



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

Konceptuální znalosti žáků I. stupně ZŠ o ekologii sladkovodního ekosystému

Vypracovala: Lenka Dillingerová
Vedoucí práce: PhDr. Jan Petr, Ph.D.

České Budějovice 2019

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 - v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných 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 výsledku 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.

V Českých Budějovicích

Dne 23. 4. 2019

.....

Podpis studenta

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce PhDr. Janu Petrovi, Ph.D., za jeho cenné rady a vstřícný přístup při vedení mé diplomové práce. Rovněž velmi děkuji RNDr. Tomášovi Ditrichovi, Ph.D. za ochotu a spolupráci na výzkumné části práce. Poděkování patří také třídním učitelkám a žákům základních škol, s nimiž byl výzkum realizován.

Tato diplomová práce je vytvořena v rámci projektu GAJU 123/2019/S

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá konceptuálními znalostmi žáků 1. stupně ZŠ o ekologii sladkovodního ekosystému. Žáci jsou ve výuce seznamováni především s typickými zástupci organismů reprezentujícími ekosystém, avšak pochopení ekologie ekosystému vyžaduje hlubší porozumění řadě funkcí a vztahů, které jsou pro daný ekosystém charakteristické. Autorka zdůrazňuje důležitost výuky formou výukových programů v přírodě. Konkrétní výukový program byl navržen a realizován. Poté byly testovány a porovnány znalosti žáků 1. a 2. ročníků, kteří se výukového programu zúčastnili a těch, kteří ho neabsolvovali. V některých úlohách bylo dosaženo pozitivního vlivu výukového programu. V jiných úlohách dosáhli stejných nebo mírně lepších výsledků žáci, kteří konkrétní výukový program nenavštívili. V práci jsou rozebírány faktory, které ovlivňují úspěšnost výukového programu a chápání ekologických vztahů žáků.

Klíčová slova:

environmentální výchova, ekologie vodního prostředí, výukový program, didaktický test

Tato diplomová práce byla řešena v rámci projektu GAJU 123/2019/S

Abstract

This master thesis deals with conceptual knowledge of pupils of the primary school about the ecology of the freshwater ecosystem. Pupils get familiar mainly with typical representatives of organisms which are representing the ecosystem, however, understanding the ecology of the ecosystem demands having a deeper insight into many functions and relations characteristic for the specific ecosystem. The author emphasises the importance of the lessons being carried out through educational programmes in nature. A specific educational programme was designed and realised. Then, the knowledge of pupils of the 1st and 2nd grade was tested and compared on the basis who took part in the programme and who did not. In some tasks, a positive impact of the educational programme was achieved. In other tasks, the same or slightly better results were shown by pupils, who did not participate in this specific programme. In the thesis there are discussed factors, which influence the success rate of the educational programme and pupils' understanding of ecologic relations.

Keywords:

environmental education, freshwater ecology, educational programme, didactic test

This master thesis was solved in the framework of the project GAJU 123/2019/S

Obsah

1	ÚVOD.....	7
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	8
2.1	Teorie environmentální výchovy	8
2.2	Přehled literatury.....	9
2.3	Ekologie vodního prostředí	11
2.4	Analýza kurikulárních dokumentů.....	14
2.4.1	Učivo o vodním ekosystému v Rámcovém vzdělávacím programu.....	14
2.4.2	Učivo o vodním ekosystému ve Školním vzdělávacím programu.....	16
2.4.3	Analýza vybraných učebnic prvouky a přírodovědy	18
2.5	Vhodné materiály a metody pro výuku o ekosystémech	22
3	METODIKA	24
3.1	Sběr dat.....	24
3.2	Testy pedagogického výzkumu	25
3.2.1	Úloha 1	25
3.2.2	Úloha 2	26
3.2.3	Úloha 3	26
3.2.4	Úloha 4	26
3.2.5	Úloha 5	27
3.2.6	Úloha 6	28
3.3	Způsob analýzy dat	28
4	VÝSLEDKY.....	31
4.1	Konkrétní plán výukového programu	31
4.2	Výsledky testových úloh	35
5	DISKUZE.....	43
6	ZÁVĚR.....	48
7	POUŽITÁ LITERATURA.....	49
8	PŘÍLOHY	55
8.1	Didaktický test.....	55
8.2	Fotografie	77

1 ÚVOD

Psát diplomovou práci na zvolené téma mělo více důvodů. Prvním z nich je můj velmi kladný vztah k přírodě, který ve mně již od dětství vytvářeli a rozvíjeli mí rodiče. Přála bych si, aby lidé uměli vnímat a vážit si krás přírody, která nás obklopuje a také, aby si každý uvědomil, že zde není připravena žádná druhá planeta pro náš život.

Prvouka, přírodověda, přírodopis či biologie vždy patřily mezi mé oblíbené předměty. A tak tomu zůstalo až do studia na vysoké škole.

Věřím, že vzdělávání a přístup mládeže k ekologickým problémům současnosti je velmi důležitý, a že právě mladé generace mohou mnohé ovlivnit. Avšak pouze za předpokladu, že budou mít potřebné znalosti.

Má práce má dva hlavní cíle:

- Pokusit se zjistit, jak žáci na 1. stupni základních škol rozumí ekologii sladkovodního ekosystému stojatých vod. Zejména se zaměřením na pochopení ekologických vztahů.
- Připravit a zrealizovat výukový program v přírodě, kterým by se daly znalosti o vodním ekosystému zlepšit nebo stabilizovat, a poté prostřednictvím didaktického testu vyhodnotit účinnost výukového programu a porovnat výsledky žáků, kteří se konkrétního výukového programu zúčastnili a těch, kteří tento program neabsolvovali.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Teorie environmentální výchovy

Místo, kde žijeme, naše planeta Země, je pouze jedno. Vše co nás obklopuje a vytváří podmínky k životu, nazýváme životním prostředím. Právě environmentální výchova se zabývá stavem životního prostředí i tím, jak ho člověk ovlivňuje. Proto smyslem této výchovy je rozvíjet takové chování, které je zodpovědné k životnímu prostředí. Takové chování ovlivňují nejen podmínky vnější, ale i znalosti, porozumění a osobní vztah k přírodě (Činčera, 2013).

Pozitivní vliv na stav životního prostředí v prevenci ekologických problémů, které rostou každým dnem, podle Yücelové a Özkana (2015) ovlivňuje právě vzdělávání. Proto bychom měli věnovat větší pozornost environmentální výchově, a to už s žáky na prvním stupni základních škol. Autoři také tvrdí, že pokud má společnost nedostatečné znalosti o biologické rozmanitosti a ekosystémech a není seznámena s problémy životního prostředí, pak lidé nemohou přenést své poznatky do reálného života, chovat se podle nich a ovlivňovat životní prostředí pozitivně.

Je obecně známo, že žáci na prvním stupni jsou přirozeně zvědaví. Podle autorů Zangoriové a Forbese (2015) by na této skutečnosti měli stavět hlavně jejich učitelé. S tímto názorem souhlasí i Yücelová a Özkan (2015), kteří ve své práci uvádí, že pokud budou žáci vedeni v hodinách environmentální výchovy k aktivní účasti, kritickému myšlení a hodiny pro ně budou pestré, zajímavé a zábavné, učiteli se touto cestou podaří pozitivně ovlivnit jejich morální hodnoty a osobní postoj k životnímu prostředí. Tímto přístupem je také možné naučit žáky zodpovědnému chování vůči přírodě a životnímu prostředí.

Magntorn a Hellden, 2005, s. 1229 výstižně popisují, že tzv. „*čtení přírody*“ je jejich definicí, pro schopnost pozorovat, popisovat a vysvětlovat základní ekologické vztahy“. Dle jejich názoru by se žáci neměli učit nadměrné množství informací o jednotlivých organismech, ale měli by vnímat hlavně to, že se učí o žijícím, fungujícím systému. Porozumění jim mohou ulehčit zejména učitelé, a to tím, že žákům poskytnou výuku v přírodě.

Čtení přírody je důležitým aspektem tzv. ekologické gramotnosti. „*Příroda, je jako naše kniha, a ta by měla být čtena pomocí našich zkušeností z předchozích učebních situací*“

jak uvnitř, tak venku“. Nezajímá nás pouze to, jak děti chápou izolované jevy, ale spíše jejich schopnost využití systémového myšlení (Magntorn, Hellden, 2007, s. 1231). K porozumění přírody neodmyslitelně patří pozorování skutečného světa mimo zdi školních budov. Je také potřeba žákům vytvořit jakýsi most mezi abstrakcí a realitou (Slingsby, Barker, 2003).

Jedním z cílů výuky obecně, je vést mládež ke smysluplnému učení. Děti vstupují do procesu vzdělávání se složitou sbírkou zkušeností, přesvědčení a myšlenek. A právě ty to aspekty, postavené v průběhu jejich předchozích, zkušeností ovlivňují jejich učení a vzdělávání (Robertson, 1993).

2.2 Přehled literatury

„Věda o vztazích organismů k prostředí a vztazích mezi organismy navzájem“. Právě takto bývá často definována ekologie. Ovšem hlavní myšlenkou ekologie je porozumění procesům, které probíhají v živé přírodě, jež je všude kolem nás (Storch, Mihulka, 2000).

Stručné informace ke studiu ekologie poskytují on-line podklady na webu www.biologickaolympiada.cz, které slouží jako přípravné texty pro studenty základních a středních škol, kteří se chtějí účastnit vědomostní soutěže z oblasti přírodopisu a biologie. Tyto podklady jsou často zaměřeny na specifická témata. Mnoho užitečných informací i pro učitele na 1. st. ZŠ obsahuje přípravný text týkající se ekologie obecně od Storcha a Mihulky (1997) a Úvod do hydrobiologie doplněný přílohami s vydařenými kresbami organismů a schémata od Bílého a kol. (1994).

Stručnou, avšak obecně pojednávající literaturou o tom, jak žít a přežít v přírodě je kniha od spisovatele Reichholf (1999). Je napsána velice srozumitelným jazykem. Poskytuje základní informace pro všechny, kteří se zabývají problematikou ekologie a přírodovědy, a je možné ji využít jako zdroj informací pro přípravu výuky na 1. st. ZŠ. Obsahuje také příklady, díky kterým s žáky můžeme objevovat souvislosti života. Dalším vhodným zdrojem informací o vodním ekosystému je průvodce přibližující různé typy stojatých i tekoucích vod. Kniha nezapomíná ani na obyvatele těchto míst. V neposlední řadě zkoumá ekologické vztahy ve vodách a mokřadech a souvislosti mezi společenstvy organismů a jejich vodním životním prostředím (Reichholf, 1999).

Ve studiích od Leacha a kol. (1995, 1996) se můžeme dozvědět o způsobech přemýšlení a ekologickém chápání dětí ve věku 5–16 let. Autoři zjišťují, jak žáci rozumí zejména

koloběhu látek mezi organismy a neživým prostředím a mezi organismy navzájem. Zjišťují také, jak žáci chápou souvislosti a závislosti organismů v ekosystému. Ve studiích je uvedeno i 6 klíčových funkcí vztahů mezi organismy v ekosystému, které jsou popsány v následující kapitole.

Velmi cenné informace poskytlo také mnoho mezinárodních studií od zahraničních autorů. Mezi nejpřínosnější patří studie od Yücelové a Özkana (2015) zabývající se vzděláváním o životním prostředí a efektivními metodami učení o ekosystémech, biodiverzitě a problémech životního prostředí. Novou studií je práce autorky Hammarstenové a kol. (2018) pojednávající o rozvíjení ekologické gramotnosti ve vytvořené lesní zahradě. Tato studie také přibližuje aktivity studentů s jejich zpětnou vazbou zahrnující názory a pocity, které z tohoto způsobu učení mají. Nechybí ani obrázek konkrétní zahrady, kde jsou viditelné všechny komponenty prostředí. Jiná ze studií je o důležité schopnosti učitelů i studentů *číst přírodu* (Magntorn, Helldén, 2005) nebo o důležitosti učit o přírodě venku, mimo budovu školy (Barker a kol., 2002).

Další literaturou je velmi zajímavá publikace, na které pracovalo více než 2000 autorů a recenzentů z celého světa. Hodnocení ekosystémů k miléniu vzniklo z důvodu zisku cenných dat se zhodnocením změn ekosystémů a jejich důsledků na lidský blahobyt, které nastaly v posledních 50 letech. Celá publikace je doplněna o neméně podstatné a výstižné grafy, tabulky, mapy s informacemi a další statistické údaje.

Velmi povedené jsou také příručky určené studentům, které vznikly v projektu “Vycházky do přírody – Příprava a realizace praktického environmentálního vzdělávání pro školy na Jindřichohradecku“. Zde je vhodným způsobem přiblížen život a fungování různých ekosystémů.

2.3 Ekologie vodního prostředí

„*Bez vody není života*“. Nesmírně nezbytná tekutina pro život, která má v přírodě zásadní význam (Reichholf, 1998).

„*Ekologie je na jedné straně nástroj k porozumění, na straně druhé popis konkrétních procesů a vztahů, a obě strany přitom nelze úplně oddělovat*“ (Storch, Mihulka, 1997, s. 7).

Oproti jiným biotopům přírody je vodní prostředí ostře vymezeným biotopem. K tomuto prostředí se vztahují velmi specifické děje, procesy a zákonitosti. Stejně tak organismy žijící ve vodě mají své specifické morfologické i funkční adaptace. Pozorováním či měřeními ve vodním prostředí je snadnější získat vzácné informace, a proto bývá například rybník nebo jezero často studováno jako modelový ekosystém. I přesto, že je vodní prostředí tak rozdílné od suchozemského, ekosystémy mají řadu obecných vlastností, které jsou jim společné.

Dalším poznatkem je rozdílná ekologická struktura pobřežní zóny a volné vody. Pokud mluvíme o oblasti pobřežní zóny, struktura se podobá suchozemskému životnímu prostředí, což potvrzuje například produkce rostlin, která se řídí stejnými principy jako na souši. Rostliny na pobřeží jsou plné života. Biologická masa může dosahovat až několik kilogramů na metr čtvereční. Obvykle se v této zóně ukrývá vodní hmyz a získává zde potravu mnoho živočichů. Tato zóna slouží vodnímu ptactvu jako hnízdiště a rybám, jako trdliště. Rozdílně vypadá život ve volné vodě. Potravní řetězce jsou obvykle velmi dlouhé a mnohem pestřejší. Nachází se zde mnoho mikroskopických řas, které jsou hlavní potravou o něco větších živočišných planktonních organismů. Těmi se živí zejména menší druhy ryb nebo velký vodní hmyz. Neodmyslitelnou potravou velkých ryb jsou právě malé ryby a samy velké ryby slouží jako potrava pro dravé ryby nebo rybožravé vodní ptáky (Storch, Mihulka, 1997; Bílý a kol., 1994; Reichholf, 1998).

Co se týká ekosystému tekoucích vod, nenajdeme zde tak velké množství rostlin, jako tomu je ve stojatých vodách. Způsobuje to proudící voda, kvůli níž se nemůže vyvinout ani rostlinný plankton. Tyto velké toky jsou pak odkázány pouze na organické látky, které připlují z povodí.

Rybníky jsou výjimečné tím, že na velmi malém prostoru se objevuje velmi bohaté množství živočichů i rostlin. Druhy živočichů se pohybují většinou v řádu stovek, druhy

roślin potom v řádu desítek. Pokud se dobře založí zahradní rybníček nebo jezírko, hned se objevuje nečekaně vysoký počet druhů. Oproti tomu ve velkých jezerech vysokou rozmanitost druhů čekat nemůžeme (Reichholf, 1998).

Otázkou je, proč je takové bohatství právě v rybnících. Jsou to především příhodné životní podmínky a také velké množství druhů. Voda má spoustu unikátních fyzikálních i chemických vlastností. Poměrně snadno se otepluje a tím dosahuje tak vhodných a konstantních teplot pro rozvoj živočichů i růst rostlin. Díky klidné vodní hladině, vzájemné soudržnosti molekul vody a přilnavosti k pevným látkám zde vzniká povrchové napětí. Potřebná stabilita dovoluje molekulám vody vytvořit na povrchu vody blanku. Ta představuje pro řadu živočichů opornou plochu, zejména pro živočichy malé, lehké s hladkým povrchem. Zahříváním i ochlazováním teploty vody s největší hustotou (téměř 4°C) se její objem zvětšuje a její hustota klesá. To znamená, že když se v zimě vytvoří na hladině led, který je lehčí než voda, úspěšně tak zpomaluje promrzání. Také světlo hraje důležitou roli. Hlavním zdrojem živin je právě sluneční záření. To je absorbováno jako teplo, nebo využíváno zelenými rostlinami, řasami, sinicemi a bakteriemi k fotosyntéze. Rybníky bývají často intenzivně prosluněné, a za to patří vděk právě malé hloubce. Vhodné podmínky vytvářejí také rostliny. Ty mají hned více účelů. Slouží jako potrava, ochrana nebo místo k rozmnožování.

Co se týká živočichů, ti jsou k životu ve vodě přizpůsobeni. Adaptace je účelná vlastnost, která zvyšuje pravděpodobnost úspěšného rozmnožování se a přežití v populaci. Důležitou roli zde hraje přirozený výběr probíhající v populaci. Jedinci ve stejné populaci jsou téhož druhu, liší se však právě adaptacemi na prostředí a s tím spojenou schopností úspěšně se množit. Jedinci, kteří budou úspěšnější, budou mít více potomků. To znamená, že jejich vlastnosti se snáze rozšíří i do dalších generací (Bílý a kol., 1994; Reichholf, 1998).

Je skutečností, že podstatný podíl ve fauně rybníků má hmyz. Není totiž primárním obyvatelem stojatých vod, ale souše. Vodní zástupci hmyzu jsou přizpůsobeni povrchem těla. Jejich chitinová kostra je chrání před vysoušením těla na zemi a zároveň před propuštěním přílišného množství vody v rybníce. Další vlastností je schopnost letu. Ta může ulehčit například výběr kvalitního místa pro páření a naklazení vajíček. Přispívá také k rozšíření druhu do okolních vod. Mnohé druhy larev mají tělo přizpůsobené k lovu. Živočich je tak schopen kořist velice rychle polapit. V tom jim pomáhá také hustota vody,

kdy kořist není schopna rychle ulétnout či utéct. Většina živočichů je také obdařena hladkým aerodynamickým tvarem těla, který jim velice napomáhá při překonávání odporu vody. Kvůli nízké koncentraci kyslíku ve vodě je přizpůsoben také dýchací aparát. Dýchání hmyzu ve vodě je téměř vždy problematické. Hmyz využívá zejména dýchacích trubic, do kterých ale nesmí vniknout voda. Menší druhy hmyzu vystačí s kožním dýcháním (Reichholf, 1998).

