



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

Diplomová práce

# Kresba jako prostředek ke zjištění znalostí žáků o vnitřní a vnější stavbě ryb

Vypracovala: Bc. Iveta Vašková

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Rokos, Ph.D.

České Budějovice 2021

## **Prohlášení**

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

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

Datum :

Bc. Iveta Vašková

## **Abstrakt**

Bc. Iveta Vašková: Kresba jako prostředek ke zjištění znalostí žáků o vnitřní a vnější stavbě ryb

Cílem diplomové práce bylo analyzovat kresby vnitřní a vnější stavby těla ryb, které vytvoří žáci na vybraných základních školách v Jihočeském kraji. Do výzkumu bylo celkem zapojeno 127 respondentů ze čtyř základních škol a jednoho víceletého gymnázia. Pro získání dat byl použit dotazník, který se skládal ze tří částí. První část byla zaměřena na demografické údaje o respondentovi. Druhá část obsahovala úkol, v němž žáci měli nakreslit vnější stavbu těla ryby a dbát přitom na správné umístění všech ploutví. Ve třetí části dotazníku se nacházela předtištěná silueta ryby (kapra), do níž měli žáci správně zakreslit předem vybrané orgány (srdce, mozek, žaludek, střeva, játra, ledvinu, plynový měchýř, žábry a postranní čáru).

Při vyhodnocování kreseb z druhé části dotazníku bylo zjištěno, že nejčastěji znázorněným druhem ryby byl kapr. Většina žáků měla problém se zakreslením správného počtu ploutví a s jejich správným umístěním. Ve třetí části dotazníku žáci nejčastěji zakreslili a správně umístili mozek, naopak nejméně zakresleným orgánem byla játra a nejčastěji chybně zakresleným orgánem byla ledvina.

Na základě zjištěných dat byly navrženy aktivity, které by mohly pomoci při výuce tohoto tématu v hodinách přírodopisu. Tři vybrané aktivity byly představeny učitelům z praxe za účelem získání jejich reflexe. Na základě informací od učitelů a pilotního ověření dvou aktivit byla sepsána metodická doporučení, popřípadě byly aktivity ještě mírně modifikovány.

Přínos diplomové práce lze spatřovat v reálném využití teoretických poznatků tématu a aktivit, které lze využít v praxi při výuce přírodopisu na základních školách. Pro odbornou i širokou veřejnost by mohly být zajímavé výsledky práce, které se mohou stát podkladem nejen ke zlepšení výuky tohoto tématu, ale i pro navazující výzkumy využívající kresbu jako nástroj pro zjišťování znalostí žáků.

**Klíčová slova:** dětská kresba, vnější stavba ryby, vnitřní stavba ryby, aktivity do výuky, učebnice.

## **Abstract**

Bc. Iveta Vašková: Lower-secondary students' drawings as a tool for investigating their knowledge about external and internal constitution of fish body

The aim of the diploma thesis is to analyse drawings of internal and external constitution of fish body created by lower secondary students at selected schools in South Bohemia. A total number of 127 respondents from four schools and one grammar school were involved in the research. The questionnaire with three parts was used to collect data. First part was focused on demographic data about the respondent. Second part included a task for students to draw the external structure of the fish's body, while paying attention to the correct location of all fins. Third part of questionnaire contained pre-printed silhouette of a fish (carp), where students tried to correctly sketch pre-selected organs (heart, brain, stomach, intestines, liver, kidney, gas bladder, gills and lateral line organ).

There was found in the analysis of the second part of questionnaire that the carp was the most frequently sketched fish species. Most students had difficulty with drawing correct number of fins and placing them correctly. In third part of questionnaire, brain was the most often drawn and correctly located organ. On the other hand, liver was the least drawn and kidney the most incorrectly drawn organ.

Activities which could help with teaching this topic in biology lessons were designed based on the collected data. Three selected activities were introduced to lower-secondary school teachers in order to get their feedback. Based on this information and pilot testing of two activities the methodological recommendations were written and some activities were slightly modified.

The contribution of this diploma thesis can be considered in the practical use of theoretical knowledge of this topic and also activities which can be used by biology teachers at lower-secondary level. The results of the diploma thesis may be useful for the professional community as well as general public. They can become the basis not only for improving teaching this topic, but also for follow-up research using drawing as a tool for investigating the level of students' knowledge.

**Key words:** children's drawing, external constitution of fish body, internal constitution of fish body, teaching activities, textbook.

**Poděkování:**

Především bych chtěla poděkovat vedoucímu své práce Mgr. Lukáši Rokosovi, Ph.D., který mi věnoval svůj čas při konzultaci a zodpovězení mých dotazů a otázek. Dále bych chtěla také poděkovat všem žákům a učitelům, kteří se výzkumu zúčastnili. Poděkování také patří mé rodině a nejbližším za podporu.

## Obsah

1 Úvod.....	1
2 Literární přehled .....	2
2.1 Rámcový vzdělávací program.....	2
2.2 Učebnice.....	3
2.3 Stručná analýza vybraných učebnic přírodopisu s důrazem na učivo o rybách.....	5
2.4 Dětská kresba .....	9
2.5 Kresba v biologii .....	10
2.6 Biologický nákres.....	12
2.7 Dosavadní výzkumy.....	15
3 Metodika práce .....	16
3.1 Výzkumný vzorek .....	16
3.2 Design výzkumu a sběr dat .....	17
3.3 Vyhodnocení dat a jejich analýza .....	17
4 Výsledky .....	18
4. 1 Výsledky analýzy kresby vnější stavby těla ryby .....	18
4. 2 Výsledky analýzy kresby vnitřní stavby těla ryby .....	22
4. 3 Výsledky z genderového hlediska.....	26
5 Návrhy aktivit do výuky .....	31
5.1 Rybí abeceda .....	31
5.2 Slož a poznej, kdo je na obrázku.....	31
5.3 Rybí puzzle.....	31
5.4 Kamenná anatomie.....	32
5.5 Pozorování šupin.....	32
5.6 Funkce plynového měchýře .....	32
5.7 Akvárium ve škole .....	33
6 Reflexe od učitelů z praxe a metodická ověření .....	34
7 Diskuze .....	39
8 Závěr .....	42
9 Seznam literatury .....	44
10 Přílohy.....	47

## 1 Úvod

Dětská kresba je předmětem určitého grafického vyjádření, kterým dítě může zobrazit své poznatky, pocity či názory. Kresba usnadňuje dítěti si vybavit některé vzpomínky či informace vázané k dané věci, kterou následně dokáže lépe popsat a pochopit. Lidská řeč a kresba jsou spolu úzce spjaty a dohromady podporují vybavení si dříve získaných poznatků u dětí, ale i u dospělých (Vágnerová, 2017). Tuto myšlenku lze také podpořit pojetím tzv. Dalovy pyramidy učení, v níž je uvedeno, že nejvíce věcí si člověk zapamatuje prostřednictvím řeči (vysvětlováním a učením jiných) a činy, do kterých lze zahrnout i kresbu. Dětská kresba také může vypovídat o duševním i fyzickém stavu dítěte a stejně jako řeč vychází ze sociálního prostředí daného dítěte. Cherney (2006) přirovnal dětskou kresbu k zrcadlu, které zobrazuje vývoj dítěte a lze v něm i spatřovat problémy spojené s výukou či sociálním vývojem dítěte.

Kreslení je činnost, která byla zdokumentována již ve starší době kamenné. Přesto je kresba do výuky přírodopisu v dnešní době zapojena spíše na prvním stupni základní školy. Ve vyšších ročnících se biologická kresba vyskytuje velmi zřídka, jelikož si jednotlivé nákresy či obrázky mohou žáci vyhledat na internetu a následně vytisknout a nalepit do sešitu. Pravděpodobně proto se na biologickou kresbu v současnosti spíše zapomíná.

Toto téma diplomové práce jsem si zvolila, protože mě zajímalo, co dělá žákům při výuce tohoto tématu největší problém a zda jsou žáci schopni své znalosti využít v praxi a zejména je zachytit prostřednictvím kresby. Dále mě také zajímalo, jestli se jednotlivé kresby budou od sebe lišit z genderového hlediska.

Cílem práce je analyzovat kresby vnitřní a vnější stavby těla ryb, které vytvoří žáci na vybraných základních školách. Posuzována bude kresba libovolného zástupce z rybí říše a správné umístění jednotlivých vypsanych orgánů do předem předtištěné siluety ryby. Po vyhodnocení výsledků budou identifikována problematická místa v učivu o stavbě těla ryb a navrženy vhodné didaktické aktivity, s jejíž pomocí by se dané problematické učivo dalo žákům snáze interpretovat a vysvětlit.

## 2 Literární přehled

### 2.1 Rámcový vzdělávací program

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, nebo také zkráceně známý jako RVP ZV, je dokumentem, který je v určitých časových etapách inovován podle měnících se potřeb dané společnosti, zájmů žáků a zkušeností učitelů. Vymezuje, co je společné a nezbytné v povinném vzdělávání žáků, RVP ZV udává úroveň klíčových kompetencí, které by měli žáci dosáhnout na konci základního vzdělání, vymezuje rámcový obsah učiva, udává očekávané výstupy a charakterizuje průřezová témata. Rámcový vzdělávací program také stanovuje standardy, které napomáhají k dosahování cílů stanovených v RVP ZV. Podporuje komplexní přístup k realizaci vzdělávacího obsahu a jeho modifikaci. Slouží také jako podklad pro střední školy při stanovení požadavků přijímacího řízení (Jeřábek & Tupý, 2017).

Rámcový vzdělávací program je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí, které jsou tvořeny jedním či více vzdělávacími obory (Jeřábek & Tupý, 2017).

Vzdělávací oblast Člověk a příroda zahrnuje okruh problémů zabývajících se zkoumáním přírody. Mezi tyto vzdělávací oblasti patří Chemie, Fyzika, Přírodopis a Zeměpis, které poskytují žákům metody a prostředky pro hlubší porozumění přírodním jevům. Žáci si zároveň osvojují důležité dovednosti, jako je například pozorování, experimentování, měření, formulování či ověřování hypotéz. Učí se tak zkoumat příčiny přírodních procesů, vysvětlovat pozorované jevy, klást si otázky a hledat na ně odpovědi. V rámci zmíněných vzdělávacích oborů žáci postupně poznávají také vztah člověka a přírody (Jeřábek & Tupý, 2017).

Učivo biologie živočichů je rozděleno do čtyř hlavních tematických celků spolu s očekávanými výstupy a s uvedenou minimální doporučenou úrovní pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (tabulka č. I.). První celek se zabývá stavbou těla a funkcemi jednotlivých částí. Mezi základní témata patří – živočišná buňka, tkáň, orgány, orgánové soustavy, jednobuněčné a mnohobuněčné organismy a rozmnožování. Druhý celek je zaměřen na vývoj, vývin a systém živočichů a zahrnuje významné zástupce jednotlivých skupin živočichů, jako jsou prvoci a bezobratlí (žahavci, ploštěnci, hlísti, měkkýši, kroužkovci, členovci) a strunatci (paryby, ryby obojživelníci, plazi, ptáci, savci). Další celek obsahuje témata rozšíření, významu a ochrany životního



prostředí, který zahrnuje hospodářsky a epidemiologicky významné druhy živočichů, péče o domácí živočichy, chov domestikovaných živočichů a živočišná společenstva. Poslední celek se zabývá projevy chování živočichů (Jeřábek & Tupý, 2017).

**Tabulka č. I.** Očekávané výstupy žáků druhého stupně základní školy z biologie živočichů RVP ZV (MŠMT, Praha, 2021, str. 78).

<b>Biologie živočichů</b>	
<b>Očekávané výstupy:</b>	
<b>žák</b>	
<b>P-9-4-01</b>	<b>porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů</b>
<b>P-9-4-02</b>	<b>rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané živočichy, zařazuje je do hlavních taxonomických skupin</b>
<b>P-9-4-03</b>	<b>odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí</b>
<b>P-9-4-04</b>	<b>zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku se živočichy</b>
<b>Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:</b>	
<b>žák</b>	
P-9-4-01p	porovná vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů
P-9-4-02p	rozliší jednotlivé skupiny živočichů a zná jejich hlavní zástupce
P-9-4-03p	odvodí na základě vlastního pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí
P-9-4-04p	ví o významu živočichů v přírodě i pro člověka a uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku se živočichy - využívá zkušenosti s chovem vybraných domácích živočichů k zajišťování jejich životních potřeb <sup>1</sup>

## 2.2 Učebnice

Slovník spisovné češtiny pro školu a veřejnost (viz Filipec et al., 2007) definuje učebnici jako knihu s učivem určenou pro žáky. Podle pedagogického slovníku (Průcha et al., 2008) je učebnice druh knižní publikace uzpůsobené k didaktické komunikaci svým obsahem a strukturou. Existuje řada typů učebnic, ale nejrozšířenější z nich je školní učebnice, která funguje jako prvek kurikula prezentující výsek plánovaného obsahu vzdělávání. Dále také funguje jako didaktický prostředek, který je informačním zdrojem pro žáky a učitele, řídí a stimuluje učení žáků (Průcha et al., 2008). Učebnice prezentuje výběr plánovaného obsahu vzdělávání a řídí žákovo učení například pomocí otázek a úkolů (Pavelková, 2007).

<sup>1</sup> Škrtnutý výstup byl vypuštěn při revizi RVP ZV.

Historie učebnic sahá až do starověku, jako názorný příklad se uvádí kniha *Základy rétoriky* od Marca Fabiana Quintiliana (40 – 96 n. l.). Tato kniha sloužila jako prostředek vzdělávání řečníků. Vývoj ve středověku vedl ke vzniku různých druhů školních knih a nadále byl rozvoj učebnic podpořen vynálezem knihtisku v 15. století. Zásahu na rozvoji učebnic má také J. A. Komenský, který byl autorem po celé Evropě rozšířených učebnic latinského jazyka (Skalková, 1999).

V současnosti je učebnice vnímána jako komplexní vzdělávací materiál, který má tištěnou podobu, ale čím dál častěji se dnes můžeme setkat i s učebnicí v digitální podobě. Učebnice by měla obsahovat pečlivě vybrané základní informace úměrné věku žáka a prostředí pro moderní didaktické postupy. Učebnice není kniha, ze které se při hodině předčítá a kterou se děti učí nazpaměť, ale je to pracovní nástroj pro žáka a učitele (Fraus, 2015). Vedle živého výkladu učitele mají děti k dispozici učebnici, která slouží k dalšímu získávání poznatků a k jejich upevňování (Řehák, 1965). Učebnice často pomáhá si zpětně vybavit v hlavě slova učitelova výkladu a je tudíž základní oporou při samostudiu. Obsah učebnice by měl být promyšlený a měl by být kladen důraz na vědeckost. Velmi důležitou součástí učebnic jsou obrázky a náčrty, na které by měl často učitel při svém výkladu upozorňovat a odkazovat na ně žáky (Řehák, 1965).

Kalhous & Obst (2002) popisují význam učebnic z hlediska pedagogické komunikace. Učebnice lze charakterizovat jako prostředek komunikace žáka s učitelem a lze rozlišovat učebnice právě podle jejich funkcí. Jedna z hlavních funkcí je funkce didaktická, která obsahuje funkci informativní, která zprostředkovává informace o učivu a funkce formativní, jejímž smyslem je, aby se získané dovednosti a znalosti staly vnitřními hodnotami žáků. Lze sem i zařadit funkce metodologické, jejichž cílem je, aby si žáci osvojili i metody poznání. Za druhou hlavní funkci lze označit funkci organizační, pod kterou spadá funkce motivační, funkce kontrolní a sebekontrolní a i funkce plánovací (Kalhous & Obst, 2002). V rámci těchto funkcí žák při práci s učebnicí zlepšuje svou orientaci v knize v rámci rejstříků, obsahu a pokynů. Tento komplex funkcí může být samozřejmě v různých učebnicích zastoupen různými způsoby a měrou (Skalková, 1999).

Učebnice pomáhá učiteli stanovit obsah a rozsah vyučovacího tématu a vede ho při metodických postupech, poukazuje na možnosti využití různých pokusů a pozorování a usnadňuje výběr některých názorných pomůcek. Učebnice může být využita také jako motivační prvek, kde by měla vycházet ze zkušeností žáků, být pro ně zajímavá

a obsahovat mnoho názorných motivačních obrázků. Měla by obsahovat podněty, které by vedly žáky k samostatné práci s přírodními. Ideální učebnice vede žáky ke správnému logickému myšlení a k rozvoji slovního projevu (Pavelková, 2007).

Učebnice biologie pro základní školy v České republice vydává několik nakladatelství: Fraus, nakladatelství České geografické společnosti, Nová škola, Prodos, Septima, Scientia, SPN, Taktik, Talián – Fortuna. Jednotlivé učebnice vycházejí postupně a nakladatelství se snaží, aby vycházely ucelené série, například od 6. do 9. ročníku. Učebnice často vychází v sadě s pracovním sešitem a příručkou pro učitele. Převážně nově zpracované učebnice vydává nakladatelství Fraus, Prodos a Nová škola (Chocholoušková & Hajerová Müllerová, 2019). Aktuálně nejnovější řadu učebnic přírodopisu vydalo nakladatelství Taktik.

