



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

Výukový program představující žákům  
2. stupně základní školy činnosti spojené  
s rybníčním hospodářstvím

Vypracovala: Bc. Simona Čermáková

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

České Budějovice 2022

## **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 bakalářské/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:

Podpis studenta:



## **Abstrakt**

### **Bc. Simona Čermáková: Výukový program představující žákům 2. stupně základní školy činnosti spojené s rybníčním hospodářstvím**

Cílem diplomové práce bylo vytvořit výukový program představující žákům 2. stupně základní školy činnosti spojené s rybníčním hospodářstvím, který byl následně ověřen žáky v praxi.

Výukový program byl vytvořen na základě zpracování dvou analýz. První analýza zahrnuje téma ryby a rybníční hospodářství v učebnicích pro základní školy. Druhá analýza se týkala ŠVP vybraného vzorku základních škol v České republice. Výukový program tvoří exkurze v rybníčním hospodářství, práce s pracovním listem, jehož součástí je úloha s prvky badatelského vyučování, brainstorming a tvorba myšlenkové mapy.

Celý výukový program byl ověřen žáky sedmého ročníku základní školy ve Žďáře nad Sázavou v polovině března. V rybníčním hospodářství vedl exkurzi místní rybář. Žáci viděli živého kapra, candáta a štika. Rybář žákům vysvětlil, jak to na sádkách po celý rok funguje, společně jsme se podívali do rybí líhně. Pracovní list vypracovali žáci bez menších problémů. Měli k dispozici celou řadu pomůcek. Při aktivitě brainstorming jsem získala přehled o tom, co si žáci představí pod pojmem ryby a rybníční hospodářství. Na základě získaných pojmů z brainstormingu a z pracovního listu zpracovali žáci originální myšlenkové mapy. V úloze s prvky badatelského vyučování žáci zjistili, jak funguje plynový měchýř ryb.

Výukový program je v praxi funkční a využitelný v regionu Žďárska. Po úpravách je možné ho realizovat i v jiných regionech republiky.

**Klíčová slova:** školní vzdělávací program, badatelsky orientované vyučování, výukový program, ryby, rybníkářství

## **Abstract**

### **Bc. Simona Čermáková: Educational program introducing the activities related to pond management to the pupils at 2nd grade of primary school**

Educational programme that presents activities related to pond agriculture to pupils from upper elementary schools.

The main aim of the diploma thesis was to create an educational programme, that could introduce the basics of pond management to the pupils from upper elementary school. The programme was subsequently verified by pupils in real life.

The programme was based on two analyses. The first study includes the topic of fish and pond management from textbooks for elementary schools. Second analysis is focused on the ŠVP and from that a selected group of elementary schools in the Czech Republic. The educational program is based on an excursion in pond management. After the excursion the pupils had to fill out a worksheet including a task with elements of research in the form of brainstorming, and they also had to create a mind map.

The entire educational programme was verified by the pupils from the seventh grade of elementary school in Žďár nad Sázavou, mid- March. In the pond farm, the execution was led by a local fisherman. The pupils saw a live carp, zander, pike and even saw the hatcheries. The fisherman also explained the yearly works at the farm pounds. Pupils filled out the worksheet without any problems and they even had a variety of aids at their disposal. During the brainstorming activity I gained an overview of what the children imagine behind the term fish and pond management. Based on the concepts that were obtained thanks to the brainstorming activity the pupils created their own mind maps. In a task with elements of research teaching, the pupils found out how the gas bladder of fish works.

The educational programme in practice is functional and usable in the Žďár region. After a few modifications it can be also used in other regions of the republic.

Keywords: school educational programme, research-oriented teaching, teaching programme, fish farming

**Poděkování:**

Ráda bych poděkovala Mgr. Lukáši Rokosovi, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, za čas, který mi věnoval při konzultacích a také za poskytnutí cenných rad. Dále bych chtěla poděkovat svým kolegyním, panu učiteli Prokopovi a jeho žákům, kteří ověřili výukový program. Poděkování patří i rodině a nejbližším za podporu.

## Obsah

1 Úvod .....	7
2 Literární přehled .....	8
2.1. Strategie 2030+ .....	8
2.2. Rámcový vzdělávací program .....	9
2.3. Školní vzdělávací program .....	11
2.4. Badatelsky orientované vyučování .....	15
2.5. Dostupné výukové programy zaměřené na učivo o rybách .....	17
3 Metodika práce .....	20
3.1. Popis lokality .....	20
3.2. Příprava a popis programu .....	20
3.3. Ověření .....	21
4 Výsledky .....	22
4.1. Představení výukového programu a jednotlivých aktivit .....	22
4.2. Průběh ověření výukového programu a diskuse poznatků získaných z reflexí .....	28
5 Diskuze reflexí k realizaci výukového programu .....	39
5.1. Sebereflexe autorky vzdělávacího programu .....	39
5.2. Reflexe od kolegyň ze Zámku .....	41
5.3. Reflexe od pana učitele .....	43
5.4. Reflexe od žáků .....	44
5.5. Souhrn z reflexí .....	44
6 Závěr .....	47
7 Seznam literatury .....	48
8 Přílohy .....	52

## **1 Úvod**

Téma diplomové práce „Výukový program představující žákům 2. stupně základní školy činnosti spojené s rybničním hospodářstvím“ jsem si vybrala, protože jsem chtěla připravit program pro žáky základních škol ze Žďáru nad Sázavou a blízkého okolí. Ze Žďáru nad Sázavou pocházím a pracuji v místním Zámku na edukačním oddělení. Tím došlo k vytvoření podmínek pro vznik výukového programu, který akceptuje regionální aspekt, ale zároveň může být po určitých úpravách přenositelný do jiných oblastí České republiky a využitelný více učiteli.

Zámecké edukační oddělení se specializuje na výukové programy s přesahem do historie, dějin umění, ale také do přírodovědných disciplín. Cílem této práce bylo vytvoření výukového programu, který by byl využitelný v praxi a odpovídal by potřebám tohoto oddělení.

## 2 Literární přehled

### 2.1. Strategie 2030+

Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+ (dále jen Strategie 2030+) začala vznikat koncem roku 2018. Na začátku roku 2019 byla Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (dále jen MŠMT) založena externí expertní skupina, jejímž úkolem bylo vytvořit výchozí dokument s názvem Hlavní směry vzdělávací politiky České republiky 2030+. Znění dokumentu bylo nejprve konzultováno se zástupci akademické sféry a odborníky věnujícími se vzdělávání a následně bylo představeno odborné i laické veřejnosti (MŠMT, 2021a).

Strategie 2030+ představuje obecný dokument, který zdůrazňuje význam regionálního školství, zájmového a neformálního vzdělávání a celoživotního učení. Dokument má dva hlavní strategické cíle. První se zaměřuje na proměnu obsahu vzdělávání, druhým cílem je snižování sociálních nerovností ve vzdělávání (MŠMT, 2021a).

První strategický cíl, tj. proměna obsahu vzdělávání, má úzkou souvislost se skutečností, že se zvyšuje rychlost změn v technologické, hospodářské, sociální, kulturní a environmentální oblasti a je potřeba na ni reagovat i v procesu vzdělávání žáků. Žáci, které dnes vidíme ve škole, se výrazně liší od žáků předchozích generací. Autoři Strategie 2030+ zdůrazňují, že potřeba pozměnit způsob předávání znalostí a dovedností žákům, méně se zaměřovat na memorování znalostí, ale více se soustředit na pochopení, využití a vzájemné provázání znalostí, rozvíjení gramotnosti (MŠMT, 2021a). Nedílnou součástí procesu vzdělávání má být využití moderních technologií, zapojení odborníků z praxe, kteří budou mít za úkol poskytovat metodickou podporu školám, spolupracovat s nimi, vzájemně komunikovat a sdílet příklady dobré praxe, podpořit rozvoj užití formativního hodnocení ve výuce ad. (MŠMT, 2021a). K tomu je však potřeba zajistit adekvátní podmínky pro pedagogickou práci škol a správné používání pedagogické diagnostiky.

Druhým strategickým cílem je snižování sociálních nerovností ve vzdělávání a umožnit maximální rozvoj potenciálu dětí<sup>1</sup>, žáků<sup>2</sup> a studentů<sup>3</sup>. Strategie 2030+

---

<sup>1</sup> Dítě – mateřská škola (Průcha, 2009)

<sup>2</sup> Žák – základní škola, střední škola (Průcha, 2009)

<sup>3</sup> Student – vysoká škola (Průcha, 2009)

se snaží poskytnout spravedlivou šanci na kvalitní vzdělání všem žákům bez ohledu na osobnostní charakteristiku nebo socioekonomické podmínky, ve kterých žijí. Na školách by měla být individualizována výuka, posíleny didaktické postupy a metodiky práce zohledňující různorodé kolektivy nebo genderovou rovnost. Strategie 2030+ chce do procesu vzdělávání zapojovat více i rodiny, k čemuž je potřeba zajistit, aby pedagogové byli připraveni na efektivní komunikaci s rodiči (MŠMT, 2021a).

## **2.2. Rámcový vzdělávací program**

Rámcový vzdělávací program (dále RVP) je dokument na státní úrovni, který definuje povinný rámec učiva pro předškolní, základní a střední vzdělávání. RVP prošel v roce 2021 revizí. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) zpřesňuje úroveň klíčových kompetencí, kterých by měli žáci na konci základního vzdělávání dosáhnout, vymezuje očekávané výstupy žáků, zařazuje do základního vzdělávání průřezová témata. Předpokládá volbu různých vzdělávacích postupů, odlišných metod, forem výuky ve shodě s individuálními potřebami žáků. Umožňuje úpravu vzdělávacího obsahu, rozsahu, metod práce pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami, žáků nadaných a mimořádně nadaných (MŠMT, 2021b).

Hlavním cílem základního vzdělávání je vytvářet a postupně rozvíjet klíčové kompetence žáků a poskytnout jim spolehlivý základ všeobecného vzdělání. Žáky vedeme k všestranné, účinné a otevřené komunikaci, rozvíjíme u žáků schopnost spolupráce, respektu k druhým, motivujeme je pro celoživotní učení, podněcujeme je k tvořivému myšlení a k logickému uvažování, pomáháme žákům orientovat se v digitálním prostředí a vedeme je k bezpečnému využívání digitálních technologií (MŠMT, 2021b).

Klíčové kompetence jsou charakterizovány jako souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj každého člena společnosti. V etapě základního vzdělávání se nachází 7 klíčových kompetencí: kompetence k učení; kompetence k řešení problémů; kompetence komunikativní; kompetence sociální a personální; kompetence občanské; kompetence pracovní; kompetence digitální (MŠMT, 2021b).

RVP ZV je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí. Přírodopis je společně s fyzikou, chemií a zeměpisem řazen do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Tyto vzdělávací obory umožňují žákům hlouběji porozumět zákonitostem přírodních procesů. Žáci si také osvojují důležité dovednosti – spolehlivě měřit nebo experimentovat (MŠMT, 2021b).

Učivo o rybách, včetně rybníčního hospodářství, je řazeno do oblasti Biologie živočichů, která je rozdělena do čtyř tematických okruhů s očekávanými výstupy a s minimální doporučenou úrovní pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (tab. I.). Při revizi RVP ZV v roce 2021 byl ze čtvrtého okruhu vyškrtnut očekávaný výstup v rámci podpůrných opatření. První okruh se zabývá vnější a vnitřní stavbou těl vybraných živočichů a také funkcí jednotlivých částí. V druhém okruhu žák rozlišuje a porovnává jednotlivé skupiny živočichů a dokáže je zařadit do hlavních taxonomických skupin. Třetí okruh se zabývá projevy chování živočichů v přírodě, jejich způsobem života a přizpůsobení se danému prostředí. Ve čtvrtém okruhu zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka (MŠMT, 2021b).

Tab. I.: Očekávané výstupy žáků druhého stupně z biologie živočichů RVP ZV (MŠMT, 2021b, str.78).

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



### 2.3. Školní vzdělávací program

Školní vzdělávací program pro vzdělávání (dále ŠVP) vychází z RVP ZV. ŠVP vydává ředitel školy nebo školské zařízení. V tomto dokumentu je uvedena charakteristika školy, charakteristika ŠVP, učební plány, učební osnovy a hodnocení žáků (NUV, 2022).

Pro analýzu ŠVP byly z rejstříku škol a školských zařízení vybrány základní školy a pomocí náhodného generátoru čísel byly vylosovány vždy dvě základní školy z každého kraje České republiky (celkem 28 základních škol). Zkoumány byly učební osnovy přírodopisu pro 7. ročník, které by měly obsahovat učivo o rybách včetně rybničního hospodářství.

V tabulce II. je shrnut přehled ŠVP vybraných základních škol v České republice. Na vybraných ZŠ je přírodopis v 7. ročníku vyučován dvakrát týdně. Některé ZŠ mají ŠVP vytvořený velmi obecně, očekávané výstupy vychází z RVP ZV a nespecifikují výstupy ŠVP na typických zástupcích ryb. Naopak 9 škol ze vzorku má ŠVP podrobněji vytvořené a očekávané výstupy jsou zformulovány na sladkovodním zástupci kapru obecném. Obsahem ŠVP všech ZŠ našeho vzorku jsou vnější a vnitřní stavba ryb a funkce orgánů, správné zařazení zástupců sladkovodních a mořských ryb, způsob života ryb, význam ryb pro člověka. Rybniční hospodářství, rybníkářství v Čechách má v ŠVP polovina ZŠ ze vzorku.

Tab. II.: Rozbor ŠVP vybraných základních škol v České republice.