Funkční struktura ekosystému svědčí o vzájemných vztazích mezi organismy, ale také o toku energie a koloběhu látek (Bílí a kol., 1994).

Podle zastávající funkce, dělíme organismy v ekosystému:

- Primární producenti – organismy, které z látek anorganických produkují látky organické. Většinou za pomoci energie slunečního záření.
- Konzumenti – využívají energie nahromaděné v jiných organismech pro tvorbu své biomasy. Dle typu přijímané potravy se obvykle dělí na býložravce, masožravce a predátory.
- Destruenti – rozkládají v ekosystému odumřelá těla organismů, která představují neživou organickou hmotu na jednodušší látky. Tímto způsobem vracejí živiny zpět do koloběhu látek.

Autoři Leach a kol. (1995, 1996) ve svých studiích uvedli těchto 6 vzájemných funkčních vztahů v ekosystému:

- Přenos hmoty a energie mezi organismy – tato funkce obsahuje tok organické hmoty v ekosystému, potravinové řetězce, vzájemné závislosti organismů a důležitost stability. Pro hmotu a energii z producentů je potřeba konzumentů.
- Výměna hmoty a energie s přírodním prostředím – k tomuto procesu je zapotřebí organismů. Výměna hmoty a energie potom probíhá ve formě plynů, vody, minerálů a potravy. Velmi důležité je i světlo a tepelná energie.
- Místo výskytu – zahrnuje strukturu a funkci působiště ve vztahu k organismům.
- Fotosyntéza – je jediným procesem, při kterém vzniká v přírodě kyslík. U fotosyntézy se využívá energie slunečního záření k následné tvorbě energeticky bohatých organických látek z oxidu uhličitého a vody. Je velmi významná pro život na Zemi.

- Dýchání – proces, ve kterém všechny organismy vytvářejí energii z dostupné potravy. A související rozptyl energie do životního prostředí ve formě tepla.
- Rozklad – funkce rozkládání má důležitou roli v cyklování organické a neorganické hmoty.

2.4 Analýza kurikulárních dokumentů

2.4.1 Učivo o vodním ekosystému v Rámcovém vzdělávacím programu

Člověk a jeho svět

Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět je velmi komplexní oblast, koncipována pouze pro 1. stupeň základního vzdělávání, zahrnující široké spektrum témat, vedoucích k zisku dovedností, které pak žáci mohou prakticky využít v životě. Rozvíjí již nasbírané zkušenosti, dovednosti a poznatky v předškolním věku a obohacuje je o poznatky nové. Tvoří tak žákův první pohled na svět. Žáci se věnují pozorování, zkoumají věci, děje a jevy, nad kterými se snaží přemýšlet a hledat v nich vzájemné vztahy a souvislosti. Jsou vedeni ke všímání si krás, které je obklopují a k jejich ochraně. Žáci by se měli naučit poznat sami sebe, i svět a společnost, ve které žijí. K tomu patří i porozumění způsobu života včetně jeho předností, ale i nástrah nebo nebezpečí. Učí se vnímat, že naše přítomnost je ovlivněna minulostí, a že naši přítomností můžeme ovlivnit i budoucnost. Rámcový vzdělávací program také apeluje na prožitek žáků a propojenost učení se situacemi ze skutečného života (Jeřábek J., Tupý J., 2017).

Z pěti tematických okruhů rámcového vzdělávacího programu se problematika ekosystému vody zařazuje právě do okruhu Rozmanitost přírody.

Očekávané cíle – 1. období

žák

- pozoruje, popíše a porovná viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích
- roztrídí některé přírodniny podle nápadných určujících znaků, uvede příklady výskytu organismů ve známé lokalitě
- provádí jednoduché pokusy s vodou, určuje její vlastnosti

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

žák

- pozoruje a na základě pozorování popíše některé viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích
- pozná nejběžnější druhy volně žijících zvířat
- pozná rozdíly mezi dřevinami a bylinami
- provede jednoduchý pokus podle návodu

Očekávané cíle – 2. období

žák

- objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka
- zkoumá základní společenstva ve vybraných lokalitách regionů, zdůvodní podstatné vzájemné vztahy mezi organismy a nachází shody a rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí
- porovnává na základě pozorování základní projevy života na konkrétních organismech, prakticky třídí organismy do známých skupin, využívá k tomu i jednoduché klíče a atlasy
- zhodnotí některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišuje aktivity, které mohou prostředí i zdraví člověka podporovat nebo poškozovat
- založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

žák

- na jednotlivých příkladech poznává propojenost živé a neživé přírody
- zkoumá základní společenstva vyskytující se v nejbližším okolí a pozoruje přizpůsobení organismů prostředí
- chová se podle zásad ochrany přírody a životního prostředí

- popisuje vliv činnosti lidí na přírodu a jmenuje některé činnosti, které přírodnímu prostředí pomáhají a které ho poškozují

Učivo

- voda – výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, význam pro život
- rostliny, houby, živočichové – znaky života, životní potřeby a projevy, průběh a způsob života, výživa, stavba těla u některých nejznámějších druhů, význam v přírodě a pro člověka
- životní podmínky – rozmanitost podmínek života na Zemi, význam ovzduší, vodstva, půd, rostlinstva a živočišstva na Zemi
- rovnováha v přírodě – význam, vzájemné vztahy mezi organismy, základní společenstva
- ohleduplné chování k přírodě a ochrana přírody – odpovědnost lidí, ochrana a tvorba životního prostředí, ochrana rostlin a živočichů

Environmentální výchova

Environmentální výchova je jedním ze šesti průřezových témat a zároveň aktuálním problémem současného světa. Tyto témata mají vliv zejména na osobní postoje a hodnoty žáků.

Environmentální výchova se dělí do čtyř tematických okruhů. Ty napomáhají ke komplexnímu pochopení vztahu mezi člověkem a životním prostředím.

Tematické okruhy:

- ekosystémy
- základní podmínky života
- lidské aktivity a problémy životního prostředí
- vztah člověka k prostředí

(Jeřábek J., Tupý J., 2017)

2.4.2 Učivo o vodním ekosystému ve Školním vzdělávacím programu

Ve výzkumné části této diplomové práce autorka spolupracovala se dvěma školami. Proto jsou zde přiblíženy informace ze školních vzdělávacích programů těchto konkrétních škol.

Škola 1

Ve školním vzdělávacím programu *školy 1* se průřezové téma environmentální výchovy na prvním stupni objevuje především v prvouce a v pracovních činnostech. Škola v současné době nemá vytvořený školní vzdělávací program pro čtvrté a páté ročníky. V prvouce se může výuka o ekosystémech zařadit ke dvěma oblastem. *Místo, kde žijeme* a *Rozmanitost přírody*. Do první oblasti patří učivo o *Rostlinstvu a živočiších*, a také kapitola o *Působení lidí na krajinu a životní prostředí*. V druhé oblasti o rozmanitosti v přírodě se žáci učí o vztahu člověka k prostředí, o podmínkách k životu, o lidských aktivitách a o problémech životního prostředí. Tato témata se částečně vztahují také k učivu o ekosystémech a to v kapitolách *Životní podmínky a Rizika v přírodě*. V pracovních činnostech se environmentální výchova promítá do zaměření na *pěstitelské práce*. Ty jsou součástí předmětu pracovní činnosti, avšak výuka zatím neprobíhá v terénu, ale ve třídách pouze jako součást hodin pracovních činností, bez specifitějšího zaměření. V dalších letech by měl být výukový pozemek zrekonstruován, a tak by hodiny pracovních činností se zaměřením na pěstitelské práce měly být obohaceny o praktickou výuku.

Škola 2

Na této škole se veškeré tematické okruhy environmentální výchovy promítají do mnoha vyučovacích předmětů. I zde je důraz kladen pouze na výuku ekosystémů na prvním stupni. V tomto školním vzdělávacím programu je učivo rozděleno přehledně, do jednotlivých ročníků. Ekosystémy jsou integrovány do výuky již v prvním ročníku, v rámci předmětu prvouka, při učivu o *Cyklu roku*. Ve druhém ročníku je v prvouce probíráno téma *Poznáváme přírodu*. Kromě prvouky se tematika ekosystémů v tomto ročníku objevuje i v předmětu pracovní činnosti, kde se žáci věnují *Pěstitelským pracím*. Na této škole žáci přichází do kontaktu s reálnou přírodou. Chodí na výuku na přizpůsobenou školní zahradu, kde mohou vysazovat nové rostliny, starat se o záhony, pozorovat život ve vybudovaném jezírku a další. To je může velmi obohatit praktickými zkušenostmi i znalostmi, díky kterým mohou přírodu lépe chápat. Ve třetím ročníku se v předmětu prvouka objevují kapitoly *Věci a činnosti kolem nás* a *Živá příroda*. V ročníku čtvrtém je výuka ekosystémů začleněna mezi větší spektrum předmětů. Do přírodovědy, v rámci témat *Společenstva živých organismů*, *Život v zimní přírodě*, *Rostliny a živočichové na jaře* a *Rostliny a živočichové v létě*, do vlastivědy, kapitolami *Místo, kde*

žijeme, Česká republika a Lidé kolem nás, ale i do českého jazyka a literatury, kde se hovoří o ekosystémech při výuce *Vyjmenovaných slov* či *Tvarosloví*. V pátém ročníku si žáci prohlubují své znalosti v rámci předmětu přírodověda kapitolou *Člověk a živá příroda* a ve vlastivědě při výuce o *Evropě a České republice*.

2.4.3 Analýza vybraných učebnic prvouky a přírodovědy

V této kapitole jsou rozebírány učebnice, podle kterých bylo vyučováno na školách, kde byl prováděn výzkum. Na *škole 1* prvouku vyučují ve většině tříd na prvním stupni podle učebnic od nakladatelství Taktik, ojediněle jsou pak používány učebnice nakladatelství Fraus. Avšak v současné době se vyučující rozhodli přejít k používání učebnic od Taktiku.

Na prvním stupni *školy 2* výuka probíhala s použitím učebnic od nakladatelství Nová škola, nyní se však vyučující chystají využívat učebnice od nakladatelství Fraus.

Díky těmto skutečnostem byly k analýze zvoleny řady učebnic z prvouky a přírodovědy pro první stupeň od nakladatelství Fraus, Nová škola a Taktik. Analýza je zaměřena hlavně na učivo z oblasti vodních stojatých ekosystémů, ale také na ekologické vztahy, které v daném ekosystému můžeme pozorovat.

Učebnice Fraus

Každá řada učebnic pro daný ročník na prvním stupni od nakladatelství Fraus obsahuje učebnici a pracovní sešit pro žáky, ale i velmi obsáhlou příručku pro učitele a s ní i sadu pracovních listů. Pouze v prvním ročníku nahrazuje černobílý pracovní sešit pracovní učebnice, která vybízí k badatelskému přístupu, inspiruje k jednoduchým pokusům, pozorováním nebo vycházkám. Žáci mají možnost s knihou kreativně pracovat (kreslit, vystřihovat, lepit). Učitelům je určena opět metodická příručka, jak s knihou efektivně pracovat. V prvních třech letech se pracuje s knihami nazývanými jako *Prvouka* (Dvořáková M., Stará J., 2007; Dvořáková M. a kol., 2007; Dvořáková M., Stará J., 2008; Dvořáková M., Stará J., 2008a; Dvořáková M. a kol., 2008b; Stará J. a kol., 2009a; Stará J. a kol., 2009b; Stará J. a kol., 2009c), ve čtvrtém a pátém ročníku se používají knihy s názvem *Příroda* (Frýzová I. a kol., 2010a; Frýzová I. a kol., 2010b; Frýzová I. a kol., 2010c; Frýzová I. a kol., 2011a; Frýzová I. a kol., 2011b; Frýzová I., 2011; Dvořáková M. a kol., 2018). Autorky hned v úvodu apelují na žáky, aby poznávali a objevovali svět kolem sebe, jak ve škole, tak i venku s kamarády nebo doma s rodinnými příslušníky a to

mnoha různými způsoby. Ve spodní části každé stránky jsou pokyny, jak s daným listem pracovat. Tyto informace by měly sloužit zejména rodičům a jsou pouze v učebnicích prvouky. V učebnicích Příroda už se koncept liší. Tyto pokyny se tam neobjevují a nahrazuje je viditelně větší množství textu určeného přímo pro studenty.

V prvním ročníku se v učebnicích téma spojené s ekosystémem vody nevyskytuje. Ve druhém ročníku kniha obsahuje kapitolu *Zkoumáme vodu*. Zahrnuje téma *Voda v krajině*, která se dělí na dvě tematické oblasti. *Kdo žije v tekoucí vodě* a *Život v rybníce a jeho okolí*. Žáci mají možnost dozvědět se mnoho stěžejních informací, již v druhém ročníku. Učebnice upozorňuje na to, že vodní prostředí se liší od prostředí suchozemského, jak přírodou, tak různorodostí druhů rostlin a živočichů. Také žáky nabádá povšimnout si rozdílů mezi životem stojatých a tekoucích vod. Zároveň sděluje důležitou informaci, týkající se všech ekosystémů, a to takovou, že každý druh závisí na mnoha jiných druzích. Například, že rostliny poskytují úkryt i potravu živočichům. Kniha také představuje existenci potravních řetězců. Popisuje nádrže a také důvod výstavby a účely, ke kterým nám nádrže slouží. Děti také získají přehled o změnách v přírodě v okolí rybníka v různých ročních obdobích. Kromě toho jsou v knize uvedeny názvy některých rostlin a živočichů, které jsou vyobrazeny na velkých ilustracích. Ve třetím ročníku žáci s učivem o vodním ekosystému opět do styku v knihách nepřicházejí. Je pouze prohloubeno obecné učivo o rostlinách a živočiších. Učivo čtvrtého ročníku je opět bohatým na informace o vodních ekosystémech. Objevíme zde kapitolu *Zkoumáme vodu*, která pojednává o vlastnostech vody a významu vody pro život. Okrajově jsou zmíněny i adaptace živočichů na vodní prostředí. Další kapitola nese název *Pozorujeme změny v přírodě*. Obsahuje informace o životě přizpůsobeném životním podmínkám, ale o adaptacích právě na vodu se zde nepíše. Kapitola *Pozorujeme živou přírodu* obsahuje informace o rozdílech mezi živou a neživou přírodou, a v neposlední řadě o funkcích nezbytně důležitých pro život. *Pozorujeme přírodu kolem nás* je kapitolou poslední. Zde je přiblíženo přírodní společenstvo řeky. Tato kapitola obsahuje zejména výčet organismů, ale i upozornění na vliv člověka a například zajímavou schopnost bakterií a malých organismů vodu čistit. V pátém ročníku se žáci mohou blíže dozvědět o ničivé činnosti člověka, o znečištění vody a důsledcích na životy živočichů, ale i o prospěšných věcech, které člověk v přírodě dělá.

Učebnice Nová škola

Také řada pro jednotlivé ročníky od nakladatelství Nová škola obsahuje učebnici, pracovní sešit a metodického průvodce k učebnici a sešitu. Orientaci v knížkách velmi usnadňuje odkaz na odpovídající stranu v pracovním sešitě, který je vyznačen v učebnici. V prvních třech ročnících je kniha nazvána jako *Prvouka* (Nováková Z., Julínková E., 2012a; Nováková Z., Julínková E., 2012b; Andrýsková L., Janáčková Z., 2013a; Andrýsková L., Janáčková Z., 2013b, Nováková Z., Julínková E., 2018a; Nováková Z., Julínková E., 2018b; Nováková Z., Julínková E., 2018c), ve zbývajících dvou *Přírodověda* (Andrýsková L., Vieweghová T., 2012; Vieweghová T., 2012; Vieweghová T., 2014a; Vieweghová T., 2014b). Také nakladatelství Nová škola rozšířilo první řadu o pracovní učebnici. Tou žáky provází zajáci Eda a Nela. Tato kniha slouží jako učebnice a pracovní sešit dohromady. Na spodních listách stran se nachází stručný návod, jak pracovat se cvičeními. Cílem učebnic je probudit v dětech zájem o jejich okolní svět a motivovat je k poznávání. Knihy obsahují mnoho hravých úkolů, tvořivých činností i tematické básničky či hádanky. Analyzována byla řada učebnic, která vznikla v rámci edice *Čtení s porozuměním*. To nám napovídá, že jsou učebnice zaměřeny i na podporu čtenářské gramotnosti. Na konci každého listu je jedno z důležitých použitých slov přeloženo do angličtiny, a to i s uvedeným přepisem výslovnosti. Tento nápad je praktický oživením.

V prvním a druhém ročníku se učebnice přírodovědy nezabývají problematikou ekosystému vodního prostředí. Ve třetím se žáci informace o vodním prostředí dozvídají, avšak není jich mnoho. V kapitole *Neživá příroda* studenti získávají znalosti o vodě, jejích vlastnostech i skupenství. Také dosáhnou představy o tom, proč je voda pro život tak důležitá a v jakých podobách mohou vodu v přírodě pozorovat. V další kapitole s názvem *Živá příroda*, je psáno o vlastnostech živočichů, kde je pouze okrajově zmíněna adaptace ryb na vodu ve funkci dýchání. Dále při rozdělení obratlovců do jednotlivých skupin jsou velmi stručně popsány ryby a obojživelníci s krátkým výčtem zástupců. V části, kde se píše o ochraně přírody je poukázáno, že by lidé neměli znečišťovat vodu a rybařit bez povolení. Čtvrtý ročník je v učebnicích této řady stěžejním pro informace o ekosystémech. Kapitola *Ekosystém* stručným textem poukazuje na to, že živé a neživé organismy životního prostředí jsou na sobě vzájemně závislí. Obsahuje obrázek ekosystému tekoucích i stojatých vod, avšak nezdůrazňuje žádné ekologické vztahy. Je zde pouze výčet živočichů a rostlin, které je možné v okolí spatřit. V pátém ročníku vodní životní prostředí opět není zmíněno.