V zahraničí se výzkumu učebnic (tzv. *textbook research*) věnují specializovaná vědecká pracoviště. Analýza učebnic se zabývá strukturou, obsahem, rozsahem, obtížností a vybaveností didaktického textu. Po roce 1989 jsou v České republice vyvíjeny kromě učebnic standardních též alternativní, u nichž však didaktická kvalita není zjišťována a hodnocena (Průcha et al., 2008). Alternativní učebnice oproti standardním učebnicím nemají schvalovací doložku Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (MŠMT) na základě posouzení, zda jsou předložené učebnice a učební texty v souladu s cíli vzdělávání stanovenými školským zákonem, rámcovými vzdělávacími programy a právními předpisy (Průcha et al., 2008). Schvalovací doložka by měla mít převážně funkci informační. Měla by informovat uživatele, zda daná učebnice splňuje stanovené podmínky výše zmíněné. Podle školského zákona § 27, odst. 2 mohou školy vedle standardních učebnic opatřené doložkou MŠMT využívat i řadu jiných učebnic a učebních textů.

### **2.3 Stručná analýza vybraných učebnic přírodopisu s důrazem na učivo o rybách**

K podrobnější analýze bylo vybráno pět učebnic přírodopisu pro 7. ročník základní školy: Hravý přírodopis 7 od nakladatelství Taktik (Žídková, 2018), Přírodopis 7 od nakladatelství Fraus (Čabradová et al., 2005), Přírodopis 7 (živočiškové) od nakladatelství Prodos (Kočárek, 2015), Přírodopis 7 od nakladatelství SPN (Černík, 2016) a Přírodopis II pro 7. ročník od nakladatelství Scientia (Dobroruka, 2013). Zkoumány byly pouze kapitoly obsahující učivo týkající se anatomie ryb a jejich zástupců.

Učebnice Hravý přírodopis 7 od nakladatelství Taktik (Žídková, 2018) má velmi přehledné členění. Text je členěn do kapitol a malých stručných odstavců. Jako u většiny učebnic je zde didaktickým modelem kapr obecný, na kterém je popsána vnější a vnitřní stavba těla ryby. Ilustrace znázorňující vnější a vnitřní stavbu těla ryby zabírá pouze 1/4 stránky, ale tento fakt nijak neovlivňuje její přehlednost. Popis těla ryby je doplněn kapitolami týkajícími se povrchu těla, kostry, trávicí soustavy, dýchací soustavy, cévní soustavy, vylučovací soustavy, nervové soustavy, smyslové soustavy a rozmnožování. Dále je několik odstavců v učebnici věnováno ekologii ryb a významu ryb na Zemi. Celá nadřída ryb je doprovázena zajímavostmi, které jsou umístěné ve žlutých rámečcích. Jako zajímavost je zde uvedena například historicky nejrychlejší ryba nebo péče o potomstvo u některých druhů ryb. Žáci v učebnici mají i návrh, jak si sami vyzkoušet pitvu na uzené makrele, kterou zakoupí v obchodě. V učebnici se nachází mnoho zástupců sladkovodních i mořských ryb, u nichž je vždy fotografie a odstavec s charakteristikou daného druhu (tabulka II. a III.). Na závěr kapitoly je zde červený rámeček se stručným shrnutím probrané látky. Nachází se zde i oddíl, kde jsou sepsány otázky a úkoly pro žáky.

Učebnice Přírodopis 7 od nakladatelství Fraus (Čabradová et al., 2005) má stručné a přehledné členění. Text je členěn do menších odstavců. Důležité názvy a pasáže jsou psány tučným písmem pro snadné vyhledávání a orientaci v textu. Jako didaktický model je zde uveden obrázek kapra obecného, na kterém je popsána vnější a vnitřní stavba těla ryby. Obrázek zabírá 1/3 stránky. Jednotlivé orgány a soustavy jsou stručně popsány v následujících odstavcích. Za kratšími pasážemi se nachází vždy zelená tabulka se shrnutím základních informací a otázky a úkoly pro žáky. Učebnice je doprovázena jednotlivými symboly, které upozorňují na zajímavost, shrnutí, zamyšlení, praktický úkol nebo zda se jedná například o chráněný druh živočicha. Obrázky sladkovodních a mořských ryb jsou doprovázeny krátkou charakteristikou daného zástupce. V textu je zmíněn způsob rozmnožování ryb, jejich chov a rybářství. Podél každé stránky vede zeleně zvýrazněný pruh, ve kterém se nachází zajímavosti a doplňující otázky pro žáky. Na konci kapitoly nechybí krátké shrnutí základních informací a doplňující otázky.

Učebnice Přírodopis 7 (živočichové) od nakladatelství Prodos (Kočárek, 2015) má na úvod kapitoly malou předmluvu, ve které se žáci seznámí se zvláštním způsobem rozmnožování rybky hořavky hořké. Následující text je členěn do dvou až více sloupců. V odstavcích jsou tučným písmem zvýrazněny důležité pojmy. V textu se také nachází hranaté závorky s čísly odkazujícími na konkrétní obrázek nebo doplňující informaci.

Důležité pasáže jsou navíc zvýrazněny modrým písmem. Jednotlivé pasáže jsou nadepsány kurzívou a úvodní otázkou (například *Jaká je vnitřní stavba těla ryby?*, *Jak ryby třídíme?* nebo *Čím jsou ryby významné?*). Kapr obecný je zde uveden jako didaktický model pro popis vnější a vnitřní stavby těla. Ilustrace zabírá 1/3 stránky. Krátká charakteristika sladkovodních ryb je vždy doprovázena fotografií konkrétního druhu. Další rozsáhlejší kapitola se věnuje rybářství, kde jsou popsány rybářské lodě, tradiční způsob lovu i výlov rybníka. Zajímavostí je zde tabulka, která srovnává různé druhy rybího masa a popisuje jednotlivé zastoupení tuků, bílkovin a energie. Na další stránce je dominantním prvkem ilustrace, která prezentuje jednotlivé druhy ryb, jejich charakteristiku a rozdělení v závislosti na tom, v jakých vodách žijí. Na jednotlivých stránkách se nacházejí různobarevné rámečky, které představují zajímavosti, úkoly, poznámky a kvízy. Konec kapitoly obsahuje stručné shrnutí probrané látky, otázky a úkoly pro žáky.

Učebnice Přírodopis 7 od nakladatelství SPN (Černík, 2016) obsahuje barevné nadpisy a tučně zvýrazněné pasáže v textu, které slouží k rychlému a přehlednému vyhledávání názvů a důležitých hesel v textu. Didaktický model vnější a vnitřní stavby těla ryby také znázorňuje kapr obecný. Jeho nákres zabírá 1/3 stránky. Velmi stručně je zde popsána vnitřní stavba těla ryby ve třech odstavcích, které mají jen pouze tučným písmem zvýrazněné jednotlivé soustavy a vnitřní orgány těla ryby. Zajímavosti a úkoly pro žáky se nacházejí na boku každé stránky. U zástupců sladkovodních ryb se vždy nachází krátká charakteristika, kterou doprovází ilustrace s daným zástupcem. Mořských zástupců je zde uvedeno o něco méně, jejich charakteristika je pouze obecná a nenachází se zde konkrétní informace k daným druhům. Prezentovaným obrázkům hospodářsky významných mořských ryb zcela chybí podrobnější popis. V učebnici jsou zahrnuté také ilustrace akvarijních ryb a několik obrázků se zástupci vhodných rostlin do akvária. Na konci kapitoly se nachází velmi stručné shrnutí, otázky a úkoly pro žáky.

Učebnice Přírodopis II pro 7. ročník od nakladatelství Scientia (Dobroruka, 2013) má text členěn do dvou sloupců a do menších odstavců. Důležitá hesla či pasáže textu jsou zvýrazněny tučným písmem. Didaktický model vnější a vnitřní stavby těla ryby znázorňuje pouze jedna černobílá ilustrace zabírající 1/3 stránky. Tento nákres zachycuje dvě hřbetní ploutve, tudíž je prezentovaným zástupcem nejspíše okoun (pozn. tato informace ale v učebnici není nikde uvedena). Popis těla je velmi stručný, chybí podrobnější charakteristika jednotlivých orgánů a částí těla. Větší část textu je věnována charakteristice jednotlivých sladkovodních ryb, včetně jejich ilustrací nebo fotografií. Nachází se zde

i popis a fotografie pstruha duhového, který v jiných učebnicích nebyl prezentován. Další kapitola se zabývá významem chovu ryb a lovem ryb. Jsou zde podrobně popsány způsoby lovu ryb sladkovodních i ryb mořských. Ilustracím mořských ryb chybí krátká charakteristika jednotlivých zástupců, někteří zástupci jsou pouze zmíněni v obecném textu. Po stranách stránek se nacházejí žluté rámečky, ve kterých jsou uváděny zajímavosti. Na závěr chybí krátké shrnutí a otázky k zopakování probrané látky pro žáky.

Srovnání jednotlivých učebnic z hlediska prezentovaných zástupců sladkovodních a mořských ryb je shrnuto v tabulkách č. II a III.

**Tabulka č. II.** Zastoupení vybraných zástupců sladkovodních ryb v analyzovaných učebnicích přírodopisu.

Sladkovodní zástupci	Učebnice pro základní školy				
	1.	2.	3.	4.	5.
kapr obecný	△△△	△ △△△△	△ △△△△	△△△	△ △△
pstruh obecný/potoční	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△
pstruh duhový	-	-	-	-	△△△
lipan podhorní	△△△	△△△	△△△	-	△
cejn velký	△△	△△△	△△△	-	△
parma obecná	△△△	△△△	△△△	△△	△
štika obecná	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△
okoun říční	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△△
candát obecný	△△△	-	-	-	△△△
sumec velký	△△ △	△△△	△△△	△△△	△△△
úhoř říční	△△ △	△ △△	△△△	△△△	△△△
plotice obecná	△△△	-	-	△△	△△△
lín obecný	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△
piraňa obecná	-	△△△	△△△	-	-
vranka obecná	-	△△△	△△△	-	-
karas obecný	△△	△△△	-	△△△	△△△
bahník	△△△	△△△	-	-	△△△

**Vysvětlivky:** △ didaktický model, △ ilustrace, △ fotografie, △ zástupce uveden v textu, △ uvedené základní informace o druhu, - nezastoupen

Čísla 1 – 5 zastupují následující učebnice přírodopisu pro základní školy: 1) Přírodopis 7 od nakladatelství Fraus (Čabradová et al., 2005), 2) Hravý přírodopis 7 od nakladatelství Taktik (Žídková, 2018), 3) Přírodopis 7 (živočichové) od nakladatelství Prodos (Kočárek, 2015), 4) Přírodopis 7 od nakladatelství SPN (Černík, 2016), 5) Přírodopis II. 7 od nakladatelství Scientia (Dobroruka, 2013).

**Tabulka č. III.** Zastoupení vybraných zástupců mořských ryb v analyzovaných učebnicích přírodopisu.

Mořští zástupci	Učebnice pro základní školy				
	1.	2.	3.	4.	5.
sled' obecný	△△△	△△△	△△△	△△	△△
makrela obecná	△△△	-	-	△△	△△
treska obecná	△△△	△△△	△△△	△△	△△
tuňák obecný	△△△	△△△	△△△	△△	△△
sardinka obecná	△△△	△△△	△△△	△△	△△
losos obecný	△△△	△△△	△△△	△△△	△
klaun očkatý	-	△△△	△△△	-	-
perutýn ohnivý	-	△△△	△△△	-	-
vyza velká	-	-	-	-	△
platýs	-	-	△△△	-	△
sardel	-	-	-	-	△△
latimérie podivná	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△
šprot	-	-	△△△	-	△△
koníček mořský	-	△△△	△△△	△△△	△△△

**Vysvětlivky:** △ ilustrace, △ fotografie, △ zástupce uveden v textu, △ uvedené základní informace o druhu, - nezastoupen

Čísla 1 – 5 zastupují následující učebnice přírodopisu pro základní školy: 1) Přírodopis 7 od nakladatelství Fraus (Čabradová et al., 2005), 2) Hravý přírodopis 7 od nakladatelství Taktik (Žídková, 2018), 3) Přírodopis 7 (živočichové) od nakladatelství Prodos (Kočárek, 2015), 4) Přírodopis 7 od nakladatelství SPN (Černík, 2016), 5) Přírodopis II. 7 od nakladatelství Scientia (Dobroruka, 2013).

## 2.4 Dětská kresba

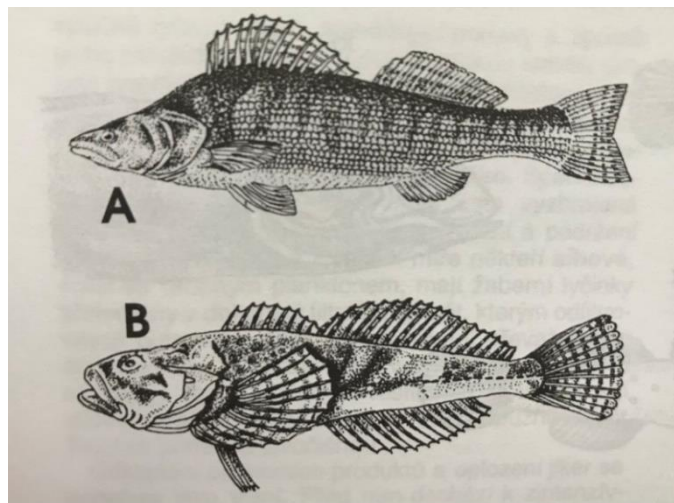
Kreslení patří mezi lidské činnosti, které byly zdokumentovány již v době paleolitu, kdy docházelo k zobrazování zvířat a lidských postav (Vágnerová, 2017). Děti při kreslení využívají grafické zobrazení k vyjádření poznatků, pocitů a názorů. Kresba je předmětem určitého vyjádření, které má stejnou explicitní funkci jako řeč nebo hra. Vedle explicitní funkce má také kresba funkci komunikační a terapeutickou, ať jde o činnost s cílem nalezení problému nebo o pouhé odreagování (Cherney, 2006). Kresby mívají často podobu schémat, která jsou srozumitelná i pro ostatní lidi, jelikož kresby představují symboly reálných objektů. V kresbě se odráží koncepční znalosti dítěte, co dítě ví o daném objektu, ale i percepce, jak dítě daný objekt vidí a vnímá (Vágnerová, 2017).

Kresba usnadňuje dítěti vybavení vzpomínek. Pokud dítě nakreslí nějakou událost či věc, může si tak snáze vybavit její průběh, detaily, tvar nebo stavbu. Dítě následně může danou věc lépe popsat a pochopit jeho stavbu nebo funkčnost. Děti si pomocí kresby vybaví dvakrát více poznatků, než kdyby o nich pouze slyšely či mluvily (Kalhous & Obst,

2002). Kombinace kresby a vyprávění pozitivně podporuje vybavení dříve získaných poznatků u dětí, ale i u dospělých (Vágnerová, 2017).

## 2.5 Kresba v biologii

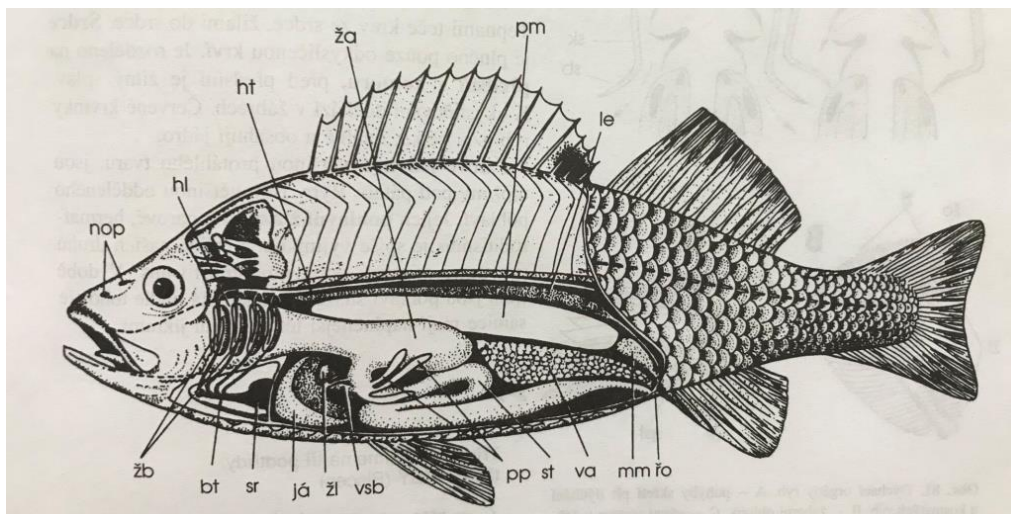
Kresba v biologii je důležitá pomůcka, která rozvíjí představivost žáka. Biologický náčrt lze rozdělit na tři druhy: skici, schémata a nákresy symbolické (Maslowski, 1990). Skica představuje zjednodušený náčrt, který zachycuje objekt přesně tak, jak se nám sám jeví (obrázek č. 1). Didaktickým cílem skici je přispívat k vytvoření správných představ o objektu a tyto představy fixovat. Skic se užívá málo, většinou v elementární biologii, jelikož vyžaduje více času a značnou dovednost v kreslení. Skici lze dále rozdělit na statické a dynamické, při kterých lze takzvaně zobrazovat stavy nebo průběh děje.