Kraj	Základní škola	Časová dotace (h/týden)	Obsah ŠVP
Jihočeský	ZŠ A	2	△ △ △ △ △
	ZŠ B	2	△ △ △ △ △
Jihomoravský	ZŠ C	2	△ △ △ △ -
	ZŠ D	2	△ △ △ △ △
Karlovarský	ZŠ E	2	△ △ △ △ -
	ZŠ F	2	△ △ △ △ △
Vysočina	ZŠ G	2	△ △ △ △ -
	ZŠ H	2	△ △ △ - -
Královehradecký	ZŠ CH	2	△ △ △ △ △
	ZŠ I	2	△ △ △ △ △
Liberecký	ZŠ J	2	△ △ △ △ -
	ZŠ K	2	△ △ △ △ △
Moravskoslezský	ZŠ L	2	△ △ △ △ -
	ZŠ M	2	△ △ △ △ -
Olomoucký	ZŠ N	2	△ △ △ △ -
	ZŠ O	2	△ △ △ △ △
Pardubický	ZŠ P	2	△ △ △ △ -
	ZŠ Q	2	△ △ △ △ △
Plzeňský	ZŠ R	2	△ △ △ △ △
	ZŠ Ř	2	△ △ △ △ -
Praha	ZŠ S	2	△ △ - △ -
	ZŠ Š	2	△ △ △ △ △
Středočeský	ZŠ T	2	△ △ △ △ -
	ZŠ U	2	△ △ △ △ △
Ústecký	ZŠ V	2	△ △ △ △ -
	ZŠ W	2	△ △ △ △ -
Zlínský	ZŠ X	2	△ △ △ △ -
	ZŠ Y	2	△ △ △ △ △

**Vysvětlivky:** △ stavba těla + funkce orgánů, △ zařazení vybraných zástupců sladkovodních/mořských ryb, △ způsob života, △ význam ryb pro člověka, △ rybníční hospodářství, - nezastoupen

### 2.3.1. Učebnice

Učebnice lze charakterizovat z různých hledisek. Kalhous s kolektivem (2002) definují učebnici jako základní vyučovací a učební prostředek, který nám konkretizuje výchovné a vzdělávací cíle učebních osnov, vymezuje rozsah a obsah učiva. Učebnice je také nejdůležitějším zdrojem poznávání žáků a snaží se žáky

navést na jejich vlastní aktivní činnost (Skalková, 1999). Historie učebnic se datuje do období starověku, kdy bylo vydané dílo *Základy rétoriky* od Marca Fabia Quintiliana, podle kterého se vzdělávali řečníci. V 15. století došlo k intenzivnímu rozvoji školních učebnic díky vynálezu knihtisku. Dalším autorem, který se podílel na rozvoji učebnic, byl Jan Ámos Komenský. V druhé polovině 20. století vznikaly nové, modernější učebnice v souvislosti s reformou kurikula (Skalková, 1999).

Mezi funkce učebnice patří funkce informativní, která nám zprostředkovává informace o učivu, dále funkce formativní, která se snaží, aby se získané vědomosti a dovednosti staly vnitřními hodnotami žáků. Osvojování poznávacích metod popisuje funkce metodologická. Do organizační funkce můžeme zařadit funkce plánovací, motivační, řídicí proces výuky, kontrolní a sebekontrolní funkci (Kalhous et al., 2002).

V České republice vydává učebnice přírodopisu několik nakladatelství. Fraus, nakladatelství České geografické společnosti, Nová škola, Prodos, Septima, Scientia, SPN, Taktik, Talián – Fortuna. Učebnice často vychází v sadě s pracovním sešitem a příručkou pro učitele. Aktuálně nejnovější řadu učebnic přírodopisu vydalo nakladatelství Taktik (Vašková, 2021).

### **2.3.2. Stručná analýza vybraných učebnic přírodopisu s důrazem na učivo o rybách a rybničním hospodářství**

V podrobnější analýze byly vybrány tři učebnice přírodopisu pro 7. ročník základní školy: *Přírodopis 7* od nakladatelství Fraus (Pelikánová et al., 2015), *Hravý přírodopis 7* od nakladatelství Taktik (Peterová et al., 2018), *Přírodopis II* pro 7. ročník od nakladatelství Scientia (Dobroruka et al., 2003). Analyzovány byly pouze kapitoly s obsahem učiva o rybách a rybničním hospodářství (Tab. III.).

Učebnice *Přírodopis 7* od nakladatelství Fraus (Pelikánová et al., 2015) má stručné a přehledné členění. Text je zde členěn do menších odstavců. Důležité názvy 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 a jejich chov (Vašková, 2021). Rybníkářství je v této učebnici popsáno detailněji než v učebnici od nakladatelství Taktik. Podél každé stránky vede zeleně zvýrazněný pruh, ve kterém se nachází zajímavosti a doplňující otázky pro žáky.

Učebnice Hravý přírodopis 7 od nakladatelství Taktik (Peterová et al., 2018) má velmi přehledné členění. Text je členěn do kapitol a malých stručných odstavců. Didaktickým modelem je zde 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, které se týkají 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 nadtřída ryb je doprovázena zajímavostmi, které jsou umístěné ve žlutých rámečcích. Jako zajímavost je zde uvedeno například rozdělení tažných ryb na ryby anadromní a katadromní. 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 (Vašková, 2021). V odstavci o kapru obecném se autoři zmiňují o chovu kapra obecného, o historii rybníkářství a také popisují nejznámější rybníkářskou oblast, kterou je Třeboňsko. V závěru kapitoly najdeme červený rámeček se stručným shrnutím probrané látky. Pod červeným rámečkem se nachází pro žáky otázky a úkoly na procvičení učiva.

Učebnice přírodopisu II pro 7. ročník od nakladatelství Scientia (Dobroruka, 2003) má text členěný do sloupců, které jsou rozděleny do menších odstavců. Tučným písmem jsou v textu značeny důležité pojmy a názvy. Na ilustrovaném obrázku ryby, který zaplňuje 1/3 stránky, je popsána vnější a vnitřní stavba ryby (Vašková, 2021). Velká část textu je věnována sladkovodním rybám. V textu jsou charakterizováni jednotliví zástupci skupiny a podél textu se nachází ilustrované obrázky a fotografie zástupců. V další části se autoři věnují hospodářskému významu ryb. V textu zmiňují sladkovodní rybářství a námořní rybolov. V této kapitole je popsáno i rozmnožování ryb. Celou kapitolu doplňují po stranách žluté

rámečky s různými zajímavostmi o rybách. V učebnici chybí shrnutí kapitoly s otázkami a úkoly pro žáky na procvičení.

Srovnání jednotlivých učebnic z hlediska prezentovaných sladkovodních zástupců je uvedeno v tab. III.

Tab. III.: Analýza sladkovodních zástupců ryb v jednotlivých učebnicích.

Sladkovodní zástupci	Učebnice pro základní školy		
	Scientia	Fraus	Taktik
Kapr obecný	△ △ △	△ △ △ △	△ △ △ △
Karas obecný	△ △ -	△ △ -	△ △ △
Lín obecný	△ △ △	△ △ △	△ △ △
Plotice obecná	△ △ △	△ △ △	
Okoun říční	△ △ △	△ △ △	△ △ △
Candát obecný	△ △ △	△ △ △	
Pstruh obecný	△ △ △	△ △ △	△ △ △
Pstruh duhový	△ △ △	△ △ △	
Štika obecná	△ △ △	△ △ △	△ △ △
Sumec velký	△ △ △	△ △ △	△ △ △
Úhoř říční	△ △ △	△ △ △	△ △ △
Jelen tloušť		△ △ -	
Parma obecná		△ △ -	△ △ △
Lipan podhorní		△ △ △	△ △ △
Cejn velký			△ △ △
Piraňa obecná			△ △ △
Vranka obecná			△ △ △
Bahník			△ △ △

**Vysvětlivky:** △ – sladkovodní zástupce je uveden v textu; △ – v textu jsou uvedeny základní informace o zástupci; △ – obrázek; △ – didaktický model

## 2.4. Badatelsky orientované vyučování

Badatelsky orientované vyučování (dále BOV) je jedna z vyučovacích metod, která je založena na zvědavosti žáků a postupnými kroky vede žáky k aktivitě (Badatelé, 2022). V České republice je BOV známé přibližně 12 let. V zahraničí se BOV začal objevovat od 60. let 20. století (Dostál, 2015).

Papáček (2010) charakterizuje BOV jako jednu z účinných aktivizujících metod problémového vyučování, které vychází z konstruktivistického přístupu ke vzdělávání. Učitel žákům nepředává učivo výkladem, ale vytváří znalosti cestou řešení problému a systémem kladených otázek (Dostál, 2015). BOV lze definovat jako proces objevování nových kauzálních vztahů, kdy student formuluje hypotézy

a testuje je prováděním experimentů nebo pozorováním. Učení založené na badatelství klade důraz na aktivní účast a odpovědnost žáka za objevování znalostí, které jsou pro žáka nové (Pedaste et al., 2015). Za účelem rozlišení různé obtížnosti badatelských úloh se popisují tzv. úrovně badání, které se liší mírou informací poskytnutých žákům (Rokos & Lišková, 2020). Jednotlivé úrovně jsou znázorněny v tabulce IV.

Potvrzující badání je nejjednodušší úroveň badání. V největší míře je řízeno učitelem a žáci zde dostávají nejvíce informací. Při badání postupují podle přesného učitelova návodu. Význam potvrzujícího badání je rozvinout u žáků pozorovací, experimentální a analytické dovednosti (Dostál, 2015).

Ve strukturovaném badání hraje důležitou roli opět učitel. Na této úrovni se žáci učí řešit problém. Žákům jsou kladeny návodné otázky a učitel tím směřuje cestu badání. Žáci postupným badáním vytvářejí předpoklady na základě důkazů, které shromáždí a sestaví vysvětlení daného problému (Dostál, 2015).

V nasměrovaném badání je důležité, aby žáci měli zkušenosti z předchozích nižších úrovní badání. Učitel je zde jako aktivní průvodce badání. Společně s žáky stanoví výzkumné otázky, žáci si pak naplánují postup, realizaci badání, ověření výzkumných otázek a jejich řešení. Učitel je žákům nápomocen. Nasměrované badání klade důraz na větší samostatnost žáků při práci (Dostál, 2015).

Otevřené badání je založeno převážně na samostatnosti žáků. Učitel žákům zformuluje výzkumnou otázku (Rokos a Lišková, 2015). Žáci si pak sami určí, které metody použijí, vytvoří si postup jejich badání, zrealizují ho, ověří výzkumné otázky a své řešení jsou schopni obhájit (Dostál, 2015).

Nejvyšší úroveň badání je autentické badání, které se zakládá na úplné samostatnosti žáků. Žáci si zformulují výzkumnou otázku, naplánují postup práce, sběr dat, výsledky následně zanalyzují, prodiskutují je a na základě výsledků vytvoří závěr, který obhájí před ostatními spolužáky (Rokos & Lišková, 2015).

Tab. IV.: Pětistupňové vymezení jednotlivých úrovní bádání v kontextu tradičních metod výuky a BOV, přeloženo a upraveno z Buck *et al.* 2008 (Rokos & Lišková, 2020).

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

## 2.5. Dostupné výukové programy zaměřené na učivo o rybách

### ZOO

V brněnské zoologické zahradě je nabízen výukový program s názvem *Poznáváme společně ryby*. V rámci programu žáci nahlédnou do hlubin moří a oceánů, ale i pod hladinu našich řek a rybníků. Žáci se také seznámí s anatomii sladkovodních a mořských ryb, s jejich chovem a ohrožením ve volné přírodě. Výukový program je vhodný pro 1. a 2. stupeň ZŠ (ZOO Brno, 2022a). Jihlavská zoologická zahrada nabízí pro 2. stupeň ZŠ výukový program s názvem *Kdyby ryby*. S lektorkami si žáci představí hlavní zástupce ryb, jejich vlastnosti a přizpůsobení vodnímu prostředí a způsobu života (ZOO Jihlava, 2022b). Zoologická zahrada v Plzi nabízí dva výukové programy. V programu *Česká řeka* se žáci dozvědí o ekosystému horního, středního a dolního toku řeky, rozdělí řeky do rybích pásem. Dále se seznámí s životem pod hladinou rybníků – jak se ryby pohybují, dýchají, vnímají, jejich stavbu těla a naučí se rozlišovat základní druhy ryb. V druhém programu *Ryby* se žáci seznámí nejen se sladkovodními rybami, ale také s mořskými, především ohroženými a chráněnými druhy (ZOO Plzeň, 2022c). Také Vyškovská zoo nabízí dva výukové programy. Obsahem programu *Voda a život v ní* je hydrobiologické pozorování živočichů a jejich určování pomocí

obrázkového klíče, oběh vody v přírodě, znečištění a čištění vody. V druhém programu s názvem *Obratlovci* lektorky s žáky proberou charakteristické znaky vybraných tříd obratlovců, kam také patří ryby. Dále si budou povídat o zajímavostech z jejich života nebo o významných objevech obratlovců (ZOO Vyškov, 2022d). Zoologická zahrada Chleby nabízí výukový program *Kdyby ryby nebyly*. Program je vhodný pro 1. a 2. stupeň ZŠ. Žáci se seznámí s životem v rybnících a oceánech (ZOO Chleby, 2022e). Pražská zoologická zahrada nabízí velké množství výukových programů. Bohužel žádný z programů není zaměřen na téma ryb. Nabízí možnost si vybrat dané téma a výukový program lektorky připraví (ZOO Praha, 2022f). Velmi podobná je situace v Chomutovské zoologické zahradě, kde jsou lektorky ochotné připravit výukový program na jiná témata, než která uvádí na svých stránkách (ZOO Chomutov, 2022g). V zoologické zahradě v Hluboké nad Vltavou nenabízí program o rybách. Jejich výukové programy se týkají šelem, plazů, ptáků nebo hmyzu (ZOO Hluboká, 2022h).

