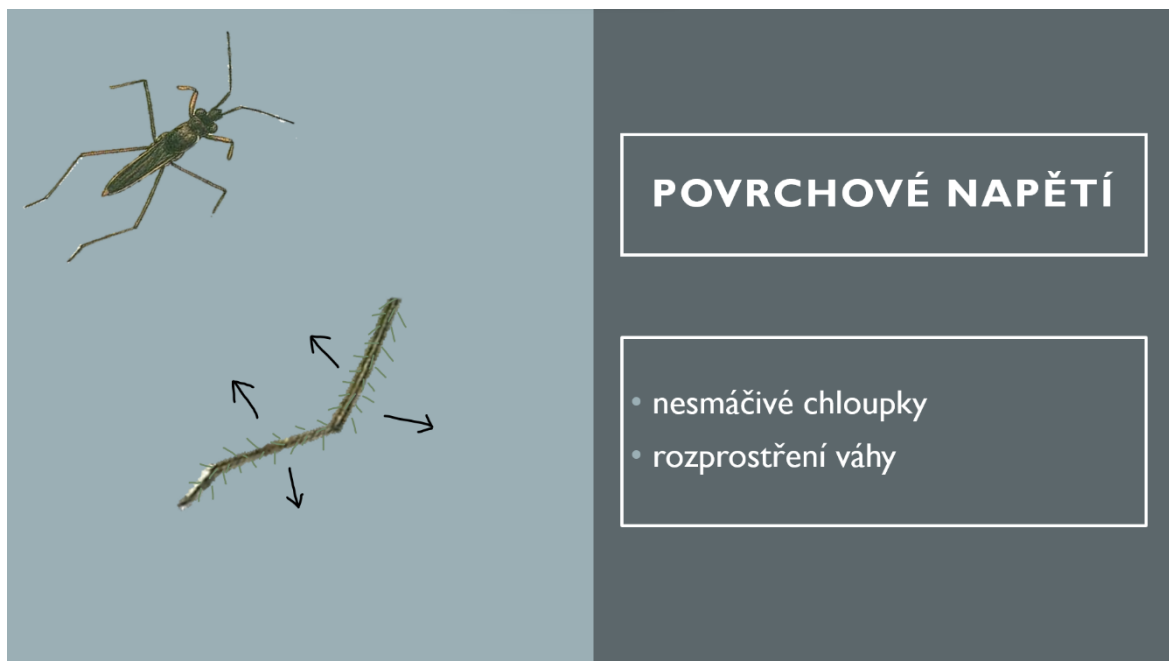
Obr. CC. Titulní snímek.



Obr. DD. 1. snímek prezentace.



Obr. EE. 2.snímek prezentace.



Obr. FF. 3.snímek prezentace.