**Obrázek č. 1.** Příklad biologické skici: A – candát obecný, B – vranka obecná (převzato z Papáček et al., 1994, str. 131).

Zjednodušeným nákresem je schéma, které zdůrazňuje podstatné znaky objektu. Není náročné na kreslířskou dovednost, a proto jsou nejpoužívanějším typem kresby (obrázek č. 2). Často schéma bývá také označováno jako náčrt. Schéma často slouží k osvojování biologických pojmů. Schéma také lze členit, jako u skici, na schéma statické a dynamické. Dále se schémata ještě dělí na schémata fyziologická, morfologická, genetická, ontogenetická, ekologická, fylogenetická a taxonomická (Maslowski, 1990).

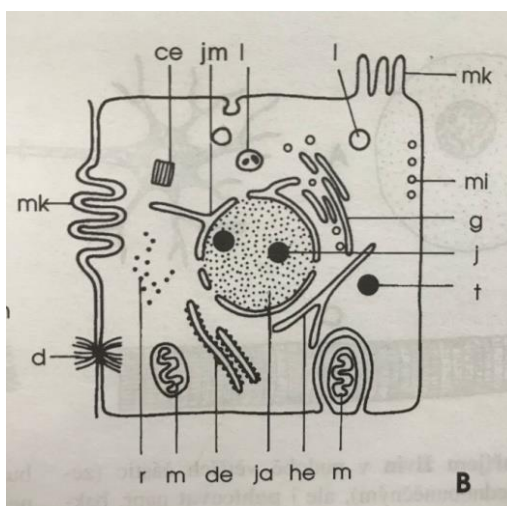




**Obrázek č. 2.** Příklad biologického schématu znázorňující vnitřní anatomii orgánů ryb – okoun říční (Papáček et al., 1994, str. 125).

Popisky: nop – nozdra s přepážkou, hl – hltan, ht – hřbetní tepna, ža – žaludek, pm – plynový měchýř, le – ledviny, žb – žábry, bt – břišní tepna, sr – srdce, já – játra, žl – žlučník, vsb – vyústění slinivky břišní, pp – slepé přívěsky, st – střevo, va – vaječník, mm – močový měchýř, řo – řitní otvor

Třetím druhem nákresu jsou nákresy symbolické, které nejčastěji představují nejrozmanitější vztahy v přírodě (obrázek č. 3). Při tomto nákresu jsou předměty a objekty nahrazeny symboly nebo znaky, například kružnicí, čarou, tečkami či šipkou (Maslowski, 1990).



**Obrázek č. 3.** Příklad nákresu symbolického znázorňující živočišnou buňku (Papáček et al., 1994, str. 13).

Popisky: ce – centriola, jm – jaderná membrána, mk – mikrotubuly, l – lyzozóm, mi – vláknitá a tubulární složka cytoplazmy (mikrotubuly a mikrofibrily), g – Golgiho komplex, j – jádro, t – tuková kapka,

m – mitochondrie, he – hladké endoplazmatické retikulum, ja – jádro, de – drsné endoplazmatické retikulum, r – ribozomy, d – buněčný spoj živočišných buněk (desmozom).

Další rozdělení nákresů v přírodovědných vědách přináší Rybska (2016), která rozděluje biologickou kresbu také do tří kategorií podle kognitivního zapojení jednotlivých žáků. Jako první úroveň autorka uvádí schéma. Tato metoda je založena převážně na základě pozorování. Hlavním cílem je vytvořit vizualizaci, která má napodobit věci či živé organismy podle jejich reálného vzhledu. Tento druh kresby bývá žáky velmi oblíbený a nejčastěji užívaný při hodinách přírodopisu. Jedná se o překreslování obrázků z učebnic či tabule nebo překreslování pozorovaného jevu či struktury, například z mikroskopu.

Další úrovní je dle rozdělení od Rybske (2016) kresba, která znázorňuje to, čemu žák sám rozumí a dokáže popsat. Může znázorňovat například životní cyklus, myšlenkovou mapu či graf, který by žák byl schopen vysvětlit na základě svých znalostí a zkušeností vlastními slovy. V této úrovni žák rozvíjí svoji fantazii a přesouvá se z oblasti jazyka do oblasti grafické (Rybska, 2016).

Jako poslední, třetí úroveň, uvádí Rybska (2016) náčrt. Náčrt je založen na porozumění žáka danému problému, na jeho dovednostech a znalostech. Na této úrovni se žák posouvá opačným směrem, než to bylo u kresby (druhé úrovně). Zde se žák přesouvá z oblasti grafické do oblasti jazykové. V rámci tohoto opačného postupu žák dokáže například z grafu vyčíst a formulovat určité zákonitosti či souvislosti mezi vybranými jevy. V náčrtu se silně projevuje kreativita žáka.

Druhá a třetí úroveň je využita u žáků v hodinách přírodopisu spíše zřídka, jelikož vyžaduje po žácích schopnost logického přemýšlení. První úroveň (neboli schéma) je žáky při hodinách přírodopisu využívána a praktikována nejčastěji, avšak nepodporuje logické myšlení studenta, tudíž může docházet pouze k bezmyšlenkovitému překreslování pozorovaného jevu (Rybska, 2016).

## **2.6 Biologický nákres**

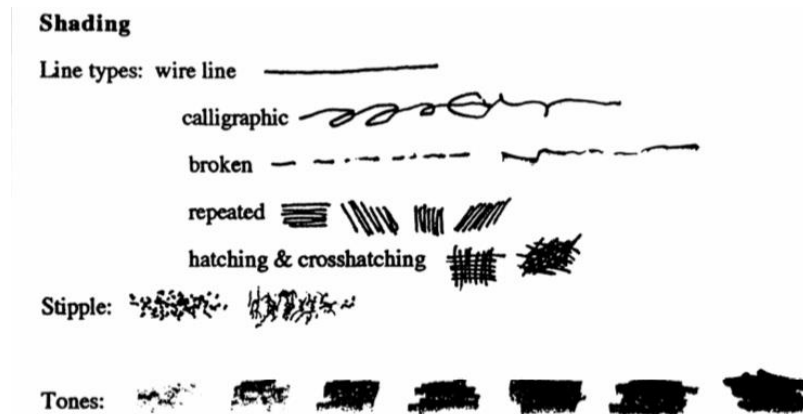
Už na konci 15. století a na začátku 16. století se nákresy objevují ve vědecké literatuře, kde byly zaznamenány v bohatě ilustrovaných přírodovědeckých knihách (Altman et al., 1971). V 16. a 17. století se začaly objevovat dřevoryty a realisticky výstižné kresby, například nákresy buněk, tkání a vnitřních orgánů člověka.

V 18. a 19. století se vedle ručně malovaných nákresů objevují ocelorytiny, mědirytiny a obrysová kresba a na počátku 20. století pronikají schematické nákresy ve větší míře i do výuky přírodovědných a technických oborů (Altman et al., 1971), v nichž se začaly objevovat první náčrtníky. Altman s kolektivem (1971) označují za nejvýznamnější průkopníky biologického nákresu Otakara Kriebela, Eduarda Weicheta, Antonína Jelínka, Theodora Macka a Marii Jelínkovou (vlastivědné nákresy), dále pak také Josefa Mikeše (botanické nákresy).

Ve výuce biologie je nákres chápán jako kresba, která je založena na základě uvědomělého, řízeného a schematického pozorování (Pavlasová, 2014). Biologický nákres zachycuje pomocí jednoduchých plynulých čar podstatu přírodního jevu. Objevuje se v něm určitá míra abstrakce, která musí být ale taková, aby umožnila zpětné vybavení přírodního jevu (Altman et al., 1971).

Nákres musí být z didaktického hlediska vědecky správný, zřetelný, jednoduchý a srozumitelný obsahem i provedením, dostatečně veliký, esteticky dokonale provedený, správně a výrazně popsáný (Altman et al., 1971). Popis se skládá z heslovitých vysvětlivek, které jsou většinou čarou spojené s příslušnou částí kresby anebo jsou označeny číslicemi či písmeny, jejichž význam je uveden pod kresbou v legendě. Zajímavostí je také to, že párové orgány by měly být popsány na pravé straně kresby a nepárové orgány na levé (Maslowski, 1990). Biologický nákres by měl být velký a při jeho kresbě by se mělo začínat obrysem a poté dokreslovat vnitřní části a detaily. Nákres má být proveden takzvanou živou čarou. V biologickém nákresu se nestínuje, nešrafuje se tam, kde to není nutné a nežívá se přehnaných barev. Při tvorbě nákresu je důležité zachovat proporce částí objektu a u některých objektů ideálně doplnit nákres měřítkem. Biologický nákres je vždy ztvárněn tužkou, eventuálně pastelkami (Maslowski, 1990).

Kreslení je nástroj, který umožňuje studentům lépe porozumět přírodnímu světu. Dempsey (2001) ve své práci popisuje několik metod kreslení biologického nákresu. Uvádí různé příklady šrafování, tečkování, stínování či rovných nebo přerušovaných čar (obrázek č. 4).



**Obrázek č. 4.** Jednotlivé druhy tahů tužkou (Dempsey, 2001, str. 276)

Nákres je cenná pomůcka, která umožňuje snadnější pochopení učiva a která slouží k vytváření a upevňování představ a pojmů, jelikož k smyslovému vnímání, zraku (analyzátor zrakový) a sluchu (analyzátor sluchový) zapojuje také činnost rukou, čili analyzátor motorický (Kalhous & Obst, 2002). Dochází tedy k souhře první a druhé signální soustavy, a proto je nákres výsledkem složitých duševních procesů a zároveň impulsem k dalším (Altman et al., 1971). Nákres pomáhá propojit mysl žáka s učivem. Smysl není něco, co najde žák v učivu, ale co do něj vnáší. Žáci proto musí nejdříve smysl látky chápat a předvídat, smysl nelze najít až v průběhu (Kalhous & Obst, 2002). Žák, který vidí pouze biologický nákres, například v učebnici, si za dva týdny bude pamatovat 30 % daných informací týkajících se nákresu. Pokud si žák sám zakreslí daný jev, cyklus či stavbu organismu tak, jak ho sám žák chápe a dokáže jeho funkci popsat a vysvětlit druhým, jeho znalosti budou na nejvyšší úrovni zapamatování. Jelikož si žák zapamatuje 90 % toho, co řekl a provedl (Kalhous & Obst, 2002). Jedná se tedy o takzvané „učení se činností“ (Rybska, 2016). Další metody učení a průměrná procentuální míra zapamatování si poznatků při jejich užití jsou znázorněny v Dalově pyramidě učení (Kalhous & Obst, 2002, str. 308): vyučování ostatních (90 %), praktické cvičení (70 %), diskuse ve skupinách (50 %), demonstrace (30 %), audiovizuální metody (20 %), čtení (10 %), přednášky (5 %).

Biologický nákres podporuje také mezipředmětové vztahy mezi výtvarnou výchovou a biologií. Při výuce výtvarné výchovy se žáci učí pečlivě a uvědoměle pozorovat reálné předměty, zachycovat jejich charakteristické znaky a tvarovou podobu, tudíž se v biologickém nákresu prvky výtvarné výchovy využívají i při kresbě

biologických nákresů. Uplatňuje smysl pro tvar, barvy, prostorové uspořádání a znázornění pohybu přírodních jevů (Altman et al., 1971).

## **2.7 Dosavadní výzkumy**

Na analýzu dětské kresby se soustředilo již několik výzkumníků, zejména však v zahraničí. V roce 2007 byla provedena studie, do které bylo zapojeno 702 dětí ve věku 6 – 16 let vybraných ze čtyř slovenských základních škol (Prokop et al., 2007). Studie zkoumala reakce dětí na živočichy různých velikostí, druhů a způsobů jejich prezentování (2D a 3D objektů či živý organismus) a zaměřovala se na faktory, které by mohly ovlivnit rozvoj znalostí dětí. Každé dítě mělo nakreslit, co si myslí, že je uvnitř těla zástupce daného živočicha. Zjistilo se, že použití 2D obrázku negativně ovlivnilo obsah dětských kreseb. Použití živého tvora či 3D modelu živočicha velmi kladně ovlivnilo představivost dětí v souvislosti s orgánovým systémem i kostrou daného organismu (Prokop et al., 2007). Další šetření ukázalo, že úroveň vzdělání rodičů, zkušenosti dětí s chovem zvířat a věk byly faktory, které významně ovlivňovaly znalosti žáků ve vztahu k orgánovým soustavám živočichů (Prokop et al., 2007). Trochu překvapivým zjištěním byla skutečnost, že děti využívaly ve větší míře jako zdroj znalostí školní knihy a učebnice, než svou vlastní zkušenost nebo informace z internetu, encyklopedií, televize či od rodičů (Prokop et al., 2007).

Na tuto studii navázal Prokop se svým kolektivem (2008), kteří sledovali, zda chov domácích zvířat poskytuje dětem výhody sociálního charakteru a rozvíjí jejich znalosti o daném živočichovi. Data byla získána od 1541 dětí a bylo analyzováno 7705 kreseb, v nichž se ukázal velmi silný sklon k chovu obratlovců a obecná neznalost bezobratlých živočichů (Prokop et al., 2008). Zkušenosti dětí s chovem zvířat významně přispěly k správnému určení vnitřních orgánů zvířat. Děti, které uváděly chov dvou nebo více zvířat, získaly v studii lepší skóre než děti, které chovaly pouze jedno nebo žádné zvíře. Zjistilo se, že dívky chovaly více zvířat než chlapi, ale dívky pro změnu častěji zanašely do kresby bezobratlých živočichů kosti (Prokop et al., 2008).

### 3 Metodika práce

Výzkum byl zaměřen na aktuální znalosti žáků ve vztahu ke stavbě těla ryb. Jako výzkumný nástroj byla použita kresba žáků, do níž měli respondenti graficky znázornit vnější a vnitřní stavbu těla ryby.

Pro účely tohoto výzkumu byly stanoveny 3 výzkumné otázky:

- 1) Do jaké míry lze využít kresbu těla ryby jako nástroj pro posouzení úrovně znalostí žáků o vnitřní a vnější stavbě těla?
- 2) Které vnitřní orgány budou nejčastěji chybně zakresleny, popř. nebudou vůbec zakreslovány?
- 3) Jaký druh ryby si žáci volí jako „vlastní didaktický“ příklad?

#### 3.1 Výzkumný vzorek

Do výzkumu bylo celkem zapojeno 127 respondentů ze čtyř základních škol (ZŠ) a jednoho víceletého gymnázia. Tyto školy se nacházely v Jihočeském kraji a byly vybrány na základě osobních kontaktů a dřívější spolupráce. Z důvodu zachování anonymity jsou školy označeny kódy: ŠKOLA 1, ŠKOLA 2, ŠKOLA 3, ŠKOLA 4 a ŠKOLA 5. Zkoumány byly kresby především od žáků sedmých tříd z důvodu návaznosti na učivo biologie ryb ve školním vzdělávacím programu (ŠVP). Z předběžné analýzy ŠVP daných škol bylo zjištěno, že jedna škola má odlišně strukturovaný vzdělávací program, tudíž probíhal sběr dat až v osmé třídě. Výzkumu se zúčastnilo 59 dívek a 68 chlapců, z toho bylo 86 žáků sedmých tříd a 41 žáků osmých tříd. Věk se pohyboval v rozmezí od 12 do 15 let (průměr 12,96 let, medián 13 let). Počet respondentů v závislosti na navštěvované škole a z hlediska pohlaví shrnuje tabulka č. IV.

**Tabulka č. IV.** Charakteristika výzkumného vzorku z hlediska navštěvované školy a pohlaví.

	<b>Zapojení žáci</b>	<b>Dívky</b>	<b>Chlapci</b>
ŠKOLA 1	16	10	6
ŠKOLA 2	16	7	9
ŠKOLA 3	42	16	26
ŠKOLA 4	23	13	10
ŠKOLA 5	30	13	17
<b>CELKEM</b>	<b>127</b>	<b>59</b>	<b>68</b>

### **3.2 Design výzkumu a sběr dat**

Dotazník pro žáky byl členěn na tři části (viz příloha 1) a byl vytvořen autorkou této práce. První část byla zaměřena na demografické údaje o respondentovi (pohlaví, věk, navštěvovaná škola). Druhá část obsahovala úkol, v němž žáci měli nakreslit vnější stavbu těla ryby a dbát přitom na správné umístění všech ploutví. Cílem tohoto úkolu bylo, že žáci neměli instrukce, jakou rybu mají zakreslit, tudíž se zde mohly objevovat nákresy různých druhů ryb. Třetí část obsahovala předtištěnou siluetu těla ryby (pozn. odpovídající kaprovi, který je nejčastěji užívaným didaktickým modelem v českých učebnicích přírodopisu), do níž měli žáci správně zakreslit předem vybrané orgány (srdce, mozek, žaludek, střeva, játra, ledvinu, plynový měchýř, žábry a postranní čáru). Tato silueta však byla vytištěna na jiném papíře, aby nedošlo k ovlivnění předchozího úkolu.