### **Český rybářský svaz (Schneiderová & Bílý, 2012)**

Český rybářský svaz vytvořil pracovní sešit pro začínající malé rybáře. Jedná se o soubor pracovních listů doplňující výuku rybářských kroužků. Pracovní sešit je rozdělen na dva velké celky: Ryby a Živočichové ve vodě a u vody. V každém celku se nachází 7 pracovních listů, z nichž každý má na svém začátku krátký teoretický úvod.

### **Diplomové a bakalářské práce**

Bartošková (2012) ve své diplomové práci zpracovala výukový program na téma Rybníkářství a ryby v jihočeských rybnících. V rámci programu vytvořila soubor pracovních listů (Kapr a jeho vzhled; Kapr – co se skrývá uvnitř těla; Vnitřní a vnější stavba ryb – opakování; Kapr obecný – co bychom o něm měli ještě vědět; Ryby našich rybníků; Naše ryby – opakování; Chov ryb; Rybníky; Život v rybníce) a návrhy exkurzí (Výlov, aneb jak se loví ryby; Lovecký zámek Ohrada – muzeum lesnictví, myslivosti a rybářství). Některé části programu byly ověřeny v praxi se žáky 7. ročníku ze základní školy v Pelhřimově (Bartošková, 2012).

Němec (2021) ve své bakalářské práci navrhl výukový program pro základní školu s názvem Chov ryb aneb Rybářské odpoledne v Lásenici. Jedná se o program, který se od ostatních výukových programů velmi liší, protože vedle teoretických



poznatků klade velký důraz na praktické dovednosti. Program se skládá z 9 aktivit: Poznávání rybářského vybavení, hod vrhací sítě, poznávání rostlin a živočichů, měření kyslíku a tvorba Seccioho desky, jízda traktorem, vyplňování pracovních listů, anatomie kapra a chytání ryb. Program byl ověřen zájmovou skupinou dětí v létě 2020. Autor práce zmiňuje, že z důvodu koronavirové pandemie nemohl být program ověřen v praxi (Němec, 2021).

## 3 Metodika práce

### 3.1. Popis lokality

Ve městě, odkud pocházím, se nachází bývalý cisterciácký klášter dnes označovaný jako Zámek ve Žďáře nad Sázavou. Prvními obyvateli kláštera byli mniši, kteří na říčce Strž vybudovali, dva rybníky. Rybníky se nachází v blízkosti Zámku (obr. 1). Z této doby bychom v areálu našli sádky, které jsou stále funkční a rybáři z nedalekého rybníčního hospodářství je v menší míře stále používají. Hlavní potravinou, kterou mniši konzumovali, byly právě ryby. Proto ryby a rybníční hospodářství patřily, patří a budou vždy součástí Zámku.

Obr. 1: Mapa areálu Zámku Kinský.



### 3.2. Příprava a popis programu

Před zpracováním výukového programu o Rybníčním hospodářství byla nejprve provedena analýza dané problematiky v učebnicích přírodopisu pro 7. ročník základních škol (viz. kapitola 2.2.3.). Dále byla zpracována analýza ŠVP vzorku vybraných základních škol z České republiky s důrazem na učivo o rybách a rybníčním hospodářství (Tab. II.). V průběhu zpracování výukového programu proběhla konzultace formou videohovoru s paní Kohoutovou z organizace Badatelé.cz, která mi poskytla cenné rady, jak v programu žáky motivovat a jak jim správně pokládat otevřené otázky.

Výukový program byl vytvořen tak, aby se dal realizovat v prezenční i distanční formě. Samotný program se skládá z několika částí, tudíž je různorodý z hlediska použitých metod a forem výuky. Zahrnuje brainstorming, práci s textem (připravenými texty, ale i s pracovním listem), práci s obrázky, pozorování, badatelskou úlohu a vytvoření myšlenkové mapy. Délka výukového programu je přibližně 2,5 hodiny.

Tab. VI.: Podrobnější časový harmonogram výukového programu.

<b>Časový harmonogram výukového programu</b>	
Exkurze v rybníčním hospodářství	30 minut
Brainstorming	10 minut
Práce s pracovním listem	90 minut
Vytvoření myšlenkové mapy	30 minut

Výukový program je rozdělen do dvou částí. První část zahrnuje exkurzi v rybníčním hospodářství Kinský ve Žďáře nad Sázavou, kde místní rybář žáky seznámí se známými zástupci sladkovodních ryb, ukáže žákům rybářské náčiní a oděv, také jim vysvětlí rozmnožování a vývoj kapra. Druhá část zahrnuje brainstorming, práci s pracovním listem a závěrečné vytvoření myšlenkové mapy. Pracovní list byl vytvořen v aplikaci MS Wordu a použité ilustrace byly vytvořeny autorkou práce.

### **3.3. Ověření**

Ověření výukového programu se mělo uskutečnit v polovině listopadu. Termín v listopadu byl nejvhodnější, vzhledem k tomu, že se žáci o rybách učili v říjnu. Vzhledem k tehdejším opatřením souvisejících s pandemií onemocnění covid-19 a následné karanténě celé třídy muselo být ověření programu zrušeno a posunuto. Následně bylo se školou naplánováno více termínů v novém kalendářním roce a ověření výukového programu nakonec proběhlo dne 14. 3. 2022 se žáky sedmého ročníku základní školy ze Žďáru nad Sázavou, tedy přibližně půl roku od té doby, kdy se žáci o rybách učili ve škole. Programu se účastnilo celkem 21 žáků. V druhé části programu byli žáci rozděleni do pěti skupin. V jedné skupině bylo pět žáků, ve zbylých skupinách pracovali žáci ve čtveřicích. Podrobnější informace o závěrech plynoucích z ověření programu v praxi jsou sepsány v kapitole „Ověření výukového programu“.

## 4 Výsledky

### 4.1. Představení výukového programu a jednotlivých aktivit

Dobrý den, děvčata a chlapci!

Jmenuji se Simona a vítám vás v Rybničním hospodářství Kinský ve Žďáře nad Sázavou. Ráda bych vám představila porybného Martina. Společně vás budeme provádět dnešním výukovým programem, kde se dozvíte, jaké ryby v hospodářství chováme, jaké pomůcky nebo oděv jsou potřeba při výlovu rybníka.

Cílem celého výukového programu je vytvořit myšlenkovou mapu, která nese název: KDO A CO TVOŘÍ RYBNIČNÍ HOSPODÁŘSTVÍ, kde znázorníte vztahy mezi pojmy, zařadíte různé obrázky či ilustrace a pak si ji odnesete s sebou do školy, kde si mapu můžete i vystavit.

Na začátku si zkusíme udělat brainstorming. Možná to slovo slyšíte úplně poprvé, to vůbec nevadí, já vám vysvětlím pravidla. Brainstorming je taková burza nápadů. Máme velké téma, tím našim je RYBNIČNÍ HOSPODÁŘSTVÍ a vaším úkolem je vymyslet, co nejvíce pojmů, které se vztahují k tomu velkému tématu. Žádný nápad není špatný, jen se, prosím, vyvarujte neslušným a vulgárním slovům. Já všechny vaše nápady budu sepisovat na tabuli, tak se, prosím, hlase a nepřekřikujte se.

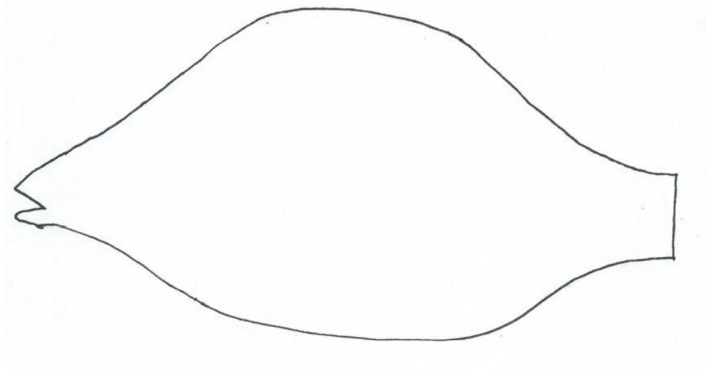
Ryby jsou nejpočetnější skupinou obratlovců, kteří žijí ve vodě.

**1) Vyjmenuj, jaké druhy vod znáš.**

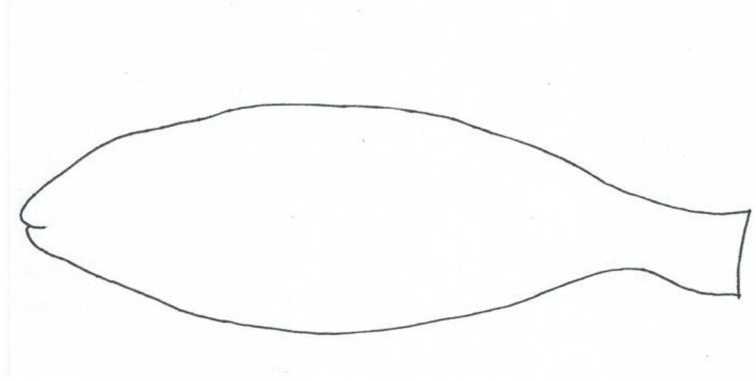
Tělo krapky je přizpůsobené životu ve vodě. Skládá se z

Na těle ryb se nachází ploutve, které jsou buď párové, nebo nepárové. U některých druhů ryb mohou ploutve i chybět, jiné mohou být prodloužené a výrazné.

**2) Dokresli a pojmenuj jednotlivé ploutve krapky obecného. K názvu ploutve dopiš, zda je párová, nebo nepárová.**



- 3) Nyní dokresli ploutve pstruha obecného. Napiš, v čem se stavba pstruha obecného liší od kapra obecného?



- 4) Víš, co má na povrchu těla kapr?

- 5) Myslíš, že tento povrch těla musí mít vždy? Zakroužkuj ANO nebo NE.

ANO/NE

- 6) Podívej se na šupiny kapra, pstruha a candáta. První jsou šupiny cykloidní, které jsou okrouhlé, kruhovitě. Druhým druhem jsou pak šupiny ktenoidní, které jsou hřebenité a na omak drsné.

**Jaký druh šupiny má kapr a pstruh?**

**Jaký druh šupiny má candát?**

**Jaký je kapr na omak? Co se nachází na povrchu šupin? Tato látka má ochrannou funkci kůže.**

**7) Na povrchu těla ryb se nachází ústa (kapr má i vousky), oči, čichové jamky, pohyblivá skřelová víčka a postranní čára.**

- a) smysluplné
- b) dýchací
- c) smyslové

**8) Nyní si vyzkoušíte práci s literaturou. Najděte potřebné informace.**

**Zvláštním druhem smyslového ústrojí je proudový orgán neboli  . Proč je pro ryby proudový orgán tak důležitý?**

**Možná už vás zajímá, jak vypadá kapr uvnitř.**

**9) Přesmyčkou zjistí, jaké oddíly můžeme rozlišovat na kostře těla ryby a následně si ověř v literatuře, že je máš správně.**

**TEPÁŘ**.....

**TLERA OB**.....

**RABEŽ**.....

**NÍVPLOTEU PRKYSPA**.....

Svalstvo, které se upíná na kostru, je pro ryby velmi důležité, protože jim umožňuje pohyb. Důležitým orgánem je i plynový měchýř.

**10) Proč má ryba plynový měchýř? Co jí umožňuje? Napiš svou domněnku.**

**Nyní si vyzkoušíme, jak plynový měchýř funguje:**

- 1. na sklenici si namalujte obrys ryby**
- 2. na brčko přilepte balonek izolační páskou**
- 3. balonek vložíte dovnitř sklenice**
- 4. sklenici s balonkem vložte do velké nádoby s vodou a vydechněte do brčka**
- 5. pozoruj co, se děje se sklenicí (rybou), když balonek vyfoukneme/ nafoukneme a popiš pozorování do rámečku**



**Potvrdila se ti tvá domněnka? ANO/NE**

**11) Člověk dýchá plícemi. Dýchá i ryba plícemi? Svou odpověď si běž ověřit k porybnému Martinovi, který ti dýchací orgán ryb ukáže a řekne pár informací, které zapíšeš do rámečku.**

- a. ANO
- b. NE

Barva:
Co orgán chrání:
Výměna dvou plynů:
Pomocné formy dýchání:

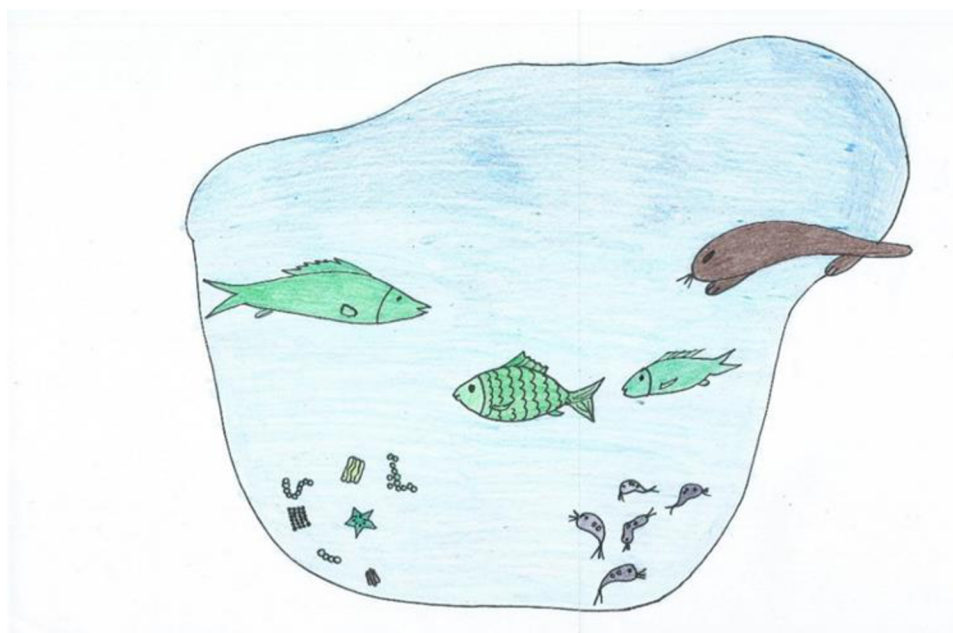
Krevní oběh je stejně jako u člověka tvořen srdcem, cévami a krví. Srdce ryb je uloženo v osrdečniku těsně za žábry, je jednodukomorové, tzn. že má jednu komoru a jednu síň. Do srdce přitéká odkysličená krev z těla, přes srdce je pumpována do žaber, kde se krev okysličí. Okysličená krev se dostává do celého těla ryb. Krev buňkám předá kyslík a vezme si od nich oxid uhličitý – takto odkysličená krev přitéká zpět do srdce.

