



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

Účinnost vybraných vyučovacích metod v učení o přírodě na 1. stupni ZŠ.

Vypracovala: Lucie Vajglová
Vedoucí práce: Mgr. Jan Petr, Ph.D.

České Budějovice 2014

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 - 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 30. 4. 2014

.....

Lucie Vajgllová

Anotace

Cílem této práce je ověřit prvky badatelsky orientovaného vyučování (BOV) v praxi a poukázat na možnosti využití této metody z hlediska cílů přírodovědného vzdělávání na 1. stupni ZŠ. Nedílnou součástí práce je příprava vyučovacích hodin a ověření jejich cílů v praxi. Obsah příprav na hodiny je zpracován se zřetelem na aktuální obsah učebnic prvouky a přírodovědy. V práci je popsán průběh a výsledky osvojování učiva žáky metodou BOV bez využití pomocného materiálu, v další fázi práci s ním a porovnání účinnosti jednotlivých přístupů.

Diplomová práce byla řešena v rámci projektů GA JU č. 078/2013/S

Anotation

Aim of this thesis is to verify the elements of research oriented school teaching in praxis and to refer to the possibility of using this method to meet the aims of school teaching at primary schools. An integral part of the thesis is class preparation and verifying of its goals in praxis. Content of class preparation is processed in the view of current content of science schoolbooks. The thesis describes continuance and results of mastering the subject matter by the pupils using the research oriented school teaching without taking advantage of complementary material, further on taking advantage of it and comparing effect of individual approaches.

The thesis was dealt within the bounds of the project GA JU č. 078/2013/S

Děkuji vedoucímu diplomové práce Mgr. Janu Petrovi, Ph.D. za odborné vedení, ochotu a pomoc při zpracování diplomové práce. Velké poděkování patří také pedagogickým pracovníkům základních škol, kteří mi umožnili zrealizovat vyučovací hodiny v praxi, a celé mé rodině za pochopení a podporu při studiu.

Diplomová práce byla řešena v rámci projektů GA JU č. 078/2013/S

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Literární přehled.....	2
2.1	Badatelsky orientovaná výuka	2
2.1.1	Vznik	4
2.1.2	Čím se liší od tradiční výuky	5
2.1.3	Klady a zápory.....	6
2.2	Výzkum	7
2.3	Rámcový vzdělávací program.....	8
2.3.1	Vzdělávací oblasti	9
2.3.2	Hydrobiologická témata na 1. stupni ZŠ.....	9
2.4	Voda – zpracování a rozsah v jednotlivých učebnicích pro 1. Stupeň ZŠ	12
2.4.1	Učebnice přírodovědy pro 3. Ročník	12
2.5	Porovnání německé a české učebnice.....	19
3	Metodika.....	21
3.1	Výběr tématu	21
3.1.1	Realizační podmínky	21
4	Návrh vyučovací hodiny	23
4.1	Rozvržení jednotlivých hodin	23
4.1.1	Téma: Rozpustné a nerozpustné látky ve vodě.....	23
4.1.2	Téma: Rozpustné a nerozpustné látky ve vodě – s použitím pokusného materiálu... ..	25
4.1.3	Téma: Přizpůsobení živočichů na život ve vodě	28
4.1.4	Téma: Přizpůsobení živočichů na život ve vodě (hodina s využitím pokusu).....	30
4.2	Detailní rozpracování vyučovací hodiny.....	33
4.2.1	Vhodný Výběr Tématu	33
4.2.2	Příprava s využitím pokusného materiálu.....	38
5	Výsledky.....	40
5.1	Úvod	40
5.2	Testování	40
5.2.1	Výsledky testování vyučovací hodiny: Rozpustnost a nerozpustnost látek ve vodě... ..	40
5.2.2	Výsledky testování vyučovací hodiny: Přizpůsobení živočichů na život ve vodě.	42
5.3	Závěr ze statistického pohledu.....	43
6	Diskuse.....	44
6.1	Úvod	44
6.2	Témata	44
6.2.1	Rozpustnost a nerozpustnost látek ve vodě.....	44
6.2.2	Přizpůsobení živočichů na život ve vodě	44
6.3	Reakce a ohlasy žáků na jiný typ hodiny	45
6.4	Závěr diskuse.....	45
6.5	Pozorování při provádění pokusů	46
7	Závěr	53
8	Seznam literatury	54
9	Seznam příloh	58

1 Úvod

Známou pravdou je, že nelze očekávat stejné výkony od všech žáků. S touto skutečností se musí každý učitel potýkat a přizpůsobovat výukové metody, které jsou dynamické a použitelné pro různé typy žáků a tříd. Jejich uplatnění je závislé na individualitě učitele a na druhé straně osobnosti žáka, na kterého je působeno. V tom právě spočívá zajímavost, rozmanitost, ale především velká obtížnost práce pedagoga. Moderní škola je povinna naučit děti, aby si uvědomily, co se učit a hlavně jak se učit.

Učitelé využívají ve své praxi různé výukové metody. Jedním z nich, který jsem si vybrala a který je u nás ještě málo známý a využívaný, je metoda badatelsky orientovaného vyučování, přeloženo z anglického slova – inquiry based education. Už samo slovo *badatelsky* vzbuzuje představu pokusu. Zvláště v přírodovědě na 1. stupni ZŠ a v přírodovědných předmětech na 2. stupni ZŠ si nelze představit kvalitní výuku bez provádění pokusů. Ty však samy o sobě nestačí. Žáci musí mít příležitost využít zkušenosti získané při pokusech pro řešení dalších úkolů.

Cílem této práce je vytvoření příprav na vyučovací hodiny s použitím badatelských prvků, otestování a zhodnocení účinnosti této metody. Badatelské prvky jsou podrobně popsány, vyobrazeny, základní část vyučovací hodiny tvoří pokusy.

Tento způsob výuky byl v praxi ověřen při dvouměsíčním působení na základní škole. Diplomová práce se bude zabývat podstatou tohoto programu a dosavadními zkušenostmi.

2 Literární přehled

Cílem předmětu přírodověda na 1. stupni ZŠ je přiblížit žákům zákonitosti přírody a společnosti úměrně jejich věkovým schopnostem, ale i tak jako v jiných předmětech rozvíjet logické myšlení, vyjadřovací schopnosti a utváření vlastních názorů.

Přírodověda byla zahrnuta mezi věcné nauky, které se začaly vytvářet v 16. a 17. století v souvislosti s rozvojem přírodních věd jako takových. Dříve se tento předmět vyučoval především ve vyšších ročnících. O zkvalitnění výuky přírodovědy usiloval v 19. století český lékař a pedagog Amerling, který pro názorné vyučování vydával obrazy, je autorem příručky pro učitele a pořádal pro ně i odborné porady. (Fabiánová, 1995)

Od roku 1915, kdy byly vydány učební osnovy, se vyučovala přírodověda na středním stupni. Osnovy z roku 1976 zavedly přírodovědu jako samostatný předmět ve 3. a 4. ročníku, tento stav je platný dodnes.

Předměty prvouka a přírodověda jsou součástí vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět, koncipované pouze pro 1. stupeň ZŠ. (Fabiánová, 1995)

2.1 Badatelsky orientovaná výuka

Stále větší zájem ve světě vzbuzuje nová metoda výuky – inquiry based education – IBE) neboli badatelsky orientovaná výuka. Tuto metodu lze nejčastěji aplikovat v přírodních vědách, protože bádání (zkoumání) je základem těchto věd, na školách tedy v přírodovědných předmětech. Prostřednictvím bádání si žáci na základě vlastní zkušenosti osvojují nové poznatky.

Učitel vystupuje v roli průvodce žáka na cestě za poznáním. Žák sehrává roli vědce, badatele. Postupuje od stanovení hypotéz, přes realizaci metod řešení, po získání výsledků a ověření správnosti. Takto nabývá poznatky, zkušenosti s řešením problému a všechny potřebné kompetence a komplexně formuje svoji osobnost. (Papáček, 2010)

Většina učitelů na základních školách nejsou odborníci v oboru přírodních věd, vlastní certifikaci K-6 bez vysokoškolského titulu z přírodních věd. Nedostatek zkušeností v oboru přírodních věd ovlivňuje jejich znalosti obsahu přírodních věd (Atwater, Gardener, Kight, 1991; Schoeneberger&Russell, 1986 in Akerdon, Hanuscin, 2006) a povahy přírodních věd, ústí tak v nízké sebevědomí co se týká vyučování přírodních věd (Cox, Carpenter, 1989; Perkes,1975 in Akerdon, Hanuscin, 2006). Předpokládá se, že pokud by učitelé lépe porozuměli přírodním vědám, mohlo by se tím zvýšit jejich sebevědomí a zároveň zlepšit jejich schopnosti efektivně předávat znalosti v oboru přírodních věd, které jsou na úrovni národních reforem (NRC, 1996 in Akerdon, Hanuscin, 2006). S touto potřebou profesního růstu v oboru přírodních věd se ztotožňují i sami učitelé K-8 v národním průzkumu (Akerdon, Hanuscin, 2006).

Studenti pedagogických oborů si všimli, jak nadšení žáků a jejich zápal při učení se přírodním vědám v terénu pozitivně ovlivňuje jejich sebevědomí, co by budoucích učitelů přírodních věd a zároveň jim toto zjištění pomohlo objevit obrovský potenciál výuky přírodních věd v terénu.

Výuka přírodních věd na základních školách by měla překročit hranice učebny. V terénu se naskýtá mnoho možností výuky přírodních věd. Vědy spojené s životním prostředím zahrnují témata jako koloběh živin, ekologická uvědomělost, vodní koloběh a dovolují tak žákům na vlastní kůži zažít v terénu všechny možnosti výuky. Studie poukázaly na názor učitelů, že nemají znalosti nebo schopnosti učit vědy spojené s životním prostředím vzhledem k nedostatku školení (Smith-Sebasto, Smith, 1997 in Carrier, 2009), někteří učitelé také považují výuku v terénu za neefektivní (Ferry, 1995; Simmons, 1998 in Carrier, 2009). Přesto však výukové metody (jako např. výuka v terénu) mají obrovský význam pro autentické zážitky žáků z výuky (Cronin-Jones, 2000; Hammerman, Hammerman, Hammerman, 1985; Schmidt, 1996 in Carrier, 2009).

Také druhé vydání bestselleru *Hands-On Earth Science Activities for Grades K-6* od Marvina N. Tolmana nabízí působivé aktivity, které pomáhají studentům zlepšovat schopnosti myšlení a úsudku spolu se základními pojmy a fakty přírodních věd.