Učebnice Taktik

Učebnice od nakladatelství Taktik mají také pro každý ročník připravenou učebnici, pracovní sešit a k učebnicím prvouky také malou příručku pro učitele. Jako u předchozích dvou nakladatelství, i zde mají žáci prvního ročníku k dispozici pracovní učebnici. V prvních třech letech studia pracují s knihou nesoucí název *Prvouka* (Rybová J. a kol., 2015a; Rybová J. a kol., 2015b; Rybová J. a kol., 2015c; Rybová J. a kol., 2015d; Rybová J. a kol., 2015e; Rybová J. a kol., 2016a; Rybová J. a kol., 2016b; Rybová J. a kol., 2016c), poté přecházejí k *Přírodovědě* (Rybová J. a kol., 2017a; Rybová J. a kol., 2017b; Rybová J. a kol., 2017c; Rybová J. a kol., 2017d). Autoři se snaží navázat na Komenského didaktické principy a jeho učebnici *Orbis pictus* neboli *Svět v obrazech*. Přízviskem *Hravá prvouka/ přírodověda* tvůrci naznačují, že knihy obsahují spoustu her, soutěží, odkazů na písničky, matematických šifer, námětů na práci ve výtvarné výchově či pracovních činností a jiných motivačních textů. Autoři ke každému tématu nabízí mnoho námětů a aktivit, které jsou propojeny i s ostatními předměty. Knihy jsou velice přehledné a metodická příručka pro učitele opravdu nápomocná. Žáky učivem provází po celou dobu školák Ota.

V prvním ročníku se žáci dozvídají první informace o rybníce v kapitole *Lidé a společnost*. Získávají základní vědomosti o rybách, vodních živočiších a lidských povoláních spojených s rybami. Ve druhém ročníku mají žáci možnost objevovat změny v přírodě závislé na ročním období. Vodní prostředí je přiblíženo v kapitolách *Jaro*, *Podzim* a *Zima*. Jedná se především o poměrně obsáhlé seznamy živočichů a rostlin. Vzájemné vztahy organismů jsou nastíněny velmi stručně. Třetí ročník už obsahuje samostatnou kapitolu *Přírodní společenství*. Každé společenství je doplněno o velmi zdařilou, velkou ilustraci, opět o docela dlouhý seznam živočichů a rostlin a průvodní text o tom, jaké druhy vodních prostředí existují, a jaké potřeby živočichové a rostliny mají. Další kapitoly se věnují živočichům a rostlinám obecně. Při přechodu z prvouky na přírodovědu na první pohled upoutá odlišná grafická úprava obalu knih, podobně tomu bylo také u nakladatelství Fraus. Knihy jsou zpracovány modernější technikou a naznačují veliké dobrodružství, což na děti může působit alespoň zprvu motivačně. Čtvrtý díl je uveden průvodním slovem, které žákům slibuje i prozkoumání společenstev živočichů a rostlin a vztahy mezi jednotlivými druhy. Také nabádá k pozorování a naslouchání přírody, které jim následně pomůže přírodu pochopit. Opět se zde objevují kapitoly zaměřené na roční období. Ekosystém potok a řeka se objevuje v kapitole

Příroda na jaře a ekosystém rybník je zahrnut v kapitole *Příroda v létě*. V těchto tématech jsou žáci vyzýváni k pozorování, pokusům i dalším činnostem mimo budovu školy. Teorie a zástupci organismů jsou doplněny o zajímavá fakta, která mohou sloužit jako zpestření výuky. V pátém ročníku se objevuje opakování ekosystémů, při kterém jsou v mnoha úkolech děti nuceny přemýšlet a umět vysvětlit dané vztahy v přírodě.

2.5 Vhodné materiály a metody pro výuku o ekosystémech

Mnoho studií naznačuje, že žáci mají neadekvátní znalosti v oboru ekologie. Také se nám dostává informací, že častým problémem efektivního vzdělávání je nedostatečné povědomí o této problematice samotných učitelů a k tomu se vztahující nedostatečné vysvětlení žákům (Yücelová, Özkan, 2015). Také podle Matějčka a Bartoše (2012) zapříčiňuje nízká environmentální gramotnost učitelů nedostatečnou znalost žáků o ekosystémech. V jejich studii mělo mnoho vyučujících problém definovat základní běžné environmentální pojmy a také si uvědomit, jaký má lidská činnost dopad na životní prostředí.

V dnešní době jsou možnosti žáků studovat ekosystémy poměrně omezené. Neexistuje mnoho materiálů, příkladů a aktivit. Příležitosti pro uspořádání procházek do přírody, exkurzí, či terénních cvičení, pozorování nebo účasti na výukových programech jsou limitované. Také chybějící učení se vlastními zkušenostmi a nedostatečné propojení dětí s přírodou a jejich životem v přírodě. To vše zapříčiňuje nedostatečné výstupní znalosti studentů (Barker a kol., 2002).

Studie Yücelové a Özkana (2015) prokázala, že znalosti žáků v oboru environmentální výchovy jsou ovlivněny přístupem učitele, zvolenými metodami výuky a používanými materiály. Osvědčily se aktivity založené na situacích z reálného života, například pozorování, které umožní žákům získat cenné zkušenosti, nebo aktivity, které probíhaly venku mimo budovu školy. Důležitou roli hrál dostatek vizuálních materiálů, jako mohou být obrázky, fotografie, plakáty, časopisy, videa, ale i novinové články, které pojednávají o zprávách z reálného života a o současné situaci našeho životního prostředí. Právě tímto způsobem si žáci mohou uvědomit, jak důležité jsou otázky životního prostředí, a také že je významné uvést do praxe to, co se ve škole i mimo ni naučí. Je zřejmé, že pomůcky dokáží oživit výuku a obohatit učební prostředí, tudíž by s nimi učitelé v hodinách přírodovědy neměli šetřit.

Vzhledem k tomu, že žáci nejvíce poznatků a dovedností získají díky svým osobním zkušenostem, učební osnovy a výukové činnosti by měly obsahovat dostatek aktivit, které umožní být více zapojeni do přírody, a tak ji poznávat. Na místě je návštěva muzea, botanické zahrady, zoologické zahrady nebo jen biologicky významná místa v okolí školy.

Další z účinných metod výuky je projekt. Projekt může probíhat v budově školy, na školní zahradě, nebo v okolí.

Autorka Hammarstenová a kol. (2018), ve výzkumu přibližuje metodu rozvíjení ekologické gramotnosti v lesní zahradě. Lesní zahrada je vytvořené prostředí v blízkosti školy, které obsahuje hned několik ekosystémů. Děti zde mají možnost naučit se pozorovat, využívat k učení všechny své smysly, porozumět souvislostem v přírodě a tudíž se stát ekologicky gramotným. Z výpovědí zúčastněných žáků je zřejmé, že je tato forma výuky velmi zaujala. Užívají si pobyt v přírodě, mají radost ze svých objevů, učí se pečovat, věří v budoucnost a těší se na každou další návštěvu zahrady a na změny, které budou mít možnost vidět.

Nejdůležitější věcí je, aby měli studenti potěšení z činností, radost z poznávání nového a zároveň, aby byl učitel schopen dosáhnout cílů stanovených osnov a vzdělávacích programů (Yücel, Özkan, 2015).

3 METODIKA

3.1 Sběr dat

Výběr škol a respondentů

Prvním krokem pro výzkum bylo oslovení dvou českobudějovických škol. Nejen proto, že zde autorka žije i studuje, ale také, protože se v okolí vyskytuje mnoho rybníků a dětem tedy toto prostředí nemusí být zcela cizí. První ze škol (*škola 1*) byla zvolena z důvodu autorčina osobního působení na této škole na pozici školní asistentky. A kromě toho také proto, že škola již v předešlé době využívala výukový program v přírodě, na fakultní zahradě Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity. Druhá ze škol (*škola 2*) byla zvolena díky autorčině mnohaleté, dobré osobní zkušenosti. Danou základní školu navštěvovala jako žákyně, a poté, při pedagogických praxích, jako studentka vysoké školy. Tato škola se výukového programu v přírodě nezúčastnila. Na obou školách byl přístup třídních učitelek i samotných žáků velmi vstřícný.

V každé škole byli testováni žáci čtyř tříd. Dvě třídy prvních ročníků a dvě třídy ročníků druhých. Testování se účastnilo na *škole 1* 78 žáků a na *škole 2* 86 žáků, dohromady tedy 164 žáků. 19 žáků další třídy pomohlo účastí při pilotním testování. Dle výsledků pilotních testů nemusela být žádná z úloh upravena a byl vytvořen předběžný hodnotící systém.

Výběr prostředí pro realizaci výukového programu

Při výuce o vodním ekosystému by bylo vhodné jako součást výuky zařadit i terénní vycházku k některému z dostupných rybníků v okolí, avšak to by bylo jednoznačně náročnější na organizaci i na časové možnosti jednotlivých tříd. Výukový program na fakultní zahradě Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity byl proto vhodnou volbou. Tento výběr místa měl mimo jiné snadnou dostupnost a řadu dalších výhod jako např. dvě vybudovaná jezírka, možný odchyt mnoha druhů živočichů a veškeré potřebné vybavení pro práci.

Termín sběru dat

Výzkumná část byla provedena na jaře v roce 2018. V dubnu byl uskutečněn hodinový výukový program venku, mimo budovu školy, pro třídy testované *školy 1*. Tohoto programu se *škola 2* neúčastnila. O dva týdny později došlo k realizaci pilotního testu. O

několik dní později byly testovány první čtyři třídy a to na *škole 1*. V červnu pak došlo k realizaci postupného testování všech tříd ze *školy 2*. Testy byly zadávány vždy autorkou a každý z nich trval zhruba 40 – 50 minut.

3.2 Testy pedagogického výzkumu

Pro test bylo vytvořeno šest specifických úloh. Úlohy byly tvořeny pouze obrázky. Obrázky živočichů se v testu objevují v kreslené, černobílé formě, aby neovlivňovaly rozhodnutí žáků. Jakýkoliv text ani písemné zadání se neobjevilo z důvodu nedostatečné čtenářské gramotnosti žáků prvních a druhých ročníků a také kvůli prevenci chyb, které by mohly vzniknout nepochopením zadání. Žáci také nemuseli psát. Všechny úlohy byly řešeny kroužkováním, spojováním či vytvářením schémat pomocí šipek. Sama autorka působila při vyplňování testů jako osoba, která je společně jednotlivými úlohami provázela. Upozornila tak žáky na důležité okolnosti, zodpověděla případné dotazy a přesvědčila se, že všichni mají úlohu vyřešenou a mohou pokračovat v práci. Většina stěžejních úloh byla vytvořena tak, aby žáci museli nad danými situacemi přemýšlet. V úlohách se objevuje velké množství živočichů. Záměrně nebyli vybráni pouze nejznámější zástupci vodních ekosystémů. Celkově byly testy pro žáky poměrně obtížné, avšak účelem nebylo získat perfektní výsledky, nýbrž zjistit, jak žáci chápou některé ekologické vztahy ve vodním ekosystému.

3.2.1 Úloha 1

Tato úloha byla zvolena z důvodu zjištění, zda ovlivňuje počet živočichů, které děti znají, i kvalitu znalostí, které se týkají ekologických vztahů. V úloze 1, která byla zobrazena přes celou první stránku testu, bylo vyobrazeno 25 živočichů. A to zástupce splešťule blátivá, pulec, vážka, kapr obecný, jehlanka válcovitá, buchanka, žába (skokan zelený), potápník, larva vážky, larva chrostíka ve schránce, medvíďátko, larva pošvatky, čolek velký, štika obecná, larva jepice, úhoř říční, perloočka, jepice, beruška vodní, ploštěnka potoční, bruslařka obecná, larva chrostíka, klešťanka, sumec velký a larva potápníka. Úkolem žáků bylo zakroužkovat živočichy, které už někdy viděli. Nezáleželo na tom, zda je viděli v přírodě, v akváriu, v dokumentu nebo třeba na obrázku v učebnici. Důležité bylo, aby si žáci postupně všechny obrázky prohlédli, zvážili svou odpověď a případně živočicha zakroužkovali. Upozorněno bylo na vyobrazení buchanky a perloočky. Bylo vysvětleno, že tyto organismy jsou velice malé. V kroužku je tedy jejich skutečná velikost a vedle jsou zvětšení tak, jak by je žáci mohli vidět pod lupou nebo mikroskopem.

Zdůrazněno také bylo to, aby žáci nepodváděli, že cílem není mít obrázků zakroužkováno co nejvíce. Pro tento případ byl použit kontrolní mechanismus a to zařazení třech speciálních živočichů do úlohy. Šlo o medvíďátko, ploštěnku a larvu chrostíka. Živočichové, u kterých je velice nepravděpodobné, že by se všichni jevíli žákovi jako známí.

3.2.2 Úloha 2

Ve druhé úloze bylo zjišťováno, zda žáci dokáží vytvořit správné dvojice živočichů, a to vždy nedospělé vývojové stádium s dospělcem. Zařazeny byly čtyři druhy živočichů. Za nejjednodušší dvojici byl považován čolek a žába. Druhou dvojicí byla larva vážky a dospělec vážky. Obtížnějšími dvojicemi byli pak larva jepice s dospělcem a larva potápníka s dospělým broukem. Žáci byli při zadání upozorněni, že mají spojovat vždy zástupce z prvního sloupce, se zástupcem, který se nachází v druhém sloupci. Toto vysvětlení bylo podpořeno ještě schematickým náčrtem na tabuli. Žáci byli též instruováni, v případě, když nebudou vědět, ať si obrázky řádně prohlédnou a všimají si například podobných znaků mezi jedinci.

3.2.3 Úloha 3

Třetí úloha byla zaměřena na dýchání, jednu z největších adaptací živočichů na vodu. Žáci byli nejprve tázáni, čím dýchá člověk a které části těla k dýchání potřebuje. Děti většinou správně odpovídaly, že ústní otvor, nos a plíce. Na tabuli autorka nakreslila celou postavu člověka a spolu s dětmi zakroužkovala ústa, nos a plíce. To samé nyní měli žáci provést u živočichů. Zakroužkovat ty části, které živočichové využívají k dýchání. Opět se nepředpokládalo, že žáci budou znát všechny možnosti, avšak to, že například ryba dýchá nejen žábry, ale i ústním otvorem bylo považováno za základní. Kromě ryby se v úloze nacházelo vyobrazení dalších pěti živočichů. Splešťule, která využívá k dýchání svou dýchací trubici zadečku. Dále žába, která využívá plic, ústního otvoru i povrchu svého těla. Čolek, který využívá k dýchání žábry, ústní otvor a taktéž povrch těla. Jako další byla vyobrazena larva jepice, která dýchá zadečkem a stejně tak dýchající i poslední živočich, brouk potápník.

3.2.4 Úloha 4

Od čtvrté úlohy bylo vyžadováno přemýšlení žáků nad vztahy v ekosystému. Zde konkrétně nad potravními vztahy organismů navzájem. Před zahájením práce na této

aktivitě žákům autorka živočichy z úlohy stručně představila. Ani v této aktivitě nebylo cílem, znát všechny vztahy v potravinové síti, nýbrž alespoň ty hlavní. Jednotlivé vztahy byly rozděleny do různých skupin a odděleny odlišným počtem bodů dle důležitosti.

- pulec – Larvální vývojové stádium žáby. Žije v čistých, sladkých vodách.
- perloočka – Velmi malincí vodní živočichové. Když si do průhledné nádoby naberete vodu z rybníku, kde jsou i perloočka, uvidíte malé tečky, které ve vodě poskakují. Někdy se jim proto říká vodní blechy.
- čolek – Je obojživelník, který má asi 6–10 cm.
- larva vážky – Vážka je hmyz s úzkým protáhlým tělem. Žije v blízkosti vod.
- štika – Dravá ryba s protáhlým tělem.
- kapr – Velká sladkovodní ryba.
- larva potápníka – Potápník je vodní brouk. Brouci i larvy jsou dravci.

Po přiblížení živočichů byl dětem vysvětlen systém schematického znázornění šipkami. Nad úlohou se nacházela kresba zajíce a vlka. Autorka se zeptala, jak to chodí u těchto zvířat, kdo koho je schopen v přírodě sežrat. Žáci jednoznačně odpovídali, že vlk sežere zajíce. Také bylo připomenuto, že většinou silnější a větší živočich v přírodě, se živí těmi slabšími, menšími. Poté byla pozornost žáků přesunuta na šipku mezi zajícem a vlkem. Šipka směřovala od vlka k zajíci a to vysvětlilo, že šipka by měla směřovat vždy od predátora k jeho potravě. Také bylo zdůrazněno, že někteří živočichové mohou být jak predátory, tak i potravou jiných živočichů. Poslední informací pro žáky bylo, že se každý živočich může živit nejen jedním dalším druhem, a díky tomu je ve schématu očekáváno mnoho šipek.

3.2.5 Úloha 5

V této úloze se kromě devíti živočichů, mezi které patřil úhoř, larva vážky, larva potápníka, čolek, perloočka, štika, pulec, kapr a splešťule, objevila také tři, autorkou barevně nakreslená, vodní prostřední. Rybník bohatý na rostlinnou složku, rybník téměř bez rostlin a vodní prostředí typu mokřadu či bažiny. V úloze pak byly zjišťovány dvě informace. Nejprve, zda si žáci uvědomují, že voda v různých prostředích má odlišnou barvu. Žáci měli použít své pastelky a vybarvit vodu tím nejpodobnějším odstínem barvy, kterou by mohli vidět v přírodě. V druhé části úlohy bylo ověřováno, jaké znalosti děti mají o vztazích mezi živočichy a prostředím, ve kterém živočichové žijí. Každého z vyobrazených živočichů měli čarou spojit s prostředím, kde by se jim dobře žilo. Opět

bylo zdůrazněno, že pokud si myslí, že by se jim žilo lépe ve více než jednom prostředí, mohou udělat od jednoho živočicha i více čar.

3.2.6 Úloha 6

Poslední úloha byla podobná úloze předchozí. Avšak místo třech vodních prostředí byla zahrnuta čtyři prostředí. Tato vodní prostředí nebyla obsazena pouze vegetací, ale také v nich bylo zobrazeno několik ryb, aby žáci hledali prostředí vhodné pro živočichy s úvahou jejich přirozených nepřátel. První prostředí, bylo prostředí bohaté na rostlinnou složku, ve druhém prostředí bylo mnoho rostlin i různých druhů ryb. V dalším prostředí bylo pouze mnoho ryb, téměř bez rostlin. Posledním prostředím byl prázdný rybník, bez rostlin a bez ryb. Bylo vybráno osm zástupců živočichů a ti měli být přiřazeni opět do prostředí, kde by se jim dobře žilo. Mezi zástupci byli žába, čolek, brouk potápník, larva chrostíka, larva vážky, perloočka, dospělec vážky a pulec. Zdůrazněno také bylo, že živočichové jsou si v některých případech navzájem prospěšní, ale někdy jsou si i nebezpeční. Tato informace mohla být také jedním z faktorů, který žáky při volbě vhodného prostředí pro živočicha ovlivnil.