**12) Vezměte si čistý papír a podle popisu nad úkolem a pomocí pastelek se pokuste krevní oběh namalovat.**

- srdce (komora a síň)
- okysličená krev
- odkysličená krev
- žábry
- tělní buňky

Kapři mají párové pohlavní orgány gonády. Jsou tedy odděleného pohlaví. Samce označujeme jako mlíčáci, protože jejich pohlavním produktem je mlíčí. Samice jsou jikernačky, protože vaječníky obsahují jikry neboli vajíčka. Rozmnožují se třením, samice vypouští do vody jikry a samec mlíčí. Dojde ke spojení jiker a mlíčí (vajíčka+spermie). Z oplozeného vajíčka se vylíhne plůdek.

### 13) Na obrázku vyznač potravní vztahy v rybníce.



#### 4.2. Průběh ověření výukového programu a diskuse poznatků získaných z reflexí

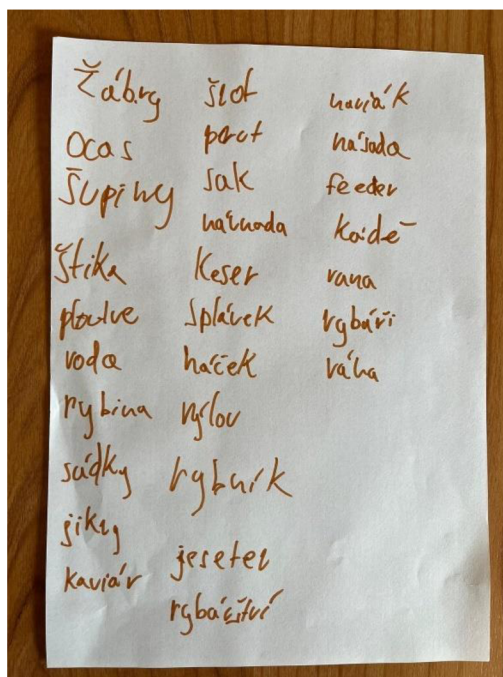
S třídou jsme se sešli v 9 hodin v Zámku ve Žďáře nad Sázavou, společně jsme vyrazili do rybníčního hospodářství Kinský vzdáleného od Zámku 10 minut chůzí. Zde se nás ujal jeden z rybářů, který nás po hospodářství provedl. Ukázal nám sádky, kde byli kapři, candáti, okouni nebo štiky. Žákům ukázal a popsal ploutve kapra, žáci si mohli sáhnout na tělo kapra a candáta, aby poznali rozdíl mezi šupinami. Ve třídě se našlo pár výjimek, zejména dívek, které si na rybu sáhnout nechtěly. Žáci do úkolu nebyli nuceni, možnost dotknout se ryb byla zcela dobrovolná. Dále rybář žákům ukázal různé typy sítí, zavedl nás do místnosti, kde před Vánoci třídí kapry na prodej a vysvětloval, jak celý proces probíhá (Obr.2, 3). Po 30minutové exkurzi jsme se vrátili zpět na zámek, kde probíhala další část programu.

Obr. 2, 3: Exkurze v rybníčním hospodářství Kinský.



Na Zámku program pokračoval aktivitou brainstorming. Žáci nevěděli, o jakou činnost se jedná, proto jim byl důkladně vysvětlen princip aktivity, včetně pravidel. Časový limit byl stanoven na 5 minut. Po uplynutí času všechny skupiny své pojmy prezentovaly a následně hlasovaly, které z pojmů budou napsány na tabuli (Obr. 4).

Obr. 4: Pojmy z aktivity brainstorming skupiny A.



Následně dostala každá skupina soubor osmi pomůcek (viz. přílohy) k vypracování jednotlivých úkolů v pracovním listě. Každý žák měl svůj pracovní

list, který vypracovával, ale mohl na řešení pracovního listu spolupracovat s ostatními členy dané skupiny.

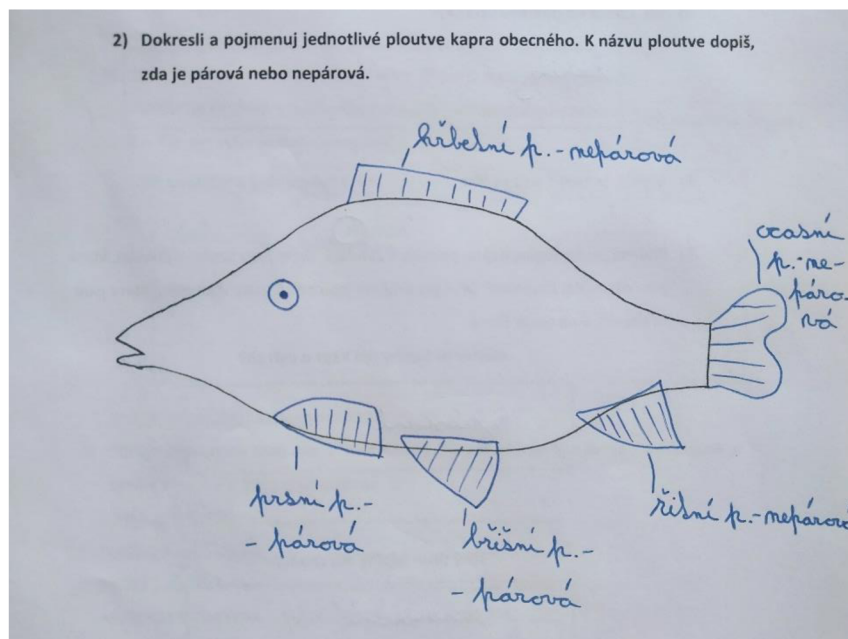
### Úkol č. 1

V této úloze měli žáci vyjmenovat, jaké druhy vod znají. Mezi nejčastější odpovědi žáků patří voda slaná, sladká, odpadní, pitná, minerální, srážková a odpadová. Tento úkol nedělal žákům žádný problém. V následující větě měli doplnit, z čeho se skládá tělo kapra. Žáci uvedli, že se tělo kapra skládá z hlavy, trupu a ocasu.

### Úkol č. 2

Obsahem tohoto úkolu bylo dokreslit a pojmenovat jednotlivé ploutve kapra obecného a k ploutvím připsat, zda je ploutev párová nebo nepárová. Kapra žáci viděli naživo na sádkách u rybářů, kde jim pan rybář tělo kapra popsal a jednotlivé ploutve ukázal. Žáci by měli být tedy schopni ploutve dokreslit a pojmenovat. Bez přiložené pomůcky zvládli tuto aktivitu 4 žáci, kteří mimochodem navštěvují rybářský kroužek. S pomůckou (příloha č. 1) všichni žáci namalovali a popsali kapra správně (Obr. 5).

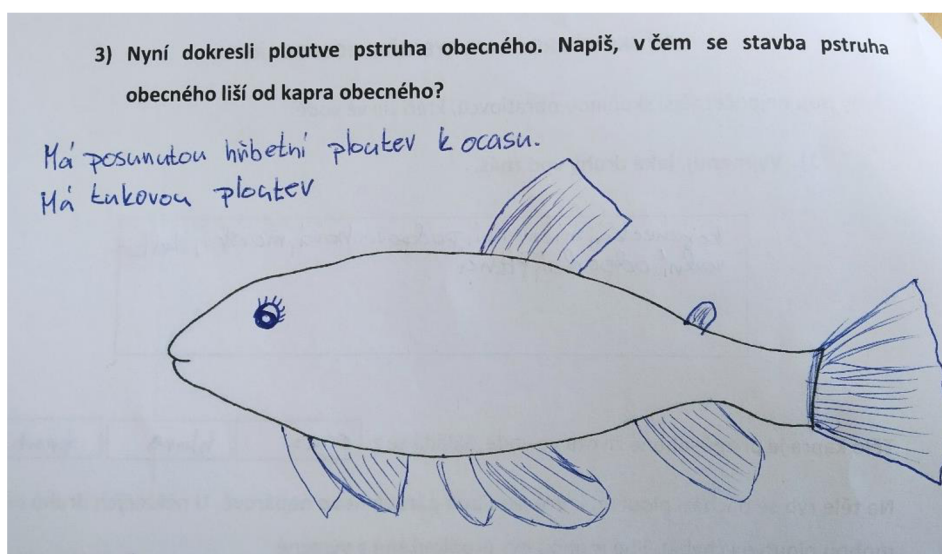
Obr. 5: Řešení úkolu č. 2.



### Úkol č. 3

Tento úkol je podobný předchozí úloze. Žáci měli dokreslit ploutve pstruha obecného a napsat, v čem se pstruh od kapra liší. Vzhledem k tomu, že pstruzi na sádkách během exkurze nebyli, neměli žáci možnost ho vidět z blízka, a proto jim byla pomůcka (příloha č. 2) k této úloze poskytnuta ihned. Úloha nedělala žákům problémy a odpověděli správně, že pstruh má tukovou ploutvičku a párové břišní ploutve. (Obr. 6).

Obr. 6: Řešení úlohy č. 3.



### Úkol č. 4, 5, 6

Tři následující úkoly se týkají pokryvu těla ryb. Žáci správně věděli, že na povrchu mají ryby šupiny. Následující otázka vyvolala u žáků diskusi. V pracovním listě se ptám, zda musí mít kapr na povrchu těla vždy šupiny. Správná odpověď je „ano, musí“, avšak existuje kapr lysec, který má na svém těle hodně lysých míst, ale i přesto se na jeho těle pár šupin najde. Cílem úkolu 6 je přiřadit správný druh šupiny k vybraným zástupcům ryb. Na sádkách si žáci mohli sáhnout na kapra a candáta, podle popisu v úloze tak dokázali přiřadit, který z nich má ktenoidní a který cykloidní šupiny. Pro připomenutí měli pomůcku s ilustrací obou druhů šupin (příloha č. 3). Úkol obsahuje doplňující otázku, co se nachází na povrchu šupin. Správnou odpovědí byl sliz, s čímž žáci opět neměli problém (Obr. 7).



Obr. 7: Řešení úkolů č. 4, 5, 6.

4) Víš, co má na povrchu těla kapr?

šupiny

5) Myslíš, že tento povrch těla musí mít vždy? Zakroužkuj ANO nebo NE.

ANO/NE

6) Podívej se na šupiny kapra, pstruha a candáta. První jsou šupiny cykloidní, které jsou okrouhlé, kruhové. Druhým druhem jsou pak šupiny ktenoidní, které jsou hřebenité a na omak drsné.

Jaký druh šupiny má kapr a pstruh?

cykloidní

Jaký druh šupiny má candát?

ktenoidní

### Úkol č. 7

Cílem této úlohy bylo žáky navést na soustavu, do které patří ústa, oči, čichové jamky, pohyblivá skřelová víčka a postranní čára. Jedná se o úlohu, kde žáci vyberou správnou odpověď. Všichni žáci zvládli úlohu bez chyby (Obr. 8).

Obr. 8: Řešení úkolu č. 7.

7) Na povrchu těla ryb se nachází ústa (kapr má i vousky), oči, čichové jamky, pohyblivá skřelová víčka a postranní čára.

a) smysluplné  
b) dýchací  
c) smyslové

### Úkol č. 8

Tato úloha je zaměřená na práci s textem (příloha č. 4). Žáci pracovali s úryvkem textu, ze kterého měli zjistit, proč je pro ryby proudový orgán tak důležitý. Formulace odpovědí byly různé, ale tu hlavní podstatu orgánu dokázali všichni žáci určit (Obr. 9).

Obr. 9: Řešení úkolu č. 8.

8) Nyní si vyzkoušíte práci s literaturou. Najděte potřebné informace.  
Zvláštním druhem smyslového ústrojí je proudový orgán neboli podbranní čára  
Proč je pro ryby proudový orgán tak důležitý?

• díky ní jsou schopné určit směr, odkud vibrace pochází

### Úkol č. 9

Pomocí přesmyčky žáci zjistí jednotlivé části, které lze rozlišit na kostře ryby. Po vyluštění jednotlivých názvu žáci dostali obrázek popisu kostry ryby (příloha č. 9). Společně jsme si pak jednotlivé oddíly vyjmenovali a blíže popsali. Dále žáci dostali obrázek kostry lidského těla (příloha č. 10). Pomocí dialogu žáci vyvodili, jaký je rozdíl mezi kostrou ryby a člověka. Ačkoliv je anatomie člověka většinou probírána až v 8. ročníku, dokázali žáci některé společné i rozdílné znaky najít a správně pojmenovat. Například uvedli, že u člověka najdeme horní, dolní končetiny a pánev. Dalším rozdílem bylo, že ryba má ploutve. Ze společného dialogu dokázali žáci vyvodit, že složení ploutví se liší od lidských kostí.

Obr. 10: Řešení úlohy č. 9.