Aktivity obsažené v knize podporují metody výzkumu, nabádají studenty k analýze a vyvozování na základě jejich vlastních zkušeností. Kniha nabízí

rozšířenou sekci informací pro učitele a zdůrazňuje spolupráci, společné pozorování a psaní. Zahrnuje modely založené na zkoumání a společných výukových projektech využívajících materiály, které lze snadno najít v okolí učebny nebo domova.

Praktické metody jsou dle Maňáka a Švece (2003) pokládány za přirozenou lidskou činnost. Podstatou je manipulace se skutečnými předměty, jejich zkoumání, zjišťování a ověřování jejich vlastností. Ve školním experimentování samozřejmě žák poznává to, co už bylo objeveno vědci. Jedním z kladů experimentování je i manipulace s pomůckami a přístroji.

Janás (1996) doporučuje následující zásady při používání experimentu:

- Zásada jednoduchosti, srozumitelnosti a bezpečnosti
- Zásada informovanosti žáků před započatým pokusem
- Zásada vhodné volby pomůcek
- Zásada neustálé kontroly žáků pedagogem
- Role učitele je pouze organizátorská a motivační
- Žáci by měli mít možnost samostatně měnit postupy pokusů nebo celé pokusy

2.1.1 Vznik

Metoda BOV se objevuje již koncem 60. let minulého století jako reakce na skutečnost, že narůstající množství odborných poznatků se nedá zvládnout pouhým pamětním učením a tradičními metodami výuky. Ve vzdělávacích standardech se objevuje od roku 1996 v USA, v Evropě po roce 2004.

(http://home.pf.jcu.cz/~bov/co_je_bov.php)

2.1.2 Čím se liší od tradiční výuky

Vědecké studie upozorňují na rostoucí nezáměr mladých lidí o studium přírodních věd a matematiky. Na druhé straně se nesmírnému zájmu těší interaktivní výstavy s technickým zaměřením. Je patrné, že příčinou návštěvnosti je možnost aktivní účasti dětí a mládeže na různých pokusech nebo řešení odborných problémů.

Podle Škody a Doulíka (2009) začalo koncem 80. let přírodovědné vzdělávání procházet krizí. Autoři považují za hlavní důvod přechod od technizované společnosti ke společnosti informační, stále se učící.

„Máme-li v úmyslu zavádět do škol novou výukovou metodu či vzdělávací směr, není od věci zasadit tento úmysl do kontextu reality vzdělávací praxe v daném prostoru a čase a do vnějšího rámce společenského klimatu. Pokud se takový transformační implementační krok nemá stát exemétní záležitostí, není také od věci zhodnotit případné překážky a rizika jeho realizace a na základě výsledků zhodnocení navrhnout konkrétní postup jeho zavádění.“ (Papáček, 2010)

BOV je jednou z účinných metod problémového vyučování. Podstata spočívá v tom, že učitel nepředává obsah učiva žákům formou výkladu, ale žáci při osvojování učiva hrají aktivní roli. Učitel zaujímá postavení zasvěceného průvodce a usměrňuje činnost žáků. Při vzdělávacím procesu vedeném tímto způsobem hrají nejdůležitější roli otázky učitele – jejich promyšlenost, formulace a tím produktivnost. Dobře formulovaná a cílená otázka pomáhá žákům správně odpovědět. Obsahem rozhovoru však nemohou být jenom učitelovy otázky a žakovy odpovědi, ale žák musí dostat příležitost a dokonce být povzbuzován k tomu, aby měl zájem otázky klást sám. Tím si i učitel současně ověřuje úroveň žákova chápání probírané látky a hloubku jeho zájmu.

“Učitel nepředává učivo výkladem v hotové podobě, ale vytváří znalosti cestou řešení problému a systémem kladených otázek (komunikačního aparátu).” (Papáček 2010)

Podle Papáčka (2010) je velmi důležitá i logická návaznost otázek a gradace jejich náročnosti. Učitel začíná formulací hypotéz (Jak to asi funguje?), pokračuje dotazem na metodu řešení (Jak to zjistit?), ověřením výsledků bádání (Co jsme

pozorovali?). Může následovat i zdánlivé znejistění výsledků bádání (Může to být jinak?) přes vyvolání diskuse až ke stanovení správného závěru podpořeného učitelem.

Při dvouměsíční praxi na 1. stupni ZŠ bylo cílem využít moderní vyučovací metody. Byla zvolena právě zmíněná metoda BOV a uplatněna v hodinách přírodovědy ve 3. a 4. ročníku. Zkušenosti jsou uvedeny v diplomové práci.

2.1.3 Klady a zápory

Stejně jako jiné metody vzdělávání i badatelsky orientované vzdělávání je přínosem, ale zavádění této metody má i své objektivní obtíže. Jejich shrnutí uvádí Iva Stuchlíková, která vychází z rozboru Edelsona, Gordina a Pea (1999).

Přínosy ISBE

- vytváření obecné schopnosti hledat a objevovat
- speciální schopnosti a dovednosti potřebné pro zkoumání
- zlepšené porozumění vědeckým pojmům
- objevování vědeckých principů

Zvýšení citlivosti na nedostatky ve vlastních znalostech a jejich doplňování cestou systematického zkoumání, upřesňování a využívání dosavadních znalostí

Obtíže při zavádění IBSE:

- motivace studentů
- dovednosti studentů potřebné pro zkoumání
- zázemí studentských dosavadních znalostí
- omezení možné realizace – čas, zdroje, učební plány atd.

(Stuchlíková, 2010)

2.2 Výzkum

I při použití BOV hraje velmi důležitou roli motivace žáků, která může být vzbuzována mnoha prostředky. Pro takto orientovanou výuku se jeví jako významný motivační faktor „*Věci, které se učím, jsou zajímavé a vzbuzují moji zvědavost*“ (Petty 2002) Toto zjištění už nemá daleko k přesvědčení žáka, že vyučování je zajímavé.

Někteří učitelé mají přirozené vlohy učinit vyučování zajímavé, většina však se k tomuto cíli musí pracně přibližovat. Musí mít na zřeteli několik praxí prověřených zásad, jak zájem žáků probouzet. Osobní příklad a hlavně osobní nadšení učitele pro svůj obor je silně motivační. Žáky motivuje i přesvědčení, že probíraná látka a vědní obor sám jsou důležité pro praktický život. Zájem žáků zvýší i pravidelné obměňování činnosti, zavádění neobvyklých činností, popřípadě překvapení. Žáci rádi soutěží, řeší problémové úlohy nebo hádanky, které vždy nemusí vyřešit, ale do sdělení správné odpovědi učitele cítí napětí a jsou soustředěni.

Stanovení výzkumného problému vyžaduje od učitele dobrou teoretickou znalost problematiky předmětu, konkrétně obsahu učiva v jednotlivé třídě. V hodinách nelze pojímat učivo příliš široce, naopak zaměřit se konkrétně na jednotlivosti, postupně se dobrat ke splnění cíle hodiny.

Výzkumný problém v této práci byl formulován prostřednictvím otázky, protože ta má pro žáka povzbuzující a aktivizující význam. Hodnoty odpovědi žáka přispějí k ujasnění dalšího postupu učitele.

„Výzkum je systematický způsob řešení problémů, kterým se rozlišují hranice vědomostí lidstva. Výzkumem se potvrzují či vyvracejí dosavadní poznatky, anebo se získávají nové poznatky.“ (Gavora, 2000)

Výzkum lze orientovat dvěma směry – kvantitativně a kvalitativně. *„Hlavním cílem výzkumníka v kvantitativním výzkumu je třídění údajů a vysvětlení příčin existence nebo změn jevů. Přesné údaje umožňují zevšeobecnování a vyslovování předpovědí o jevech.“* (Gavora, 2000). Tohoto způsobu zkoumání

bylo využito při práci s žáky v hodině. Při bádání žáků byly potvrzeny nebo vyvráceny předpoklady učitele.

„Hlavním cílem kvalitativního výzkumu je porozumět člověku, tedy především chápat jeho vlastní hlediska – jak on vidí věci a posuzuje jednání. Podle zásad kvalitativního výzkumu je každý člověk nebo skupina lidí jedinečná. Má vlastnosti, kterými se podstatně liší od jiného člověka nebo skupin. Má se zkoumat hlavně holisticky, vcelku.“ (Gavora, 2000)

K těmto zásadám bylo přihlíženo při hodnocení práce žáků (výsledky jejich bádání, formulace poznatků, chápání souvislostí). I přes jednoduchost probíraného tématu, které je v této práci rozebíráno, musí mít učitel široké znalosti o dané problematice, aby mohl pohotově reagovat na zvědavé dotazy často velmi dobře informovaných žáků.

2.3 Rámcový vzdělávací program

Rámcově vzdělávací program, dále pouze (RVP), je státem schválený dokument určený pro potřeby základních škol od roku 2007. Vymezuje požadavky na vzdělávání, které jsou pro potřeby společnosti podstatné a se kterými musí školy počítat při vytváření svého vzdělávacího programu. RVP stanovuje závazné povinnosti pro jednotlivé stupně škol (předškolní výchova, základní školy, střední školy).

Úkolem Školních vzdělávacích programů, dále pouze (ŠVP), které vytvářejí pedagogové jednotlivých škol s ohledem na specifické podmínky jednotlivých školských zařízení, je stanovit cíle, obsah učiva a metody. Je třeba brát zřetel na možnosti uplatnění získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě.

RVP ZV stanovuje základní průřezová témata, která tvoří povinnou součást základního vzdělání a která musí zařadit školy do svých ŠVP. Tato témata vycházejí z aktuálních problémů současného světa a jejich plnění vytváří předpoklad, že absolventi škol získají lepší schopnosti ve světě a společnosti se orientovat.

Ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět poskytuje průřezové téma pohled na okolní přírodu a prostředí.

2.3.1 Vzdělávací oblasti

Podle RVP ZV je učivo pro základní vzdělávání rozděleno do devíti oblastí:

- Jazyk a jazyková komunikace
- Matematika a její aplikace
- Informační a komunikační technologie
- Člověk a jeho svět
- Člověk a společnost
- Člověk a příroda
- Umění a kultura
- Člověk a zdraví
- Člověk a svět práce

(Jeřábek, a kol. 2013 str. 15)

Učení o přírodě je zařazeno do oblasti „Člověk a jeho svět“ a je členěno do pěti tematických okruhů.