### **3.3 Vyhodnocení dat a jejich analýza**

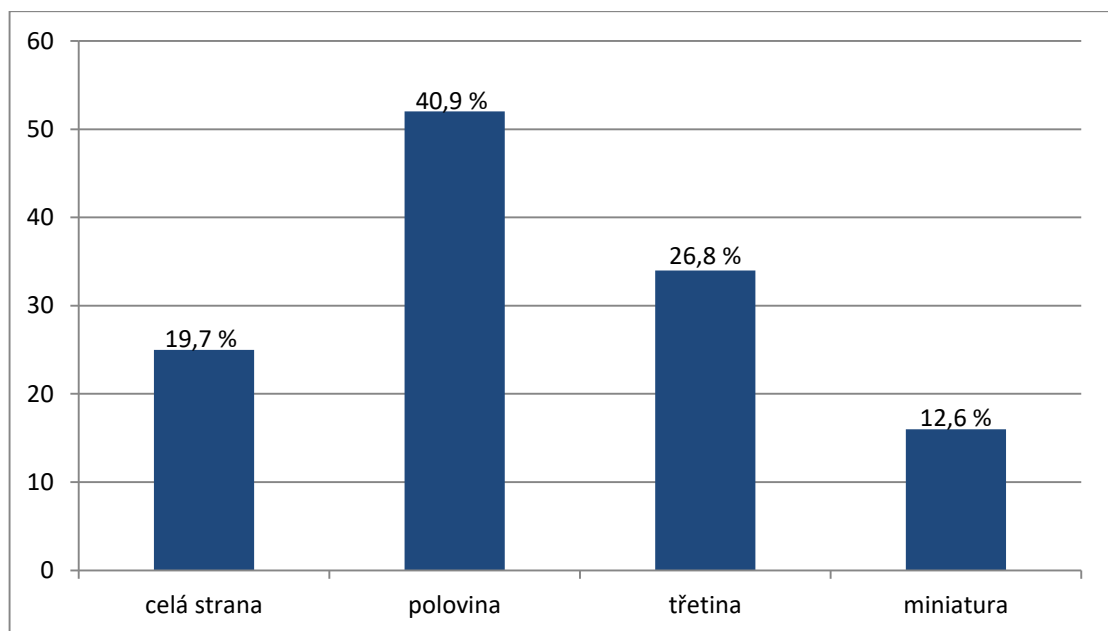
Veškeré demografické údaje byly zaznamenány do tabulek v programu Microsoft Excel. Vyhodnocení dat z druhé a třetí části dotazníku bylo provedeno za pomoci předem vytvořeného kódovacího nástroje (viz příloha 2). Tento nástroj byl sestaven na základě analýzy obsahu učiva o rybách v učebnicích přírodopisu a po pilotním ověření na několik vybraných kresbách byl mírně modifikován. Data vztahující se ke kresbám byla rozdělena do skupin a hodnocena na základě několika stupnic (Chráska, 2007). V druhé části dotazníku byla analyzována kresba libovolné ryby s důrazem na umístění ploutví a jejich počtu. Dále bylo hodnoceno, kolik prostoru na straně A4 bylo pro kresbu využito, jaké psací potřeby byly na kresbu použity, zda se jednalo o biologický nákres a byly splněny požadavky kladené na biologický nákres. Byl sledován také celkový vzhled zakreslené ryby (se snahou o odhadnutí, o jakého zástupce ryby se pravděpodobně jedná) a výskyt specifických antropomorfních znaků, které případně žáci do kresby zanesli. Ve třetí části dotazníku bylo hodnoceno, zda žák zakreslil či nezakreslil požadovaný orgán a jestli ho nakreslil na správném místě či nikoliv, schematičnost nákresu či snaha o zachycení skutečného tvaru orgánu, zařazení popisků do nákresu a celkové dodržení zadání.

## 4 Výsledky

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, tak obě části dotazníku byly hodnoceny odděleně na základě předem stanovených kritérií. Z výzkumu nebyl vyřazen žádný dotazník, jelikož všechny splňovaly kritéria týkající se vyplnění první části dotazníku s demografickými údaji o respondentovi a zaznamenání kreseb v následující části. V následující kapitole jsou uvedeny výsledky dílčích analýz.

### 4.1 Výsledky analýzy kresby vnější stavby těla ryby

Jako první při analýze kreseb bylo hodnoceno, kolik prostoru na papíře o velikosti A4 respondent pro svou kresbu využil. Byly vytvořeny čtyři kategorie, které vyjadřovaly, kolik daný obrázek zaujímá prostoru na papíře (obrázek č. 5). Nejčastěji byly zastoupeny kresby, které zaujímaly 1/2 dané strany (v 52 případech). 34 respondentů využilo pro svou kresbu 1/3 strany, takže se jednalo o hůře přehlednou kresbu. Celou stranu využilo celkem 25 žáků a nejhůře přehledné byly miniaturní kresby (menší než 1/3 strany), které byly objeveny v 16 případech.



**Obrázek č. 5.** Procentuální četnost jednotlivých možností ve vztahu k velikosti kresby (N =127).

V rámci analýzy první kresby bylo také hodnoceno, jaké psací potřeby daný respondent na kresbu použil. Byly zaznamenány tři použité psací potřeby a to barevná pastelka, propisovací tužka a klasická tužka s grafitovou tuhou (tabulka č. V).



**Tabulka č. V.** Absolutní a procentuální četnost užitých psacích potřeb (N = 127).

Druh psací potřeby	Počet žáků	Počet žáků v procentech
tužka s grafitovou tuhou	93	73,2 %
barevná pastelka	3	2,4 %
propisovací tužka	31	24,4 %

Při analýze kresby, vnější stavby těla ryby, byly také vyhodnoceny i ostatní kategorie, které vypovídaly o kvalitě daného obrázku. O čistě biologickou kresbu se jednalo pouze ve 32 případech. Velká většina kreseb (74,8 %) nesplňovala prvky biologického nákresu, jednalo se o kresby ryb, které byly pojaty převážně výtvarným způsobem. Pouze u sedmi respondentů se objevovala kresba, které byla vystínována pomocí tužky s grafitovou tuhou. Hodnocené bylo také provedení kresby a jednotlivé tahy psacími potřebami. Zda se jednalo o kresbu, která byla tvořena jedním čistým tahem tužky (v 52 případech) nebo respondent kreslil pomocí přerušovaných čar (v 75 případech).

Následně bylo také vyhodnoceno, které druhy ryb jsou nejčastěji danými respondenty ztvárněny. Stručný přehled zakreslených druhů ryb je znázorněn v tabulce č. VI.

**Tabulka č. VI.** Absolutní a procentuální četnost zakreslených druhů ryb (N = 127).

Druh ryby	Počet žáků	Počet žáků v procentech
kapr	68	53,5 %
akvariijní rybka	16	12,6 %
losos	6	4,7 %
mořská ryba	6	4,7 %
štika	6	4,7 %
žralok*	3	2,4 %
tuňák	1	0,8 %
neidentifikováno	21	16,5 %

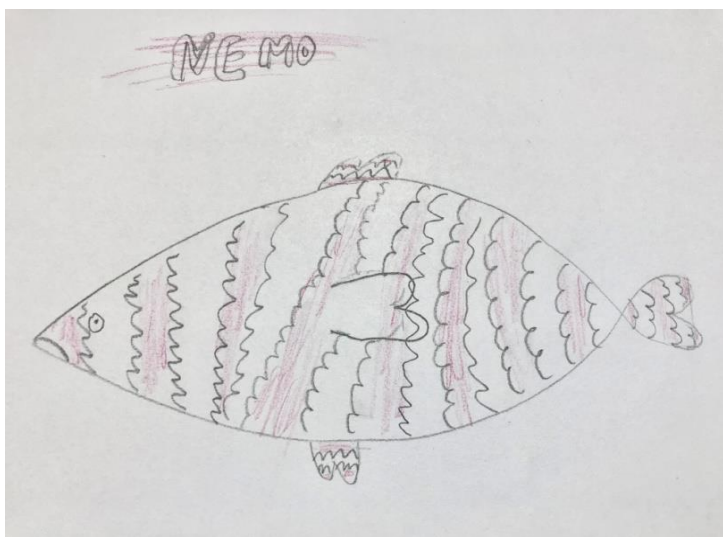
\*jedná se o zástupce paryb, nikoliv ryb

Zástupce kapra obecného nakreslilo 53,5 % respondentů, takže byl kapr nejčastěji zakresleným druhem zastupujícím sladkovodní ryby. Při vyhodnocování kreseb bylo také zjištěno, že tři respondenti nenakreslili podle zadání libovolného zástupce rybí říše, ale jednalo se o zástupce paryb, konkrétně v podobě nejznámějšího zástupce žraloka (obrázek č. 6).



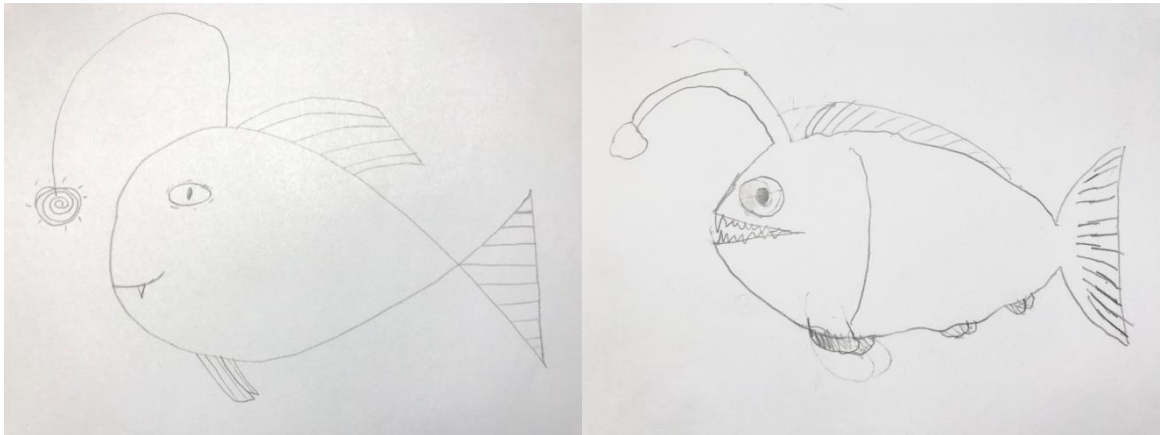
**Obrázek č. 6.** Obrázek žraloka (respondent č. 22).

16 respondentů si zvolilo akvarijní rybku, z nichž někteří přímo rybku zakreslili v akváriu a přikreslili zde i různé akvarijní rostliny a kamínky. Losos byl v kresbách identifikován zejména na základě přítomnosti tukové ploutvičky na hřbetní straně těla ryby a jejího celkového vzhledu. Celkem šest respondentů se rozhodlo zakreslit nejrůznější druhy mořských ryb, včetně klauna očkátého známého z animovaného filmu Hledá se Nemo (obrázek č. 7).



**Obrázek č. 7.** Obrázek klauna očkátého (respondent č. 100).

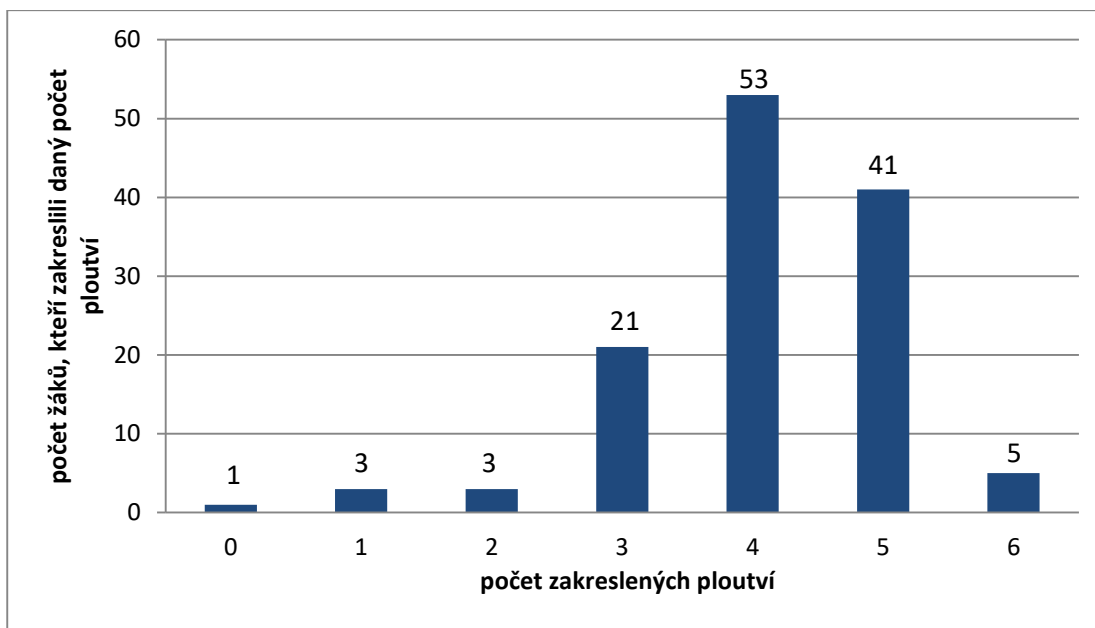
U jednoho respondenta se nacházel nákres méně známé mořské ryby měsíčníka svítivého. Čtyři žáci zakreslili, jako zástupce mořských ryb, d'ase mořského (obrázek č. 8). Tento druh byl identifikován na základě takzvaného světélkujícího útvaru.



**Obrázek č. 8.** Obrázky mořských d'asů (respondent č. 83 a 96).

V souvislosti s předchozím hodnocením bylo také analyzováno, kolik respondentů ke své kresbě přidalo popisky jednotlivých částí rybího těla a zda byly nakresleny šupiny. U většiny kreseb (77) byly šupiny ztvárněny. Popisky se nacházely pouze u 43 kreseb a pouze tři obrázky měly popsané a zakreslené párové ploutve. Další zjištěnou zajímavostí byl fakt, že u 106 kreseb obrázky ryb pluly levým směrem, kdežto pouhých 21 obrázků ryb plulo doprava.

Dalším cílem bylo u první kresby posouzení, do jaké míry jsou žáci schopni správně zakreslit ploutve z hlediska jejich umístění a počtu. Žádnou ploutev nenakreslil pouze jeden (0,8 %) respondent, jednu ploutev zakreslili tři (2,4 %) respondenti, dvě ploutve zakreslili také pouze tři (2,4 %) respondenti, tři ploutve zakreslilo 21 (16,5 %) respondentů, čtyři ploutve zakreslilo 53 (41,7 %) respondentů, pět ploutví zakreslilo 41 (32,3 %) respondentů a celkový počet šesti ploutví zakreslilo pět (3,9 %) respondentů. Celkový přehled počtů zakreslených ploutví je pro přehlednost znázorněn na obrázku č. 9.



**Obrázek č. 9.** Počet zakreslených ploutví jednotlivými respondenty (N = 127).

Vedle počtu zakreslených ploutví byla také provedena analýza, která se zaměřila na to, kolik ploutví bylo zakresleno na správné části rybího těla. Při vyhodnocování kreseb správného umístění ploutví bylo zjištěno, že nejvíce respondentů (30,7 %) správně umístilo čtyři ploutve. Poté 27,6 % respondentů zakreslili tři správně umístěné ploutve, 18,9 % respondentů umístilo správně pět ploutví, 15,7 % respondentů umístilo správně dvě ploutve, 3,1 % respondentů umístilo správně šest ploutví, 3,1 % respondentů umístilo jednu správnou ploutev a 0,8 % respondentů neumístilo správně žádnou ploutev.

U některých kreseb rybích zástupců bylo zaznamenáno znázornění antropomorfních znaků. Nejčastěji se jednalo o takzvanou vyšpulenou pusou (37 případů). Druhým nejčastěji zakresleným antropomorfním znakem byl úsměv (24 případů), zejména znázorněný formou obloučku v oblasti ústního otvoru. U tří respondentů byly nakresleny zuby vyčnívající z rybích úst. V sedmi případech byl obrázek doplněn o bubliny, které vycházely z ústního otvoru. Pouze u dvou žáků ze zkoumaného vzorku byly nakresleny poblíž hlavy výrůstky, tzv. „vousky“. Lidské oko se objevilo v 11 případech a u tří respondentů bylo doplněno o řasy.

#### **4. 2 Výsledky analýzy kresby vnitřní stavby těla ryby**

Ve druhé části dotazníku byly hodnoceny vnitřní orgánové struktury rybího těla s důrazem na správné umístění vybraných orgánů, konkrétně srdce, mozku, žaludku, střeva, jater, ledviny, plynového měchýře, žaber a postranní čáry, do předem vytištěné

siluety rybího těla. V následujícím textu jsou uvedena hlavní zjištění, veškeré výsledky jsou sumarizovány v přehledové tabulce (viz tabulka č. VIII).