9) Přesmyčkou zjistí, jaké oddíly můžeme rozlišovat na kostře těla ryby a následně si ověř v literatuře, že je máš správně.

TEPÁŘ ..... páteř .....

TLERAOB ..... obrábce .....

RABEŽ ..... řebra .....

NÍVPLOTEU PRKYSPA ..... ploutve a pletky .....

3

## Úkol č. 10

Úloha č. 10 je aktivita s prvky badatelského vyučování. Nejprve byl žákům poskytnut obrázek vnitřní stavby ryb pomocí dataprojektoru. Žáci se měli zamyslet a vymyslet svou domněnku, proč má ryba plynový měchýř, co jí to konkrétně umožňuje. Následně si každá skupinka vzala sklenici, černý lihový fix, balonek, brčko a izolační pásku. Podle návodu v pracovním listu měli na sklenici namalovat rybičku, do sklenice vložit balonek, který je izolační páskou připevněn k brčku. Společně jsme měli jednu velkou nádobu s vodou, kde se jednotlivé skupinky na ověření pokusu vystřídaly. Model ryby dobře plaval pouze jedné skupině, ostatním skupinám se sklenice pouze nadnesla, což mohlo být způsobeno velikostí sklenice. Byly použity sklenice od marmelád nebo hořčice, ale vhodnější by byly menší sklenice (například od jogurtu), protože nejsou tak těžké. Po vyzkoušení úlohy žáci dopsali do pracovního listu, co se během pokusu odehrávalo a zda se jejich domněnka potvrdila.

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 ústním otvorem ryby (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 rybiho měchýře jsou pouze pasivní reakcí na okolní prostředí. Na závěr pokusu je tedy vhodné vést na toto téma s žáky malou diskusi (Vašková, 2021).



Obr. 11: Řešení úlohy č. 10.

10) Proč má ryba plynový měchýř? Co jí umožňuje? Navrhni svou domněnku.

nadlehčuje rybu ve vodě  
pomáhá měnit polohu ryby

Nyní si vyzkoušíme, jak plynový měchýř funguje:

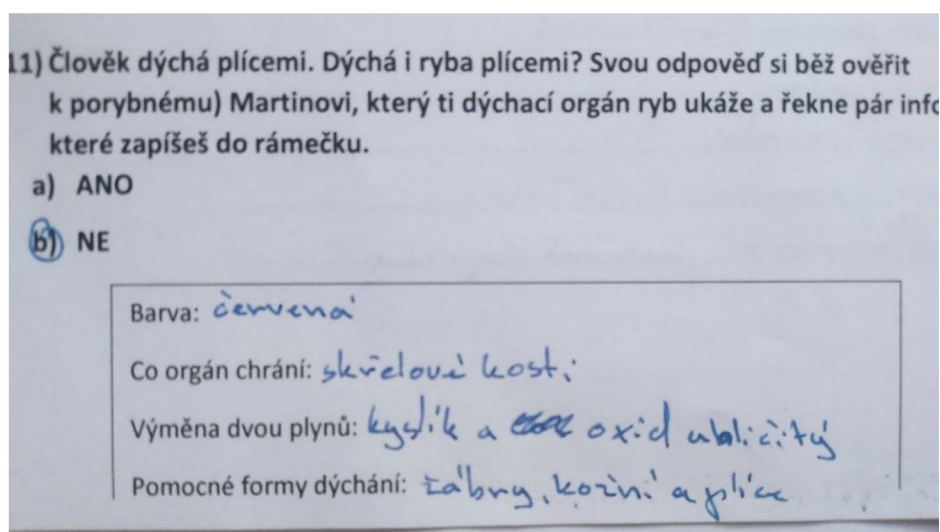
1. na sklenici si namalujte obrys ryby
2. na brčko přilepte balonek izolační páskou
3. balonek vložte dovnitř sklenice
4. sklenici s balonkem vložte do velké nádoby s vodou a vydechněte do brčka
5. pozoruj co, se děje se sklenicí (rybou), když balonek vyfoukneme/ nafoukneme a popiš pozorování do rámečku

když jse nafoukl balonek tak se nadzvedla sténka

### Úkol č. 11

V úloze č. 11 dopisují žáci informace do tabulky. Na otázku, zda ryba dýchá plícemi, dokázali všichni žáci správně odpovědět. Poté pracovali s pomůckami (přílohy č. 7, č. 8), pomocí kterých dokázali vyplnit tabulku. Tabulku jsme společně zkontrolovali, aby měli všechny informace správné.

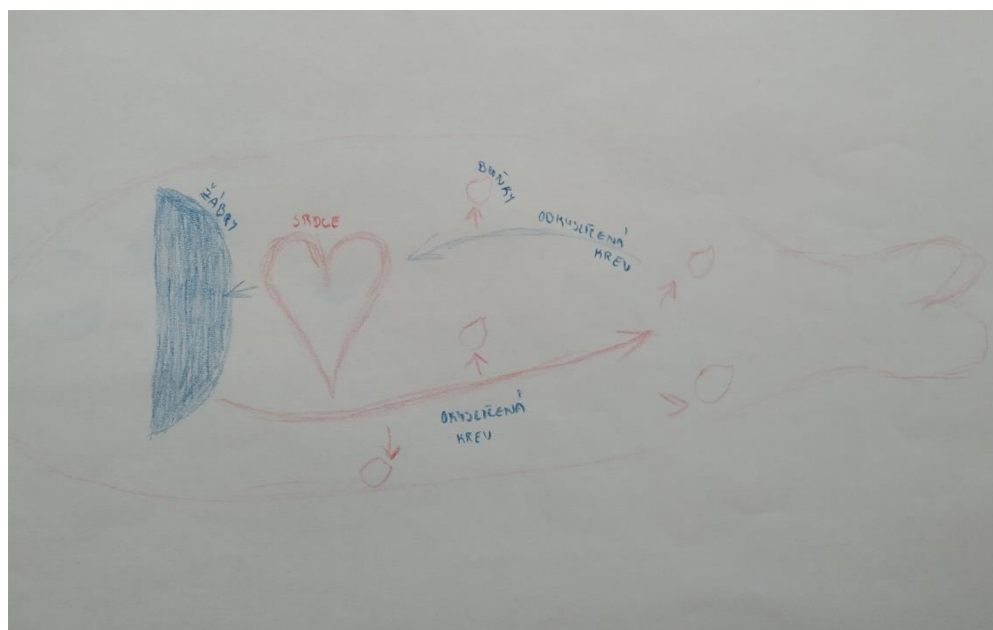
Obr 12: Řešení úlohy č. 11.



### Úloha č. 12

Tématem tohoto úkolu je krevní oběh ryb. V pracovním listě žáci najdou popsaný krevní oběh a pojmy, které musí do obrázku začlenit. K ilustraci měli použít modrou pastelku (krev odkysličená) a červenou pastelku (krev okysličená). Tato úloha se většinou skupin povedla a vznikly pěkné a originální ilustrace krevních oběhů ryb. Pokud by výukový program probíhal venku, mohli by žáci krevní oběh malovat křídami na zem nebo ho ztvárnit pohybově s barevnými provazy. Na obr. 13 můžeme vidět jednu z klasických miskoncepcí, kdy žáci při znázornění srdce používají tzv. „valentýnské srdce“.

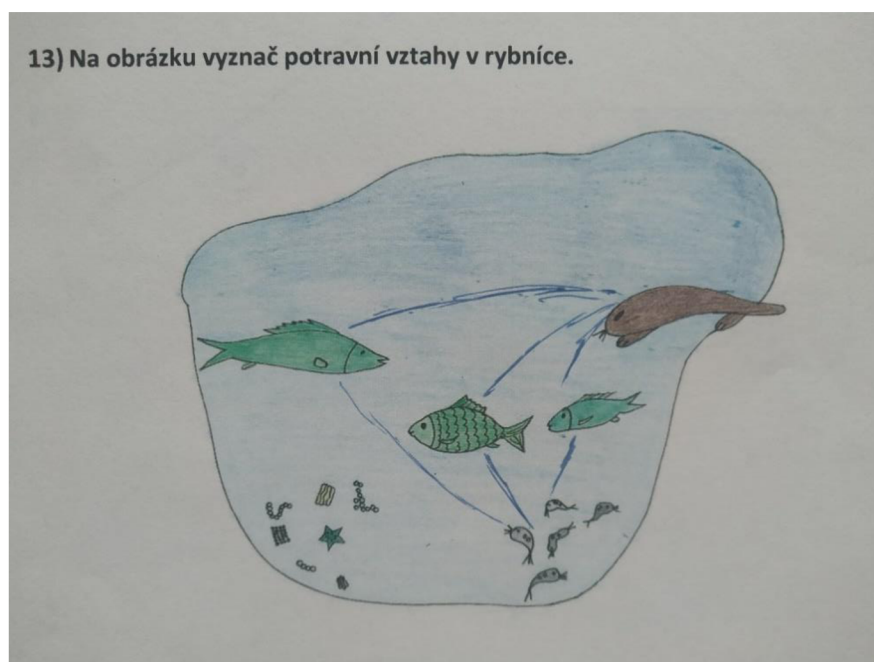
Obr. 13: Řešení úlohy č. 12 skupiny B.



### Úloha č. 13

V poslední úloze pracovního listu měli žáci na obrázku vyznačit potravní vztahy v rybníce. Na obrázku je znázorněna vydra, kapr, štika a plankton. Žáci byli schopni identifikovat zakreslené organismy a vyznačit mezi nimi potravní vztahy. Modifikací této úlohy by bylo doplnění, kdo z organismů je predátor a kdo potrava.

Obr. 14: Řešení úlohy č. 13.



Když měli všichni žáci pracovní list vyplněný, společně jsme ho zkontrolovali, žáci si opravili případné chyby nebo doplnili, co jim v odpovědích chybělo. Po společné kontrole jsem si pracovní listy od žáků vybrala, abych do nich mohla nahlédnout a využít při vyhodnocení výukového programu. Po vyhodnocení budou pracovní listy žákům vráceny, aby si je mohli založit do portfolia, které mají pro hodiny přírodopisu vytvořené.

Poslední aktivitou celého programu byla tvorba myšlenkových map. Žáci nevěděli, co si pod pojmem myšlenková mapa mají představit. Pro snadnější představu jsem pro ně měla k nahlédnutí myšlenkovou mapu, kterou jsem vytvořila v předmětu Didaktika přírodopisu II. Každá skupina dostala papír velikosti A3, uprostřed v zelené elipse bylo napsáno, „KDO A CO TVOŘÍ RYBNIČNÍ



## **5 Diskuze reflexí k realizaci výukového programu**

### **5.1. Sebereflexe autorky vzdělávacího programu**

Jsem ráda, že se nám podařilo najít přes všechny úskalí společný termín na ověření výukového programu v praxi. Před samotným průběhem jsem neměla moc velká očekávání. V hlavě jsem měla spoustu scénářů, přemýšlela, jestli jsem na něco nezapomněla, zda mám připravené všechny pomůcky a jestli všechny aktivity, které jsem si připravila, budou žáci schopni realizovat. Velmi mi pomohla konzultace s paní Kohoutovou, která mi pomohla, jak lépe formulovat otázky nebo jak si upevnit některé aktivity lépe.

S průběhem programu jsem byla ve výsledku celkem spokojená. Žáci spolupracovali, nevynechali jsme ani jednu aktivitu a v závěrečné reflexi mi sdělovali, že se jim program líbil. Většina se shodla na tom, že kdyby program proběhl v původním listopadovém termínu, líbil by se jim více, protože by si pamatovali více informací a ucelovali by se jim různé souvislosti. Nejvíce se jim líbila exkurze v rybničním hospodářství Kinský. Celá třída tam byla úplně poprvé, většina žáků si také poprvé v životě sáhla na kapra. Také je zaujala úloha č. 10, která má prvky badatelské výuky.

Po proběhnutí programu jsem si udělala vlastní reflexi věcí, které bych v programu změnila.