3.3 Způsob analýzy dat

K vyhodnocení jednotlivých testů bylo využito způsobu sčítání a odčítání počtů bodů dle správnosti odpovědí.

Úloha č. 1 nezjišťovala znalosti žáků, ale byla pojata pouze jako informativní, a to proto, že není možné ověřit pravdivost žákovských odpovědí = Čili kolik živočichů bylo zakroužkováno, tolik bodů bylo přiděleno. Ovšem s výjimkou medvíďátka, ploštěnky a larvy chrostíka, za ty bod přidělen nebyl v případě, že žák zakroužkoval všechny 3 živočichy, test se z celkového hodnocení úplně vyřadil, protože byl patrně nepravdivý. Taková situace nastala pouze v jednom případě.

V úloze č. 2 bylo hodnocení jednoduché. Za každou správnou dvojici larvy s dospělým jedincem získal žák jeden bod. Za špatnou odpověď se body neodečítaly.

Ve třetí úloze se hodnotila jedním bodem každá zakroužkovaná správná část na těle, kterou živočich využívá k dýchání. Ani zde se za nesprávné odpovědi body nestrhávaly.

V následujících úlohách bylo hodnocení složitější. V úloze čtvrté byly vztahy rozděleny do tří kategorií. Nejdůležitější správně vyznačené vztahy byly hodnoceny jedním bodem.

Za úplně špatný potravní vztah byl jeden bod odečten. Za vztahy, které nebyly tak podstatné, nebo jsou i v přírodě nejednoznačné nebyl udělen žádný bod (viz. Tabulka 1).

Tabulka 1 Bodování úlohy č. 4. Zdroj: vlastní zpracování

+ 1 bod	- 1 bod
štika → kapr	kapr → štika
štika → pulec	perloočka → pulec
štika → perloočka	perloočka → larva potápník
štika → čolek	perloočka → kapr
kapr → larva potápníka	perloočka → štika
kapr → pulec	perloočka → larva vážky
kapr → perloočka	perloočka → čolek
kapr → larva vážky	čolek → pulec
larva potápníka → larva vážky	čolek → štika
larva potápníka → pulec	čolek → kapr
čolek → perloočka	pulec → perloočka
larva vážky → perloočka	pulec → čolek
larva vážky → pulec	pulec → larva vážky
larva vážky → larva potápníka	pulec → štika
	pulec → kapr
	pulec → larva potápníka
	larva potápníka → štika
	larva vážky → štika

Za první část v páté úloze o barvě vody měl být udělen jeden bod, pokud si žáci uvědomili, že bude v prostředí, kde je mnoho rostlin voda čistší než v prostředí, kde se rostliny téměř nevyskytují, tudíž jí přítomné ryby snadno znečistí. Zároveň bylo důležité, aby voda v mokřadech byla nejtmavší. Do konečných uvedených výsledků se tato část

úlohy nezapočítala. Posuzování odstínů vody bylo příliš subjektivní a náročné. Ve druhé části se bodovalo tak, že pokud žák zařadil kteréhokoli ze živočichů do prvního prostředí, bohatého na rostlinnou složku, byly mu uděleny za každého jedince dva body. Minusový bod byl udělen v případě, že žák přiřadil kteréhokoliv zástupce ryb, pulce, čolka, perloočko nebo larvu chrostíka do prostředí mokřadů, a také pokud do prostředí téměř bez rostlin byl přiřazen úhoř, larva vážky, larva chrostíka, čolek, pulec nebo splešťule. Za ostatní spojení, která byla možná, ale spíše nepravděpodobná nebo živočichům nevyhovující, se body neudělovaly.

V poslední, šesté úloze, se udělil bod za každého živočicha, který byl zařazen do prostředí s mnoha rostlinami a zároveň bez ryb. Pokud žák přiřadil někoho ze zástupců živočichů do prostředí se společenstvem ryb, dostal za každého živočicha minus jeden bod. Výjimkou tomuto hodnoticímu pravidlu byl pouze dospělec vážky a žába, za které se neodečítal bod, pokud byli zařazeni do prostředí plného rostlin i ryb. Za ostatní varianty, čili přiřazení kteréhokoli živočicha do prostředí bez ryb i bez rostlin, nebyl udělen žádný bod.

Bodový zisk dosažený v jednotlivých úlohách, byl při analýze výsledků testů převeden na procentuální zisk z maximálního počtu bodů. Procentuální bodový zisk byl potom vyhodnocen hierarchickou ANOVOU (Analysis of variance) v závislosti na vlivu příslušnosti ke třídě (vnořená do školy) a samotné školy (lišící se docházkou na výukové programy). Hierarchická ANOVA v tomto modelu byla zvolena kvůli odfiltrování případného vlivu jednotlivých tříd, které se obecně liší svojí vlastní historií, obvyklými způsoby výuky a celkovým třídním klimatem. Hladina významnosti byla stanovena $\alpha = 0,05$.

4 VÝSLEDKY

4.1 Konkrétní plán výukového programu

Téma výukového programu: Jak se žije ve vodě?

Cíle výukového programu:

- Žák se seznamuje s vodním prostředím jezírka v přírodě.
- Žák pozoruje přítomné živočichy v jejich přírodním prostředí.
- Žák získává vědomosti o ekologických vztazích ve vodním ekosystému.

Cílová kategorie účastníků: Žáci prvních a druhých ročníků základních škol.

Časová organizace: 60 minut

Lokalita: Školní zahrada s vybudovaným jezírkem, popřípadě jiné prostředí s přítomností rybníku.

Pomůcky: kádinky, laminované kartičky s kresbami živočichů, sítky na lovení živočichů, plastové nádoby

Metody: pozorování, didaktická hra, diskuse, skupinová práce

Jednotlivé aktivity:

MOTIVACE

- Čas: 5 minut

Výukový program byl započat řízeným rozhovorem s dětmi o tom, jaká znají zvířata, která žijí ve vodě. Mnoho dětí zmínilo živočichy z moří a oceánů, například žraloka, chobotnici nebo delfína. Proto bylo následně rozvinuto téma, že vodní prostředí může být buď sladkovodní, nebo mořské. Žáci byli tázáni, zda je na Zemi více souše nebo vody. Dále byla položena otázka, zda si myslí, že je na světě více sladké či slané vody. Poté už se konverzační témata přesunula zejména k ekosystému sladkovodního prostředí a byla udržována po celou dobu programu.

Důležitým motivačním prvkem bylo zapojení všech žáků do diskuze a následujících aktivit.

AKTIVITA 1 – Pozorování a povídání si o živočiších

- Čas: 20 minut
- Pomůcky: kádinky, plastové nádoby

Již brzy ráno před začátkem výukového programu bylo potřeba odchytit živočichy a připravit pro žáky expozici. Kádinky a plastové nádoby byly umístěny na spojené stoly, které tvořily dlouhou řadu. Do kádinek byla nalita voda z přirozeného prostředí živočichů a živočichové byli vloženi dovnitř. Kolem lavic pak stáli žáci tak, aby každý dobře viděl i slyšel výklad. Povídalo a diskutovalo se o jednotlivých živočiších, které je možno potkat u vody. Se všemi zvířaty byli žáci obejiti tak, aby každý z nich dostal možnost a dostatečný prostor si živočicha zblízka prohlédnout, popřípadě si na něj sáhnout.

Ve výukovém programu byli představeni tyto jedinci:

- čolek velký
- užovka obojková
- potápník i jeho larva
- vážka, larva vážky
- bruslařka obecná
- beruška vodní
- znakoplavka
- klešťanka
- pulec
- skokan zelený
- splešťule blátivá
- jehlanka válcovitá
- plankton, zejména perloočka a buchanky

Kromě živočichů se mluvilo i o rostlinách. V litorální zóně jezírka byly ukázány vodní rostliny (stulík žlutý, plavín štítnatý, puškvorec obecný, ostřice štíhlá, ostřice šachorovitá), kde si žáci mimo jiné mohli povšimnout nakladených žabích vajíček. Také bylo zmíněno, že v pobřežní části jezírek či rybníků se často živočichové rozmnožují, že slouží k úkrytu či jako místo k potravě, a že značnou část fauny zde tvoří zejména hmyz.

AKTIVITA 2 – Didaktická hra s běháním

- Čas: 10 minut
- Pomůcky: laminované kartičky s kresbami přítomných živočichů

Tato pohybová aktivita byla do programu zařazena také proto, že v den výukového programu bylo velmi chladné počasí. Děti se tak měly možnost nejen zaktivizovat k další práci, ale i zahřát. Žáci byli náhodně rozděleni do dvou týmů. Na místě vzdáleném přibližně 15 metrů od startovní čáry se nacházely rozházené kartičky s obrázky přítomných živočichů. Jejich úkolem bylo vysbírat kartičky dříve, než druhý tým. Žáci vybíhali z každé skupiny vždy po jednom. Při návratu žák předal štafetu plácnutím dlaně následujícího spolužáka, který tak dostal povolení k vyběhnutí. Takto běžel každý z týmu 2–3x.

Druhá část úkolu spočívala v přiřazování obrázků ke správným živočichům a opakování jejich jmen.

Přiřazení kartiček k živočichům bylo pečlivě zkontrolováno. Při chybném přiřazení byly žákům znovu ukázány výrazné poznávací znaky živočicha a provedena oprava. Na konci aktivity byl vyhlášen úspěšnější tým.

AKTIVITA 3 – Zkoumání barvy vody

- Čas: 5 minut
- Pomůcky: dvě velké kádinky

V této aktivitě byl proveden malý experiment. Žáci byli nejprve tázáni, zda si myslí, že bude čistější voda v jezírku s množstvím rostlin a živočichů vyjma ryb, nebo v jezírku, kde nejsou rostliny, ale je mnoho přítomných ryb. Názory i jejich odůvodnění se velmi lišily.

Pro zjištění odpovědi byla do nádob nabrána voda ze dvou zmíněných odlišných vodních prostředí. Poté byla její barva pohledem porovnána. Výsledek byl nádherně viditelný a žáci překvapení. Rozdíl byl odůvodněn a stručně vysvětlen na teorii trofické neboli predační kaskády. Také zde bylo rozvedeno povídání o tom, že je důležité, aby v rybnících nebylo nadměrné množství ryb.

AKTIVITA 4 – Lovení živočichů v jezírku, pozorování

- Čas: 15 minut
- Pomůcky: 25 sítěk pro lovení živočichů, velké plastové nádoby

Ke konci výukového programu proběhla aktivita, na kterou se všichni žáci těšili. Nejprve byli žáci poučeni o vhodném chování, aby bylo předejito možnému pádu do vody nebo dokonce zranění. Poté každý dostal svou síťku na chytání živočichů a mohl si opakovaně vyzkoušet z břehu jezírka vylovit živočicha. Pokud se žákům podařilo živočicha chytit, přemístili se k velkým, průsvitným, plastovým nádobám s vodou, kam síťku ponořili, živočichové se dostali ze sítěky ven a žáci tak měli možnost jimi nebo jejich spolužáky vyloveného živočicha pozorovat a pokusit se určit, o jakého jedince se jedná.

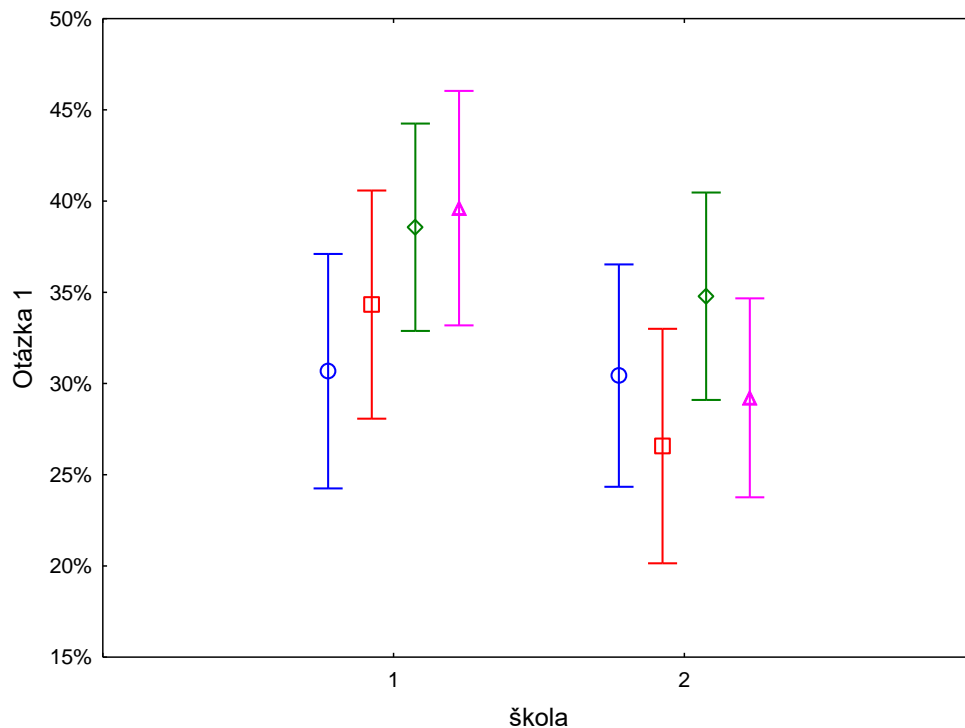
ZÁVĚR

- Čas: 5 minut

V závěru výukového programu proběhla diskuze, která poskytla zpětnou vazbu o programu. Žáci byli tázáni, jak se jim výuka na zahradě líbila, a které z aktivit pro ně byly nejzajímavější. Mnoho žáků se shodlo na tom, že bylo zvláštní si na některé ze živočichů sáhnout. Žáci také ocenili, že si mohli prohlédnout živočichy velmi zblízka.

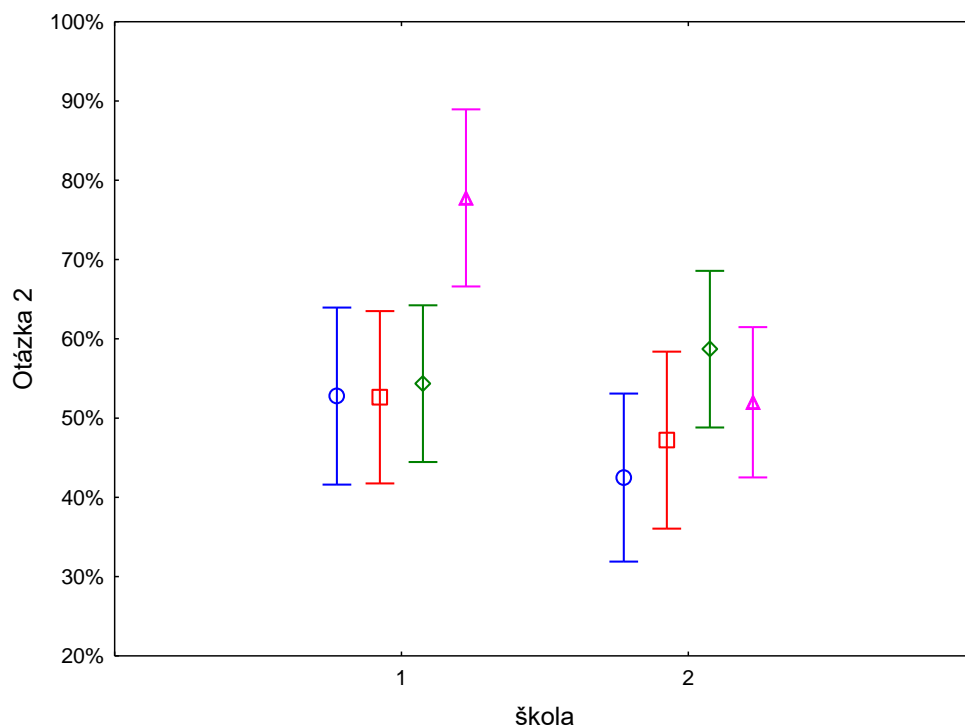
Děti a jejich třídní učitelky se tématem výukového programu následně inspirovaly a využily ho i v dalších vyučovacích předmětech. Motiv vodního prostředí byl velmi oblíbený pro hodiny výtvarné výchovy a pracovních činností.

4.2 Výsledky testových úloh



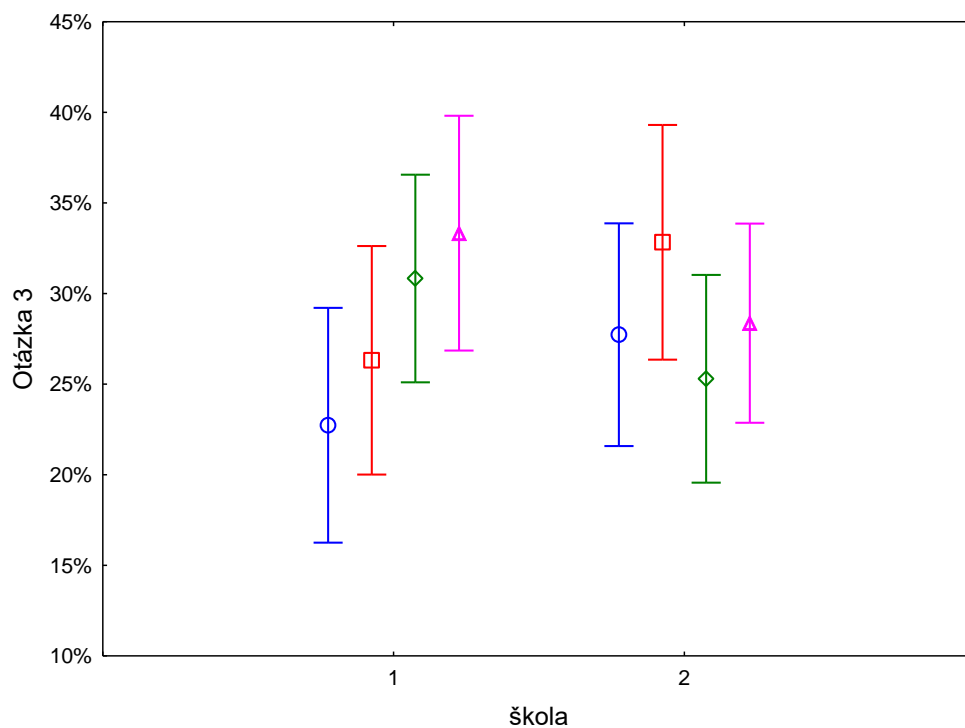
Obrázek 1 Procentuální zisk z úlohy 1. Zatímco vliv třídy nebyl statisticky průkazný, vliv školy měl významný vliv. Modré a červené značky označují třídy prvních ročníků, zelené a fialové ročníky druhé. V levé části obrázku jsou výsledky školy 1, v pravé části jsou výsledky školy 2. Vertikální úsečky odpovídají 95% konfidenčnímu intervalu.