Nejvíce respondentů (113 žáků, 67 %) zakreslilo na správné místo do předtištěné siluety rybího těla mozek. I přes to, že mozek byl nejčastěji správně zakresleným orgánem, tak se u jednoho respondenta mozek nacházel uprostřed rybího těla. V porovnání respondentů víceletého gymnázia a respondentů ze základních škol vyplynulo, že více žáků víceletého gymnázia zakreslilo mozek na správné pozici (76,7 %) oproti žákům ze ZŠ (63,9 %).

Žábry byly druhým nejčastěji správně zakresleným orgánem. Celkem je zakreslilo 84 respondentů, z nichž pouze 18 žáků je umístilo na nesprávné místo. Žábry správně umístilo 68 žáků ze ZŠ a 16 žáků z víceletého gymnázia. U jednoho respondenta byly žábry zakresleny po celé délce ryby. Ve dvou pracích byly žábry označeny jako nosní dírky a v jedné práci byly žábry zakresleny hned za ústním otvorem.

Třetím nejčastěji správně zakresleným orgánem byla postranní čára, kterou správně zakreslilo 64 respondentů ze ZŠ a 9 respondentů z víceletého gymnázia. Ke špatnému zakreslení postranní čáry patřily i nákresy, kde byla postranní čára znázorněna po celém obvodu siluety ryby. Jeden žák (respondent č. 5) přímo napsal: „Nevím, kde je postranní čára“.

Čtvrtým nejčastěji správně zakresleným orgánem bylo srdce, které zakreslilo celkem 108 respondentů, z nichž 45 respondentů jej zakreslilo na správném místě. U jednoho žáka bylo v kresbě srdce zaznamenáno uvnitř plynového měchýře. Srdce na správném místě zakreslilo 8 respondentů z víceletého gymnázia a 37 respondentů ze ZŠ. Většina zakreslených srdcí byla zaznamenána schematicky. U 18 respondentů byl zaznamenán nákres srdce v podobě tzv. „valentýnského srdce“. V jedné kresbě byly u obrázku srdce i popisky, které představovaly členění srdce na jednu síň a jednu komoru.

Z hlediska trávicí soustavy zakreslilo 95 respondentů žaludek. Chybně jej zakreslilo 21 respondentů z víceletého gymnázia a 40 respondentů ze ZŠ.

O trochu více respondentů (103) zakreslilo střeva, avšak 66 nákresů bylo v tomto případě chybných. V některých případech střeva vyplňovala veškerý vnitřní prostor těla ryby. V porovnání respondentů víceletého gymnázia a respondentů ze základních škol

vyplývalo, že pouze 11 žáků z víceletého gymnázia a 26 žáků ze ZŠ zakreslilo střeva na správném místě.

Z vybraných orgánů byla nejméně často zakreslena játra – 43 případů (33 žáků ze ZŠ a 10 žáků víceletého gymnázia). Zakreslení jater do siluety rybiho těla dělalo respondentům značný problém, jelikož pouze 15 % respondentů z celého vzorku dokázalo zakreslit tento orgán na správné místo.

Nejčastěji chybně zakresleným orgánem byla ledvina, kterou sice zakreslilo 91 respondentů, ale 78 z nich ji zakreslilo na nesprávném místě. Ledvinu zakreslili na správném místě pouze 2 respondenti z víceletého gymnázia a 11 respondentů ze ZŠ.

Plynový měchýř správně zakreslilo pouze 5 respondentů z víceletého gymnázia a 33 respondentů ze základní školy. Plynový měchýř chybně zakreslilo celkem 63 respondentů. Tato chybná umístění a zakreslení patřila k těm nejzajímavějším, jelikož 11 respondentů jej zakreslilo přímo na řitním otvoru, 9 respondentů v oblasti břicha, dva respondenti v ocasní části (na ocasní ploutvi) a jeden respondent v oblasti hlavy.

V některých kresbách byly zaznamenány orgány či vnitřní struktury těla ryby, které nebyly po respondentech vyžadovány a nebyly součástí zadání. U některých respondentů se nacházel zakreslený hltan, jícen, močová trubice, močový měchýř, žlučový měchýř, kloaka, nervy či rozmnožovací ústrojí. Za zajímavost lze také považovat, že část respondentů měla v popisích pravopisné chyby i přes to, že v zadání byly tyto výrazy zapsány pravopisně správně. Ilustrativním příkladem je napsání postranní čáry pouze s jedním „n“, což bylo zjištěno u 18 kreseb.

**Tabulka č. VIII.** Znázornění četnosti a správnosti zakreslení vnitřních znaků stavby těla ryb.

	Celkem (N = 127)			ZŠ (N = 97)			GYM (N = 30)		
	správně	chybně	n	správně	chybně	n	správně	chybně	n
srdce	45	63	19	37	44	16	8	19	3
	35,4 %	49,6 %	15 %	38,1 %	45,5 %	16,5 %	26,7 %	63,3 %	10 %
mozek	85	28	14	62	23	12	23	5	2
	67 %	22 %	11 %	63,9 %	23,7 %	12,4 %	76,7 %	16,6 %	6,7 %
žaludek	34	61	32	29	40	28	5	21	4
	26,8 %	48 %	25,2 %	29,9 %	41,2 %	28,9 %	16,7 %	66,6 %	16,7 %
střeva	37	66	24	26	50	21	11	16	3
	29,1 %	52 %	18,9 %	26,8 %	51,5 %	21,7 %	36,7 %	53,3 %	10 %
játra	19	65	43	16	48	33	3	17	10
	15 %	51,1 %	33,9 %	16,5 %	49,5 %	34 %	10 %	56,7 %	33,3 %
ledvina	13	78	36	11	61	25	2	17	11
	10,2 %	61,5 %	28,3 %	11,3 %	62,9 %	25,8 %	6,7 %	56,6 %	36,7 %
plynový měchýř	38	63	26	33	45	19	5	18	7
	29,9 %	49,6 %	20,5 %	34 %	46,4 %	19,6 %	16,7 %	60 %	23,3 %
žábry	84	18	25	68	11	18	16	7	7
	66,1 %	14,2 %	19,7 %	70,1 %	11,3 %	18,6 %	53,4 %	23,3 %	23,3 %
postranní čára	73	28	26	64	13	20	9	15	6
	57,5 %	22 %	20,5 %	66 %	13,4 %	20,6 %	30 %	50 %	20 %

**Vysvětlivky:** n – nezakresleno, ZŠ – základní školy, GYM – víceleté gymnázium.

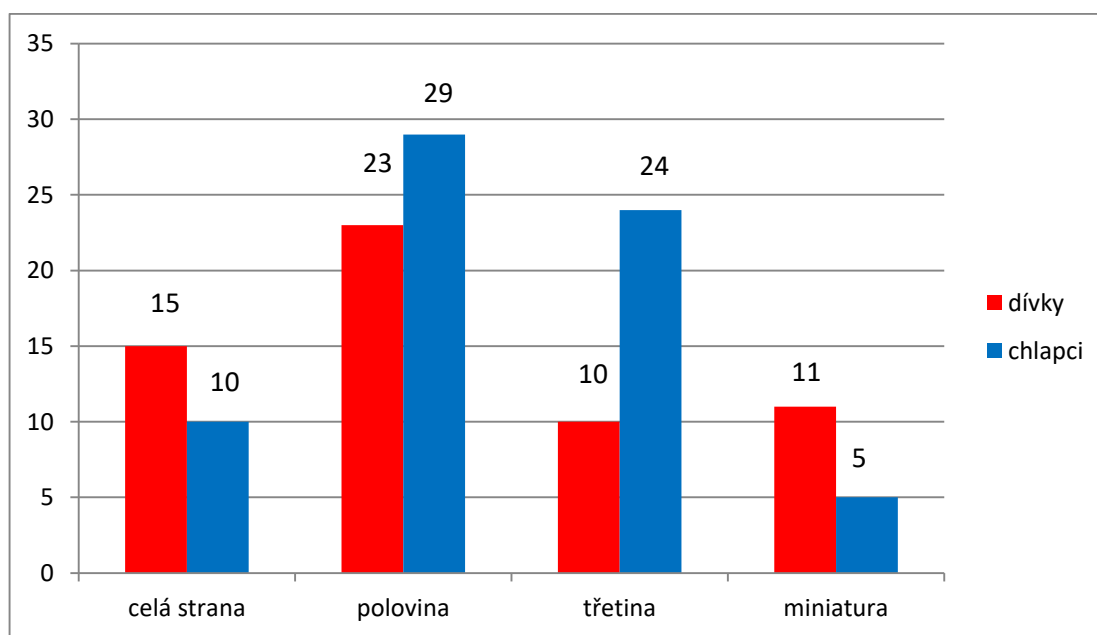
Analýza se také zabírala tím, jakým způsobem dané orgány respondenti zakreslili. Schematické znázornění vnitřních orgánů využila většina respondentů. Celkem 95 žáků orgány zakreslilo schematickým způsobem, 25 žáků se pokusilo o reálnou podobu a reálné

zachycení tvaru a velikosti daného orgánu. Sedm žáků nevyužilo žádný druh kresby, jelikož druhou část dotazníku nevyplnili. Tito žáci pouze zakreslili libovolného rybiho zástupce v první části dotazníku. Popisky vnitřních orgánů se vyskytovaly u 89 kreseb, u 19 kreseb byly popisky částečné a u 19 kreseb se nevyskytovaly vůbec.

### 4.3 Výsledky z genderového hlediska

V souvislosti s výsledky prezentovanými v předchozí kapitole byla provedena doplňková analýza, která byla zaměřena na rozdíly v kresbách dívek (N = 59) a chlapců (N = 68).

Při porovnání jednotlivých kreseb dívek a chlapců bylo zjištěno, že více dívek (25,4 %) využilo pro svoji kresbu celou stranu papíru A4 oproti chlapcům (14,7 %). Přesto nejvíce kreseb zabíralo 1/2 stránky. Zajímavostí také je, že celou stránku papíru častěji zvolily dívky (25,4 %), ale také kreslily nejčastěji ty nejmenší kresby „miniatury“ (18,6 %). Ty zakreslilo 11 dívek a pouze pět chlapců. Nejvíce kreseb znázorněné chlapci zabíraly 1/2 strany papíru (42,6 %) a 1/3 strany papíru (35,3 %). Detailnější přehled je znázorněn na obrázku č. 10.



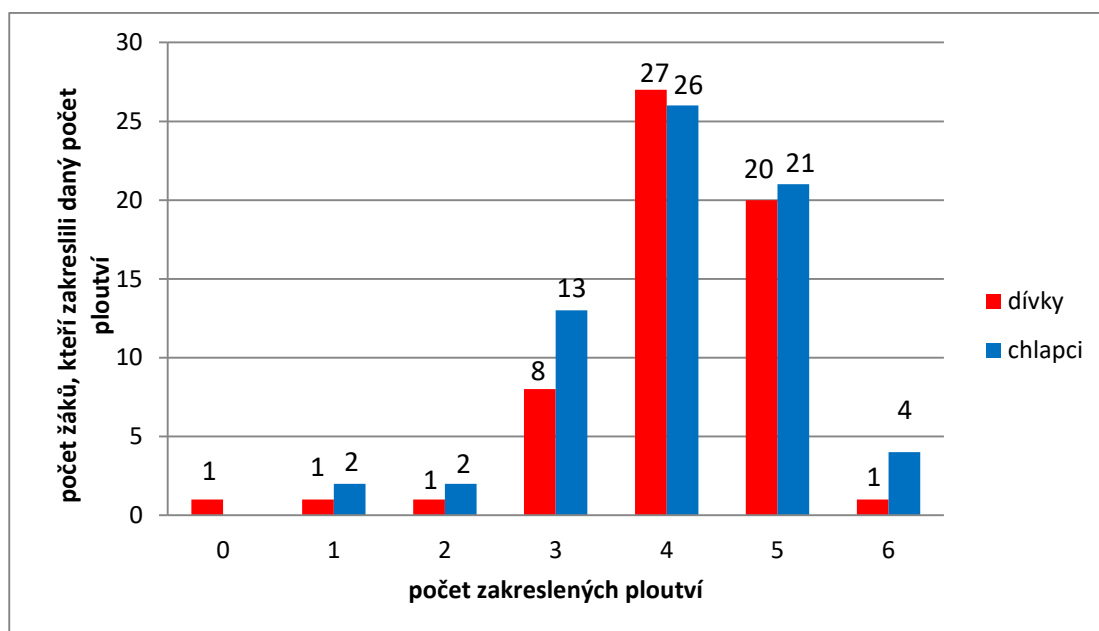
**Obrázek č. 10.** Četnost jednotlivých možností velikostí kreseb u dívek (N = 59) a chlapců (N = 68).

Kresbu, která by splňovala zásady biologického nákresu, vytvořilo pouze 14 dívek a 18 chlapců. Snaha o stínování byla celkem vyrovnaná (4 dívky a 3 chlapci). Zajímavostí je, že přesně polovina chlapců využila pro svoji kresbu přerušovanou čáru a druhá polovina



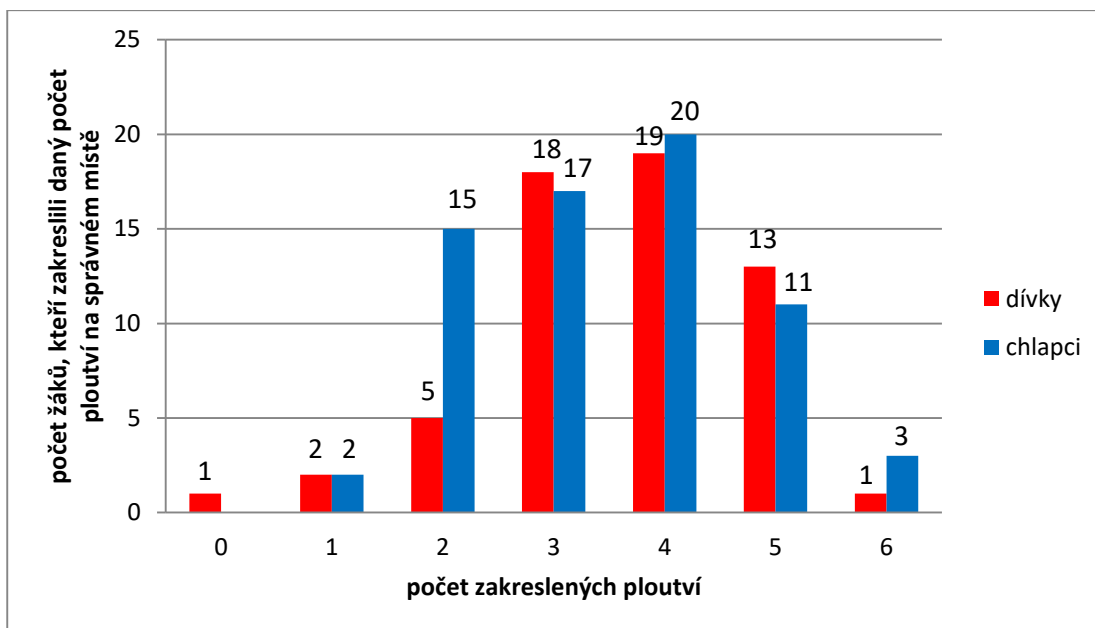
chlapců kresbu nakreslila jedním tahem tužky. U dívek převažovala kresba pomocí přerušované čáry tužkou (69,5 %). Popisky se u kreseb častěji vyskytovaly u dívek (45,8 %). U 75 % chlapců se u kreseb popisky nevyskytovaly. Rybí šupiny na povrchu zakreslilo více dívek oproti chlapcům. Rybí šupiny na povrchu zakreslilo 62,7 % dívek a 58,8 % chlapců.

Z hlediska počtu zakreslených ploutví dívky i chlapci dosahovali vyrovnaných výsledků. Pro detailnější přehled je uveden obrázek č. 11. Nejvyššího počtu zakreslených ploutví dosahovali o malou část chlapci. Šest ploutví zakreslilo 4,9 % chlapců a pouze 1,7 % dívek. Nejvíce vyrovnaných výsledků dosahovaly obě posuzované skupiny v oblasti pěti zakreslených ploutví, kdy 33,9 % dívek a 30,9 % chlapců zakreslilo ploutví celkem pět.



**Obrázek č. 11.** Četnost zakreslených ploutví u dívek (N = 59) a chlapců (N = 68).

V rámci počtu správně umístěných ploutví dívky i chlapci opět dosahovali v hojném počtu vyrovnaných výsledků. Pro podrobnější přehled je uveden obrázek č. 12. V kategorii tří, čtyř a pěti zakreslených ploutví dívky i chlapci měli vyrovnané výsledky. Větší rozdíl byl zpozorován u kreseb, které obsahovaly tři nakreslené ploutve. Celkem správně tři ploutve zakreslilo 22,1 % chlapců a pouze 8,5 % dívek. Šest správně zakreslených ploutví bylo zaznamenáno u třech chlapců (4,4 %) a jedné dívky (1,7 %).