- Místo, kde žijeme – poznávání nejbližšího okolí, vztahy v rodině, ve škole, v obci a ve společnosti.
 - Lidé kolem nás – osvojování základů vhodného chování a vztahů mezi lidmi (tolerance, solidarita, úcta).
 - Lidé a čas – základní orientace v ději a čase
 - Rozmanitost živé a neživé přírody – seznámení se Zemí jako planetou sluneční soustavy, živou a neživou přírodou naší vlasti. Žáci se učí hledat důkazy o proměnách přírody, hodnotí svá pozorování, sledují vliv lidské činnosti na přírodu a hledají možnosti, jak ve svém věku přispět k zlepšení životního prostředí.
 - Člověk, výchova ke zdraví – poznávání sama sebe jako živé bytosti.
- (Jeřábek, a kol. 2013)

2.3.2 Hydrobiologická témata na 1. stupni ZŠ

Učení se o vodě je začleněno do oblasti tematického okruhu „Rozmanitost přírody“.

Rozmanitost přírody

V tomto okruhu

- Žák objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka.
- Vysvětlí na základě elementárních poznatků o Zemi jako součásti vesmíru souvislost s rozdělením času a střídáním ročních období
- 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.
- Stručně charakterizuje specifické přírodní jevy a z nich vyplývající rizika vzniku mimořádných událostí, v modelové situaci prokáže schopnost se účinně chránit
- Založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu.

(Jeřábek, a kol. 2013 str. 43)

Učivo je v tematickém okruhu „Rozmanitost přírody“ rozděleno na učební témata:

- Látky a jejich vlastnosti
- Voda a vzduch
- Nerosty a horniny, půda
- Vesmír a Země
- Rostliny, houby, živočichové
- Životní podmínky
- Rovnováha v přírodě
- Ohleduplné chování k přírodě a ochrana přírody

(Jeřábek a kol. 2013, str. 40)

VODA A VZDUCH

V tomto učebním tématu si žák osvojuje - výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam pro život.

Očekávané výstupy: Žák provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a měří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů. Žák založí jednoduchý pokus, je schopen naplánovat a zdůvodnit postup, dokáže vyhodnotit a vysvětlit výsledky pokusu. (Jeřábek a kol., 2013)

LÁTKY A JEJICH VLASTNOSTI

V tomto učebním tématu si žák osvojuje – třídění látek, změny látek a skupenství, vlastnosti, porovnávání látek a měření veličin s praktickým užíváním základních jednotek. (Jeřábek, a kol. 2013)

ROSTLINY, HOUBY A ŽIVOČICHOVÉ

V tomto učebním tématu si žák osvojuje - znaky života, životní potřeby a projevy, průběh a způsob života, výživa, stavba těla u některých nejznámějších druhů, význam v přírodě a pro člověka

Očekávané výstupy: Žák je schopen porovnat na základě pozorování základní projevy života, a to na konkrétních organismech. Třídí organismy do známých skupin. Žák podle klíčů a atlasů třídí organismy. Žák dokáže popsat stavbu těla a odlišnosti od jednotlivých živočichů. (Jeřábek a kol., 2013)

2.4 Voda – zpracování a rozsah v jednotlivých učebnicích pro 1. Stupeň ZŠ

V této podkapitole budou sledovány běžně používané učebnice pro výuku přírodovědy s hlavním zřetelem na zkoumanou vyučovací jednotku, a to vodu. Vyučovací hodiny byly otestovány na dětech 3. a 4. ročníku, proto budou porovnávány odpovídající učebnice.

Ke zpracování tématu voda a přehledu o vodních organismech se diplomová práce opírá o publikace. (Altman; Lišková, 1979), (Bílý; Černý a kol., 1994), (Jeník; Větvíčka, 1982)

2.4.1 Učebnice přírodovědy pro 3. Ročník

V Augustově učebnici (1996) Prvouka pro 3. ročník ZŠ – 2. díl jsou v části VODA A JEJÍ SPOLEČENSTVA uváděny následující druhy živočichů:

- Ryby (kapři, líni, pstruzi, okouni, sumci, štiky, úhoři, stěvle)
- Raci
- Žáby (rosničky, ropuchy, skokani)
- Užovky
- Mloci
- Čolci
- Divoké kachny
- Čápi

V podkapitole JAK LÁTKY ROZDĚLUJEME se setkáváme s pojmy pevná látka, kapalná látka, plynná látky, tavit, látky hořlavé a nehořlavé, látky rozpustné a nerozpustné, látky - měkké, střední tvrdosti, velmi tvrdé.

V podkapitole VODA jsou žáci seznámeni s pojmy: koloběh vody, voda slaná, sladká, čistá, zdroj pitné vody. V Prvouce pro 3. ročník ZŠ (Stará, Dvořáková, Frýzová 2009) se s látkou voda, ani s kapitolou o vodním společenstvu, nesetkáme.

V učebnici od Mladé a Podroužka (1999) se setkáváme v oblasti VODNÍ ŽIVOČICHOVÉ s hodně podobnou skladbou živočichů jako u Augusty (1996). Charakteristika každého jedince je maximálně pět vět.

- Lyska černá
- Kachna divoká
- Labuť velká
- Užovka obojková
- Kapr obecný, Štika obecná
- Rak říční, Šídlo velké
- Potápník vroubený
- Okružák polský

V tématu VODA A JEJÍ POMĚNY jsou žáci seznámeni s pojmy kapka vody, kapalina, plyn, plynný stav, duha, rosa, ledové kroupy, led, pevný stav, jinovatka, sněhové vločky, rampouchy, pára. V její podoblasti CO DOKÁŽE LED? se mají žáci zamyslet nad otázkami:

- Jaké škody může mráz způsobit?
- Uveď příklady ze svého okolí.
- Kde je na Zemi voda ve stavu pevném celý rok?
- Kde je na Zemi nejvíce vody ve stavu kapalném?

Učebnice pro 4. ročník ZŠ např. Čechurová a kol. (2010) představují podrobnější informace o zmíněných živočiších.

- Kapr obecný, Sumec velký
- Skokan hnědý
- Kachna divoká
- Labuť velká
- Lyska černá
- Ledňáček říční
- Vydra říční
- Rak říční
- Škeble rybníčná

Je zde zmíněn i vodní hmyz, a to vážky a šídla.

V kapitole ŽIVÁ PŘÍRODA se setkáváme s vodou a pojmy oběh vody, voda v mnoha podobách. V kapitole ČLOVĚK A JEHO ZDRAVÍ zase s pojmy pitný režim, pitná voda.

V podkapitole SPOLEČENSTVO POTOKŮ A RYBNÍKŮ Jurčák a kol.(1996) se nabízí:

- Rak říční
- Pstruh potoční
- Potápník vroubenatý
- Konipas bílý

Zmiňují zde také volavky a vodní hmyz, např. vážky a komára pískavého.

V podkapitole VODA se žáci učí pojmy skupenství pevné a plynné, využití Celsiova teploměru, praoceán, oběh vody, déšť.

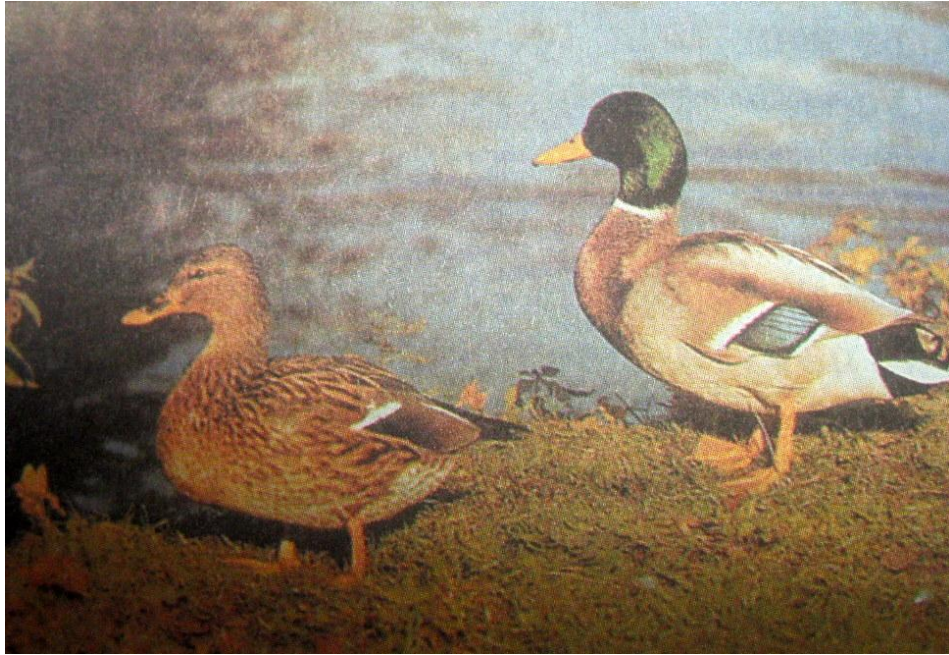
2.4.1.1 Název učebnice: Prvouka pro 3. Ročních ZŠ (Mladá, Podroužek, 1999) SPN

OBSAH UČEBNICE: Obsah učebnice je uspořádán do pěti kapitol, a to: LÉTO, PODZIM, ZIMA, JARO, LÉTO. Po celou dobu žáky učebnicí provází dvě postavičky – Filip a Klára. Před textem se pod žlutou čarou nachází titulek „PŘEMÝŠLEJ“, ve kterém jsou žákům kladeny otázky k nadcházejícímu textu. Pod červenou čarou žáky upoutá příkaz „PAMATUJ!“. V každé kapitole je posledním tématem podkapitola POZNALI JSME, což je krátké shrnutí jednotlivých podkapitol.

DOPORUČENÁ LITERATURA: V závěru každé kapitoly poslouží učitelé přehled doporučené literatury k jednotlivým podkapitolám.

TÉMA VODA (jako vodní společenstvo) je uvedeno na str. 76 – 78. Zde je v kapitole JARO podkapitola s názvem U VODY dále členěná na rybníky, vodní rostliny a vodní živočichy (a její proměny, co dokáže led, oběh vody, léčivé prameny) str. 24- 29 v kapitole LÉTO.

Kachna divoká (obr. 148) žije hlavně na větších rybnících a v zimě hlavně na řekách. Samec kachny – kačer – je pestře zbarvený, kachna je šedohnědá. Živí se rostlinami a drobnými živočichy.