Při vyhodnocení procentuálního zisku z první otázky byl zjištěn statisticky významný vliv příslušnosti ke škole ($F_{1, 156} = 6.51$; $p = 0.01$), zatímco vliv třídy významný nebyl ($F_{6, 156} = 1.48$; $p = 0.19$). Žáci ze školy 1 (účastníci se výukových programů na výukové zahradě PF JU) tedy v úloze 1 dosáhli statisticky průkazně lepšího výsledku.



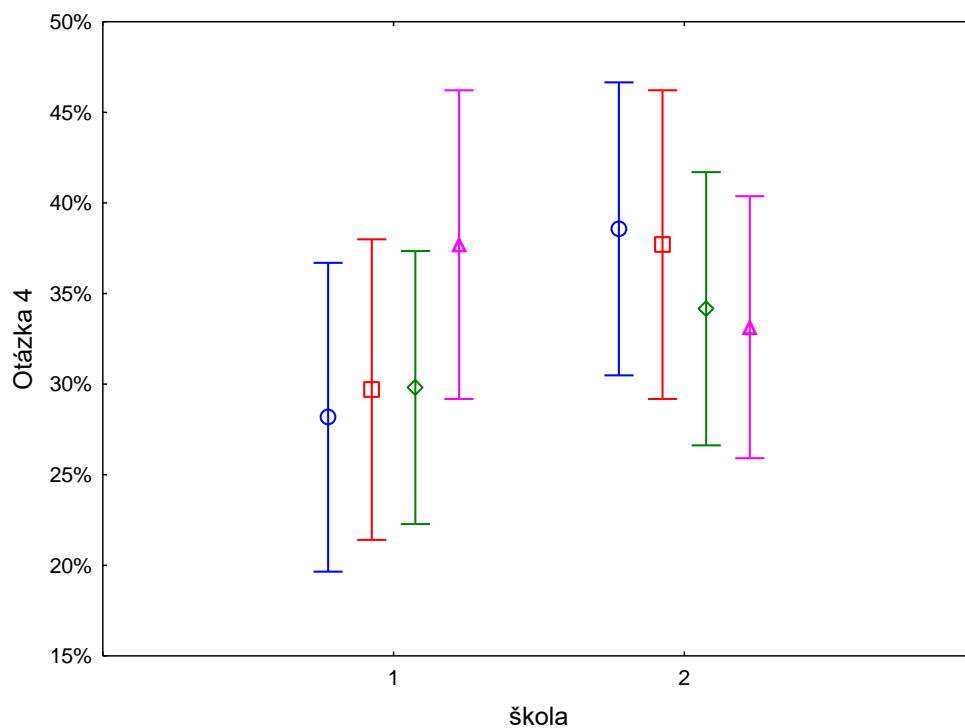
Obrázek 2 Procentuální zisk z úlohy 2. Vliv třídy i vliv školy byl statisticky průkazný. Modré a červené značky označují třídy prvních ročníků, zelené a fialové ročníky druhé. V levé části obrázku jsou výsledky školy 1, v pravé části jsou výsledky školy 2. Vertikální úsečky odpovídají 95% konfidenčnímu intervalu.

Při vyhodnocení procentuálního zisku z první otázky byl zjištěn statisticky významný vliv příslušnosti ke škole ($F_{1, 156} = 6.04$; $p = 0.02$) i příslušnosti ke třídě ($F_{6, 156} = 3.3$; $p = 0.004$). Žáci ze školy 1 (účastníci se výukových programů na výukové zahradě PF JU) tedy v úloze 1 dosáhli statisticky průkazně lepšího výsledku.



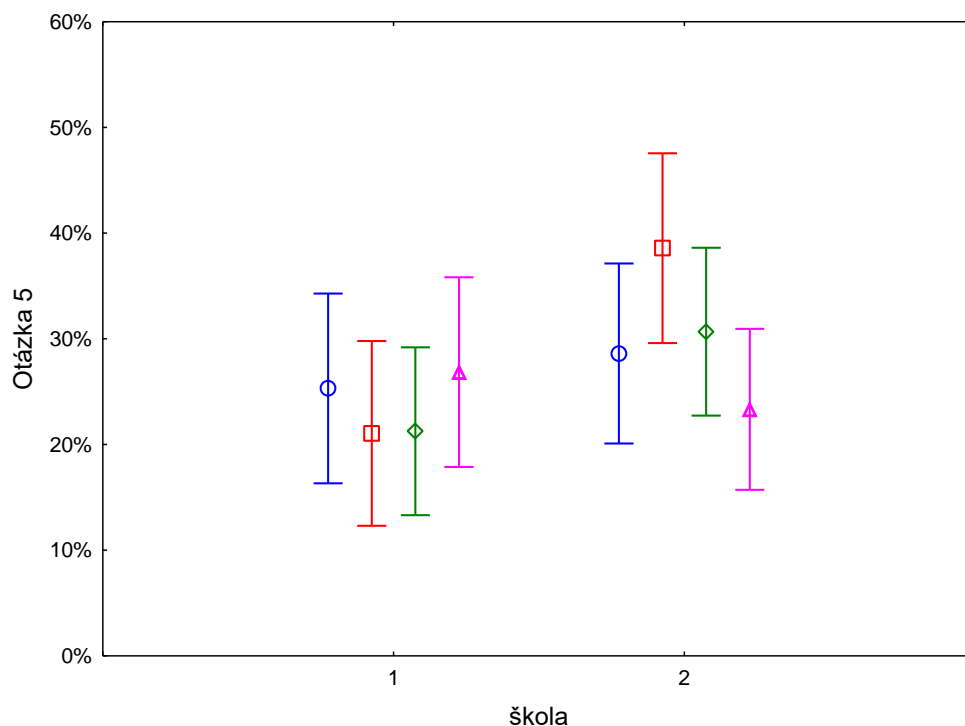
Obrázek 3 Procentuální zisk z úlohy 3. Vliv třídy ani i vliv školy nebyl statisticky průkazný. Modré a červené značky označují třídy prvních ročníků, zelené a fialové ročníky druhé. V levé části obrázku jsou výsledky školy 1, v pravé části jsou výsledky školy 2. Vertikální úsečky odpovídají 95% konfidenčnímu intervalu.

Při vyhodnocení procentuálního zisku z první otázky nebyl zjištěn významný vliv příslušnosti ke škole ($F_{1, 156} = 0.01$; $p = 0.91$) ani příslušnosti ke třídě ($F_{6, 156} = 1.56$; $p = 0.17$).



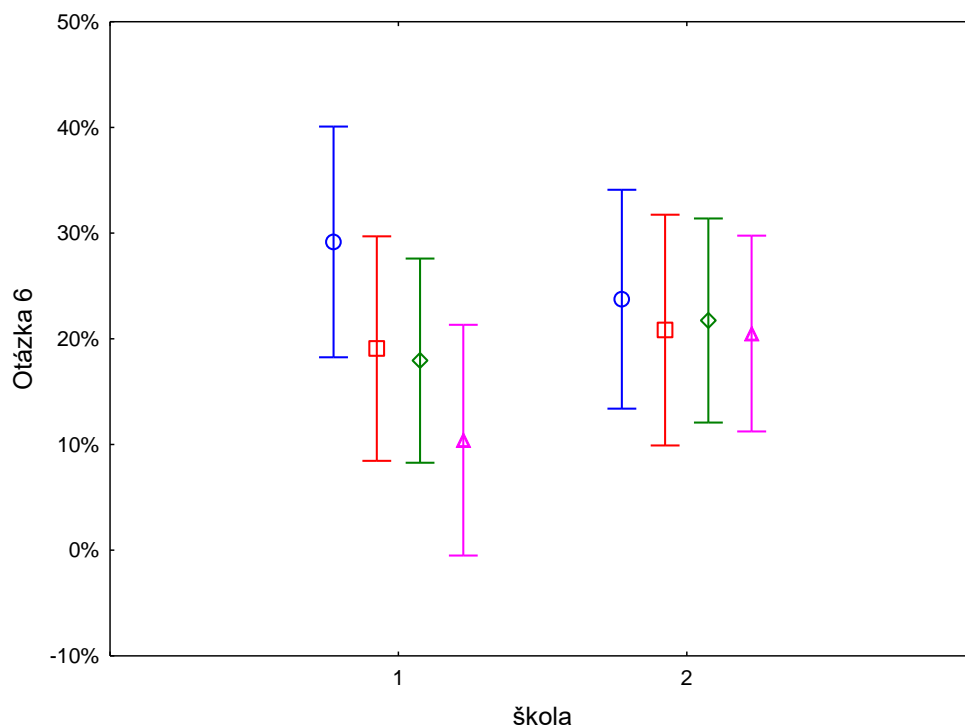
Obrázek 4 Procentuální zisk z úlohy 4. Vliv třídy ani i vliv školy nebyl statisticky průkazný. Modré a červené značky označují třídy prvních ročníků, zelené a fialové ročníky druhé. V levé části obrázku jsou výsledky školy 1, v pravé části jsou výsledky školy 2. Vertikální úsečky odpovídají 95% konfidenčnímu intervalu.

Při vyhodnocení procentuálního zisku z první otázky nebyl zjištěn významný vliv příslušnosti ke škole ($F_{1, 156} = 2.49$; $p = 0.12$) ani příslušnosti ke třídě ($F_{6, 156} = 0.73$; $p = 0.63$).



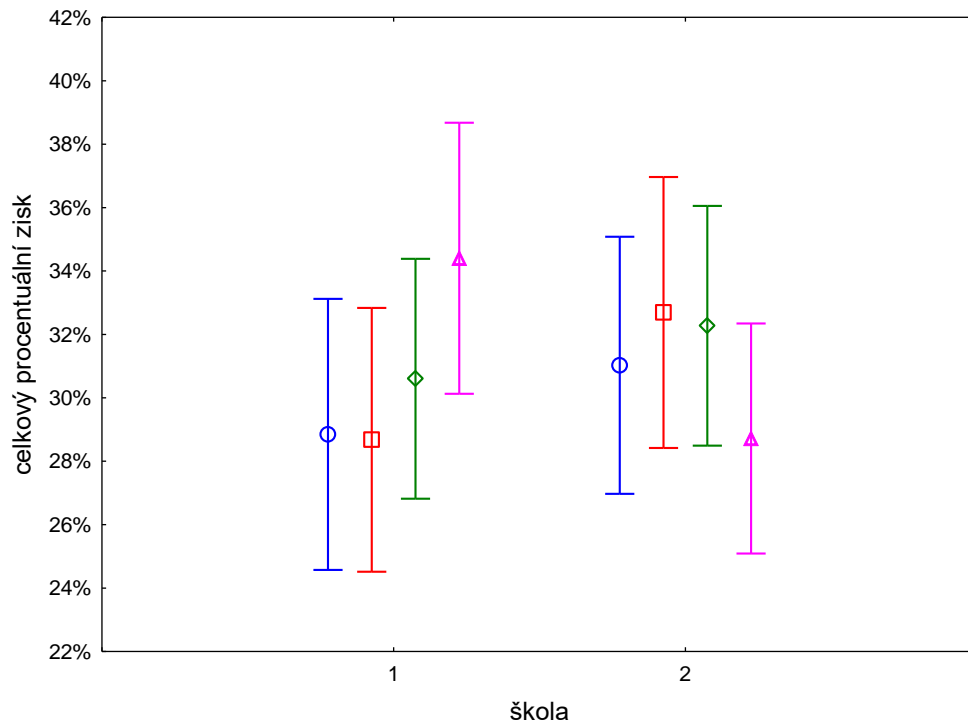
Obrázek 5 Procentuální zisk z úlohy 5. Zatímco vliv třídy nebyl statisticky průkazný, vliv školy měl významný vliv. Modré a červené značky označují třídy prvních ročníků, zelené a fialové ročníky druhé. V levé části obrázku jsou výsledky školy 1, v pravé části jsou výsledky školy 2. Vertikální úsečky odpovídají 95% konfidenčnímu intervalu.

Při vyhodnocení procentuálního zisku z první otázky byl zjištěn statisticky významný vliv příslušnosti ke škole ($F_{1, 156} = 4.85$; $p = 0.03$), zatímco vliv třídy významný nebyl ($F_{6, 156} = 1.33$; $p = 0.25$). Žáci ze *školy 2* (neúčastníci se výukových programů na výukové zahradě PF JU) tedy v úloze 5 dosáhli statisticky průkazně lepšího výsledku.



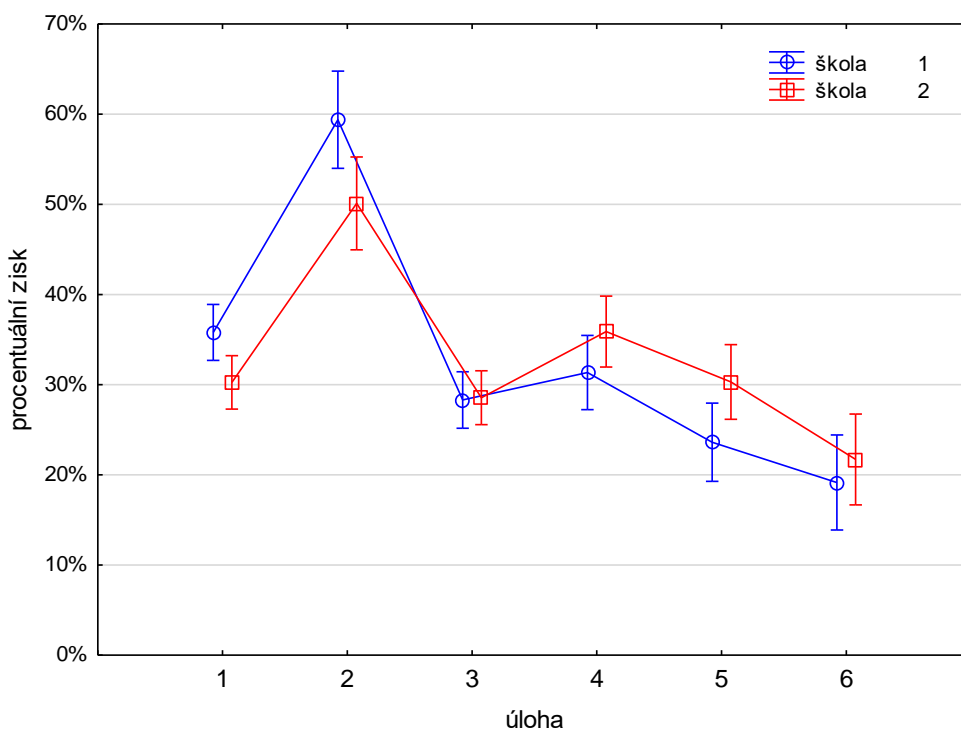
Obrázek 6 Procentuální zisk z úlohy 6. Vliv třídy ani i vliv školy nebyl statisticky průkazný. Modré a červené značky označují třídy prvních ročníků, zelené a fialové ročníky druhé. V levé části obrázku jsou výsledky školy 1, v pravé části jsou výsledky školy 2. Vertikální úsečky odpovídají 95% konfidenčnímu intervalu.

Při vyhodnocení procentuálního zisku z první otázky nebyl zjištěn významný vliv příslušnosti ke škole ($F_{1, 156} = 0.48$; $p = 0.49$) ani příslušnosti ke třídě ($F_{6, 156} = 1.01$; $p = 0.42$).



Obrázek 7 Celkový procentuální zisk z celého testu. Vliv třídy ani i vliv školy nebyl statisticky průkazný. Modré a červené značky označují třídy prvních ročníků, zelené a fialové ročníky druhé. V levé části obrázku jsou výsledky školy 1, v pravé části jsou výsledky školy 2. Vertikální úsečky odpovídají 95% konfidenčnímu intervalu.

Při vyhodnocení procentuálního zisku z první otázky nebyl zjištěn významný vliv příslušnosti ke škole ($F_{1, 156} = 0.14$; $p = 0.71$) ani příslušnosti ke třídě ($F_{6, 156} = 1.2$; $p = 0.31$).



Obrázek 8 Bodový zisk v jednotlivých úlohách v závislosti na příslušnosti ke škole. Nejlepšího výsledku dosahovali žáci v úloze 2, úspěšnost v ostatních úlohách měla obecně klesavou tendenci. Vertikální úsečky označují 95% konfidenční interval.

Při pohledu na procentuální zisk v jednotlivých úlohách je patrné, že v prvních dvou úlohách dosáhli lepšího výsledku žáci *školy 1*, ve třetí úloze byl výsledek téměř identický a v posledních třech úlohách dosáhli mírně lepšího výsledku žáci *školy 2*. Zejména na těchto posledních třech hodinách je zřetelná klesající tendence procentuálního bodového zisku.

5 DISKUZE

Výzkum práce byl zaměřen na porozumění ekologii sladkovodního ekosystému stojatých vod u žáků na 1. stupni základních škol. V rámci diplomové práce byl uskutečněn hodinový výukový program v přírodě. Tento výukový program hrál důležitou roli v naplnění dalšího z cílů práce, a to vyhodnocení účinnosti programu a porovnání znalostí žáků ze tříd, které se konkrétního výukového programu zúčastnily, a těch, kteří program neabsolvovali. Jako výzkumný nástroj byl použit test se šesti různými úlohami.

Zatímco ve studiích od zahraničních autorů (Yücelová a Özkan, 2015; Magntorn a Hellden, 2005; Magntorn a Hellden 2007; Slingsby a Barker, 2003; Hammarstenová a kol., 2018; Barker a kol., 2002) byl prokázán pozitivní vliv na vzdělávání o přírodním prostředí a ekologii formou výukových programů, žáci v autorčině výzkumu, kteří se konkrétního výukového programu zúčastnili, zásadně lepších výsledků v didaktickém testu nedosáhli.