**Obrázek č. 12.** Četnost správně umístěných ploutví u dívek (N = 59) a chlapců (N = 68).

V následující části analýzy byly hodnoceny výsledky dívek a chlapců zaměřené na vnější orgánové struktury rybiho těla. Analýza byla převážně zaměřena na to, kolik dívek a chlapců zakreslilo všechny zadané vnitřní orgány, jakým způsobem je zakreslili a zda tyto orgány správně umístili do předem vytištěné siluety rybiho těla. V textu níže jsou sepsány hlavní výsledky a detailnější pohled na zjištěná data je shrnut v závěrečné tabulce (viz tabulka č. IX).

Orgán, který byl žáky nejčastěji zakreslen (ať již na správném či nesprávném místě) byl mozek. Mozek celkem zakreslilo 49 dívek a 64 chlapců.

Nejllepších výsledků dosahovaly dívky a chlapci při nákresu odlišných orgánů. U dívek se jednalo o žábry (64,4 % správných nákresů), u chlapců byl nejčastěji správně zakreslen již zmíněný mozek (77,9 %).

Nejčteněji špatně umístěným a zakresleným orgánem u dívek byla ledvina, kterou špatně umístilo celkem 57,6 % dívek. Dalším nejčastěji chybně zakresleným orgánem u dívek byl plynový měchýř (52,5 %) a střeva (50,8 %). Chlapci také nejčastěji chybovali při umístění ledviny. Ledvinu špatně umístilo a zakreslilo 65,7 % chlapců. Dalším chybně zakresleným orgánem u chlapců byly játra (57,4 %), srdce (52,9 %) a střeva (52,9 %).

Dívky nejčastěji nezakreslily játra (35,6 %) a stejný výsledek byl potvrzen i u chlapců (32,4 %). Výrazný rozdíl lze pozorovat u nákresu srdce, kdy srdce vůbec nezakreslilo 32,2 % dívek, u chlapců pouze 8,8 %.

**Tabulka č. IX.** Znázornění četnosti a správnosti zakreslení vnitřních znaků stavby těla ryb u dívek a chlapců.

	Dívky (N = 59)			Chlapci (N = 68)		
	správně	chybně	nezakresleno	správně	chybně	nezakresleno
srdce	19	27	13	26	36	6
	32,2 %	45,8 %	32,2 %	38,2 %	52,9 %	8,8 %
mozek	32	17	10	53	11	4
	54,2 %	28,8 %	16,9 %	77,9 %	16,2 %	5,9 %
žaludek	16	27	16	18	34	16
	27,1 %	45,8 %	27,1 %	26,5 %	50 %	23,5 %
střeva	18	30	11	19	36	13
	30,5 %	50,8 %	18,6 %	27,9 %	52,9 %	19,1 %
játra	12	26	21	7	39	22
	20,3 %	44,1 %	35,6 %	10,3 %	57,4 %	32,4 %
ledvina	7	34	18	6	44	18
	11,9 %	57,6 %	30,5 %	8,8 %	64,7 %	26,5 %
plynový měchýř	17	31	11	21	32	15
	28,8 %	52,5 %	18,6 %	30,9 %	47,1 %	22,1 %
žábry	38	8	13	22	34	12
	64,4 %	13,6 %	22 %	32,4 %	50 %	17,6 %
postranní čára	37	9	13	36	19	13
	62,7 %	15,3 %	22 %	52,9 %	27,9 %	19,1 %

U 41 dívek a 48 chlapců se nacházely u kreseb vnitřních orgánů popisky. Částečné popisky byly zaznamenány u sedmi dívek a osmi chlapců. Při kresbě orgánů schematický nákres využilo 42 dívek a 53 chlapců. O zachycení tvaru se pokusilo 11 dívek a pouze 8 chlapců. Většina kreseb u dívek i chlapců byla situována levým směrem – většina kreseb

jednotlivých ryb plula směrem vlevo. U dívek 91,5 % kreseb ryb plulo směrem vlevo. U chlapců bylo zpozorováno častější užití kresby ryby vpravo než u dívek. Celkem 23,5 % chlapců nakreslilo rybu plující směrem vpravo.

## 5 Návrhy aktivit do výuky

### 5.1 Rybí abeceda

Žáci utvoří skupinky po třech. Učitel zadá téma hry: RYBY a napíše zároveň na tabuli libovolné písmeno z abecedy, např. P. Každá skupinka bude mít 10 vteřin na to, aby vymyslela názvy zástupců rybí říše začínající na písmeno P (např. pstruh). Pokud odpoví správně v časovém limitu, získává skupinka bod a další skupina má opět 10 vteřin, aby vymyslela nějakého jiného zástupce ryb začínající na písmeno P (parma, plotice, perutýn atd.). Pokud skupina nevymyslí žádného zástupce, vypadává ze hry, ale pouze u konkrétního písmenka. Jakmile již žádná skupina nevymyslí dalšího zástupce, učitel mění písmenko a hry se mohou účastnit opět všechny skupiny.

### 5.2 Slož a poznej, kdo je na obrázku

Žáci se rozdělí do pěti skupin a obdrží dvě fólie a obálku s rozstříhanou fotografií jednoho zástupce rybí říše. Žáci budou mít ve skupině za úkol na jednu fólii poskládat obrázek rybího zástupce a uhádnout o jakého zástupce se jedná (piraňa obecná, klaun očkatý, úhoř říční, bahník, vranka obecná). Po složení obrázku žáci přiloží na složený obrázek druhou fólii a tak žáci budou moci obrázek otočit a přečíst si otázky, na které budou hledat odpovědi. Otázky typu: *Čím se živí daný zástupce? Kde žije? Kolik má ploutví? Jaký má životní cyklus?* atd. Když mají všechny skupiny obrázek složený a zodpovězené otázky, jeden člen ze skupiny sdělí, jak se nazývá zástupce ryby, kterého mají na obrázku. Přečte otázky a odpovědi, které si vyhledali. Učitel promítne na tabuli fotografie zástupce ryby (popř. v případě, že má k dispozici model kostry zástupce nebo jeho preparát, tak použije i tyto pomůcky), aby každý žák ze své lavice viděl podobu rybího zástupce, o kterém jeho spolužák mluví.

### 5.3 Rybí puzzle

V rámci výtvarné výchovy si žáci mohou vyrobit svoje vlastní rybí puzzle. Jako pomůcky budou potřebovat karton, nůžky a tempery. Na velký karton si žáci nakreslí obrys ryby, kterou poté vystříhnou. Následně podle učebnice, internetu nebo podle vlastních znalostí zakreslí do ryby vnitřní orgány. Důležité je dbát na správné umístění orgánů a jejich velikost. Tyto orgány poté žáci vystříhnou podle jejich reálného tvaru. Výsledkem bude skládačka „rybí puzzle“, kdy do rybího těla žáci budou správně umísťovat jednotlivé dílky s orgány a upevňovat si tak jejich správný tvar, velikost a umístění do paměti. Tyto „rybí puzzle“ si mohou žáci vyrobit i sami doma v rámci distanční výuky.

## 5.4 Kamenná anatomie

Výrobu tohoto modelu a výukové pomůcky lze opět propojit s výtvarnou výchovou či jinými předměty. Například v rámci exkurze, práce na školní zahradě či samostatně doma při procházce v přírodě či na zahradě si žáci nasbírají různě velké oblázky, které si donesou do školy. Na jednotlivé oblázky si žáci nakreslí temperami jednotlivé orgány rybího těla: srdce, mozek, žaludek, střeva, játra, ledvinu, plynový měchýř a žábry. V učebnici přírodopisu se mohou děti inspirovat z hlediska velikosti, tvaru a často užívané barvy pro znázornění jednotlivých orgánů. Důležité je dodržovat při kresbě jejich reálnou podobu a tvar, proto je vhodné vybírat různě velké oblázky a kamínky. Mezi tím, co budou kresby na oblázcích schnout, žáci si vystříhnou z velkého kartonu či čtvrtky tvar rybího těla. Na karton mohou dokreslit ústa, oko či jednotlivé ploutve. Po zaschnutí všech barev hra může začít. Žáci se budou snažit správně umístit jednotlivé kamínky s kresbami vnitřních orgánů do vystřižené siluety ryby z kartonu. Pro ozvláštňení si každý žák může z kartonu vyrobit jiný druh ryby (například: kapra, štika, tuňáka, apod.). Výhodou této výukové pomůcky je skutečnost, že si ji také může každý sám vyrobit doma v rámci distanční výuky.

## 5.5 Pozorování šupin

Každý žák obdrží jednu rybí šupinu (například z kapra). Úkolem žáka bude si šupinu prohlédnout pomocí lupy či mikroskopu (pozn. pokud to vybavení učebny umožňuje). Žáci se budou snažit spočítat stáří ryby podle šupiny, kterou obdrželi. Následně bude probíhat diskuze a odpovídání na otázky. Návrh otázek a odpovědí: *Co všechno lze vyčíst z rybích šupin?* – věk, nemoci, dostatečná a dobrá potrava/nedostatek potravy, podle tvaru a uspořádání šupin lze určit druh ryby; *Které druhy našich ryb nemají šupiny?* – sumec, vranka (úhoř a lín – malé a hluboko zanořené šupiny do škáry). Pro ozvláštňení pozorování může každý žák pozorovat šupinu jiné ryby. Někteří žáci si mohou do hodiny přinést i šupiny, které mají například doma či v peněženke pro štěstí.

## 5.6 Funkce plynového měchýře

Jedná se o pokus, v němž si žáci vyzkouší velmi zjednodušeně funkci plynového měchýře, ke kterému je důležitý výklad učitele. K tomuto pokusu bude potřeba: nádoba s vodou, zavařovací sklenička, balonek, brčko, lepenka a lihový fix. Pokus může učitel předvádět sám nebo si ho může zkusit každý žák sám v lavici. Pokud budou žáci provádět pokus, je zapotřebí, aby si některé pomůcky přinesli z domova. Jako první si žáci

na skleničku lihovým fixem nakreslí libovolnou rybu. Poté přilepí lepenkou k brčku balónek a vloží ho do skleničky (tak, aby byl celý balónek uvnitř). Do velké nádoby napustíme vodu a vložíme do ní skleničku „rybku“. Nakonec budou žáci foukat do brčka s balónkem a pozorovat, co se děje. Při pokusu žáci názorně uvidí funkci plynového měchýře. Pomocí tohoto pokusu již v 17. století italský profesor Borelli popisoval funkci plynového měchýře. Pravda je ale trochu jiná, proto je velmi důležité, aby učitel vše žákům pečlivě vysvětlil. Jelikož nafouknutí plynového měchýře není ovlivňováno vzduchem, který přichází rybími ústy (jak by se mohlo při pokusu zdát), ale je ovlivněno hydraulickým tlakem, který stlačuje i plynový měchýř. Ryba je tudíž nadlehčována menší vztlakovou silou a klesá ke dnu. Pokud bude ale ryba pomocí ploutví plavat směrem k hladině, bude se tlak v jejím okolí snižovat a tak nebude plynový měchýř tolik stlačován. Důležité tedy je žákům zdůraznit, že plynový měchýř umožňuje rybám udržet se v určité hloubce v nehybné poloze. Ponoření do hloubky či vynoření na hladinu vody ovlivňuje aktivní pohybový aparát. Stahy rybího měchýře jsou pouze pasivní reakcí na okolní prostředí. Na závěr pokusu je tedy vhodné vést na toto téma s žáky malou diskuzi.

## **5.7 Akvárium ve škole**

Nejllepší metoda, jak žáky upoutat při výuce přírodopisu, je přinést živého živočicha. Je proto vhodné při výuce ryb použít školní akvárium, které se na některých školách nachází na chodbě nebo v některých kabinetech. Pokud škola akvárium nemá, je na uvážení, zda s žáky nějaké akvárium třeba obstarat a vybavit. V rámci akvária na škole si žáci mohou jednotlivé akvarijní ryby prohlédnout, určit jejich druh, spočítat ploutve a dozvědět se základní informace o jejich životě či potravě. Mezi méně náročné akvarijní ryby patří paví očka, která jsou živorodá. Naopak neonka obecná se vytírá na dně – má jikry. Na těchto dvou akvarijních rybách lze demonstrovat názorné rozdíly při rozmnožování.

Pokud se ve škole nenachází akvárium, učitel může do školy přinést například živou plotici, kapra nebo jinou četnou rybu žijící v českých vodách a umístit ji na den do akvária. Během tohoto dne si žáci mohou daného zástupce prohlédnout a naučit se tak základní znaky rybího těla. Na živé rybě si žáci mohou ukázat ploutve a určit, zda jsou párové či nepárové.

## 6 Reflexe od učitelů z praxe a metodická ověření

Pro získání reflexe od učitelů z praxe byly vybrány tři výše podrobně popsané aktivity, konkrétně se jednalo o kamennou anatomii, rybí abecedu a pokus objasňující funkci plynového měchýře. Do hodnocení jednotlivých aktivit bylo zapojeno celkem pět učitelek základních škol. Reflexe byla získána pomocí třech elektronických dotazníků (pro každou aktivitu jeden dotazník), které byly vytvořeny prostřednictvím Google Forms a obsahovaly vždy popis dané aktivity a dvanáct otázek pro poskytnutí reflexe, z nichž pět otázek bylo výběrových, čtyři otázky otevřené a tři otázky obsahující Likertovu škálu od 1 do 5 (viz příloha 3). V tomto oddílu diplomové práce jsou zjištěné informace shrnuté a stručně představené.

Jako první byly vyhodnoceny výsledky aktivity kamenné anatomie. Celkem dva respondenti z dotazovaných se domnívají, že tato aktivita je maximálně adekvátní k věku žáků sedmých tříd. Tři respondenti míru adekvátnosti aktivity k věku žáků označili na lineární stupnici číslem 2 (1 – maximálně adekvátní, 5 – minimálně adekvátní). Lze tedy říci, že tato aktivita byla vyhodnocena jako vhodná pro žáky sedmých tříd. 60 % respondentů si myslí, že by tato aktivita byla určitě přínosná při výuce přírodopisu, 20 % respondentů odpovědělo, že by aktivita byla „spíše“ přínosná a 20 % respondentů odpovědělo, že by aktivita byla „možná“ přínosná při výuce přírodopisu. Čtyři respondenti uvedli, že by s žáky aktivitu při své výuce určitě využili, pouze jeden respondent uvedl, že by aktivitu při své výuce spíše nepoužil. Na lineární stupnici, která označovala míru zábavnosti aktivity pro žáky (1 – Žáky bude aktivita velmi bavit., 5 – Žáky bude aktivita velmi nudit.), čtyři respondenti uvedli míru zábavnosti číslicí 1 a jeden respondent označil míru zábavnosti číslicí 2. Tři respondenti se vyjádřili k tomu, co si myslí, že bude žákům při této aktivitě dělat největší problém. Respondent č. 1 uvedl: „Dle mého názoru mohou mít žáci problém s anatomickou znalostí jednotlivých orgánů“. Na podobný problém upozornil i respondent č. 2 a č. 3. Nikdo z respondentů se nedomníval, že bude problém sehnat některé pomůcky či materiály na výrobu tohoto modelu. Také všichni respondenti se shodli na tom, že popis aktivity je srozumitelný a výstižný. Respondent č. 5 navrhl úpravu aktivity: „Určitou možností by bylo rozdělit žáky do skupin, každé skupině dát vytištěný orgán, žáci by si zjistili, jaký orgán to je (mohou hledat v literatuře, na internetu apod.), pak by nakreslili obrázek na kámen. Výsledkem by byla velká silueta ryby, do které by skupiny vkládaly svůj orgán a zároveň o něm uvedly různé informace. V tomto případě se však jedná o delší časovou dotaci“. Respondenti uváděli, že při této aktivitě lze uplatnit



mezipředmětové vztahy a to v oblasti výtvarné výchovy (tvorba modelu), zeměpisu (hledání oblázků – lokalita), cizího jazyka (slovíčka – orgány), matematiky (prostorová představivost), fyziky (funkce plynového měchýře) a informatiky (vyhledávání informací). Všichni respondenti uvedli, že aktivita pomůže žákům lépe pochopit a zapamatovat si probíranou látku. Jeden z respondentů (č. 5) se domnívá, že by tato aktivita „spíše“ nešla realizovat při distanční výuce. Na závěr respondent č. 4 uvedl návrh úprav aktivity: „Nabízelo by se propojení se zeměpisem - vyrobit mapu světa, barevně vyznačit podnebné pásy, každá skupina vyrobí siluetu vybrané ryby (úhoř, makrela, klaun) – konkrétní ryby pak budou umísťovat do podnebných pásů a zároveň uvidí, že vnitřní stavba těla ryb je stále stejná“.