Obr. 1 Prvouka pro 3. Ročník ZŠ (Mladá, Podroužek, 1999)

2.4.1.2 Název učebnice: Prvouka pro 3. ročník ZŠ – 2. díl (Augusta, 1994) Alter

OBSAH UČEBNICE: Obsah je umístěn v této učebnici na konci. Je situován do pěti kapitol: MĚŘENÍ, SVĚT OKOLO NÁS, NEŽIVÁ PŘÍRODA, ŽIVÁ PŘÍRODA – člověk, ŽIVÁ PŘÍRODA – rostliny a živočichové.

Každou podkapitolu tvoří obsahově bohatý text. Vždy pod textem jsou zadány úkoly, položeny otázky a poté „PRAKTICKÁ CVIČENÍ“, ze kterých pro žáky vyplývá objekt pozorování a plnění praktických úkolů.

Poslední stránky učebnice nepatří jen obsahu, ale také tu autor shrnul do tabulek přehled probíraných rostlin a živočichů. V každé tabulce je žákům položeno pár otázek na dané téma, např.

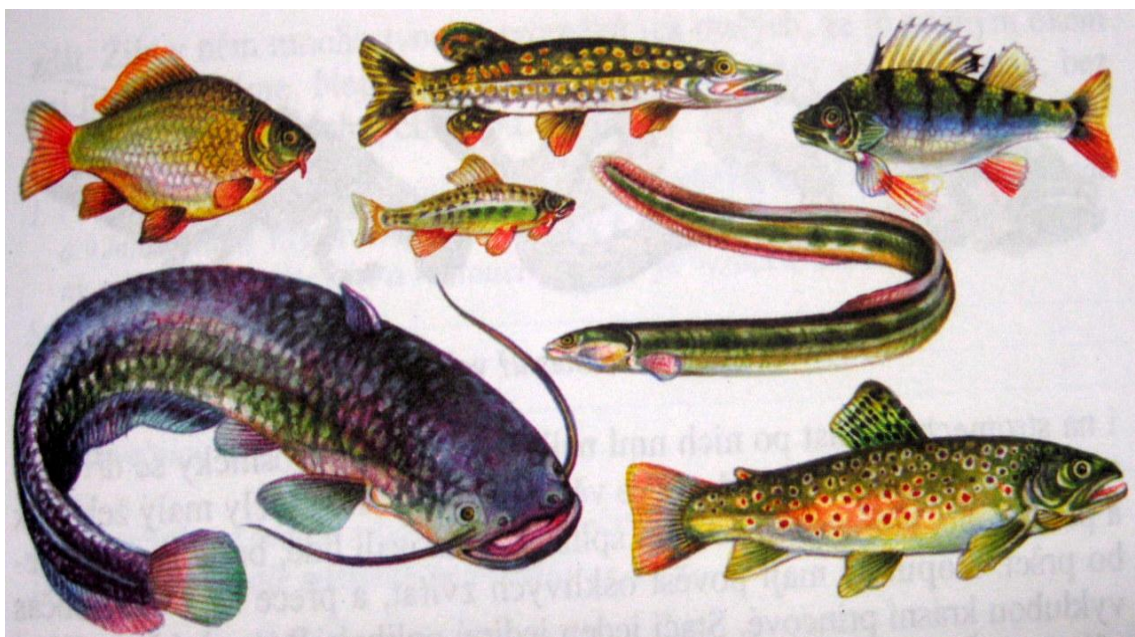
RYBY

- Jmenuj části kostry ryb.
- Jmenuj a ukaž na obrázku vnitřní orgány ryb.
- Čím je pokryto tělo ryb?
- Čím se ryby živí?
- Jak se ryby pohybují?

Tyto otázky na konci učebnice může učitel použít i jako opakovací test.

TÉMA VODA: (ve vodě a v jejím okolí)

Toto téma je probíráno na str. 64 - 67 v kapitole ŽIVÁ PŘÍRODA – rostliny a živočichové, podkapitole VE VODĚ A V JEJÍM OKOLÍ. Další povídání o vodě se nachází na v kapitole SVĚT KOLEM NÁS v podkapitole JAK LÁTKY ROZDĚLUJEME na str. 18- 19 a dále v kapitole NEŽIVÁ PŘÍRODA, podkapitole VODA str. 24 – 25.



Obr. 2 Prvouka pro 3. ročník ZŠ – 2. díl (Augusta, 1994)

2.4.1.3 Název učebnice: Prvouka pro 4. ročník ZŠ (Jurčák a kol., 2004) Prodos

OBSAH UČEBNICE: Obsah je umístěn na konci učebnice a dělí jí do čtyř kapitol: ROZMANITOST PŘÍRODNIN, ROZMANITOST LETNÍ A PODZIMNÍ PŘÍRODY, NEŽIVÁ PŘÍRODA, JARNÍ OBDOBÍ. Pod názvem každého tématu je žákům určeno několik otázek, vztahujících se k výše uvedené problematice.

TÉMA VODA: S tímto tématem se seznamujeme na str. 57 v kapitole JARNÍ OBDOBÍ, podkapitole EKOSYSTÉMY pod názvem SPOLEČENSTVO POTOKŮ A RYBNÍKŮ.

Podkapitolu VODA s otázkami: „Mohou existovat živé organismy (žít) delší dobu bez vody?“ „Co všechno vodu obsahuje?“ Jaké má voda vlastnosti?“ se žáci setkají na str. 39.

V potocích, rybnících a v jejich bezprostřední blízkosti žijí mnozí živočichové. Vodní živočichové žijí po celý život ve vodě. Je to např. rak říční,

kteřý ovšem potřebuje velmi čistou vodu. Mnohé naše vody jsou znečištěny, a proto je rak vzácný a zákonem chráněný.



Obr. 3 Přírodověda pro 4. ročník ZŠ (Jurčák a kol., 2004)

2.4.1.4 Název učebnice: Přírodověda 4 (Komanová, Ziegler) Scientia 2004

OBSAH: V této učebnici je obsah rozdělen do sedmi kapitol, přičemž každá kapitola má k sobě přiřazený obrázek např.:



PODZIM U VODY



JARO U ŘEKY A POTOKA
JARO U RYBNÍKA

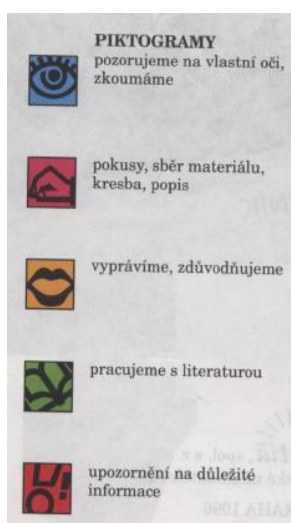


LÉTO U VODY

Obr. 4 Přírodověda 4 (Komanová, Ziegler, 2004)

Výhodou učebnice jsou předem vysvětlené piktogramy. Učebnice preferuje praktickou stránku, např.: V oblasti zkoumání – Pokusíme se najít na břehu stopy kachny a lysky. Obě mají nohy přizpůsobené veslování. Čím se liší stopy kachny a lysky?

V textu jsou občas zároveň použity prvky BOV metody, např. Víme, že se kachně divoké nesmáčí peří a také proč se jí nesmáčí. Jaký to má pro ni význam?



Obr. 5 Přírodověda 4 (Komanová, Ziegler)

2.5 Porovnání německé a české učebnice

Náhodně zvolené učebnice byly rozebrány podle kvality zpracování zkoumaného tématu.

V německé učebnici je vše o vodě sepsáno v kapitolách Přirozený koloběh vody, Voda jako prostředí, Vodovod. Na začátku kapitoly o vodě žáky motivuje písnička a dále se žáci dozvídají nové informace s ní spojené v rozmezí od str. 60 do str. 85. viz tabulka č. 1.

V české učebnici o přírodě se žáci seznamují s vodou od str. 22–29. Na tuto učebnici dále navazuje druhý díl s názvem SPOLEČNOST.

Z příložených tabulek, ve kterých je znázorněn obsah obou učebnic, se nabízí předpoklad, že němečtí čtvrtáci budou pravděpodobně ve znalostech o vodě na vyšší úrovni, než čeští žáci čtvrtých tříd. Nejedná se pouze o stručný přehled, který je českým žákům konkrétně z této učebnice nabízen, ale i o obsahovou formu jednotlivých kapitol.

Mobile 4 - Heimat- und Sachunterricht
Být tam umýt a změna
Co mohu dělat? Kde chci jít?
Touhy a potřeby.
Soužití v obci.
My ve světě - svět s námi
Přirozený koloběh vody
<i>Cirkulace vody</i>
<i>Zdroj vzniku</i>
<i>Budujeme zdroje podle</i>
<i>Voda může změnit</i>
<i>Formy vody</i>
<i>Sledujeme počasí</i>
<i>Změně klimatu v bavorsku</i>
Voda jako prostředí
<i>Voda jako prostředí</i>
<i>Zvířata a rostliny kolem vody</i>
<i>Adaptace na prostředí</i>
<i>Rostliny na vodě, ve vodě a kolem ní</i>
<i>Snímání vody v těle</i>
Vodovod
<i>Zásobování vodou, kal</i>
<i>Denní spotřeba vody</i>
<i>Voda je vzácná</i>
<i>Vody po celém světě</i>
<i>Pitná voda</i>
Náš region má za sebou historii domovskou stránku
Orientace s kartou
Od surovin až po zboží
Materiál cyklus
Cykloturistika
Z Bavorska do vesmíru
Učení - Mobile

Tabulka č. 1 Obsah z učebnice *Mobile 4*

Člověk a jeho svět
Příroda pro 4. Ročník ZŠ
Poznáváme vesmír a zemi
Zkoumáme hodiny a minerály
Zkoumáme vodu
<i>Když se řekne voda</i>
<i>Voda a její vlastnosti</i>
<i>Měříme objem nejen vody</i>
<i>Voda a život na Zemi</i>
Pozorujeme změny v přírodě
Pozorujeme živou přírodu
Poznáváme člověka a lidské tělo
Pozorujeme přírodu kolem nás

Tabulka č. 2 Obsah z učebnice *Fraus*

3 Metodika

3.1 Výběr tématu

Téma vody bylo k ověření a vyhodnocení využití BOV vybráno z důvodu široké možnosti badatelské činnosti žáků. Zároveň měl vyučující možnost ověřit si své schopnosti uvedenou metodu aplikovat v praxi.

3.1.1 Realizační podmínky

Hodiny s prvky BOV byly připraveny a vyučovány v Základní škole Klánovice a Základní a mateřské škole Kubatova v Českých Budějovicích. K připraveným hodinám nebylo třeba vybavených tříd s interaktivní tabulí, výjimkou byla hodina zaměřená na „přizpůsobení živočichů na život ve vodě“, kde bylo využito pozorování jejich pohybu na videu.