Ve výsledcích první úlohy didaktického testu měl výukový program významný pozitivní vliv. Žáci, kteří se programu účastnili, znali prokazatelně vyšší počet druhů živočichů než žáci, kteří se konkrétního výukového programu neúčastnili. Při zahájení výukového programu byli žáci motivováni živým rozhovorem o tom, jaké znají vodní živočichy. Co ale žáky motivovalo nejvíce, byli přítomní živočichové, které žáci měli možnost vidět připravené již z dálky. Výsledek úlohy 1 tak podporuje přesvědčení autorky, že největší předností výukového programu je přítomnost živočichů a přirozeného prostředí, které si děti mohou detailně prohlédnout. Tato pozorování se jistě nemohou vyrovnat obrázkům v učebnici. Také bylo zjištěno, že žáci druhých ročníků, kteří přírodovědný program s vodní tematikou absolvovali již v předešlém školním roce, dosáhli v úloze 1 nejlepších výsledků. Tato skutečnost se shoduje s tvrzením zahraniční studie od Dewittové a Storksdiecha (2008), která se zabývala klíčovými poznatky, týkající se výukových programů v přírodě. Bylo zde zmíněno, že efektivita výukových programů z hlediska zapamatování si poznatků, je ovlivněna mnoha faktory. Jedním z důležitých faktorů, který podpořil úspěšné výsledky testovaných žáků druhých tříd, bylo opakované absolvování návštěvy výukového programu. Bylo prokázáno, že žáci, kteří se účastní výukových programů s podobnou tematikou častěji, si pamatují poznatky lépe, než žáci po výukovém programu, kterého se účastní pouze výjimečně. Zde autorka dodává, že žáci, pro které je výuka formou výukového programu v přírodě ojedinělou zkušeností, mohou být více motivováni k aktivní účasti a zážitek pro ně může být jedinečný a silnější.

Také v druhé úloze dosáhli prokazatelně lepších výsledků žáci, kteří se účastnili výukového programu. Příčinou mohla být právě přítomnost daných živočichů na výukovém programu. Žáci měli možnost vidět tři druhy živočichů (dospělce i jejich larvy) z celkových čtyř, které byli zmíněni v úloze. V této úloze se svým jednoznačně nadprůměrným výsledkem vymykala opět jedna z druhých tříd školy, která se výukového programu účastnila. Pozitivní faktor opakované návštěvy výukového programu se pravděpodobně objevil i v této úloze.

Při pohledu na graf (Obrázek 8), ve kterém jsou přehledně zaznamenané celkové procentuální výsledky jednotlivých škol ve všech šesti úlohách, je patrné, že v prvních dvou úlohách dosáhli lepšího výsledku žáci *školy 1*, ve třetí úloze byl výsledek téměř identický a v posledních třech úlohách dosáhli mírně lepšího výsledku žáci *školy 2*. Tyto výsledky prokazují, že znalosti žáků obou škol se v konečném hodnocení výrazně neliší.

V úloze 3, která se zabývala dýcháním vodních živočichů, nebyl vliv výukového programu v rámci školy, ani jednotlivých tříd statisticky průkazným, co se týče sestavení didaktického testu. Zde by bylo potřebné jisté vylepšení. V úloze 2 žáci kroužkovali část těla, které považovali za potřebné k dýchání u konkrétních živočichů. Obrázek žáby byl však nevhodně zvolen. V oblasti krku jsou kresbou naznačeny linky, které ovlivnily mnoho žáků k nesprávnému zakroužkování v přesvědčení, že se jedná o žábry.

V úlohách 4 a 6, které se věnovaly potravním řetězcům a výběru vhodného vodního prostředí s úvahou přirozených nepřátel pro život konkrétních vodních živočichů nebyl vliv výukového programu v rámci školy, ani jednotlivých tříd, statisticky průkazným.

První část úlohy 5, ve kterém byla porovnávána barva vody z různých vodních prostředí, nakonec nebyla započtena do konečných výsledků. Úlohu bylo velmi obtížné hodnotit. Některým žákům pravděpodobně potřebná barva mohla chybět, a tak se stalo, že voda byla v některých případech vybarvena fialově, růžově nebo oranžově. Tomuto problému by se dalo předejít, kdyby každý žák dostal stejný počet pastelek v odpovídajících barvách. Ve druhé, stěžejní části páté úlohy, žáci uvažovali o tom, ve kterém vodním prostředí by se konkrétním živočichům dobře žilo. Zde byl statisticky průkazný vliv školy, která se neúčastnila výukového programu. Žáci této školy byli úspěšnější než žáci, kteří se konkrétního programu účastnili.

Faktory ovlivňující výsledky testování

Průběh výukových programů je ovlivňován mnoha faktory, které mají vliv na získané znalosti a dovednosti žáků. Mezi hlavní faktory patří struktura a provedení konkrétního programu, předchozí znalosti a zkušenosti žáků s tématem, motivace, ale i aktivita a zájem přítomného učitele (Dewittová a Storksdiach, 2008). Podle Jarvisové a Pella (2005), mají učitelé, kteří se do výukových programů aktivně zapojují a jsou nadšenými do vědy a poznávání, velmi pozitivní a dlouhodobý vliv na postoj žáků k předmětu a výsledky jejich učení.

U čtvrté, páté a šesté úlohy je možné si na grafu (Obrázek 8) všimnout klesající úspěšnosti žáků z obou škol. Přesto *škola 2*, která se výukového programu nezúčastnila, dosáhla lepších výsledků. Průběh testu a výsledky jednotlivých úloh mohly být ovlivněny odlišnými metodami a způsoby učení, na které jsou žáci jednotlivých škol zvyklí. Lze uvažovat nad tím, že žáci ze *školy 2* mohou být zvyklí na delší testy. Tím by jejich soustředěnost mohla být intenzivnější v úlohách na konci didaktického testu. Klesající úspěšnost žáků mohla být zapříčiněna i vyšší obtížností úloh. Zejména při řešení posledních třech úloh bylo potřeba využít logického uvažování.

Dalším faktorem, který může ovlivnit efektivitu učení, mohou být odlišné učebnice. Na *škole 1* jsou používány zejména učebnice od nakladatelství Taktik (Rybová J. a kol., 2015a; Rybová J. a kol., 2015c; Rybová J. a kol., 2016a; Rybová J. a kol., 2017a; Rybová J. a kol., 2017c), doplňkově i učebnice od nakladatelství Fraus (Dvořáková M., Stará J., 2007; Dvořáková M., Stará J., 2008a; Stará J. a kol., 2009a; Frýzová I. a kol., 2010a; Frýzová I. a kol., 2011a; Dvořáková M. a kol., 2018). Dle autorčiny analýzy i přesto, že se v učebnicích od nakladatelství Taktik v učivu o ekosystémech objevuje možná až příliš mnoho zástupců živočichů a rostlin, nechybějí ani informace o vztazích mezi organismy a okrajově i o působení člověka. Jednotlivá společenstva jsou vyobrazena na vhodných ilustracích. Autorka také oceňuje velké množství tipů na doplňkové aktivity. Co se týče učebnic od nakladatelství Fraus, osobní dojem autorky z celkového grafického zpracování je poměrně rozpačitý. Objevují se zde jak reálné fotografie a výstižné kresby vztahující se k vodním ekosystémům, tak v autorčiných očích, i kresby poněkud nezdařilé a kýčovitě. *Škola 2* používá učebnice od nakladatelství Nová škola (Nováková Z., Julínková E., 2012a; Andrýsková L., Vieweghová T., 2012; Andrýsková L., Janáčková Z., 2013a; Vieweghová T., 2014a; Nováková Z., Julínková E., 2018a). Autorka konstatuje, že tato řada učebnic je velmi chudá na informace týkající se vodních ekosystémů a ekologických vztahů. Ekosystém vody je popsán spíše jako seznam

živočichů a rostlin, namísto představení ekosystému jako funkčního a obdivuhodného celku. V učebnicích se také objevuje poměrně velké množství textů. I zde však záleží na roli učitele. Zda dokáže učebnici využít efektivně, chybějící informace doplnit a žákům učivo vysvětlit, či nikoliv.

Při výukovém programu v přírodě, který byl zorganizován v rámci této diplomové práce, nebyly použity pracovní listy ani jiné tištěné materiály. Avšak kognitivní učení při výukových programech by mohlo být podpořeno právě pracovními listy. Ve studii od autorek Flexerové a Borunové (1984) bylo zjištěno, že pokud jsou pracovní listy správně sestavené, jednoznačně zadané a podporují přemýšlení a logické uvažování žáků, mohou tak snadno vyvolat diskuzi mezi členy třídy nebo pracovních skupin na probírané téma výukového programu. Zároveň se ale může stát, že pracovní listy mohou utlumit samotný zájem žáků o výukový program a mohou vést k méně pozitivním postojům žáků. Autorka dodává, že pracovní listy, které obsahují text či nutnost psát, by bylo vhodné využít až u žáků vyšších ročníků. V prvních a druhých ročnících by pro žáky bylo psaní během výukového programu pravděpodobně náročné.

Vyšší či srovnatelná úspěšnost žáků *školy 1*, která se konkrétního výukového programu neúčastnila, mohla nastat díky několika různým aspektům. Jako většina provedených výzkumů v zahraničí, tak i tento výzkum zkoumá kognitivní výsledky žáků. Z mnoha studií vyplynulo, že získané kognitivní výsledky předčily cenné výsledky afektivní a sociální. Není jednoduché pomocí výukových programů plnohodnotně vyučovat a výrazně zlepšit znalosti žáků ve třídě. Výukové programy jsou hodnoceny spíše jako významný doplněk výuky, která probíhá obvykle ve třídě. Bylo prokázáno, že výukové programy v přírodě zvyšují motivaci žáků, zvědavost, zájem o dané téma a kladný vztah k předmětu. Mají dokonce i pozitivní dopad pro budoucí výběr zaměstnání v oboru vědy (Dewittová a Storksdiech, 2008). Autorka si je jistá, že po provedeném programu „*Jak se žije ve vodě?*“ bylo možné u žáků pozorovat nadšení a zájem, který přetrvával. Tyto aspekty se projeví nejen v hodinách prvouky, ale také u mezipředmětových vztahů s výtvarnou výchovou a pracovními činnostmi. Vodní prostředí se stalo oblíbeným motivem pro kreslení a malování či námětem pro kreativní výrobky. Bylo pozoruhodné, že žáci prvních a druhých ročníků v mnoha obrázcích vyobrazili kromě očekávaných ryb, také čolka, užovku, perloočka nebo larvy živočichů.

Díky provedenému testování bylo možné naplnit očekávané cíle této práce. Bylo zjištěno, že většina žáků prvních a druhých ročníků ještě nerozumí ekologii sladkovodního ekosystému stojatých vod. Žáci si zejména plně neuvědomují a nechápou ekologické vztahy. Toto zjištění potvrzuje úspěšnost kolem 20–30 % v úlohách týkající se ekologických vztahů ve vodním prostředí. Dle autorky tyto výsledky nejsou překvapením. Stěžejní část učiva o ekosystémech náleží až do čtvrtých ročníků. Žáci testovaných prvních a druhých ročníků ale prokázali, že znají poměrně vysoké množství vodních živočichů. Je možné tvrdit, že mají dobrý znalostní základ pro další rozvoj učiva v následujících ročnících. Tomu jistě pomůže i zrání a psychický vývoj jedinců.

V rámci této diplomové práce byl také připraven a zrealizován výukový program v přírodě. Nelze tvrdit, že by celkové znalosti žáků, kteří konkrétní výukový program navštívili, byly výrazně lepší, než znalosti žáků, kteří se výukového programu nezúčastnili. Avšak bylo prokázáno, že žáci, kteří výukový program navštívili, znali výrazně více druhů vodních živočichů než žáci, kteří se programu nezúčastnili. Třídy, které výukový program v přírodě navštívili již podruhé, dosáhly v této úloze nejlepších výsledků. Autorka si je jistá, že pomocí výukových programů v přírodě lze rozvinout a stabilizovat znalosti žáků. Především byla u žáků zlepšena ale afektivní složka učení. Rozvinut byl dlouhodobý zájem o předmět a motivace do dalšího učení a objevování, což je na 1. stupni základních škol rozhodně velkým kladem.

6 ZÁVĚR

V rámci diplomové práce byl navržen a zrealizován výukový program „*Jak se žije ve vodě?*“. Jako výzkumný nástroj byl vytvořen didaktický test s šesti úlohami. Pomocí testu byly porovnávány znalosti o ekosystému vodního prostředí u žáků, kteří se výukového programu účastnili a u žáků, kteří ho neabsolvovali. Výsledky dopadly následovně: u prvních dvou úloh, které se zabývaly znalostí druhů živočichů, dosáhli žáci po navštívení výukového programu průkazně lepších výsledků. Ve třetí úloze o dýchání byly výsledky žáků téměř identické a v posledních třech úlohách zaměřených na vzájemné vztahy v ekosystému měli o trochu lepší výsledky žáci, kteří se konkrétního výukového předmětu neúčastnili.

Existuje mnoho faktorů, které mohou ovlivnit úspěšnost výukového programu. Struktura a provedení výukového programu, opakovaná návštěva programu s podobnou tematikou, motivace, předchozí znalosti a zkušenost žáků, role učitele, metody a způsoby učení při klasické výuce a učební materiály.

Také by neměl být opomíjen aspekt, že byly testovány pouze kognitivní znalosti. Podle autorčina pozorování byly však díky výukovému programu posíleny zejména znalosti afektivní, které jsou neméně důležitou součástí učení.

Z tohoto výzkumu vyplývá, že celkové znalosti žáků v prvních dvou úlohách o živočišných vztahů byly velmi dobré. Zatímco výsledky zbylých úloh, týkající se zejména ekologických vztahů v ekosystému byly slabé. Tento jev je podle autorky pravděpodobně zapříčiněn především kombinací dvou skutečností: nízkého věku žáků a vysoké komplikovanosti úloh, náročných na logické uvažování a konceptuální znalosti žáků.

Podle autorky by měl kontakt s přírodou u žáků na prvním stupni tvořit významnou součást výuky. Navržený a ověřený konkrétní výukový program s aktivitami může sloužit jako inspirace pro výuku.

V budoucnu by bylo zajímavé otestovat třídy, které se účastnily výukových programů a budou se jich účastnit i tento školní rok, aby se potvrdilo, že opakovaná návštěva výukového programu s podobnou tematikou napomáhá zlepšovat a udržet si znalosti o problematice dlouhodobě.

7 POUŽITÁ LITERATURA

Storch D., Mihulka M., 2000: Úvod do současné ekologie. Praha: Portál, 160 s.

Yücel E. O., Özkan M., 2015: Development and Implementation of an Instructional Design for Effective Teaching of Ecosystem, Biodiversity, and Environmental Issues. International scientific journal Educational Sciences: Theory & Practice, 1051–1068 s.

Činčera J., 2013: Environmentální výchova: efektivní strategie, [cit. 13. 1. 2019].

Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/308023096_Environmentalni_vychova_efektivni_strategie_Environmental_education_effective_strategies/download

Zangori L, Forbes C. T., 2015: Exploring Third-Grade Student Model-Based Explanations about Plant Relationships within an Ecosystem. International Journal of Science Education, 37:18, 2942–2964 s.

Robertson, A., 1993: Eliciting Students Understanding: Necessary Steps in Environmental Education. Australian Journal of Environmental Education 9: 95–114 s.

Barker S., Slingsby D., Tilling S., 2002: Teaching biology outside the classroom. Is it heading for extinction? A report on outdoor biology teaching in the 14–19 curriculum. Shrewsbury: Field Studies Council.

Magntorn O., Helldén G., 2005: Student - Teachers' Ability to Read Nature: Reflections on their own learning in ecology. International Journal of Science Education, 27:10, 1229–1254 s.

Magntorn O., Helldén G., 2007: Reading New Environments: Students' ability to generalise their understanding between different ecosystems, International Journal of Science Education, 29:1, 67–100 s.

Slingsby D., Barker S., 2003: Making connections: biology, environmental education and education for sustainable development. International Journal of Biological Education, 38 (1), 4–7 s.

Matějček T., Bartoš J., 2012: Environmentální gramotnost učitelů a studentů učitelství. *Envigogika* 7 (2).

Dostupné na <http://envigogika.cuni.cz/idex.php/Envigogika/article/view/75>

Hammarsten M., Askerlund P., Almers E., Avery H., Samuelsson T., 2018: Developing ecological literacy in a forest garden: Children's perspective. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*.

Reichholf J., 1999: *Žít a přežít v přírodě*. Praha: Knižní klub a IKAR, 223 s.

Reichholf J., 1998: *Pevninské vody a mokřady*. Praha: Knižní klub a IKAR, 223 s.

Kolektiv, 2005: *Ekosystémy a lidský blahobyt*. Praha: Centrum pro otázky životního prostředí, 138 s.

Dvořáková J., 2011: *Vycházky do přírody: Les, pole, louka, rybník, potok, mokřad. Hamerský potok o.s.*

Bílý M. a kol., 1994: *Úvod do hydrobiologie: biologická olympiáda 1996 - 1997*. Praha: Institut dětí a mládeže MŠMT ČR, [cit. 23. 1. 2019]. Dostupné z: <https://biologickaolympiada.czu.cz/cs/r-11831-predchozi-rocniky/r-12011-ustredni-kola/r-12359-dalsi-starsi-rocniky>

Storch D., Mihulka S., 1997: *Ekologie: biologická olympiáda 1997 - 1998, 32. ročník, přípravný text pro kategorie A, B*. Praha: Institut dětí a mládeže MŠMT ČR, [cit. 26. 1. 2019]. Dostupné z: <https://biologickaolympiada.czu.cz/cs/r-11832-dokumenty-a-informace/r-12381-starsi-studijni-materialy>

Jeřábek J., Tupý J., 2017: *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: MŠMT, 165 s., [cit. 4. 2. 2019]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=6433>

Dvořáková M., Stará J., 2007: *Prvouka 1: Dobrodružství poznávání, učebnice pro 1. ročník základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus, 83 s.*

Dvořáková M., Stará J., Pištorová R., 2018: Prvouka 1, pracovní učebnice pro 1. ročník základní školy, nová generace, 1. vyd. Plzeň: Fraus, 88 s.

Dvořáková M., Stará J., Dvořák D., 2007: Prvouka 1, příručka učitele k učebnici vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět pro základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus , 148 s.