Při hodnocení pokusu, který znázorňuje funkci plynového měchýře, se všichni respondenti shodli na tom, že je tento pokus maximálně adekvátní k věku žáků sedmých tříd. Z toho 80 % respondentů uvedlo, že tento pokus by byl určitě přínosný v hodinách přírodopisu a 20 %, že by byl pokus v hodině přínosný jen možná. Při své výuce by tento pokus využili čtyři dotazovaní respondenti a pouze jeden uvedl, že by pokus při své výuce uskutečnil jen možná. Také pouze jeden respondent ohodnotil míru zábavnosti pokusu na lineární stupnici číslem 2 oproti ostatním respondentům, kteří zvolili číslo 1, tudíž se domnívali, že by tento pokus žáci shledali jako velmi zábavný. Tři respondenti uvedli, že si nemyslí, že by žáci měli s některou částí pokusu problém. Respondent č. 1 uvedl: „Možná někteří méně zdatní žáci nepochopí zadání, proto bych volila práci ve skupině“. Na lineární stupnici od 1 do 5 (1 – Popis je velmi výstižný a srozumitelný, 5 – Popis je naprosto nevýstižný a nesrozumitelný), tři respondenti znázornili míru stručnosti a srozumitelnosti popisu pokusu číslem 2, jeden respondent číslem 3 a jedním respondentem číslem 4. Respondenti č. 4 a 5 by uvítali podrobnější popis jednotlivých částí pokusu (jak veliká má být sklenice, nádoba či kolik má být vody). Respondent č. 5 se také domnívá, že by v některých případech mohl nastat problém při shánění zavařovacích skleniček. Celkem čtyři respondenti se domnívají, že tento pokus pomůže žákům látku lépe pochopit a lépe si ji zapamatovat. 60 % dotazovaných respondentů si myslí, že tento pokus určitě lze uskutečnit při distanční výuce, 20 % odpovědělo, že spíše ano a 20 % odpovědělo, že možná po částečné úpravě. Respondenti uváděli, že při tomto pokusu lze uplatnit mezipředmětové vztahy a to v oblasti výtvarné výchovy (při tvorbě modelu a kresby na sklenici) a fyziky (Archimédův zákon, vztlková síla).

Na závěr byla vyhodnocena reflexe aktivity rybí anatomie. Všichni respondenti označili tuto aktivitu za adekvátní k věku žáků sedmých tříd. Tuto aktivitu za „určitě“ přínosnou označilo 40 % respondentů, za „spíše“ přínosnou 20 % respondentů a za „možná“ přínosnou 20 % respondentů. Všichni respondenti by „určitě“ či „spíše“ danou aktivitu využili při své výuce přírodopisu. Tři respondenti také uvedli, že se obávají nedostatečné znalosti většího množství zástupců ryb u žáků. Jeden z respondentů (č. 2) uvedl návrh k vylepšení aktivity: „V případě, že žáků ve třídě bude ke třiceti, bude skupinek hodně a aktivita by mohla být časově náročná a nezáživná. Využila bych tedy možná spíše – během zadaného času vymysli ve skupince co nejvíce zástupců ryb – vítězí skupinka s největším počtem správných ryb“. Respondenti uváděli, že při tomto pokusu lze uplatnit mezipředmětové vztahy a to v oblasti českého jazyka (abeceda) a zeměpisu (biomy – rostliny a živočichové). Na otázku, zda si myslí, že tato aktivita pomůže žákům lépe pochopit a zapamatovat si danou látku odpovědělo 40 % respondentů „určitě ano“, 40 % respondentů „možná“ a 20 % uvedlo „spíše ano“. Nejvíce respondentů (60 %) uvedlo, že by tato aktivita šla využít při distanční výuce jen možná a to po částečné úpravě. Ostatní respondenti jsou toho názoru, že aktivitu lze distančně realizovat.

V praxi byla ověřena kamenná anatomie (viz obrázek č. 13). Prvním krokem k jeho realizaci bylo nalezení v rámci vycházky vhodných kamínků. V tomto případě je potřeba žákům zdůraznit nutnost pečlivého výběru jednotlivých kamínků, na které budou orgány zakresleny. Nejvhodnější jsou oblázky z říčního koryta či jiné vodní nádrže, kde je povrch kamínků uhlazen a tudíž zde nejsou žádné póry či hrboly, přes které by se obtížně malovalo. Pokud se ale nikde v blízkosti oblázky nenachází, lze využít i jiné kameny. Důležité je také před malbou jednotlivé kamínky očistit od písku, země a různých nečistot. Při praktickém ověření, ale i z praktických zkušeností autorky práce, vyplynula určitá doporučení, která mohou usnadnit proces zakreslení orgánů na kamínky. Na malbu jednotlivých kamenů byly použity temperové barvy, které vlastnil každý žák ve třídě. Při práci s temperovými barvami je důležité si uvědomit, že pokud nanese hodně vody, barvy se ihned začnou rozpíjet. Vhodné je tedy s vodou opravdu šetřit a jednotlivé vrstvy barev nechat vždy zaschnout, než začneme nanášet další vrstvu. Lze využít i jiné barvy, například akrylové, které lépe kryjí a na některých školách jsou součástí vybavení učebny výtvarné výchovy. Další možnou alternativou je použití fixů, které jsou přímo určeny na psaní a malování na kamínky. Naopak nevhodné na malbu jsou vodové barvy (vodovky), laky na nehty, které se po delší době začnou loupat, či olejové barvy, které

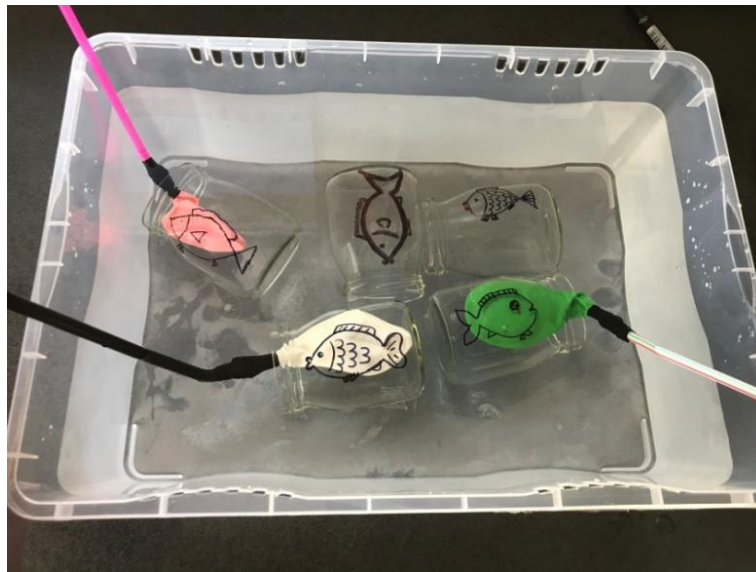
dlouho schnou a také se ředí terpentýnem, tudíž nevábně a těkavě zavání. Vhodné je také před malbou jednotlivých orgánů si předem kamínky natřít bílou barvou a po zaschnutí začít s malbou orgánů. Na závěr je vhodné pomalované kamínky přetřít bezbarvým lakem, aby nedošlo po případném kontaktu s vodou k jejich zničení či rozpítí barev. Jako přístupnější variantu lze využít lak na vlasy, který také jednotlivé barvy zafixuje a zamezí tak, aby došlo k jejich rozmazání. Při tvorbě jednotlivých orgánů byla použita učebnice Fraus pro 7. ročník základní školy (Čabradová et al., 2005), která sloužila pro inspiraci při volbě jednotlivých barev, tvarů a velikostí jednotlivých orgánů. Některé orgány se bohužel nacházejí pod jinými orgány a nastává zde otázka, jak tyto orgány ztvárnit. Jedná se o ledviny, které jsou většinou v učebnicích zakresleny pod plynovým měchýřem či játra, která se nacházejí v oblasti pod žaludkem. Nabízí se dvě možnosti, jak tyto orgány ztvárnit: 1) Žáci je mohou namalovat na kameny jako ostatní orgány a umístit je co nejbližší k orgánům, u kterých se nacházejí. Pokud žáci mají k dispozici velmi ploché oblázky, mohou je umístit i přes sebe. 2) Další možností je, že na karton žák ztvární rybu, která má již otevřenou dutinu břišní, do které zakreslí játra a ledviny, popřípadě může zakreslit i pohlavní ústrojí. Na tuto malbu poté žáci kladou orgány namalované na kamenech. V tomto případě byla silueta ryby namalována na papírový karton, ale lze využít i papírovou čtvrtku. Důležité je namalovat rybu, která velikostně odpovídá jednotlivým orgánům na kamenech.



**Obrázek č. 13.** Realizace aktivity kamenná anatomie – model ryby vytvořené žákem základní školy.

Každý žák si může namalovat jiný druh ryby. Žáci si tak uvědomí, že každý zástupce ryb má stejnou vnitřní stavbu orgánů, i když se jednotlivé druhy na pohled od sebe liší. Žáci si při malbě nejen uvědomí a zapamatují jednotlivé orgány, jejich umístění, tvar a velikost, ale také si uvědomí a zapamatují počet ploutví a jejich umístění. Žáci se při tvorbě modelu zaměří tedy nejen na vnitřní stavbu, ale také na vnější stavbu rybího těla.

Dále byl v praxi ověřen pokus, který byl zaměřen na popis funkce plynového měchýře (obrázek č. 14). Při pokusu byly použity předem vymyté skleničky od jogurtů, jelikož se osvědčily jako nejvhodnější v rámci své velikosti a tvaru. Tyto skleničky jsou totiž lehčí a menší než zavařovací sklenice, tudíž při nafukování balónek rychleji stoupají k hladině vody. Při kresbě jednotlivých ryb na skleničky byl použit lihový fix, jelikož na skleničce drží i při kontaktu s vodou na rozdíl od fixů založených na vodní bázi. Při lepení balónku k brčku byla použita černá elektrikářská páska, protože lépe držela oproti klasické izolepové pásce. Na tento pokus je vhodné použít průhledný box, kde žáci mohou lépe pozorovat, jak jednotlivé ryby při nafouknutí balónku stoupají k hladině a naopak při vyfouknutí balónku klesají ke dnu nádoby.



**Obrázek č. 14.** Realizace pokusu v praxi – funkce plynového měchýře.

## 7 Diskuze

Výzkum je především zaměřen na vnější a vnitřní stavbu těla ryby. Jako výzkumný nástroj zde byla použita kresba žáků, shodně jako u vybraných dříve provedených zahraničních studií (např. Prokop et al., 2007; Rybska et al., 2014; Dempsey 2001). V České republice se analýze kreseb vnější a vnitřní stavbě těla ryby dodnes nikdo nevěnoval. Většina českých i zahraničních studií se zaměřovaly na kresby vnitřní anatomie u jiných živých organismů. Ve velké většině studií byla analýza zaměřena na anatomii lidského těla (např. Reiss & Tunnicliffe, 2001; Óskarsdóttir, 2011 aj.), popřípadě Rybska (2014) se věnovala kresbám hlemýždě zahradního. V rámci této skutečnosti byl výzkum srovnán s dosavadními studii zaměřené na anatomii lidského těla uskutečněné v České republice či zahraničí, což přineslo určité možnosti pro srovnání a interpretaci získaných výsledků. V roce 2019 byl proveden podobný výzkum zabývající se kresbou vnitřních struktur lidského těla u žáků šestých a osmých tříd základní školy (Čurdová, 2019) a u vysokoškolských studentů učitelství (Nováková, 2019). Dětská kresba má rozmanité využití nejen pro pedagoga, ale také pro psychologa, psychoanalytika nebo vychovatele, který zkoumá, zda je dítě ve vývoji napřed či pozadu a porovnává poznatky s průměrem. V kresbě lze vidět vztah k objektu, ale také i dětskou fantazii, symbolismus, imaginaci, narcismus, seberealizaci i vztah ke druhým (Cognet, 2013).

Při kresbě libovolného rybího zástupce žáci nejčastěji nakreslili kapra. Tato skutečnost může být ovlivněna tím, že ve většině případů je kapr uváděn jako didaktický model v českých učebnicích. Zároveň se jedná o nejznámější a nejčetnější rybu českých vod, tudíž se s ním žáci nejspíše dostanou do kontaktu. I v dnešní době je stále také kapr součástí štědrovečerní večeře a je považován za symbol českých vánoč. Druhou nejčetněji nakreslenou rybou byla akvarijní rybka, což může být způsobeno častým chovem těchto rybek v domácnostech. Chov akvarijních rybiček je v Česku velmi běžný a většina žáků má doma rybičky jako domácí mazlíčky (Kosłowski, 2010). Pravděpodobně proto někteří žáci nakreslili akvarijní rybku v návaznosti na jejich zkušenosti či vzpomínky, někteří žáci dokonce nakreslili akvarijní rybku v samotném akváriu. Žáci, kteří si zvolili při své kresbě mořskou rybu, nejčastěji ztvárnili d'asa mořského či klauna očkátého, což mohlo být způsobeno vlivem animovaných filmů s mořskou tematikou, jako je například film Hledá se Nemo, který je u dětského publika stále velmi populární.

Nejčastějšími správně zakreslenými vnitřními orgány do siluety ryby byly mozek a žábry. Již od dětství člověk ví, že většina živých organismů je řízena centrem nervové

soustavy, zjednodušeně mozkiem. Pravděpodobně proto byl mozek nejčastěji zakreslen a správně umístěn do rybí siluety. Druhým nejčastěji správně zakresleným orgánem byly žábry. Žábry patří k základním charakteristickým znakům ryb, které jim umožňují dýchat, jsou hned na první pohled viditelné a nejspíš proto většina žáků je správně umístila. Podobné výsledky byly zjištěny i v pracích zaměřené na kresbu lidského těla, kde většina kreseb obsahovala orgány reprezentující nervovou a dýchací soustavu. V práci Novákové (2019) a Čurdové (2019) byl taktéž nejčastějším zakresleným orgánem mozek. Ve výzkumech zabývajících se lidským tělem bylo také nejčastěji zaznamenáno srdce, což se však neshoduje s našimi výsledky z analýzy kresby ryb. Srdce sice zakreslilo celkem 108 respondentů, ale pouze 45 respondentů jej zakreslilo na správném místě. Většina respondentů umisťovala srdce do středu těla ryby či na hřbetní část. Toto mylné umístění mohlo být způsobeno tím, že většina žáků vycházela z umístění srdce v lidském těle.

V rámci analýzy byl také brán ohled na tvar jednotlivých orgánů. V 18 kresbách mělo srdce tvar a podobu takzvaného „valentýnského srdce“. Tvar valentýnského srdce se také objevuje v pracích Čurdové (2019) i Novákové (2019), kde srdce takto ztvárnila více než třetina respondentů ze zkoumaného vzorku. Tvar „valentýnského srdce“ je také zmíněn v práci Prokopa a Fančovičové (2016) zaměřené na práci s živými hlemýždi. V zahraničních studiích byl také tvar „valentýnského srdce“ zaznamenán v práci Óskarsdóttirho (2011) zabývajících se kresbami lidského těla. S největší pravděpodobností žáci zakreslili srdce v podobě „valentýnského srdce“, protože je to jeden ze základních symbolů, které se děti učí kreslit již v předškolním věku.

U některých kreseb rybích zástupců byly zaznamenány antropomorfní znaky. Nejčastěji se jednalo o takzvanou vyšpulenou pusou. Tento tvar a způsob kreslení rybích úst je u dětí zafixován již od předškolního věku, kdy se děti učí kreslit jednoduše a až trochu komicky jednotlivé zástupce zvířat na naší planetě. Nejdříve děti začínají kreslit doma pod dohledem a za spolupráce rodičů, poté jsou jejich schopnosti a dovednosti získané z domova rozvíjeny v mateřské školce (Šmelová, 2012). Dalšími antropomorfními znaky byl úsměv a lidské oko v některých případech opatřené řasami. Tato skutečnost nemusí být pouze ovlivněna zafixovanou zjednodušenou kresbou u předškolního věku, ale může být také ovlivněna mnoha dětskými pořady či pohádkami, ve kterých jsou mylné představy o vzhledu ryb dětem často předkládány. Zároveň žáci často vycházejí ze znalostí vlastního těla, tudíž promítají lidskou anatomii i do stavby těla ryby.

Další zjištěnou zajímavostí byl fakt, že u 106 kreseb obrázky ryb pluly levým směrem, kdežto pouhých 21 obrázků ryb plulo doprava. Lze předpokládat, že většina ryb byla nakreslena plujícím směrem vlevo, jelikož ve většině učebnic je uveden obrázek ryby popisující vnitřní stavbu těla, plující směrem vlevo. Tato skutečnost může podvědomě žáky vést ke stejnému zakreslení rybího těla. Ve čtyřech ze zkoumaných učebnic byla vnější stavba ryby popsána na siluetě ryby plující vlevo (Kočárek, 2015; Černík, 2016; Dobroruka, 2013; Čabradová et al., 2005). Pouze v učebnici Hravý přírodopis 7 od nakladatelství Taktik (Žídková, 2018) byl proveden popis vnitřní stavby ryby na rybě plující směrem vpravo. Z hlediska porovnání chlapců a dívek nebyl v tomto případě vyvozen prokazatelný rozdíl, jelikož dívky i chlapci převážně ztvárnili rybu plující směrem vlevo. Nabízí se i otázka, zda směr ryby není ovlivněn tím, zda je žák pravák či levák. K posouzení tohoto faktu však chyběly potřebné údaje o respondentech, tudíž tato skutečnost nebyla v analýze dále zkoumána.