Vyučování na ZŠ Klánovice probíhalo ve 4. třídě s 26 žáky. V tomto případě byla možnost rozdělit žáky na hodiny s pokusem a hodiny bez pokusu. Dvacet žáků se zúčastnilo hodiny bez využití pokusu a 6 náhodně vybraných hodiny s pokusem.

Stejně tomu bylo i při vyučování druhé přípravy a to sice „přizpůsobení živočichů na život ve vodě“. Dvacet dětí si představovalo, jak by se daný živočich na obrázku mohl pohybovat, a šest dalších pozorovalo videa a zkoumaly rozdíly mezi jednotlivými živočichy.

Hodiny byly vyučovány ve dvou týdnech, a to v úterý 3. hodinu a čtvrtek 2. hodinu. V úterý byla možnost využít i 4. hodinu, proto zde byly realizovány hodiny s použitím pokusného materiálu, které vyžadují větší časové rozpětí a při nichž nelze činnost naráz ukončit. Průběh hodin (příklad dvou hodin detailně popsán v kapitole - Návrh vyučovací hodiny) byl podobný. Na začátku každé hodiny byly děti motivovány k řešení určitého problému.

Vyučování v ZŠ a MŠ Kubatova probíhalo ve 3. třídě s počtem žáků 24. V tomto případě nebyla možnost rozdělit žáky do hodin s využitím pokusu

a bez využití pokusu, a proto testování v této třídě bylo zaměřeno pouze na hodiny s využitím pokusu.

Hodiny ve 3. třídě byly realizovány ve dvou týdnech. Hodina, která se týkala rozpustnosti látek ve vodě, proběhla v prvním týdnu v pondělí 4. a potažmo 5. hodinu. Na rozdíl od hodiny „přizpůsobení živočichů na život ve vodě“, jejíž výuka se uskutečnila na školním výletě v Prachaticích na Dřípatce. Bylo to skvělé místo pro naplnění této přípravy.

Děti byly obklopeny lesy, vodou, živočichy, přírodou, takže hodinu vůbec nevnímaly jako klasickou hodinu ve škole, ale jako učení se hrou. Výuka probíhala přesně tak, jak je sděleno v přípravě na hodinu. S výjimkou toho, že se děti nenacházely ve školních lavicích, ale venku v přírodě.

Díky vstřícnosti a ochotě vedení škol a kolektivů pedagogických pracovníků byl poskytnut na realizaci výukových hodin dostatek času.

4 Návrh vyučovací hodiny

Při přípravě na vyučovací hodiny bylo přihlíženo k možnostem využití prvků BOV. Bylo využito poznatků z odborné literatury, vlastních zkušeností a zkušeností jiných učitelů.

4.1 Rozvržení jednotlivých hodin

4.1.1 Téma: Rozpustné a nerozpustné látky ve vodě

Výchovně vzdělávací cíle:

- Žák si uvědomuje, že existují látky, které se dají rozpustit ve vodě.
- Žák se učí samostatně přemýšlet nad problémem.
- Žák dokáže rozlišit pojmy rozpustná, nerozpustná.
- Žák zkouší aplikovat své zkušenosti na problém.

Pojmy: rozpustná látka, nerozpustná látka, rozpouštědlo

Místo realizace: třída

Časová dotace: 45 min.

ÚVOD

Metoda: slovní (rozhovor) a praktická (badatelská činnost)

Cíl hodiny: : Žák se pokusí sám, bez použití literatury a bez učitelova výkladu, vysvětlit pojmy rozpustná látka, nerozpustná látka, rozpouštědlo. Bude přemýšlet a pokoušet se vyjmenovat příklady těchto látek. Jelikož se budeme zabývat i tím, co ovlivňuje rychlost rozpouštění látek, tak bude bádát nad tím, jak tyto jevy fungují a v jakých případech je nejlépe využít.

UVEDENÍ DO PROBLÉMU

Motivace: Dneska si zahrajeme na vědeckou laboratoř. Představ si, že jsi vědec, jdeš ráno do práce a už se těšíš, jak budeš zkoumat rozpustnost a nerozpustnost náhodných látek. Když ale vstoupíš do své pracovny, zjistíš, že ti byl přes noc

odcizen veškerý pokusný materiál. Co budeš dělat? Čekáním na materiál jsi ztratil už týdny, a tak ti nezbyde nic jiného, než se pustit do své vědecké práce bez materiálu. Sedneš si ke stolu a jak tak přemýšlíš, vidíš, že se po tvé pracovně něco třpytí. Jdeš se podívat a vidíš, že po celé místnosti jsou rozházené malinké zlaté, stříbrné a světle modré papírky. Na každém papírku je napsané písmenko. Co to znamená? Co jako zkušený vědec uděláš s papírky? Ano, zkusíš z nich poskládat slovo. Vyjdou ti tři slova: z modrých papírků – voda ve studni, ze zlatých kostka leda a ze stříbrných vodní pára. (viz příloha č. 4)

Pretest: Žáci vyplní test hned na začátku hodiny. (viz příloha č. 1)

HLAVNÍ ČÁST

SKUPINOVÁ PRÁCE: Děti dostanou v obálkách papírky, na kterých jsou napsané různé látky. Jejich úkolem je roztřídit tyto látky na rozpustné a nerozpustné.

Učitel vede žáky vhodnými otázkami k samostatnému řešení problému a z badatelské činnosti vyplývajících odpovědí.

Kontrola práce: Podle čeho ses rozhodoval, jestli je látka rozpustná nebo nerozpustná?

Jak si můžeš ověřit svůj názor?

Nová myšlenka – řešení problémové situace

Doporučení k realizaci: *Dále se budeme snažit děti směřovat k tomu, aby se zamyslely nad tím, že se látky nerozpouští stejně rychle. Můžeme k tomu třeba použít příběh O popleteném Honzovi. Byl jednou jeden kluk a ten se jmenoval Honza. Jednoho dne Honza onemocněl, a tak si chtěl udělat čaj. Nalil si tedy vodu do hrnečku, hodil do ní sáček s čajem a odešel. Po chvílce přišel a vidí, že místo toho, aby byla voda v hrnečku od jahodového čaje sytě červená, zůstala pořád stejně průsvitná, možná jemně narůžovělá, jako když do vody sáček dával.*

Nasměrování odpovědí : (*vyučující klade otázky tak, aby se jejich bádání ubíralo správným směrem.*) **Otázky k textu:** Jak je to možné? Tušíte, co se mohlo stát? Udělal Honza někde chybu? V čem? Jak by sis čaj uvařil ty?

Zjištění přehledu žáků o daném tématu, pomocí otázek.

Společná práce v kruhu: Kdo rád pije ovocné šťávy? S čím jí mícháš, aby se dala pít? Co je v tomto případě voda? Zkoušeli jste někdy nejprve nalít do skleničky vodu teprve pak šťávu? Co se stalo? Proč je lepší nejprve nalít šťávu a až poté vodu? Vařili jste někdy s maminkou těstoviny? Co dělá, než do vroucí vody hodí tvrdé těstoviny? Dává něčí maminka do vody olej? Dívali jste se někdy, jak pak mastná oka oleje plavou na hladině vody? Myslíte si, že je olej ve vodě rozpustný? Kdo si sladí čaj. Co uděláš, když si čaj osladíš? Hned se napiješ? Je poté v čaji cukr cítit?

Posttest: Žák vyplní stejný test na konci hodiny.

4.1.2 Téma: Rozpustné a nerozpustné látky ve vodě – s použitím pokusného materiálu

Výchovně vzdělávací cíle:

- Žák dokáže pracovat s pokusným materiálem podle pokynů učitele.
- Žák se učí samostatně přemýšlet nad problémem.
- Žák dokáže rozlišit pojmy rozpustná, nerozpustná.
- Žák zkouší aplikovat své zkušenosti na problém.

Pojmy: rozpustná látka, nerozpustná látka, rozpouštědlo,

Místo realizace: třída

Časová dotace: 60 – 80 min.

ÚVOD

Metoda: slovní (rozhovor) a praktická (žákovské pokusy, badatelská činnost)

Cíl: Žák se pokusí sám, bez použití literatury a bez mého výkladu, vysvětlit pojmy rozpustná látka, nerozpustná látka, rozpouštědlo. Bude přemýšlet a pokoušet se vyjmenovat příklady těchto látek. Jelikož se budeme zabývat i tím, co ovlivňuje rychlost rozpouštění látek, tak bude bádát nad tím,

jak tyto jevy fungují a kdy je nejlépe využít. K veškerému zjištění bude žákům poskytnut pokusný materiál.

UVEDENÍ DO HODINY

Motivace: Dneska si zahrajeme na vědeckou laboratoř. Představ si, že jsi vědec, jdeš ráno do práce a už se těšíš, jak budeš zkoumat rozpustnost a nerozpustnost náhodných látek. Sedneš si ke stolu a připravuješ si materiál k pokusům. Ale v tom najednou vidíš, že se ve tvé pracovně něco třpytí. Jdeš se podívat a vidíš, že po celé místnosti jsou rozházené malinké zlaté, stříbrné a světle modré papírky. Na každém papírku je napsané písmenko. Co to znamená? Co jako zkušený vědec uděláš s papírky? Ano, zkusíš z nich poskládat slovo. Vyjdou ti tři slova: z modrých papírků voda ve studni, ze zlatých kostka ledu a ze stříbrných vodní pára.

Začneš bádát nad tím, co mají tato slova společného.

Pretest: Dostane každý žák. Práce bude samostatná. (10min)

HLAVNÍ ČÁST

ŽÁKOVSKÉ POKUSY

Potřebné pomůcky: mouka, olej, šťáva, cukr krystal, sůl, med, 6 nádob, ve kterých budeme látky rozpouštět, teplá voda, studená voda, 6x lžice, koš na odpad, věci na úklid.

Pokus číslo 1: Zjistí, které látky se ve vodě rozpustí a které ne.

Průběh procesu: Žáci jsou předem rozděleni do skupin (velikost skupinek závisí na počtu dětí ve třídě). Jelikož máme na pozorování 6 látek, bude také 6 skupinek a tím pádem 6 pracovních stanovišť. Na každém stanovišti je nádoba, ve které budou žáci látky ve vodě rozpouštět. Na jednom stole jsou věci na míchání. (*Učitel na tyto věci neupozorňuje a vyčkává, zda si děti věci všimnou*). Žáci ve skupině pracují a na určený papír píší svá pozorování a závěr, zda se jedná o látku rozpustnou nebo nikoli.