Dvořáková M., Stará J., 2008a: Prvouka 2, učebnice pro 2. ročník základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus , 72 s.

Dvořáková M., Stará J., 2008b: Prvouka 2, pracovní sešit pro základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus , 33 s.

Dvořáková M., Stará J., Dvořák D., 2008: Prvouka 2, příručka učitele k učebnici vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět pro základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus , 140 s.

Stará J., Dvořáková M., Frýzová I., 2009a: Prvouka 3, učebnice pro 3. ročník základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus , 80 s.

Stará J., Dvořáková M., Frýzová I., 2009b: Prvouka 3, pracovní sešit pro základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus , 40 s.

Stará J., Dvořáková M., Frýzová I., 2009c: Prvouka 3, příručka učitele k učebnici vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět pro základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus , 160 s.

Frýzová I., Dvořák L., Jůzlová P., 2010a: Příroda 4: Člověk a jeho svět, učebnice pro 4. ročník základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus , 84 s.

Frýzlová I., Jůzlová P, Dvořák L., 2010b: Příroda 4, pracovní sešit pro základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus , 44 s.

Frýzlová I., Jůzlová P, Dvořák L., 2010c: Příroda 4, příručka učitele k učebnici vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět pro základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus , 144 s.

Frýzová I., Dvořák L., Jůzlová P., 2011a: Příroda 5: Člověk a jeho svět, učebnice pro 5. ročník základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus , 84 s.

Frýzlová I., Jůzlová P, Dvořák L., 2011b: Příroda 5, pracovní sešit pro základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus , 44 s.

Frýzlová I., 2011: Příroda 5, příručka učitele k učebnici vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět pro základní školy, 1. vyd. Plzeň: Fraus , 144 s.

Nováková Z., Julínková E., 2018a: Prvouka 1: Já a můj svět, učebnice pro 1. ročník základní školy, 1.vyd. Brno: Nová škola – DUHA s.r.o., 56s.

Nováková Z., Julínková E., 2018b: Prvouka 1: Já a můj svět, pracovní učebnice pro 1. ročník základní školy, 1.vyd. Brno: Nová škola – DUHA s.r.o., 80s.

Nováková Z., Julínková E., 2018c: Prvouka 1: Já a můj svět, pracovní sešit pro 1. ročník základní školy, 1.vyd. Brno: Nová škola – DUHA s.r.o., 56s.

Nováková Z., Julínková E., 2012a: Prvouka 2: Já a můj svět, učebnice pro 2. ročník základní školy, 1.vyd. Brno: Nová škola – DUHA s.r.o., 68s.

Nováková Z., Julínková E., 2012b: Prvouka 2: Já a můj svět, pracovní učebnice pro 2. ročník základní školy, 1.vyd. Brno: Nová škola – DUHA s.r.o., 72s.

Andrýsková L., Janáčková Z., 2013a: Prvouka 3: Člověk a jeho svět, učebnice pro 3. ročník základní školy, 1.vyd. Brno: Nová škola – DUHA s.r.o., 92s.

Andrýsková L., Janáčková Z., 2013b: Prvouka 3: Člověk a jeho svět, pracovní sešit pro 3. ročník základní školy, 1.vyd. Brno: Nová škola – DUHA s.r.o., 64s.

Andrýsková L., Vieweghová T., 2012: Přírodověda 4: Člověk a jeho svět (Rozmanitost přírody), učebnice pro 4. ročník základní školy, 1.vyd. Brno: Nová škola – DUHA s.r.o., 96s.

Vieweghová T., 2012: Přírodověda 4: Člověk a jeho svět (Rozmanitost přírody), pracovní sešit pro 4. ročník základní školy, 1.vyd. Brno: Nová škola – DUHA s.r.o., 56s.

Vieweghová T., 2014a: Přírodověda 5: Člověk a jeho svět (Rozmanitost přírody), učebnice pro 5. ročník základní školy, 1.vyd. Brno: Nová škola – DUHA s.r.o., 92s.

Vieweghová T., 2014b: Přírodověda 5: Člověk a jeho svět (Rozmanitost přírody), pracovní sešit pro 5. ročník základní školy, 1.vyd. Brno: Nová škola – DUHA s.r.o., 52s.

Rybová J., Ježková V., Beránková M., Binková A., Koten T., 2015a: Hravá prvouka 1: Člověk a jeho svět, pracovní učebnice pro 1. ročník základní školy, 1.vyd. Praha: Taktik International, 84 s.

Rybová J., Ježková V., Beránková M., Binková A., 2015b: Hravá prvouka 1: Člověk a jeho svět, metodická příručka pro učitele, 1.vyd. Praha: Taktik International, 100 s.

Rybová J., Ježková V., Nádvorníková L., Binková A., Koten T., 2015c: Hravá prvouka 2: Člověk a jeho svět, učebnice pro 2. ročník základní školy, 1.vyd. Praha: Taktik International, 72 s.

Rybová J., Ježková V., Nádvorníková L., Binková A., Koten T., 2015d: Hravá prvouka 2: Člověk a jeho svět, pracovní sešit pro 2. ročník základní školy, 1.vyd. Praha: Taktik International, 80 s.

Rybová J., Ježková V., Beránková M., Binková A., 2015e: Hravá prvouka 2: Člověk a jeho svět, metodická příručka pro učitele, 1.vyd. Praha: Taktik International, 112 s.

Rybová J., Juchelková I., Klech P., Ježková V., Binková A., Koten T., 2016a: Hravá prvouka 3: Člověk a jeho svět, učebnice pro 3. ročník základní školy, 2.vyd. Praha: Taktik International, 80 s.

Rybová J., Juchelková I., Ježková V., Klech P., Binková A., Koten T., 2016b: Hravá prvouka 3: Člověk a jeho svět, pracovní sešit pro 3. ročník základní školy, 2.vyd. Praha: Taktik International, 72 s.

Rybová J., Klech P., Binková A., Ježková V., 2016c: Hravá prvouka 3: Člověk a jeho svět, metodická příručka pro učitele, 1.vyd. Praha: Taktik International, 116 s.

Rybová J., Klech P., Sakařová L., Binková A., 2017a: Hravá přírodověda 4: Člověk a jeho svět, učebnice pro 4. ročník základní školy, 1.vyd. Praha: Taktik International, 80 s.

Rybová J., Klech P., Sakařová L., Binková A., 2017b: Hravá přírodověda 4: Člověk a jeho svět, pracovní sešit pro 4. ročník základní školy, 1.vyd. Praha: Taktik International, 44 s.

Rybová J., Sochorová J., Klech P., Sakařová L., Binková A., 2017c: Hravá přírodověda 5: Člověk a jeho svět, učebnice pro 5. ročník základní školy, 1.vyd. Praha: Taktik International, 80 s.

Rybová J., Sochorová J., Klech P., Sakařová L., Binková A., 2017d: Hravá přírodověda 5: Člověk a jeho svět, pracovní sešit pro 5. ročník základní školy, 1.vyd. Praha: Taktik International, 56 s.

DeWitt J., Storksdieck M, 2008: A Short Review of School Field Trips: Key Findings from the Past and Implications for the Future, *Visitor Studies*, 11:2, 181–197 s.

Jarvis T., Pell A., 2005: Factors influencing elementary school children's attitudes toward science before, during, and after a visit to the UK National Space Centre. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (1), 53–83 s.

Flexer B. K., Borun M., 1984: The impact of a class visit to a participatory science museum exhibit and a classroom science lesson. *Journal of Research in Science Teaching*, 21, 863–873 s.

8 PŘÍLOHY

8.1 Didaktický test

Příloha 1 Didaktický test – úloha 1

Příloha 2 Didaktický test – úloha 2, 3

Příloha 3 Didaktický test – úloha 4

Příloha 4 Didaktický test – úloha 5

Příloha 5 Didaktický test – úloha 6

Příloha 6 Žákovské řešení didaktického testu s přidělenými body – úloha 1

Příloha 7 Žákovské řešení didaktického testu s přidělenými body – úloha 2, 3

Příloha 8 Žákovské řešení didaktického testu s přidělenými body – úloha 4

Příloha 9 Žákovské řešení didaktického testu s přidělenými body – úloha 5

Příloha 10 Žákovské řešení didaktického testu s přidělenými body – úloha 6

Příloha 1 Didaktický test – úloha 1

Jméno: _____

1.

Třída: _____

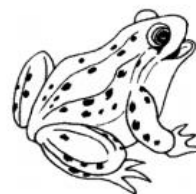
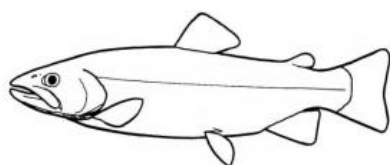


Příloha 2 Didaktický test – úloha 2, 3

2.

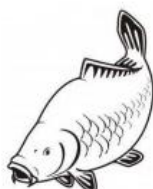
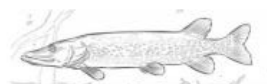
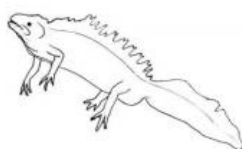


3.



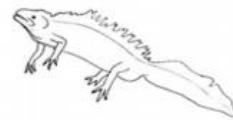
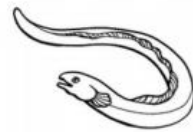
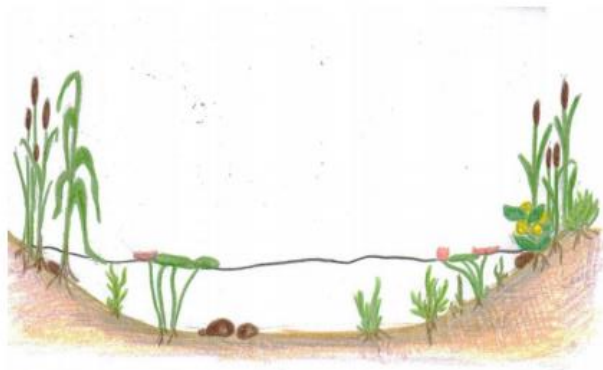
Příloha 3 Didaktický test – úloha 4

4.

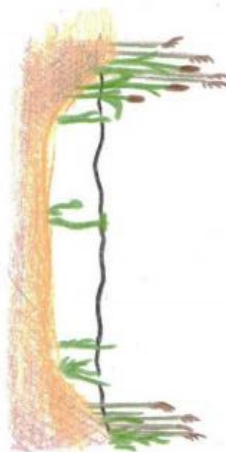


Příloha 4 Didaktický test – úloha 5

5.



Příloha 5 Didaktický test – úloha 6



6.

Příloha 6 Žákovské řešení didaktického testu s přidělenými body – úloha 1

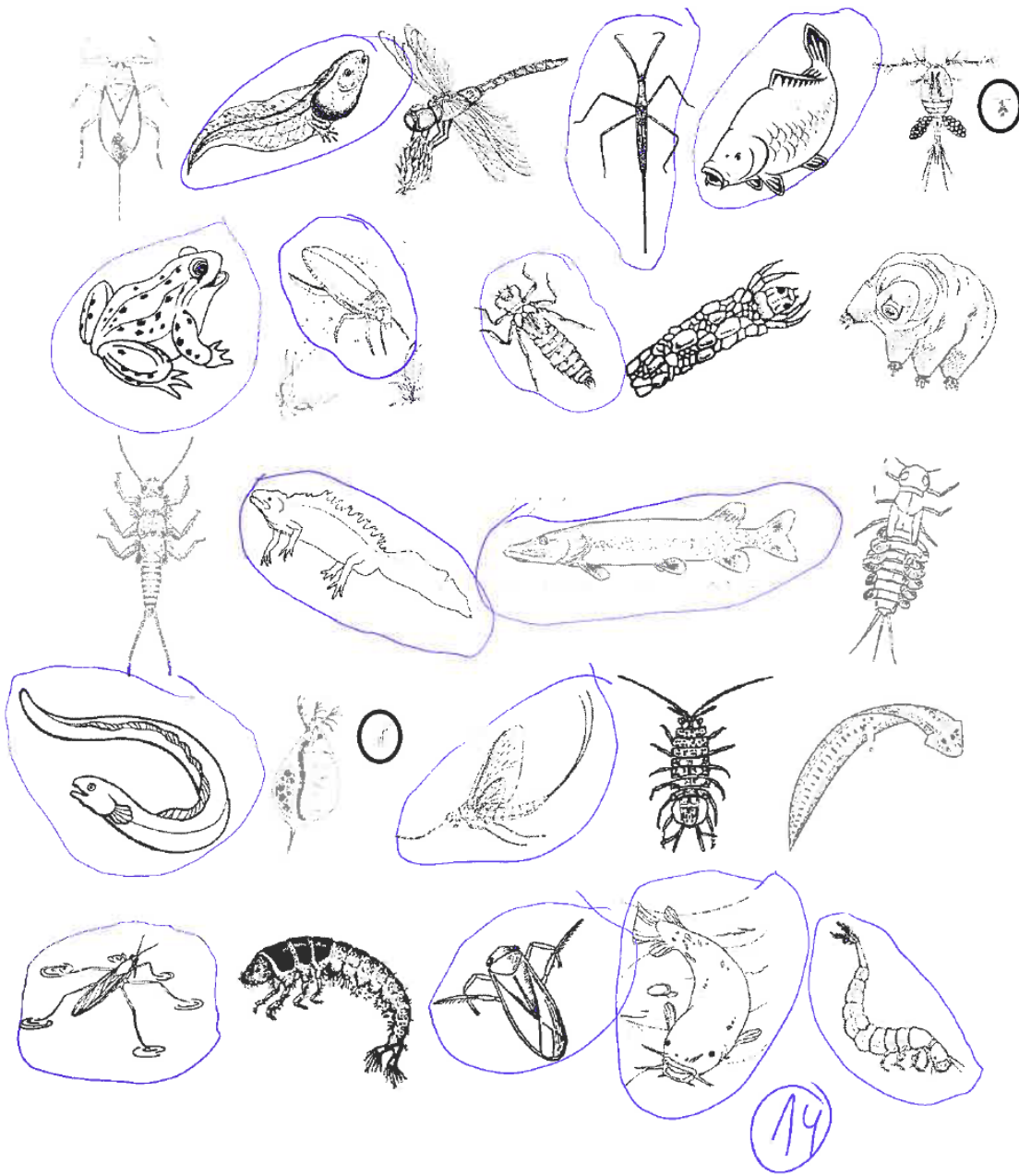
1

51

Jméno: Mikolka 28

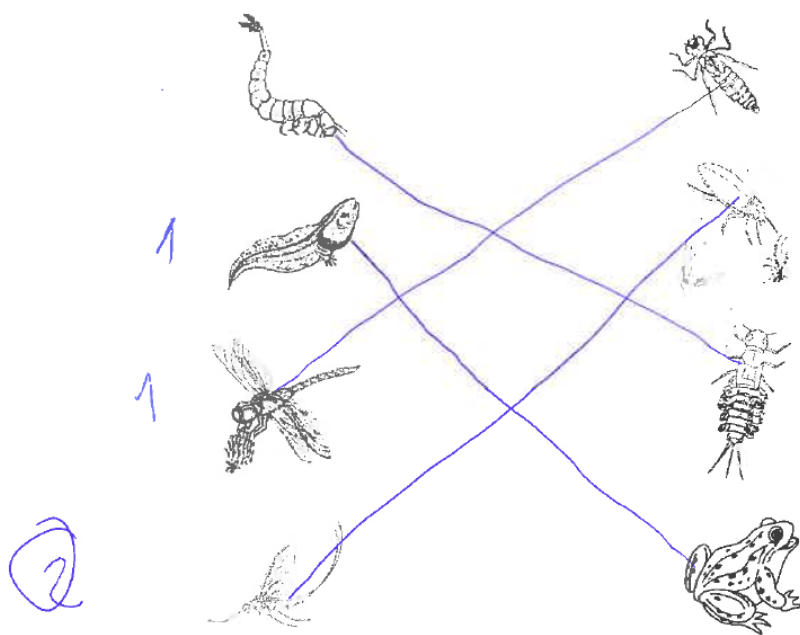
Třída: 2.A 721

1.

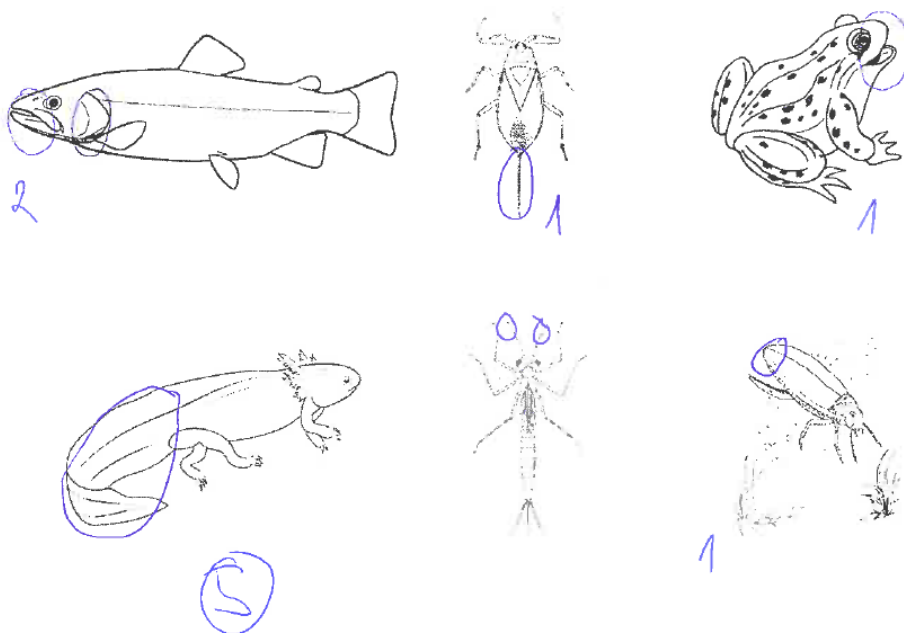


Příloha 7 Žákovské řešení didaktického testu s přidělenými body – úloha 2, 3

2.