Ve většině případů dívky i chlapci dosahovali vyrovnaných výsledků. Větší viditelný rozdíl byl zpozorován při kresbě vnitřních orgánů, kdy dívky častěji zakreslily a správně umístily žábry, kdežto chlapci mozek.

V rámci výzkumu byly také navrženy aktivity, které by mohly zlepšit efektivitu výuky. Tři z navržených aktivit byly podrobeny reflexi pěti učitelů a dvě ověřeny v praxi. Žáky aktivita kamenná anatomie a pokus demonstrující funkci plynového měchýře velmi bavily. Při tvorbě modelu v rámci kamenné anatomie žáci pracovali s učebnicí, či si jednotlivé orgány a jejich umístění nebo tvar vyhledávali na mobilních telefonech na internetu. Aktivita probudila v žácích zájem vyhledávat jednotlivé informace a také podpořila práci s již často opomíjenou učebnicí. V rámci této aktivity si žáci lépe uvědomovali umístění vnitřních orgánů a méně pak chybovali při jejich umístění. Žáci poté méně chybovali při umístění například srdce či plynového měchýře, který dělal většině žáků, dle výzkumu, značný problém. Správné umístění plynového měchýře a i jeho funkci podpořil následující pokus se skleničkami od jogurtů. Učitelé jednotlivé aktivity kladně hodnotili a věří, že přinesou značný přínos do výuky tohoto tématu.

## 8 Závěr

Diplomová práce byla zaměřena na ověření znalostí žáků základních škol o vnější a vnitřní stavbě těla ryby a odhalit tak miskoncepce v daném předmětu. Výsledkem práce bylo navržení několika aktivit, které by mohly zlepšit výuku tohoto tématu a dvě z aktivit ověřit v praxi.

Z výzkumu vyplývá, že všichni žáci sedmých tříd jsou schopni nakreslit libovolnou rybu, avšak většina žáků má problém se zakreslením správného počtu ploutví a s jejich správným umístěním na těle ryby. Nejčastěji žáci správně zakreslili a umístili čtyři ploutve. V rámci druhé části dotazníku bylo zjištěno, že největší problém dělá žákům správně zakreslit a umístit ledvinu, játra, střeva a plynový měchýř. Naopak nejméně chybovali v umístění mozku a žaber. Při porovnání kreseb chlapců a dívek nebyly zaznamenány žádné výrazné rozdíly.

V práci byly položeny následující výzkumné otázky.

1. Do jaké míry lze využít kresbu těla ryby jako nástroj pro posouzení úrovně znalostí žáků o vnitřní a vnější stavbě těla?

Kresba nerozvíjí jen myšlení a uměleckou stránku žáka, ale také poskytuje zpětnou vazbu samotnému učiteli, protože tak učitel může sledovat a posoudit, do jaké míry žáci dané téma chápou a rozumí mu. Zavedení kresby do výuky či přímo kresby biologického nákresu by mohlo tak zvýšit porozumění dané látce a zvýšit tak u žáků zájem o přírodopis. Námi použité kresby ukázaly, že lze odhalit určité miskoncepce žáků o umístění vybraných orgánů (např. nesprávné umístění srdce, ledviny, jater či plynového měchýře). Zároveň kresby pomohly identifikovat skutečnost, že žáci mají problém s uvědoměním si počtu ploutví a jejich správného umístění.

2. Které vnitřní orgány budou nejčastěji chybně zakresleny, popř. nebudou vůbec zakreslovány?

Nejčastějším chybně zakresleným orgánem byla ledvina, kterou chybně zakreslilo celkem 78 respondentů. Orgánem, který nejčastěji žáci vůbec nezakreslili, byla játra. Játra nezakreslilo celkem 43 respondentů.



### 3. Jaký druh ryby si žáci volí jako „vlastní didaktický“ příklad?

Při kresbě libovolného rybího zástupce žáci nejčastěji nakreslili kapra. V tomto případě jsou žáci nejspíše ovlivněni didaktickými modely prezentovanými v učebnicích přírodopisu, jelikož ilustrace znázorňují téměř výhradně kapra obecného.

## 9 Seznam literatury

- Altmann, A., & Kubíková, M. (1971). *Biologický náčrtník zoologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Cognet, G. (2013). *Dětská kresba jako diagnostický nástroj*. Praha: Portál s.r.o.
- Čabradová, V., Hasch, F., Sejpka, J., & Vaněčková, I. (2005). *Přírodopis 7: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus.
- Černík, V. (2016). *Přírodopis 7 pro základní školy – Zoologie a botanika*. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství.
- Čurdová, H. (2019). *Kresba jako prostředek k zjištění žáků základní školy o stavbě lidského těla*. Bakalářská práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.
- Dempsey, B. (2001). Biological Drawing A Scientific Tool for Learning. *The American Biology Teacher*, 63(4), 271–281.
- Dobroruka, L. J. (2013). *Přírodopis II pro 7. ročník ZŠ*. Praha: Scientia.
- Filipec, J., Daneš, F., Machač, J., & Mejstřík, V. (2007). *Slovník spisovné češtiny pro školu a veřejnost: S Dodatkem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky*. Praha: Academia.
- Fraus (2015). *Co je to vlastně učebnice?* [on-line, cit. 2020-08-29]. Dostupné z: <https://www.fraus.cz/cs/o-nas/napsali-o-nas/co-je-to-vlastne-ucebnice-10393>.
- Cherney, I. D., Seiwert, C. S., Dickey, T. M., & Flichtbeil, J. D. (2006). Children's Drawings: A mirror to their minds. *Educational Psychology*, 26(1), 127–142.
- Chocholoušková, Z., & Hajerová Müllerová, L. (2019). *Didaktika biologie ve vztahu mezi obecnou a oborovou didaktikou*, Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni.
- Jeřábek, J., & Tupý, J. (2017). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [on-line, cit. 2019-03-13]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/43792/>.
- Kalhous, Z., & Obst, O. (2002). *Školní didaktika*, Praha: Portál
- Kočárek, P. (2015). *Přírodopis 7 – Živočichové*, Praha: Prodos.

- Koslowski, I. (2010). *Akvárium – zábava pro děti*. Praha: Jan Vašut.
- Maslowski, O. (1990). *Didaktika biologie*. Olomouc: Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého.
- Nováková, G. (2019). *Kresba jako prostředek k zjištění znalostí studentů učitelství o stavbě lidského těla*. Bakalářská práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.
- Óskarsdóttir, G., Stougaard, B., Fleischer, A., Jeronen, E., Lützen, F., & Kråkenes, R. (2012). Children's ideas about the human body – A Nordic case study. *Nordic Studies in Science Education*, 7(2), 179–189.
- Papáček, M., Matěnová, V., Matěna, J., & Soldán, T. (1994). *Zoologie*, Praha: Scientia.
- Pavelková, J. (2007). *Oborová didaktika biologie: Vybraná témata pro učitele všeobecně vzdělávacích předmětů*, Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.
- Pavlasová, L. (2014). *Přehled didaktiky biologie*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Prokop, P., & Falčovičová, J. (2016). The Effect of Hands-On Activities on Children's Knowledge and Disgust for Animals. *Journal of Biological Education*, 51(3), 305–314.
- Prokop, P., Prokop, M., Tunnicliffe, S. D., & Diran, C. (2007). Children's ideas of animals' internal structures. *Journal of Biological Education*, 41(2), 62–67.
- Prokop, P., Prokop, M., & Tunnicliffe, S. D. (2008). Effects of Keeping Animals as Pets on Children's Concepts of Vertebrates and Invertebrates. *International Journal of Science Education*, 30(4), 431–449.
- Průcha, J., Walterová, E., & Mareš J. (2008). *Pedagogický slovník 4., aktualizované vydání*. Praha: Portál, s. r. o.
- Reiss, M. J., & Tunnicliffe, S. D. (2001). Student's Understandings of Human Organs and Organ Systems. *Research in Science Education*, 31(3), 389–399.
- Rybska, E., Tunnicliffe, S. D., & Chyleňská Z. A. (2014). Young children's ideas about snail internal anatomy. *Journal of Biological Education*, 13(6), 828–838.

- Rybska, E., Tunnicliffe, S. D., & Sajkowska, Z. A. (2017). Children's ideas about the internal structure of trees: cross-age studies. *Journal of Biological Education*, 51(4), 375–390.
- Řehák, B. (1965). *Vyučování biologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Skalková, J. (1999). *Obecná didaktika*. Praha: ISV nakladatelství.
- Šmelová, E., Petrová, A., Suralová, E. (2012). *Přípravenost dětí k zahájení povinné školní docházky v kontextu současného kurikula*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Vágnerová, M. (2017). *Vývoj dětské kresby a její diagnostické využití*. Praha: Raabe s.r.o.
- Žídková, H. (2018). *Hravý přírodopis učebnice pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*, Praha: Taktik.

## **10 Přílohy**

Příloha 1 – dotazník pro žáky.

Příloha 2 – kódovací nástroj.

Příloha 3 – otázky z elektronického dotazníku pro učitele.

## **Příloha 1**

Pohlaví: Žena  Muž

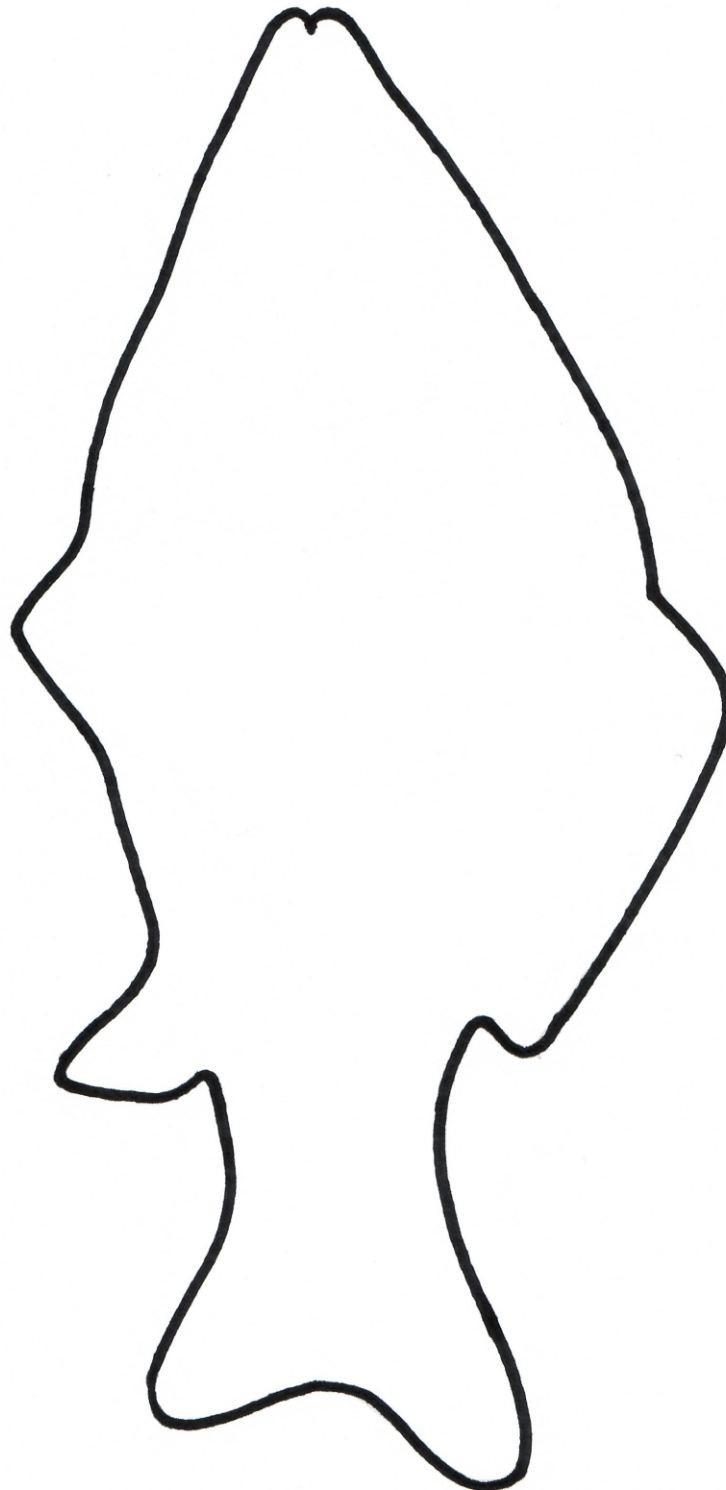
Věk:

Škola:

---

Úkol č. 1: Nakresli vnější stavbu těla ryby. Nezapomeň zakreslit i všechny ploutve.

Úkol č. 2: Do předtištěné siluety těla ryby zakresli vypsané orgány: srdce, mozek, žaludek, střeva, játra, ledvinu, plynový měchýř, žábry a postranní čáru. Dbej na správné umístění, tvar a velikost jednotlivých orgánů.



## Příloha 2

<u>Druhá část</u>	- 4
	- 5
Velikost nákresu:	- 6
	- více než 6
- celá strana A4	
- polovina strany A4	Ploutve – správnost zakreslení
- třetina strany A4	
- miniatura (menší než třetina strany)	- 0
	- 1
	- 2
Použité psací potřeby	- 3
	- 4
- tužka	- 5
- propiska	- 6
- pastelka (jedna barva)	- více než 6
- pastelka (více barev)	
- fix (jedna barva)	Směr pohybu ryby
- fix (více barev)	
- jiné	- doprava
	- doleva
Náležitosti biologické kresby	
	Antropomorfní znaky
- ano	
- ne	- lidské oko
	- úsměv
Stínování	- vyšpulená pusa
	- zuby
- ano	- jiné
- ne	- žádné
Čára	
	Druh znázorněné ryby
- jedním tahem	
- přerušovaná	- akvariijní rybka
- jiný styl	- kapr
	- losos
Popisky	- mořská ryba
	- štika
- ano	- tuňák
- ne	- žralok (paryba)
	- jiný/neidentifikovatelný
Znázornění šupin na těle ryby	
	Poznámky
- ano	
- ne	
Ploutve – počet	
- 0	
- 1	
- 2	
- 3	



### Třetí část

<b>Orgán</b>	<b>Zakresleno</b>		<b>Správné umístění</b>	
srdce	ano	ne	ano	ne
mozek	ano	ne	ano	ne
žaludek	ano	ne	ano	ne
střeva	ano	ne	ano	ne
játra	ano	ne	ano	ne
ledviny	ano	ne	ano	ne
plynový měchýř	ano	ne	ano	ne
žábry	ano	ne	ano	ne
postranní čára	ano	ne	ano	ne

#### Tvar zakreslených orgánů

- snaha o zachycení reálného tvaru
- schematické znázornění
- jiné

#### Popisky

- ano, kompletní
- částečné
- ne

#### Tvar zakresleného srdce

- realistický tvar
- schematické
- „valentýnské“ srdce
- nezakresleno

#### Poznámky

### **Příloha 3**

1. Na stupnici od 1 do 5 označte, dle vašeho názoru, v jaké míře je úroveň aktivity adekvátní věku, znalostem a dovednostem žáků sedmých tříd? (1 – maximálně adekvátní, 5 – nejméně adekvátní)
2. Myslíte si, že by tato aktivita byla přínosná ve výuce přírodopisu?
3. Využil/a byste tuto aktivitu při své výuce přírodopisu?
4. Na stupnici od 1 do 5 označte, v jaké míře si myslíte, že tato aktivita bude žáky bavit? (1 – žáky bude aktivita velmi bavit, 5 – žáky bude aktivita velmi nudit)
5. Domníváte se, že s některou částí aktivity budou mít žáci problém? Pokud ano, s jakou a proč?
6. Domníváte se, že bude obtížné sehnat některé pomůcky či materiály potřebné pro realizace této aktivity?
  - 6.1 Pokud jste v předchozí otázce odpověděli ano, napište dle vašeho názoru, které pomůcky či materiály bude obtížné sehnat.
7. Na stupnici od 1 do 5 označte, zda je popis aktivity výstižný a srozumitelný? (1 – popis je velmi výstižný a srozumitelný, 5 – popis je naprosto nevýstižný a nesrozumitelný)
8. Je nějaká část aktivity, kterou byste předělal/a, upravil/a nebo nahradil/a? Pokud ano, pokuste se stručně zdůvodnit proč, popřípadě jakým způsobem byste aktivitu předělal/a, upravil/a nebo nahradil/a.
9. Myslíte si, že lze v této aktivitě uplatnit mezipředmětové vztahy? Pokud ano, stručně popište jakým způsobem.
10. Myslíte si, že tato aktivita pomůže žákům lépe pochopit a zapamatovat si učivo?
11. Domníváte se, že tuto aktivitu lze s žáky uskutečnit i při distanční výuce?
12. Máte nějaký další komentář, který by mohl pomoci vylepšit současnou verzi aktivity?