Vždy když jsou s prací a pozorováním hotovi, vylijí nádoby s rozpuštěnými látkami do umyvadla a sklenice vrátí vypláchnuté na stejné místo. Pak mohou pokračovat k dalšímu stolu.

Řešení problémové situace

Doporučení k realizaci: *Dále budeme děti směřovat k tomu, aby se zamyslely nad tím, že se látky nerozpouští stejně rychle. Můžeme k tomu třeba použít příběh O popleteném Honzovi. Byl jednou jeden kluk a ten se jmenoval Honza. Jednoho dne Honza onemocněl, a tak si chtěl udělat čaj. Nalil si tedy vodu do hrnečku, hodil do ní sáček s čajem a odešel. Po chvílce přišel a vidí, že místo toho, aby byla voda v hrnečku od jahodového čaje sytě červená, zůstala pořád stejně průsvitná, možná jemně naružovělá, jako když do vody sáček dával.*

Nasměrování odpovědí : (vyučující klade otázky tak, aby se bádání žáků ubíralo správným směrem.) **Otázky k textu:** Jak je to možné? Tušíte, co se mohlo stát? Udělal Honza někde chybu? Kde? Jak bys sis připravil čaj ty?

Pokus číslo 2: Můžeme ovlivnit rychlost rozpouštění látek? Pokud ANO, jak?

Další bádání bylo prováděno společně u jednoho stanoviště. Už u předešlého bádání ve skupinách žáci věděli, že mícháním se dá zrychlit proces rozpouštění. Nyní měli dospět k dalšímu zjištění, že záleží i na teplotě vody. Přesvědčit se o tom mohli na vlastní oči, když sledovali rozpouštění kostky cukru ve dvou nádobkách (s teplou a studenou vodou).

Žáci si tedy opět vyzkouší rychlost rozpouštění látky, když s ní hýbeme, mícháme, když ji dáme do horké vody, studené vody.

SHRNUTÍ

Při provádění pokusů žáci sami zjišťují, která látka se ve vodě rozpustí a která ne. (U tohoto pokusu musí učitel počítat s pomalejší prací žáků. Je třeba vzít na vědomí individualitu jednotlivců a mít v rezervě časovou dotaci z další vyučovací hodiny.

Osvojené kompetence

- Kompetence k učení
- Kompetence k řešení problémů
- Kompetence komunikativní
- Kompetence pracovní

4.1.3 Téma: Přizpůsobení živočichů na život ve vodě

Výchovně vzdělávací cíle

- Žák se učí samostatně přemýšlet nad problémem.
- Žák dokáže vyhledat požadované informace z dostupných zdrojů.
- Žák zkouší aplikovat nově získané informace na problém.

Pojmy: larva jepice, larva pošvatky, bruslařka, vodoměrka, vznášivka

Místo realizace: třída

Časová dotace: 45 min

ÚVOD

Metoda: slovní (rozhovor, diskuse), praktická

Forma: frontální, v kruhu

Cíl hodiny: Cílem této hodiny je, aby si žáci uvědomili, že živočichové se od sebe neliší pouze vzhledově, ale také jejich způsobem života. Každý žák se bude muset zamyslet nad tím, proč jemu určený živočich vypadá právě tak, jak vypadá. Pokusí se zdůvodnit jeho stavbu těla, kterou část k čemu potřebuje, co mu daná část těla umožňuje. Dále si bude muset zjistit o živočichovi co nejvíce informací a představit ho třídě. Prezentovat můžeme v kroužku na koberci, žáci po této hodině jasně uvidí, jak i drobní živočichové mohou být různí.

UVEDENÍ DO PROBLÉMU

Motivace: Příběh

Je krásný slunný den a tebe už nebaví sedět v laboratoři a pořád jen bádát. Rozhodneš se, že si uděláš hezký výlet. Jdeš lesem, loukou, a užíváš si krásného dne, když v tom uvidíš, jak se v dáli něco třpytí. Neváháš ani minutu a jdeš se k tomu místečku podívat.

Když na místo dorazíš, vidíš, že to, co se zdálo být třpytivé, je vlastně jen malý potůček, od kterého se odrážejí sluneční paprsky. Sedneš si na blízky pařez a díváš se do vody. Najednou si všimneš zvláštního pohybu ve vodě. Jako vědce tě to samozřejmě nenechá klidného, a tak už se pomaličku přibližuješ k okraji potůčku.

A v tu ránu to spatříš. Tolik živočichů si užívá krásný den, stejně jako ty! Ale podívejme se, jak jsou různí, jeden po vodě skáče, druhý v ní plave a jiný legračně bruslí. Rozhodneš se každého vylovit, ale co! Dneska jsi pracovat nechtěl, nemáš s sebou nic, do čeho bys živočichy umístil.

„Ale to nevádí,“ řekneš si, „od čeho jsou knihy, něco si o zvířátkách v potocích přečtu a vylovím si je třeba zítra.“ Vracíš se tedy do laboratoře a ponoříš se do knih.

Pretest: Žáci vyplní test na začátku hodiny. (viz příloha č. 2)

HLAVNÍ ČÁST

SAMOSTATNÁ PRÁCE:

Každý žák dostane obrázek. Jeho úkolem je prohlédnout si živočicha na obrázku a zkoumat, jakou část těla a k čemu asi jejich živočich potřebuje.

V hodině pracujeme pouze se čtyřmi živočichy. *(Pokud máme více dětí ve třídě, najdeme si od každého živočicha několik odlišných obrázků, aby to děti neměly tak jednoduché).* Musíme brát na vědomí, že každý žák je jinak vnímavý, každý o svém živočichovi dokáže zjistit něco jiného, nového, co se třeba ostatním

může zdát nepodstatné. Po skončení bádání se žáci seskupí do skupin podle toho, kterého živočicha předtím odděleně zkoumali.

SKUPINOVÁ PRÁCE:

V této části hodiny nám žáci přednesou, co zjistili o svém živočichovi. Každá skupina dostane za úkol zjistit ještě nějaké zajímavé informace prostřednictvím vyhledávání v knížkách, encyklopedii nebo na internetu.

ZÁVĚR HODINY

Vyplnění posttestu. Zhodnocení hodiny.

4.1.4 Téma: Přizpůsobení živočichů na život ve vodě (hodina s využitím pokusu)

Výchovně vzdělávací cíle:

- Žák dokáže pracovat s pokusným materiálem podle pokynů učitele.
- Žák se učí pracovat s lupou.
- Žák zkouší aplikovat nově získané informace na problém.

Pojmy: jepice, pošvatka, bruslařka, vodoměrka

Místo realizace: třída

Časová dotace: 60 – 80 min.

ÚVOD

Metoda: slovní (rozhovor) a praktická (žákovské pokusy, badatelská činnost)

Cíl: Cílem této hodiny je, aby si děti uvědomily, že živočichové se od sebe neliší pouze vzhledově, ale také jejich způsobem života. Každý žák se bude muset zamyslet nad tím, proč jemu určený živočich vypadá právě tak, jak vypadá. Pokusí se zdůvodnit jeho stavbu těla, kterou část k čemu potřebuje, co mu daná část těla umožňuje. Dále si bude muset zjistit o živočichovi co nejvíce informací a představit ho třídě. Prezentovat můžeme v kroužku na koberci, žáci po této hodině jasně uvidí, jak i maličcí živočichové mohou být různí.

UVEDENÍ DO HODINY

Motivace: Je krásný slunný den, a tebe už nebaví sedět v laboratoři a pořád jen bádát. Rozhodneš se, že si uděláš hezký výlet. Jdeš lesem, loukou, a užíváš si krásného dne, když v tom uvidíš, jak se v dáli něco třpytí. Neváháš ani minutu a jdeš se k tomu místečku podívat. Když na místo dorazíš, vidíš, že to, co se zdálo být třpytivé, je vlastně jen malý potůček, od kterého se odrážejí sluneční paprsky. Sedneš si na blízky pařez a koukáš do vody. Najednou si všimneš zvláštního pohybu ve vodě. Jako vědce tě to samozřejmě nenechá klidného, a tak už se pomaličku přibližuješ k okraji potůčku. A v tu ránu to spatříš. Tolik živočichů si užívá krásný den, stejně jako ty! Ale podívejme se, jak jsou různí, jeden po vodě skáče, druhý v ní plave a jiný legračně bruslí a tenhle vypadá, jakoby se vznášel. Jako správný vědec máš malou nádobku na vzorky vždy při sobě, a tak si vylovíš pár živočichů a už se těšíš na jejich pozorování.

Pretest: Vyplnění testu na začátku hodiny.

HLAVNÍ ČÁST

Pro potřeby této hodiny byli vyloveni takoví živočichové, u kterých jsou odlišná stavba těla a pohyb dobře viditelné, pozorovatelné.

POKUSY:

Pokusy jsou prováděny na stanovištích. Žáci jsou rozděleni do skupin a každé z nich je pro pokusy přiděleno stanoviště. Dále se skupiny střídají na stanovištích po směru hodinových ručiček. Úkolem žáků je řídit se **ÚKOLY** a **POKYNY** na jednotlivých stanovištích.

ROZPIS STANOVIŠŤ:

STANOVIŠŤ Č. 1

ÚKOL: Pozoruj bruslašku.

POKYNY: Zapiš, čeho sis u tohoto živočicha všiml. Čím tě zaujal? Co je pro něj charakteristické?

STANOVIŠŤ Č. 2

ÚKOL: Pozoruj vodoměrku.

POKYNY: Zapiš, čím tě tento živočich zaujal. V čem si je podobný s tím, kterého jsi už viděl? Čím se liší?

STANOVIŠŤ Č. 3

ÚKOL: Pozoruj larvu jepice.

POKYNY: Zapiš, co u tohoto živočicha pozoruješ. Jaké vlastnosti má společné s těmi, které jsi už viděl na předchozích stanovištích? V čem se naopak liší?

STANOVIŠŤ Č. 4

ÚKOL: Pozoruj larvu pošvatky.

POKYNY: Zapiš, co u tohoto živočicha pozoruješ. Jaké jsou jeho vlastnosti? Přirovej ho k ostatním. V čem se liší? Co má s ostatními společného? Jak si to můžeš ověřit?

STANOVIŠŤ Č. 5

ÚKOL: Najdi nějaké informace o vznášivkách.

POKYNY: Zapiš, co ses o tomto živočichu dozvěděl nového. Jaké jsou jeho vlastnosti? Přirovej ho k ostatním. V čem se liší? Co má s ostatními společného? Jak si to můžeš ověřit?