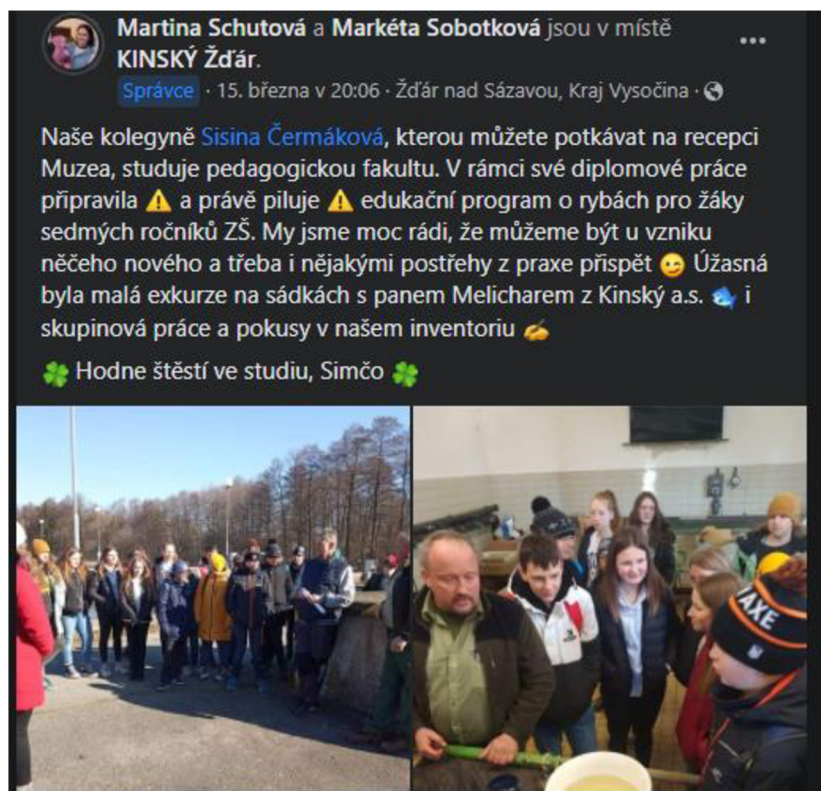
Úplně nejlepším řešením by bylo, aby program probíhal přímo v rybničním hospodářství, aby žáci dokázali pracovní list vyplňovat bez pomůcek. Toto řešení je i přes snahu hraběnky a hraběte Kinský stále v nedohlednu hned z několika důvodů. V rybničním hospodářství by muselo vzniknout nové zázemí s učebnou a veškerým vybavením. Práce rybářů je náročná, mají na starost velkou oblast a není v jejich silách, aby se pravidelně účastnili výukových programů. Zařazení aktivity brainstorming byl dobrý nápad, protože jsem zjistila, jaký přehled o rybách a rybničním hospodářství žáci mají. Pracovní list jako takový bych neměnila, myslím, že je strukturovaný dobře a jsou v něm důležité věci, které by žáci měli znát. U úlohy č. 6 by bylo dobré v příští realizaci mít šupiny z kapra, pstruha a candáta přímo k dispozici. Žáci by si tak na šupiny mohli sáhnout, prohlédnout pomocí lupy nebo by se jejich struktura dala zkoumat i pod mikroskopem. V úloze č. 10 bych pro příště zvolila menší skleničky, aby vytvořené rybičky v nádobě lépe



plavaly. Místo obrázku plynového měchýře by bylo skvělé mít plynový měchýř k dispozici. To by nám ho ale musel poskytnout rybář, anebo bych přemýšlela ještě o zařazení pitvy do výukového programu. Pitvu jsem do programu nezařazovala z důvodu, že by to bylo časově náročné, měla jsem také obavy, že by většina žáků nechtěla rybu pitvat. Jedním z řešení by bylo, že bych pitvu prováděla sama a žáci by se pouze dívali. Na realizaci myšlenkové mapy bych žákům dala více času, poskytla jim obrázky a šupiny k nalepení, aby mapa byla ještě více originálnější a pestřejší.

Programu se také účastnily mé dvě kolegyně ze Zámku, které mají na starosti edukační programy. Jejich postřehy byly velmi zajímavé, protože mě samotnou takové věci nenapadly. Velmi mile mě překvapilo, že mají o program v budoucnu zájem. Chtěly by ho nabízet jako sezonní edukační program pro základní školy a také ho chtějí přizpůsobit pro žáky z 1. stupně základní školy. Budeme tedy společně program modifikovat, aby byly jednotlivé aktivity adekvátní věku žáků. Jedna z kolegyně také přidala příspěvek na Facebook Zámecké akademie, což je stránka, kde Zámek sdílí akce a věci, které se zde odehrávají (obr. 16).

Obr. 16: Sdílený příspěvek na Facebooku o průběhu výukového programu.



## 5.2. Reflexe od kolegyň ze Zámku

V Muzeu nové generace i na nedalekých zámeckých sádkách proběhl pilotní program, který se zabýval tématem rybničního hospodaření. Myslím, že toto téma bylo zvolené vhodně, protože udržitelné rybniční hospodaření k našemu areálu patří. Zároveň rybníky tvoří nedílnou součást krajiny Žďárských vrchů.

Žáci si při programu během různých aktivit upevňovali znalosti ze základní školy, zjišťovali obecné zásady rybničního hospodaření i specifika hospodaření v chráněné krajinné oblasti Žďárské vrchy.

První polovinu programu prováděl žáky rybář, který hovořil o rybářské tradici a chovu kaprů. Tato část probíhala přímo na zámeckých sádkách, což bylo pro žáky velkým přínosem. Žáci na sádkách viděli, jak vypadá začátek i konec rybního života, navštívili rybí líheň, získali představu o tom, jak vypadají a fungují sádky. Seznámili se s tím, co obnáší práce rybáře.

Druhá část programu probíhala v zázemí Muzea nové generace pod vedením Simony Čermákové. První aktivitou byl brainstorming, při kterém si žáci měli ujasnit, co je v daném tématu zajímavé. Byla vytvořena myšlenková mapa s klíčovými pojmy programu. Následovala práce s pracovním listem. V pracovním listu mě zaujal úkol s poznáváním rybní anatomie. Žáci měli na sádkách možnost vidět živého kapra, proto měli jasnou a živou představu o tom, jak ryby vypadají, navíc s tématem byli seznámeni během výuky ve škole, proto byli na tento úkol v pracovním listu kvalitně připraveni. Pracovní list byl tedy shrnutím exkurze na sádkách i aktuálně probíraného tématu ve škole.

Oceňuji množství obrázků, které měli žáci během pracovního listu k dispozici. Líbilo se mi zapojení srovnání lidské kostry s kostrou rybní. Možná by se místo některých obrázků daly použít plastické modely ryb či skládačky, u kterých by si studenti poznatky o rybní anatomii ověřili v praxi. Líbilo se mi obrázkové srovnání lidské kostry s kostrou rybní. Tato aktivita by se dala rozvinout prací s jednotlivými kostrami. Dovedu si představit, že by se lidská i rybní kostra vytiskla v reálné velikosti a studenti by měli za úkol kostry složit. Při této činnosti by zjišťovali společné znaky obratlovců i jejich odlišnosti.

Velice zajímavou částí programu byl pokus. Studenti ve skupinách zjišťovali, jak funguje plynový měchýř ryby. Tato aktivita mě velice zaujala. Myslím si, že pro žáky byl pokus příjemným zpestřením programu. Oceňuji, že měli žáci sepsaný postup pokusu na pracovním listu a měli tak možnost pracovat samostatně podle svého vlastního tempa i uvážení.

Program splnil vytyčené cíle, studenti si upevnili probrané učivo, obohatili se o nové zkušenosti a odnesli si vhled do rybářské profese.

Simona Čermáková připravila a zrealizovala v rámci své diplomové práce edukační program na téma rybníční hospodaření. Při stavbě programu propojila své znalosti a zkušenosti ze studia PedF i praxe na základní škole se znalostmi a zkušenostmi nabytými v zámku Žďár nad Sázavou, kde mimo jiné působí jako lektorka Letních dětských prohlídek a má také možnost nahlédnout do realizace dalších edukačních programů.

Studentka od počátku kladla při přípravě programu důraz na praktickou část a seznámení žáků s autentickým prostředím rybníčního hospodářství, tak aby vhodně doplnila a rozvinula to, s čím se žáci seznamují v hodinách biologie. K historii žďárského zámku, bývalého cisterciáckého kláštera, v jehož areálu a okolí byl program realizován, chov ryb patřil od nepaměti. Studentka perfektně využila potenciál tohoto místa, kdy žáci procházeli kolem chovných rybníků, byli na exkurzi na moderních sádkách Kinský a.s. a pracovali v edukační místnosti v autentickém areálu cisterciáckého kláštera, kde měli na dohled původní středověké sádky.

Při zpracování programu vycházela primárně z RVP a učebnic, se kterými se setkala při praxi. Zároveň ale stavbu programu a edukační aktivity konzultovala s muzejními edukátory i pracovníky rybníkářství Kinský, a.s., kteří se podíleli na realizaci pilotního programu při samotné exkurzi na sádkách.

Přestože měla Simona program připravený již v listopadu loňského roku, byl pilotně realizován s ohledem na epidemiologickou situaci na základní škole až 14. března 2022. Studentka se držela své přípravy, časově i obsahově vše perfektně zvládla. Bez problémů spolupracovala s Ing. Martinem Melicharem při exkurzi na sádkách, reagovala na dotazy a podněty ze strany žáků i pedagoga. Skvěle



připravená byla práce nad myšlenkovou mapou, při které si žáci ve skupinách uvědomili strukturu a rozsah rybníčního hospodaření, ujasnili si pojmy a vzájemně se doplňovali.

Celkově bylo téma i rozsah informací a aktivit dobře zvolený. Výklad lektorky, exkurze, praktické pokusy, práce ve skupinách i diskuse se vzájemně doplňovaly. Myslím, že se může stát vhodným oživením školní výuky a společně s kolegy uvažujeme o začlenění programu do sezonní nabídky žďárského zámku, případně využití některých edukačních aktivit při programech pro děti.

### **5.3. Reflexe od pana učitele**

V průběhu měsíční praxe, kterou u nás na škole Simona měla, mě požádala, zda bych nepřišel s třídou ze 7. ročníku ověřit její výukový program, který zpracovala v rámci své diplomové práce. Z nápadu jsem byl nadšený a slíbil jsem, že s žáky přijdu. Bohužel nám nepřála situace. Nejprve byly nepříznivé podmínky vzhledem ke koronavirové pandemii, následně se dostala celá třída do karantény. Se Simonou jsme se dokázali domluvit na realizaci programu, který mohl proběhnout 14. 3. 2022.

V dopoledních hodinách jsme se sešli na Zámku ve Žďáře nad Sázavou. Simona měla krátký úvod o tom, co nás po celý den čeká. Následně jsme šli do nedaleko vzdáleného rybníčního hospodářství rodiny Kinský. Zde se celé skupiny ujal místní rybář, který nás hospodářstvím provedl. Ukázal žákům živého kapra, candáta a štika. Popsal jim stavbu kapra, vzal je také do rybí líhně, kde to žáky velmi zaujalo. Po této kratší exkurzi jsme odešli zpět do areálu Zámku, kde proběhl zbytek programu.

K pracovnímu listu nemám žádné připomínky, obsahoval vše, co jsem s žáky ve škole probíral a bylo to pro ně opakování. Nejvíce mě zaujal pokus s plynovým měchýřem ryb. Nikdy jsem o takovém pokusu neslyšel a bylo vidět, že i pro žáky je to něco jiného a celý program se tím zpestřil. Líbilo se mi, že Simona pokus ladila badatelským směrem. To bylo pro žáky taky úplně nové, ale popasovali se s tím dobře.

Program se mi moc líbil a budu rád, pokud program Simony zařadí Zámek do stálé nabídky. Myslím, že by ho ocenilo více učitelů přírodopisu.

#### **5.4. Reflexe od žáků**

Na závěr programu proběhla se žáky společná. Žákům se ze všeho nejvíc líbila badatelská úloha, přestože při její realizaci modely ryb dobře neplavaly. Dvě chlapecké skupinky hodnotily kladně práci s pracovním listem a vytváření myšlenkových map. Část chlapců ze skupinek navštěvuje rybářský kroužek, a tudíž to bylo podle nich fajn opakování. Dívčí část třídy hodnotila negativně návštěvu rybníčního hospodářství. Jako důvod uvedly zápach a přítomnost živých ryb. Ocenily ale ukázkou rybářského náčiní a tvorbu myšlenkové mapy. Žáci se společně shodli, že se jim celkově program líbil, ale uváděli, že by byl pro ně zajímavější, pokud by proběhl v původním termínu v listopadu, protože by si pamatovali více informací o rybách přímo z výuky a snadněji by dokázali vypracovávat jednotlivé úkoly. Na otázku, zda by doporučili program ostatním sedmým třídám na škole nebo v jiných školách, se shodli, že ano, protože program je přínosný a každý zde získal nové zkušenosti a informace.

#### **5.5. Souhrn z reflexí**

Výukový program je sestaven z několika různých aktivit, které se střídají. Z předchozích reflexí můžeme usoudit, že všichni dotazovaní (kolegyně ze vzdělávacího centra, učitel z praxe i žáci) program oceňují. Za silnou stránku programu byla označena realizace exkurze. I když se některým dívkám nelíbila, ostatní účastníci byli z exkurze nadšeni. Modifikací programu může být rozšíření rozsahu exkurze v rybníčním hospodářství pro zájemce o danou problematiku, nebo naopak vynechání této části. V případě vynechání exkurze by však bylo vhodné žákům pustit video, které by představilo informace, které by žáci získali přímo v rybníčním hospodářství při exkurzi.

Největší úspěch z celého programu měla badatelská úloha. Žáci se s tímto typem úlohy setkali poprvé a zvládli ho bez potíží. Význam tohoto pokusu pro lepší uvědomění si umístění plynového měchýře uvádí také Vašková (2021). Obecně je vhodné, pokud badatelské úlohy obsahují úkoly, jejichž tematické zaměření je žákům blízké či ho znají ze svého běžného života (Badatelé, 2022).

V průběhu výukového programu se ukázalo, že aktivizační metoda brainstorming je efektivní pro získání pojmů, s kterými žáci dále pracovali, což uvádí i Skalková (2008), která burzu nápadů (tj. brainstorming) považuje za vhodný nástroj k hledání nových řešení problémů. Skalková (2009) dodává, že

brainstorming vyžaduje, aby všichni jeho účastníci v průběhu stanoveného času zformulovali co nejvíce spontánních nápadů k danému problému. Z praktického ověření se ukázalo, že se v rámci skupin objevovaly některé pojmy opakovaně (např. Vánoce, rybník, rybář, prut, kapr, pstruh, losos, zápach, rybina, kaprovití, háček, sádka a výlov). Ve většině případů lze opět pozorovat pojmy související s osobními zkušenostmi žáků, což potvrdila i jedna ze skupin, v níž žákyně zapsaly i pojmy související s různými pokrmy z ryb, což zdůvodnily tím, že jim ryby chutnají a připravují si je na různé způsoby. Lze říci, že metoda se zapisováním vybraných pojmů by měla blíže k období brainstormingu, takzvanému brainwritingu, při němž jsou nápady zapisovány na lístky (Vališová, 2021). Tento přístup by mohl být vhodnou modifikací programu, následně by si mohly skupiny své návrhy vyměnit a například pomocí vrstevnického hodnocení i doplnit některé další nápady (Kolář & Šikulová, 2009).