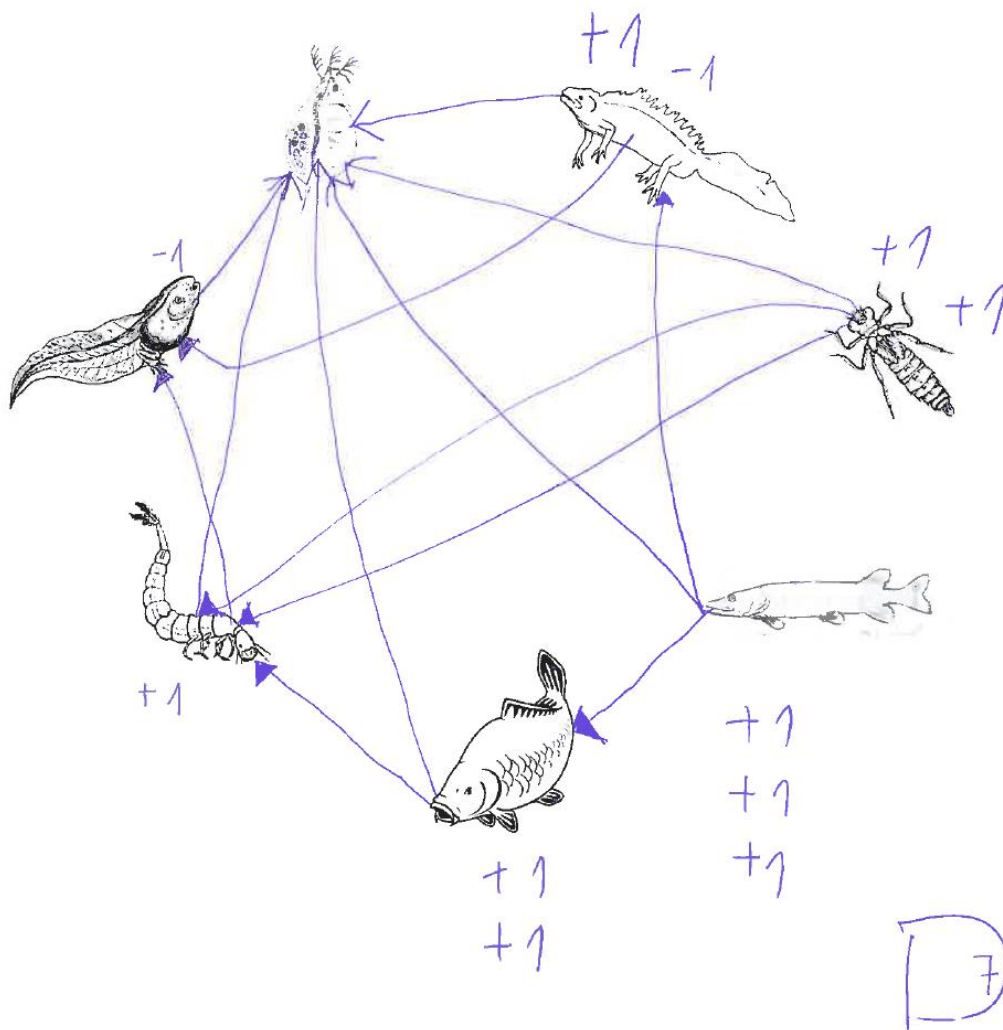
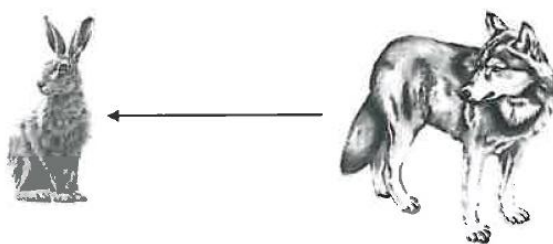


3.

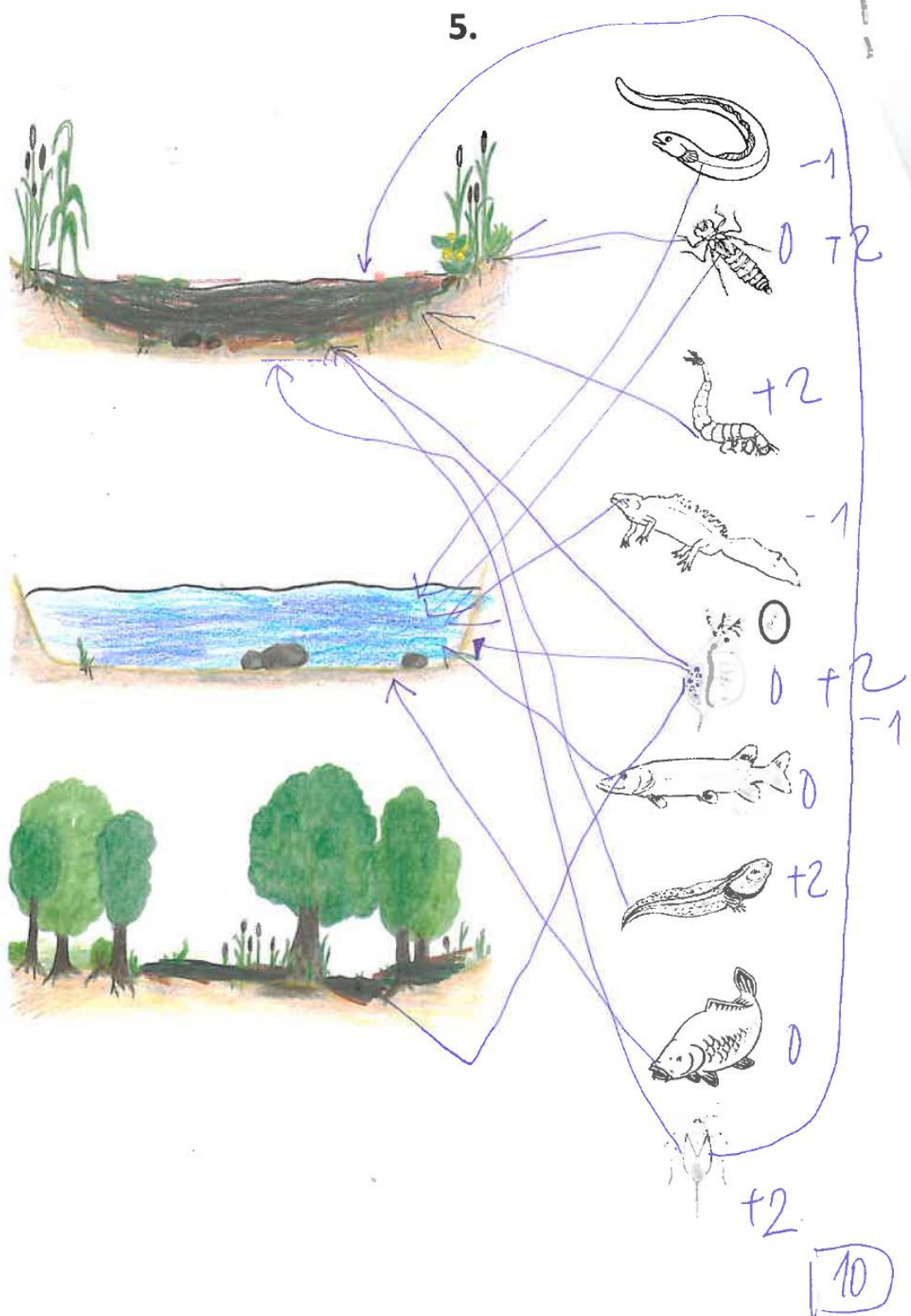


Příloha 8 Žákovské řešení didaktického testu s přidělenými body – úloha 4

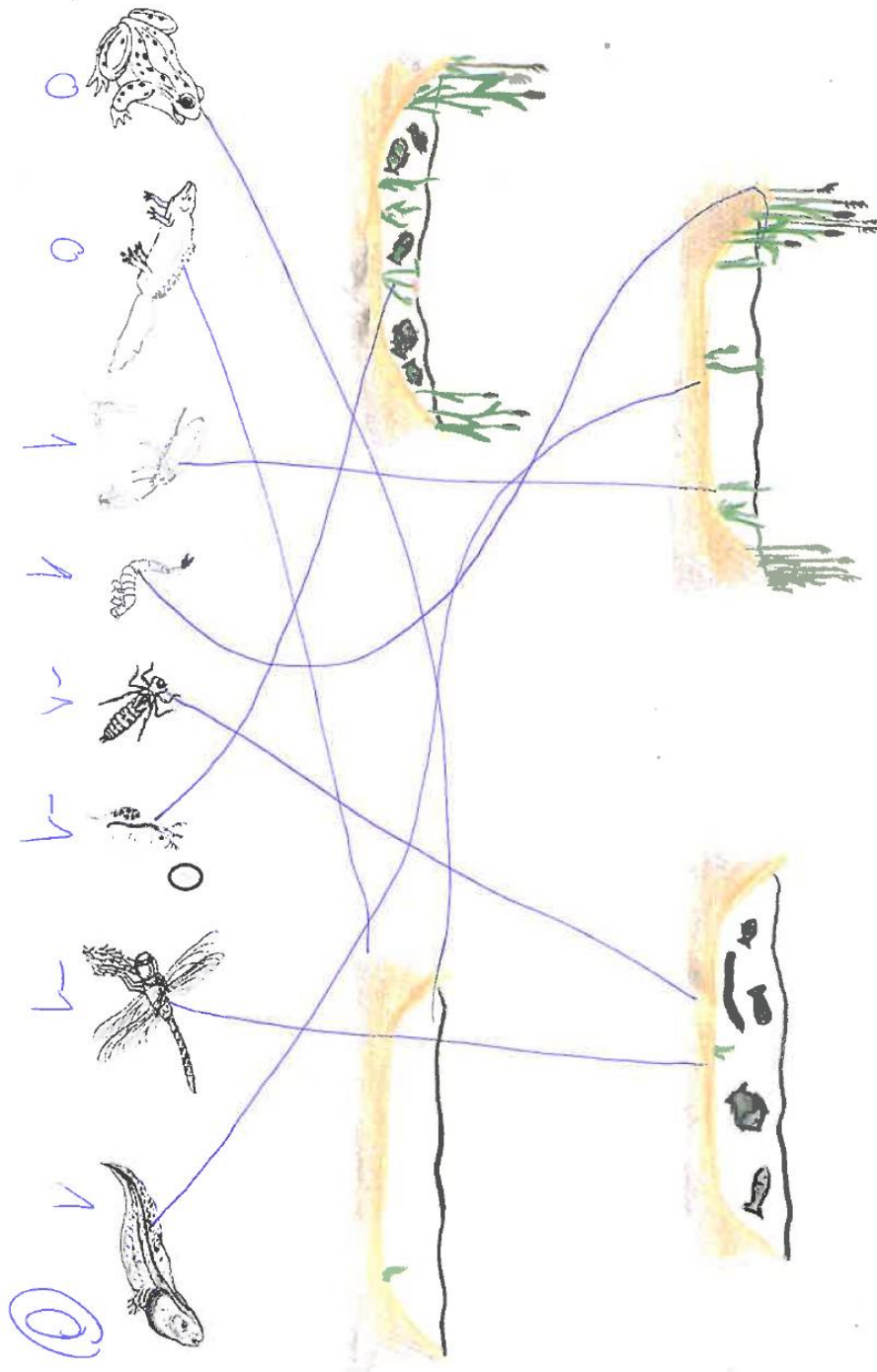
4.



Příloha 9 Žákovské řešení didaktického testu s přidělenými body – úloha 5



Příloha 10 Žákovské řešení didaktického testu s přidělenými body – úloha 6



6.

Černobílé kresby živočichů z didaktického testu převzaté z:

splešťule blátivá

<https://www.pestium.dk/wp-content/uploads/2014/01/Rygsvoemmer-skorpiontaege-Vaeggelus-stik-og-kloee-Side-51-187x325.jpg>

pulec

https://tse1.mm.bing.net/th?id=OIP.KUIMZOX_roA4KKsRzY55QHaFL&pid=Api&P=0&w=300&h=300

vážka

<http://zanzo.us/wp-content/uploads/2018/06/zentangle-de-lib-lula-dibujo-para-colorear-manualidades-libelula.jpg>

kapr obecný

<https://pinimg.icu/wall/0x0/carp-rigs-need-to-be-designed-by-imagining-the-C2bf518ef34c501ab8e97fbed22e4430.jpg?t=5ca7630abcf68>

jehlanka válcovitá

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/64/PSM_V43_D546_Ranatra_Fusca.jpg

buchanka

http://vivovoco.astronet.ru/VV/JOURNAL/NATURE/10_04/EXCESS02.JPG

skokan zelený

<http://www.velaforcongress.com/wp-content/uploads/2018/11/coloriage-grenouille-tonenum-pages-couleur-pour-enfants.jpg>

potápník

<http://www.primeraescuela.com/images/colorear/animales/insects-bugs/beetle-large-diving.gif>

larva vážky

<https://projects.ncsu.edu/cals/course/ent425/images/compendium/odonata/dragon1.gif>

larva chrostíka ve schránce

<http://wrt.org.uk/wp-content/uploads/2017/05/Caddisfly.png>

medvíďátko

<https://i.pinimg.com/564x/0a/0a/ef/0a0aef4d577f90ebe19bc910e531c219.jpg>

larva pošvatky

<https://i.pinimg.com/originals/2f/25/91/2f259132db2736e7de82a84069f50542.jpg>

čolek velký

<http://drawingandcrafts.com/wp-content/uploads/2017/01/how-todraw-a-newt-41.jpg>

štika obecná

http://www.briancoad.com/Species%20Accounts/e_lucius-m.gif

larva jepice

http://docolorclip.com/images450_/giant-spiny-stick-insect-coloring-nymph-3.png

úhoř říční

<https://i0.wp.com/grig3.org/size/1024x768/coloring-upload/2016/06/29/eel-anago-eel-coloring-page.jpg?strip=all>

perloočka

https://www.lepidoptera.no/en/arter/?or_id=1836

jepice

<http://www.peterstekel.com/images/WebPageArtwork/mayfly.jpg>

beruška vodní

https://www.gutenberg.org/files/39904/39904-h/images/fig_060.png

ploštěnka potoční

<https://www.flickr.com/photos/illinoisriverwatch/21447109140>

bruslačka obecná

<http://cytomlini.free.fr/gerris.jpg>

larva chrostíka

<https://nature.mdc.mo.gov/sites/default/files/assets/files/Key%20to%20Life%20In%20the%20Pond.pdf>

klešťanka

<http://www.sketchite.com/water-boatman-drawing/>

sumec velký

<http://www.sketchite.com/catfish-sketch-templates/>

larva potápníka

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/34/Waterbeetle.PNG>

ryba

https://tubidportal.com/image/11228-full_new-fish-template-printable-top-ideas-4337.jpg

zajíc

https://static1.squarespace.com/static/549aab10e4b0d5ac04a306f0/590b2712f5e23118777fae6c/585696f0f7e0abe680823741/1545912508823/sitting_hare_1.jpg?format=750w

vlk

<http://www.zachranme-zvierata.estranky.sk/img/original/589/vlk.gif.jpg>

8.2 Fotografie

Fotografie 1 Místo konání výukového programu – fakultní zahrada Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity.

Fotografie 2 Žabí vajíčka.

Fotografie 3 Larvy vážek.

Fotografie 4 Potápník.

Fotografie 5 Žáci při první aktivitě výukového programu – Pozorování a povídání si o živočiších.

Fotografie 6 Žáci při první aktivitě výukového programu, při které si mohli vzít do rukou čolka velkého a detailně si ho prohlédnout.

Fotografie 7 Žáci při první aktivitě výukového programu – Pozorování a povídání si o živočiších (konkrétně o užovce obojkové).

Fotografie 8 Žáci při první aktivitě výukového programu – Pozorování a povídání si o živočiších (konkrétně o užovce obojkové).

Fotografie 9 Žáci při první aktivitě výukového programu – Pozorování a povídání si o živočiších (ukázka masky vážky).

Fotografie 10 Žáci při první aktivitě výukového programu – Pozorování a povídání si o živočiších (ukázka svlečky vážky).

Fotografie 11 Žáci při druhé aktivitě výukového programu – Didaktická hra s běháním.

Fotografie 12 Třetí aktivita výukového programu – Zkoumání barvy vody (V nádobě nalevo je voda z jezírka, kde se vyskytuje mnoho rostlin i živočichů, kromě ryb. V nádobě napravo je voda z jezírka, kde se nevyskytují rostliny, ale žijí zde ryby.)

Fotografie 13 Žáci při čtvrté aktivitě výukového programu – Lovění živočichů v jezírku, pozorování.

Fotografie 14 Žáci při čtvrté aktivitě výukového programu – Lovění živočichů v jezírku, pozorování.

Fotografie jsou pořízené autorkou (2018).

Od rodičů žáků, zachycených na fotografiích, byl získán souhlas k jejich zveřejnění.



Fotografie 1 Místo konání výukového programu – fakultní zahrada Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity. Foto autorka.



Fotografie 2 Žabí vajíčka. Foto autorka



Fotografie 3 Larvy vážek. Foto autorka



Fotografie 4 Potápník. Foto autorka



*Fotografie 5 Žáci při první aktivitě výukového programu – Pozorování a povídání si o živočiších.
Foto autorka*



*Fotografie 6 Žáci při první aktivitě výukového programu, při které si mohli vzít do rukou čolka velkého
a detailně si ho prohlédnout. Foto autorka*



Fotografie 7 Žáci při první aktivitě výukového programu – Pozorování a povídání si o živočiších (konkrétně o užovce obojkové). Foto autorka



Fotografie 8 Žáci při první aktivitě výukového programu – Pozorování a povídání si o živočiších (konkrétně o užovce obojkové). Foto autorka



Fotografie 9 Žáci při první aktivitě výukového programu – Pozorování a povídání si o živočiších (ukázka masky vážky). Foto autorka



Fotografie 10 Žáci při první aktivitě výukového programu – Pozorování a povídání si o živočiších (ukázka svlečky vážky). Foto autorka



Fotografie 11 Žáci při druhé aktivitě výukového programu – Didaktická hra s běháním. Foto autorka



Fotografie 12 Třetí aktivita výukového programu – Zkoumání barvy vody (Nalevo je voda z jezírka, kde se vyskytuje mnoha rostlin a živočichů, vyjma ryb. Napravo je voda z jezírka, kde se vyskytují i ryby. Foto autorka



Fotografie 13 Žáci při čtvrté aktivitě výukového programu - Lovení živočichů v jezírku, pozorování. Foto autorka



Fotografie 14 Žáci při čtvrté aktivitě výukového programu – Lovení živočichů v jezírku, pozorování. Foto autorka