SPOLEČNÁ PRÁCE: Všechny skupiny se sejdou u 1. stanoviště a sdělí si vzájemně své zkušenosti s bádáním. Zaměří se na otázky, na které museli hledat odpovědi na 1. stanovišti. Postupně společně přecházíme na další stanoviště a činnost se opakuje.

ZÁVĚR

Žáci vyplní posttest. A společně zhodnotí hodinu.

4.2 Detailní rozpracování vyučovací hodiny

4.2.1 Vhodný Výběr Tématu

Pro přípravu vzdělávací nabídky je zásadní volba tématu, na kterém bude nabídka připravena a realizována. Realizaci předchází zkoumání znalostí žáků (v uváděném případě ohledně vody) s použitím připravených pracovních listů. Pro zjištění účinnosti BOV metody v konkrétních třídách byly zpracovány na každé téma dvě přípravy na hodinu, a to jedna bez využití pokusného materiálu, v druhém případě byl žákům pokusný materiál k dispozici. V prvním případě bylo možno hodnotit pouze znalost obsahu učiva na základě dosavadní zkušenosti žáků (mimo školu), v druhém případě šlo už o posouzení, jak žáci učivu porozuměli a prohloubili si své dosavadní zkušenosti samostatným bádáním nebo bádáním ve skupinách.

4.2.1.1 Příprava – bez využití pokusného materiálu

Při tvorbě přípravy na hodinu bez využití pokusu bylo postupováno klasicky, v bodech. Důležité je, aby učitel měl jasnou představu, pro kterou třídu je příprava určena a byl obeznámen s dosavadní úrovní znalostí žáků (učivo dosud nebylo probíráno nebo s ním žáci byli seznámeni jen okrajově). K tomu je samozřejmě nezbytné prostudování většiny učebnic, aby vyučující zjistil, do jaké hloubky se v kterém ročníku látka probírá.

Při využití BOV metody je optimální pracovat se skupinou o menším počtu dětí, než je běžný počet ve třídě. Při standardní organizaci naší základní školy však nelze tento požadavek splnit. Do pokusů bylo nutné zapojit všechny žáky a testovat celou třídu.

Stejně jako u tradičně pojatých typů hodin je nezbytně nutné stanovení jasného cíle hodiny. Učitel si klade otázky typu: Čím budou mé hodiny jiné? Jak žáky upoutám? Který materiál při pokusech použít?

4.2.1.2 Cíl hodin

Cílem, který měl být v hodinách splněn, bylo, aby se žák pokusil sám, bez použití literatury a učitelova výkladu, vysvětlit pojmy rozpustná a nerozpustná látka, rozpouštědlo. Jeho úkolem bylo přemýšlet a pokoušet se vyjmenovat příklady těchto látek, stanovit, jak uvedené jevy fungují a v kterých případech je nejlépe vlastnosti látek a zkoumaných jevů využít. Při realizaci hodiny je patrná absence výkladu, práce s textem (opisování z tabule, diktování zápisu).

4.2.1.3 Získání žáků pro další spolupráci

Protože tento styl práce není pro žáky běžný, je třeba se zamyslet při přípravě hodiny nad jejich možnými reakcemi. Rozhodující je vhodná motivace, aby byli žáci získáni pro aktivní plnění zadaných činností.

Hned na začátku hodiny učitel zorganizuje změnu prostředí třídy (jinak uspořádané lavice, děti sedí v kroužku na koberci, apod.). Učitel požádá žáky, aby zavřeli oči, zasnili se a ve svých představách se stali dospělými pracovníky vědecké laboratoře, ve které budou provádět zkoumání jako skuteční vědci. Učitel navozuje představu, že se žáci těší, jak budou zkoumat rozpustnost a nerozpustnost náhodných látek. Jenže situace se začíná dramatizovat. Příklad komentáře učitele: „Vejdete do budovy, vyběhnete pár schodů a odemykáte svoji laboratoř. Ale co vidíte? Vaše laboratoř byla přes noc vykradena a odcizen veškerý pokusný materiál. Nemáte čas objednat další, musíte dodržet termín odevzdání výsledků. Jako houževnatí vědci se pustíte do práce bez využití pomocných látek.“

4.2.1.4 Úvod do hodiny

K tomu, aby žáci mohli plnit úkoly stanovené cílem hodiny, je nutné, aby se seznámili s pojmem skupenství. Protože hodina má být oprostěna od jakýchkoli učitelových informací, byl zvolen následující postup. Žáci, kteří byli rozděleni do tří skupin (žlutí, modří, bílí), jsou nenápadně upozorněni na papírky rozmístěné po jejich „laboratoři“. Během sbírání papírků si žáci uvědomí, že jsou také ve třech barvách. Každá skupina se rozhodne, sbírat papírky své barvy. Protože na každém papírku je písmeno, pokouší se skládat papírky tak, aby z písmen vznikl pojem, který dává nějaký smysl. Pro zjednodušení je dobré k prvnímu písmenu každého slova, které je součástí pojmu, napsat číslo, aby žákům bylo jasné, jakým písmenem, které slovo začíná. Např. z modrých papírků mají být sestavena slova *voda ve studni*. Počáteční písmeno prvního slova V je označeno číslem 1, V v předložce výrazu číslem 2, písmeno S ve slově studni číslem 3. Stejný postup je i u dalších pojmů.

4.2.1.5 Kladení vhodných otázek

V této fázi hodiny je na místě učitelova otázka typu: „Dokážete mi říci, co mají pojmy, které jste sestavili, společného?“ Přicházejí rozmanité odpovědi, např. „Všechno je to voda.“ „Máme to doma.“ „Je to voda, ale pokaždé vypadá jinak.“ „Je to vždycky voda, ale nevím, jak se tomu říká.“

Tato část hodiny je náročná pro učitele z toho důvodu, že musí mít promyšleny takové otázky, aby žáci byli schopni si sami na ně odpovědět, aniž by jim učitel musel radit. Příklady otázek: „Vaše skupina sestavila slova *vodní pára*. Viděli jste někdy vodní páru?“ Nejčastější odpovědi: „Do páry chodíme, když jsme v bazénu.“ „Utíká z hrnce při vaření, nadzvedává pokličku.“ „Utíká z varné konvice, když mi maminka ráno vaří čaj.“ Učitelovy otázky pokračují: „Dá se pára chytit?“ Příklady odpovědí: „Néééé, je přece horká, to se nesmí! To bychom se opařili!“ „Nedá se chytit.“ „Za chvíli se ztratí.“ „Ne, je to plyn.“ V každé skupině se našli žáci, kteří byli schopni jev správně pojmenovat. Obsah pojmu pro mnohé žáky dosud nebyl neznámý, ale nyní si ho spojili s reálnou skutečností a uvědomili si, v které situaci mohou tento pojem používat.

Obdobně lze pokračovat u dalších skupin. Skupině žáků, které vyšla *voda ve studni*, je možné klást otázky typu: „Byli jste už někdy u lesní studánky? K čemu

lidem slouží?“ „Kde jinde se setkáme s vodou?“ Typy odpovědí: „Ze studánky pijí lidé i lesní zvířátka.“ „Teče doma z kohoutku do umyvadla a do vany.“ „Vodou zaléváme kytky.“ „Plaveme ve vodě v bazénu, v rybníku, v moři.“ „Vodu pijeme, ale musí být pitná.“ Možná učitelova otázka: „Čím se liší voda od páry.“ snadno nalezne dětské odpovědi: „Voda teče, kape, proudí.“ a blížíme se k vymezení pojmu kapalina.

Třetí skupina na učitelovu otázku: „Z čeho je kostka ledu.“ odpovídala se značnou dávkou samozřejmosti, že je to voda. Žáky příliš neznejistila učitelova doplňující otázka: „Jak je možné, že z vody, vždyť voda je kapalina. Je kostka ledu kapalná?“ Odpovědi žáků dokázaly, že mají dostatečné zkušenosti s přeměnou vody ze skupenství pevného na kapalné (tání ledu, rozmrazování polévky v mikrovlnce, maminka odmrazuje mrazák). Úkol této části hodiny byl splněn. Žáci pomocí uplatňování metody BOV rozlišili tři skupenství vody, uvědomili si jejich vlastnosti i způsoby a možnosti přeměny jednoho skupenství v druhé. Sám pojem skupenství znal pouze jeden žák 4. třídy.

4.2.1.6 Vyplnění pretestu

V další části hodiny obdržel každý žák pretest. Úkolem bylo odpovědět na několik otázek, které byly formulovány tím způsobem, že některé byly vypisovací, jiné kroužkovací s výběrem jedné a více pravdivých odpovědí a odpovědi typu ANO – NE. Předpokládalo se hodnocení určitým počtem bodů, aby se jednoduše zjistilo, kolik průměrně dětí mělo s kterou otázkou největší problémy a naopak, které otázky byly pro žáky snadné a samozřejmé.

Po 15 minutách, ve kterých žáci řešili pretest, pokračovala hodina skupinovou prací. Žáci dostali do skupinek kartičky a na nich napsané různé látky. Jejich úkolem bylo rozdělit je na dva sloupečky, a to na látky rozpustné ve vodě a látky ve vodě nerozpustné. V každé skupině žáci přečetli jednu látku, řekli, kam ji zařadili a zároveň, proč se takto rozhodli. Skupiny ostatní vždy naslouchaly a zjišťovaly, zda to určily stejně. Během této činnosti měli žáci dostatek prostoru k projevení vlastního rozhodnutí, uvažování, spolupráce ve skupině a posuzování výsledků práce ostatních skupin.

4.2.1.7 Plnění dalšího cíle

Dalším cílem této hodiny bylo nasměrovat děti k tomu, aby si uvědomily, že se látky nerozpouštějí vždy stejně rychle. K tomu byl v hodině použit příběh o popleteném klukovi, který byl nemocný a chtěl si udělat čaj. Nalil si tedy vodu do hrnečku, hodil do ní sáček s čajem a odešel. Po chvíli přišel a vidí, že místo toho, aby se voda v hrnečku zbarvila od jahodového čaje sytě červeně, zůstala pořád stejně průsvitná, možná jemně narůžovělá, jako když do vody sáček dával. K tomuto textu bylo použito otázek: „ V čem udělal chlapec chybu?“ Jak bys správně připravil čaj ty? “ Většina odpovědí zněla, že zapomněl vodu ohřát nebo že tam nalil vodu studenou. Správné odpovědi žáků vycházely zcela jasně z praktických životních situací (zkušeností).