Práce s pracovním listem byla zvolena záměrně, protože zajišťuje učitelům zcela objektivní kontrolu vědomostí žáků. Již v tradiční didaktice biologie od Altmanna (1974) je práce s pracovním listem řazena k běžným metodám užívaným při výuce přírodopisu. Altmann (1974) zdůrazňuje, že pracovní list by měl obsahovat úkoly různého druhu i obtížnosti, což bylo reflektováno i v přípravě výukového programu, jelikož se v pracovním listu nachází úkoly s jednoslovnou odpovědí (úkol č. 4, č. 5), úlohy ve formě doplnění nákresu stavby těla kapra obecného a pstruha obecného (úkol č. 2, č. 3), provedení schematického nákresu krevního oběhu kapra podle popisu (úkol č. 12) a již zmiňovaný badatelský úkol. V úlohách využívajících nákres bylo zjištěno, že někteří domalovali oko, ústa a ploutve zástupců různě vymalovali. Dále pracovní list zahrnuje provedení schematického nákresu krevního oběhu podle popisu. Ve všech nákresech se objevuje srdce tzv. „valentýnského tvaru“. Valentýnské srdce se objevuje v práci Vaškové (2021), kde takto srdce u ryb zakreslilo 18 žáků. Čurdová (2019) ve své práci zařazuje valentýnské srdce mezi miskoncepce žáků. Její práce je zaměřena na kresbu orgánů v lidském těle u šestých a osmých tříd základních škol. Valentýnské srdce se v jejím výzkumu vyskytuje více než u třetiny žáků. Také Nováková (2019) se ve své práci setkává se zmiňovanou miskonceptí. Vysokoškolští studenti, u kterých probíhal výzkum, zakreslili tento tvar srdce v přibližně pětině případů. S tvarem „valentýnského srdce“ se můžeme setkat i v zahraničních výzkumech (Óskarsdóttir, 2011). Jedním

z důvodů, proč žáci srdce takto zakreslují je, že symbol srdce znají z pohádek, ilustrovaných knížek nebo z hracích karet. Žáky je potřeba systematicky vést k respektování zásad biologické kresby, včetně její věcné správnosti (Petr & Rokos, 2020).

Poslední aktivitou ve výukovém programu byla tvorba myšlenkové mapy. Jedná se o jakési schéma, které pomáhá při učení, usnadňuje zapamatování a vybavování informací. Schéma obsahuje hlavní téma, myšlenku, od níž se dále větví další myšlenky a pojmy. Vališová (2021) uvádí, že tato metoda stimuluje obě mozkové hemisféry a umožňuje přijímat informace pomocí verbálního a vizuálního kanálu. Při tvorbě myšlenkových map pracovali žáci s pojmy z brainstormingu, s pojmy, které byly napsány společně na tabuli, ale také s myšlenkami úplně novými, které je během průběhu výukového programu napadly. Vznikly tak originální myšlenkové mapy na téma „Kdo a co tvoří rybníční hospodářství“ (příloha 9). Tvorbou myšlenkových map mohou žáci rozvíjet svou kreativitu, ale i jaký význam kladou k jednotlivým pojmům a zda si uvědomují jejich provázanost. Žáci v mapě rozdělili ryby, rostliny, druhy vod a názvy rybníků. Metodu vizuálních poznámek ve spojení s animací je použita ve vzdělávacím projektu „NEZkreslená věda“ od Akademie věd České republiky. Vídea jsou volně přístupná na YouTube kanále a do výuky jsou velmi přínosná, i když pro žáky na základní škole je potřeba pouštět pouze úryvky, jelikož jsou některá videa pro žáky obtížnější z hlediska použité odborné terminologie (Otevřená věda, 2022).

## **6 Závěr**

Cílem diplomové práce bylo vytvoření výukového programu představující žákům 2. stupně základní školy činnosti spojené s rybníčním hospodářstvím.

Výukový program je určen především pro žáky sedmých tříd, protože v tomto ročníku se téma ryb zpravidla probírá. Program tvoří exkurze v rybníčním hospodářství, brainstorming, práce s pracovním listem, jehož součástí jsou aktivity s prvky badatelsky orientovaného vyučování, a tvorba myšlenkové mapy. Výukový program by měl být pro žáky především opakováním toho, co se naučili v hodinách přírodopisu. Jsou však v programu i části, ve kterých získají nové vědomosti nebo dovednosti.

Program byl ověřen se žáky sedmé třídy ze základní školy ve Žďáře nad Sázavou v polovině března 2022, přibližně půl roku od doby, kdy ve škole probírali téma ryb. Při ověření v praxi nebyly zjištěny výrazné problémy s realizovatelností programu. O jeho využitelnosti svědčí i fakt, že Zámek ve Žďáře nad Sázavou, v jehož areálu realizace proběhla, bude program nabízen jako sezónní program pro základní školy.

## 7 Seznam literatury

Altmann, A. (1975). *Metody a zásady ve výuce biologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, n. p.

Anonym (2022a). *Zoologická zahrada v Brně* [on-line, cit. 2022-02-08]. Dostupné z: <https://www.zoobrno.cz/vzdelavani/vyukove-programy-a-exkurze/vyukove-programy-pro-druhy-stupen-zakladnich-skol>

Anonym (2022b). *Zoologická zahrada v Jihlavě* [on-line, cit. 2022-02-08]. Dostupné z: [https://zoojihlava.cz/zoo/uploads/2019/09/seznam\\_vyukovych\\_programu2021zs.pdf](https://zoojihlava.cz/zoo/uploads/2019/09/seznam_vyukovych_programu2021zs.pdf)

Anonym (2022c). *Zoologická zahrada v Plzni* [on-line, cit. 2022-02-17]. Dostupné z: <https://rezervace.zooplzen.cz/programy/filter?filter=1>

Anonym (2022d). *Zoologická zahrada ve Vyškově* [on-line, cit. 2022-02-17]. Dostupné z: <https://www.zoo-vyskov.cz/zakladni-skoly-2-stupen>

Anonym (2022e). *Zoologická zahrada Chleby* [on-line, cit. 2022-02-17]. Dostupné z: <https://www.zoochleby.cz/vyukove-programy-6150/>

Anonym (2022f). *Zoologická zahrada v Praze* [on-line, cit. 2022-02-10]. Dostupné z: <https://www.zoopraha.cz/skoly-a-deti/pro-skoly/7186-nabidka-pro-skoly>

Anonym (2022g). *Zoologická zahrada v Chomutově* [on-line, cit. 2022-02-17]. Dostupné z: <https://zoopark.cz/>

Anonym (2022h). *Zoologická zahrada v Hluboké nad Vltavou* [on-line, cit. 2022-02-10]. Dostupné z: <https://www.zoohluboka.cz/zs-ii-stupen-vzdelavaci-programy>

Anonym (2022i). *Badatelé* [on-line, cit. 2022-02-14]. Dostupné z: <https://badatele.cz/cz/o-metode>

Anonym (2022j). *Zoologická zahrada v Děčíně* [on-line, cit. 2022-02-17]. Dostupné z: <https://www.zoodecin.cz/?p=clanky/programy-zooskoly>

Anonym (2022k). *Safari park ve Dvoře Králové* [on-line, cit. 2022-02-17]. Dostupné z: <https://safaripark.cz/cz/pro-skoly-a-deti/programy-s-lektorem>

- Anonym (2022l). Zoologická zahrada v Liberci [on-line, cit. 2022-02-17]. Dostupné z: [http://divizna.zooliberec.cz/media/files/nabidka-programu\\_zoo\\_divizna\\_21-22\\_web.pdf#page=19](http://divizna.zooliberec.cz/media/files/nabidka-programu_zoo_divizna_21-22_web.pdf#page=19)
- Anonym (2022m). Zoologická zahrada v Olomouci [on-line, cit. 2022-02-17]. Dostupné z: <https://www.zoo-olomouc.cz/skoly>
- Anonym (2022n). Zoologická zahrada v Ostravě [on-line, cit. 2022-02-17]. Dostupné z: <https://www.zoo-ostrava.cz/cz/zoo-pro-skoly/vyukove-programy/>
- Anonym (2022o). Zoologická zahrada v Ústí nad Labem [on-line, cit. 2022-02-17]. Dostupné z: <https://www.zoousti.cz/zoo-skolam/vyukove-programy>
- Anonym (2022p). Zoologická zahrada ve Zlíně [on-line, cit. 2022-02-17]. Dostupné z: <https://www.zoozlin.eu/>
- Bartošová, L. (2012). *Rybníkářství a ryby v jihočeských rybnících (Výukový program pro ZŠ)*. Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.
- Čurdová, H. (2019). Kresba jako prostředek k zjištění znalostí žáků základní školy o stavbě lidského těla. Bakalářská práce. České Budějovice. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.
- Dobroruka, L. J. (2003). *Přírodopis II pro 7. ročník ZŠ*. Praha: Scientia
- Dostál, J. (2015). Badatelsky orientovaná výuka. Kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Jeřábek, J., Tupý, J., & Faltýn, J. (2021). *Rámcový vzdělávací program* [on-line, cit. 2022-02-08]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/4982/>
- Kalhous, Z., & Obst. O. (2002). *Školní didaktika*. Praha: Portál, s.r.o.
- Kolář, Z. & Šikulová, R. (2009). *Hodnocení žáků*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- MŠMT (2021). *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+* [on-line, cit. 2021-12-03]. Dostupné z: [https://www.msmt.cz/uploads/Brozura\\_S2030\\_online\\_CZ.pdf](https://www.msmt.cz/uploads/Brozura_S2030_online_CZ.pdf)

Národní ústav pro vzdělávání (2022). *Rámcové vzdělávací programy* [on-line, cit. 2022-02-10]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp>

Němec, L. (2021). *Chov ryb – návrh výukového programu pro základní školu*. Bakalářská práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.

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.

Otevřená věda (2022). *NEZkreslená věda* [on-line, cit. 2022-03-31]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLqmy0o96fQtBn6aiL5LA-ywdIwMp5yvni>

Pedaste, M., Maeots, M., Siiman, L. A., Jong T., Riesen, A. N., Kamp, E. T., Zacharia, Z., Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and inquiry cycle. *Educational Research Review*, (14), 47-61.

Pelikánová, I. (2015). *Přírodopis 7*. Praha: Fraus.

Peterová, D. (2018). *Hravý přírodopis 7, učebnice pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. Praha: Taktik.

Petr, J., & Rokos, L. (2020). Initial Skills in Drawing of the Pre-service Biology Teachers. In Levrini, O. & Tasquier, G. (Eds.), *Electronic Proceedings of the ESERA 2019 Conference. The beauty and pleasure of understanding: engaging with contemporary challenges through science education, Part 13* (co-ed. Evagorou, M., & Jiménez-Liso, M. R.), pp. 1384–1391. Bologna: ALMA MATER STUDIORUM – University of Bologna.

Průcha, J. (2009). *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Portál.

Rokos, L. & Lišková, J. (2020). *Badatelsky orientovaná výuka ve výuce přírodopisu a biologie pohledem učitelů z praxe a budoucích učitelů*. *Arnica* 10, 1, 18–25. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni.



Schneiderová, B. & Bílý, I., (2012). *Pracovní sešit pro začínající malé rybáře* [online, cit. 2022-02-08]. Dostupné z: <https://www.rybsvaz.cz/beta/index.php/ocrs/deti-a-mladez/ke-stazeni/send/90-vzdelavaci-pomucky-podporene-mze/285-pracovni-sesit-pro-male-rybare>

Skalková, J. (1999). *Obecná didaktika*. Praha: ISV nakladatelství.

Skalková, J. (2008). *Obecná didaktika, 2. rozšířené a aktualizované vydání*. Praha: Grada Publishing, a.s.

Vališová, A & Kovaříková, M. (2021). *Obecná didaktika: a její širší pedagogické souvislosti v úkolech a cvičeních*. Praha: Grada.

Vašková, I. (2021). *Kresba jako prostředek ke zjištění znalostí žáků o vnitřní a vnější stavbě ryb*. Diplomová práce. České Budějovice. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.

## **8 Přílohy**

Příloha 1 – obrázek kapra obecného, pomůcka k úloze č. 2

Příloha 2 – obrázek pstruha obecného, pomůcka k úloze č. 3

Příloha 3 – obrázek cykloidní a ktenoidní šupiny, pomůcka k úloze č. 6

Příloha 4 – úryvek textu o proudovém orgánu, pomůcka k úloze č. 8

Příloha 5 – obrázek vnitřní stavby těla ryby, pomůcka k úloze č. 9

Příloha 6 – obrázek kostry člověka, pomůcka k úloze č. 9

Příloha 7 – obrázek žaber ryb, pomůcky k úloze č. 11

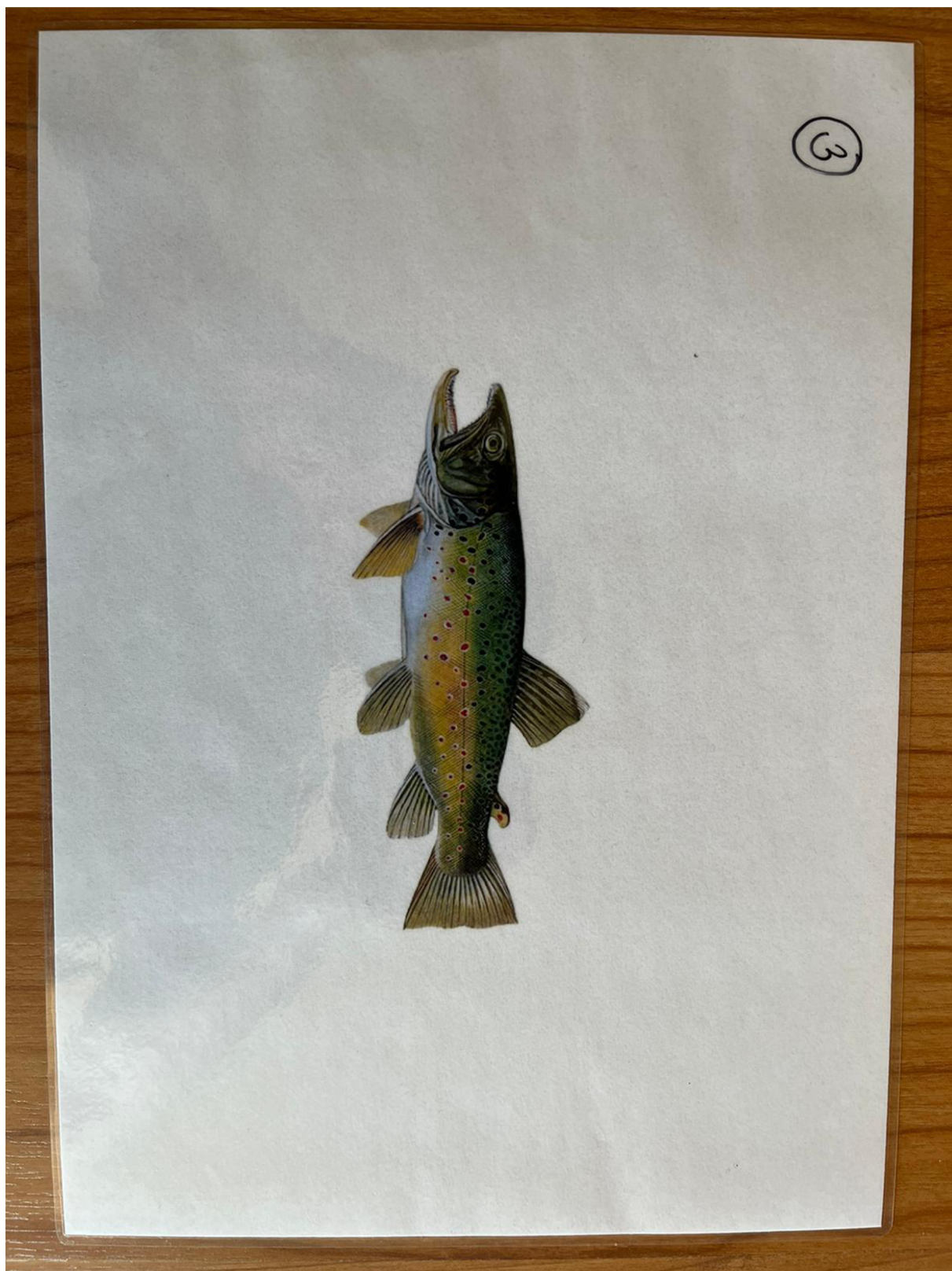
Příloha 8 – úryvek textu o žábrech, pomůcka k úloze č. 11

Příloha 9 – myšlenková mapa skupiny C

**Příloha 1**



**Příloha 2**





Příloha 3

⑨



Supina ktenoidní (Mero) a cykloidní (Poravo)  
Kresba z „Akvaristika – J. Holman a J. Novák (1967)“

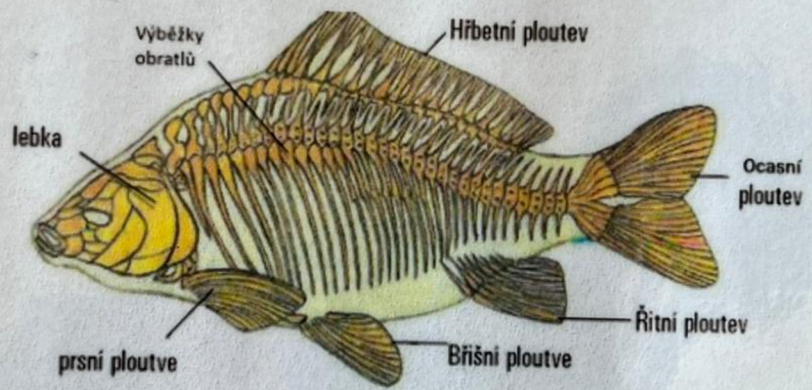
### Čáry máry s postranní čarou

3

Postranní čáru bych označil jako jakýsi rybí šestý smysl. Proudový orgán slouží k zachycení proudění vody, k pohybu na hladině, umožňuje rozpoznat polohu dalších ryb ve vodě, ale také určit umístění kořisti nebo překážky. Ryby jsou také díky postranní čáře a sluchu schopné určit směr, odkud vibrace (zvuk) přichází. Může za to nepatrné zpoždění zachyceného zvuku mezi oběma postranními čarami. Orgán postranní čáry vnímá záchvěvy vody o frekvenci okolo 6 Hz, otřesy vody o vyšší frekvenci už ryba nevnímá.

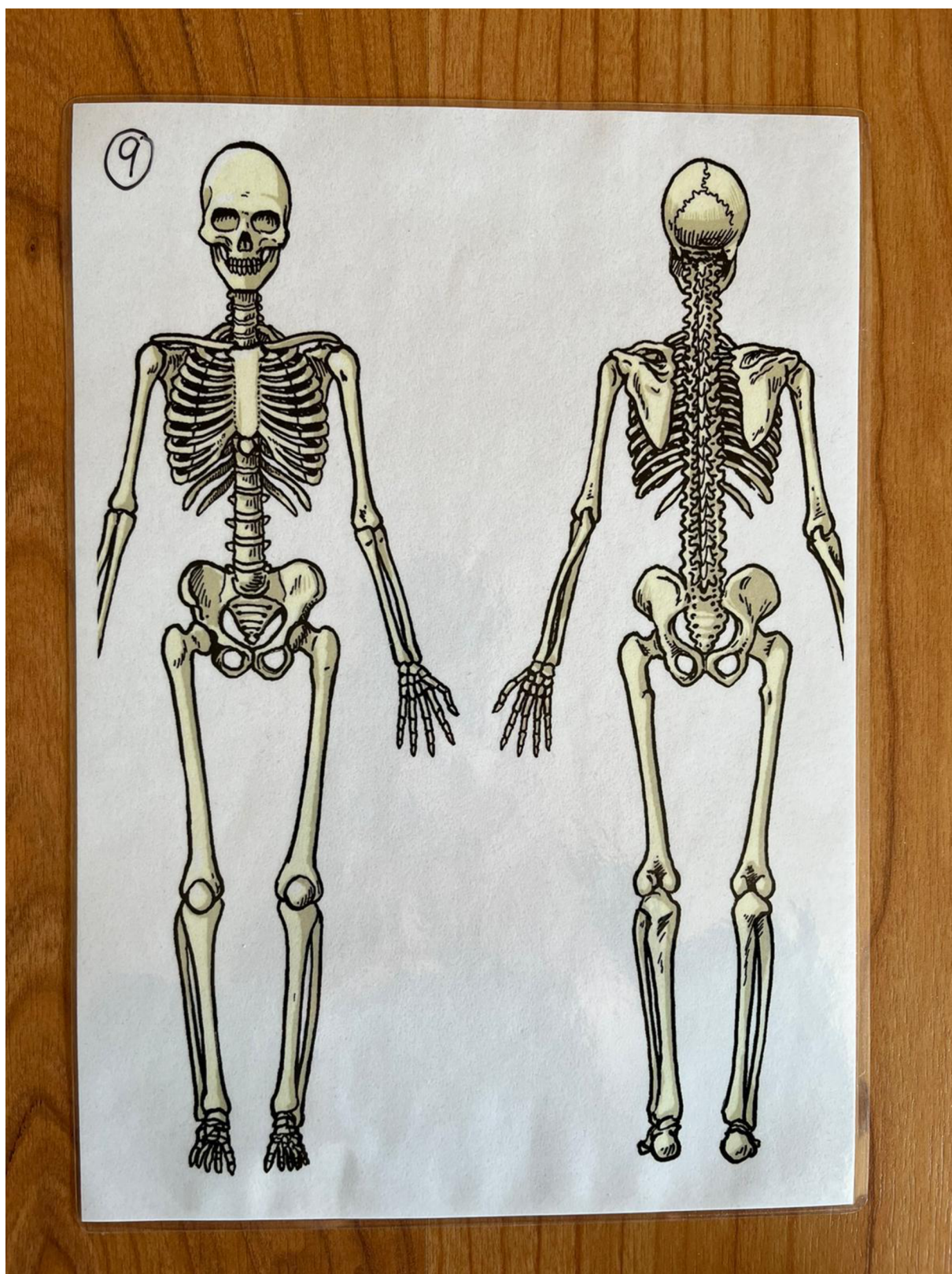


9



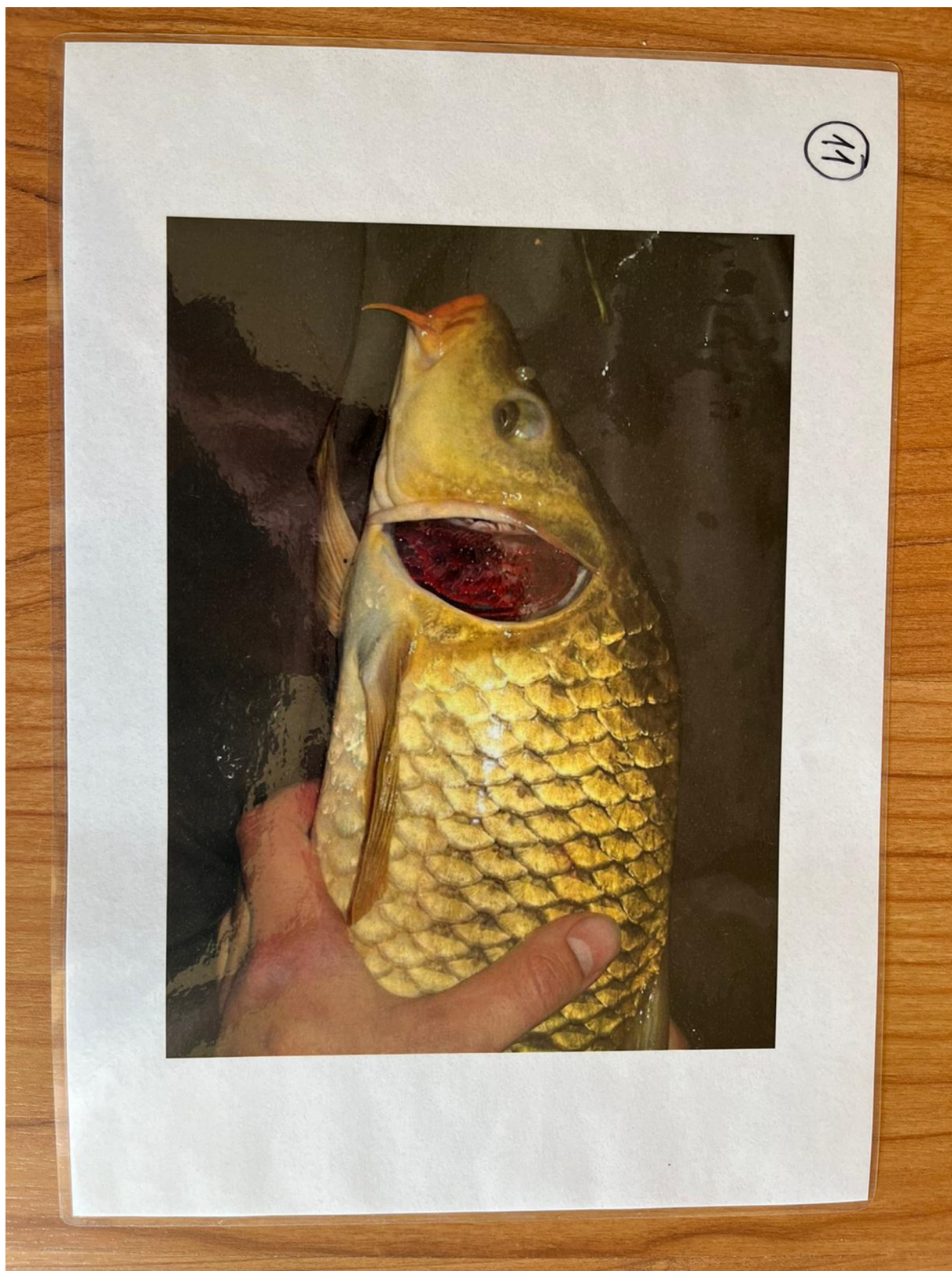


Příloha 6





**Příloha 7**



11

## **Žábry**

Přestože je ryba schopna dýchat více způsoby, základním, nezastupitelným a specializovaným dýchacím orgánem jsou u ní žábry. Ty přitom neplní jen dýchací funkci, ale jsou i důležitým orgánem vylučování a osmoregulace. Žábry jsou u kostnatých ryb umístěny na čtyřech párových žaberních obloucích; pátý žaberní oblouk je buď zcela zakrnělý, případně u kaprovitých a sekavcovitých ryb je oporou požerákových zubů. Celý aparát je uložen v žaberní dutině a z vnější strany chráněn skřelovými kostmi.

K tomu, aby ryby získaly potřebné množství kyslíku, musí mít dostatečnou plochu epitelu sekundárních žaberních lamel a zároveň možnost udržovat okolo plochy koncentrovaný přívod kyslíku. Toho ryby dosahují neustálou výměnou vody na žaberních lamelách pomocí pohybů úst a skřelí. U ryb existují i další způsoby dýchání, které však mají většinou jen doplňkový charakter:

### **Kožní dýchání**

Kožní dýchání bylo v dávné minulosti prvním způsobem přijímání kyslíku, a přestože bylo postupně nahrazeno žábami, určitý podíl zůstal u ryb zachován. Podíl kožního dýchání se různí druh od druhu a závisí především na prostředí, ve kterém konkrétní druh žije.