4.2.1.8 Společná práce v kruhu

Poslední aktivitou v hodině, byla práce v kruhu a kladení otázek typu: Kdo rád pije ovocné šťávy? Čím je ředíš, aby se daly pít? Čím je v tomto případě voda? Zkoušeli jste někdy nejprve nalít do skleničky vodu a teprve pak šťávu? Co se stalo? Proč je lepší nejprve nalít šťávu a až poté vodu? Vařili jste někdy s maminkou těstoviny? Dává něčí maminka do vody olej? Dívali jste se někdy jak pak mastná oka oleje plavou na hladině vody? Myslíte si, že je olej ve vodě rozpustný?

Následovala otázka: „Kdo z vás si sladí čaj?“ Žáci, kteří odpověděli kladně, byli jednotlivě vyzváni, aby podrobně popsali svůj postup při slazení čaje. Cílem bylo, aby si žáci uvědomili, že teprve po zamíchání se cukr rovnoměrně v šálku rozpustí.

K veškerým informacím z této hodiny se žáci museli dopracovat sami nebo ve skupinách. Nebylo zapotřebí dělat z hodiny zápisky, protože byla použita příprava na hodinu, která to nevyžadovala.

Posledním krokem hodiny byl posttest a poté závěr, ve kterém proběhlo krátké zhodnocení hodiny dětmi a v některých případech krátká diskuse.

4.2.2 Příprava s využitím pokusného materiálu

Při přípravě na hodinu s **využitím pokusných materiálů** je možno postupovat obdobně, pochopitelně kromě motivačního úvodu o ztrátě materiálu z laboratoře. Žáci byli rozděleni opět do tří skupin, ve kterých dávali dohromady jednotlivá písmena slov jako ve výše uvedeném případě.

4.2.2.1 Jinak situovaná část hodiny

Hodina se začala lišit po napsání pretestu. Žáci byli rozděleni do šesti skupinek (počet členů skupiny vycházel z počtu dětí ve třídě). Bylo předem připraveno šest stanovišť, na kterých se děti střídaly. Na každém stanovišti zkoumaly jinou látku (sůl, mouka, cukr, olej, šťáva a med).

Úkolem dětí bylo snažit se rozpustit danou látku ve vodě a zkoumat její chování. Na jednom stole zůstaly volně položené věci na míchání. Záměrem bylo nezmiňovat se o tom dětem, ale vyčkat, co se bude dít. Už po chvíli se žáci chodili jednotlivě ptát, zda si mohou věci půjčit a použít na míchání. Každá skupina dostala papír, na který si zapisovala jednotlivá pozorování. Po každém pokusu vždy skupinka nádoby, ve které látku rozpouštěla, pečlivě vymyla.

4.2.2.2 Plnění dalšího cíle

Další část hodiny byla naplánována stejně jako v předchozí přípravě. Cílem bylo po vyprávění o chlapci, který si chtěl uvařit čaj, byly děti nasměrovány názornými otázkami k tomu, aby si uvědomily, že rozpustné látky se v daném rozpouštědle (v našem případě ve vodě) nerozpouštějí vždy stejně rychle.

4.2.2.3 Ověření pokusem

Další bádání bylo prováděno společně u jednoho stanoviště. Už z předešlého bádání ve skupinách žáci věděli, že mícháním se dá zrychlit proces rozpouštění. Nyní měli žáci dospět k dalšímu zjištění, že záleží i na teplotě vody. Přesvědčili se o tom na vlastní oči, když sledovali rozpouštění kostky cukru ve dvou nádobkách (s teplou a studenou vodou). Hned si mohli povšimnout, že cukr v teplé vodě se rozpouští o poznání rychleji než cukr ve vodě studené. Proces byl umocněn zamícháním. Částice cukru nebyly už ve vodě pouhým okem

viditelné. Za odměnu si žáci uvařili ovocný čaj, ale pro porovnání si také vyzkoušeli, že ho nelze připravovat ze studené vody.

4.2.2.4 Vhodně kladené otázky, odpovědi ověřené pokusem

I v této hodině bylo využito skupiny otázek, týkajících se rozpustnosti a nerozpustnosti různých látek ve vodě. Při hledání odpovědi na otázku: „Zkoušeli jste někdy nejprve nalít do skleničky vodu a pak teprve šťávu?“ byl učiněn poslední pokus v hodině. Každý si ochutnal šťávu, která byla do kelímku nalita před vodou a naopak do kelímku naplněného z části vodou.

4.2.2.5 Překvapivé výsledky bádání

Děti dokonce přemýšlely o tom, proč šťáva klesne na dno sklenice, a mnoho z nich přišlo na to, že je šťáva těžší, že má větší hustotu než voda, a proto musí ležet na dně. Naopak při pokusu s olejem závěry některých skupin zněly, že olej plave na vodě. Rovněž olejová oka na vodě přivedla některé žáky k závěru, že olej je ve vodě nerozpustný. Takové závěry byly hodnoceny jako obzvláště vydařené.

Poté žáci vyplnili stejný test jako na začátku (posttest). Zájem žáků o probírané téma a způsob vedení hodiny dokázaly i četné dotazy v jejím závěru. Ten samý posttest je žákům předložen ještě jednou po měsíci. Díky tomu je ověřitelné, jak si žáci dané téma osvojili.

5 Výsledky

5.1 Úvod

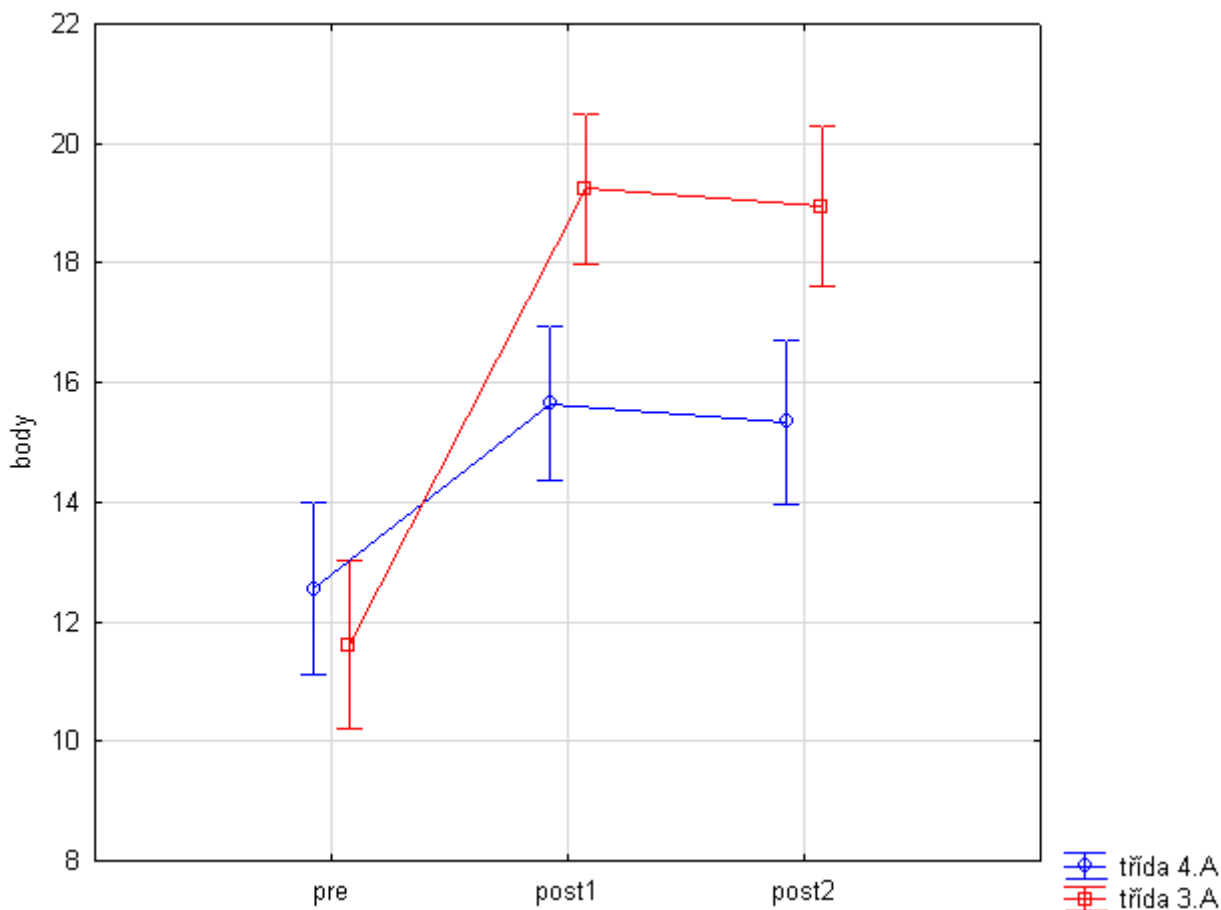
Cílem této práce bylo připravit na jedno téma dvě různé hodiny. Jedna hodina měla obsahovat prvky BOV a používat různý pokusný materiál, zatímco druhá, v hodině pokusný materiál nepoužije. Tyto přípravy na vyučovací hodiny by měly poukázat na efektivnost celkové BOV metody.

5.2 Testování

Testování pobíhalo ve dvou třídách, vždy na stejných respondentech. K otestování bylo použito tří stejných testů, které žáci vyplnili nejprve na samotném začátku vyučovací hodiny (pretest). Před ukončením vyučovací hodiny byl žáky vyplněn posttest, který se poté opakoval po měsíční pauze.

5.2.1 Výsledky testování vyučovací hodiny: Rozpustnost a nerozpustnost látek ve vodě.

Graf č. 1 znázorňuje statistické vyhodnocení pretestu a posttestu pro žáky 3. a 4. třídy. Modrá křivka označuje výsledky třídy 4. A, v níž proběhla hodina s prvky BOV bez použití pokusného materiálu. Červená křivka znázorňuje výsledky třídy 3. A, kde byla ověřována hodina s prvky BOV a s využitím pokusného materiálu.



Graf č. 1: Statistické vyhodnocení pretestu, posttestu, posttestu II. (téma rozpustnost a nerozpustnost látek ve vodě).

V pretestu dosahovaly obě třídy srovnatelných výsledků s tím rozdílem, že úroveň znalostí mladších žáků byla pochopitelně nižší.

V následném posttestu byly úrovně znalostí obou tříd úspěšně navýšeny, přičemž třída 3. A s využitím pokusného materiálu (červená křivka) viditelně prokázala mnohem vyšší úspěšnost.

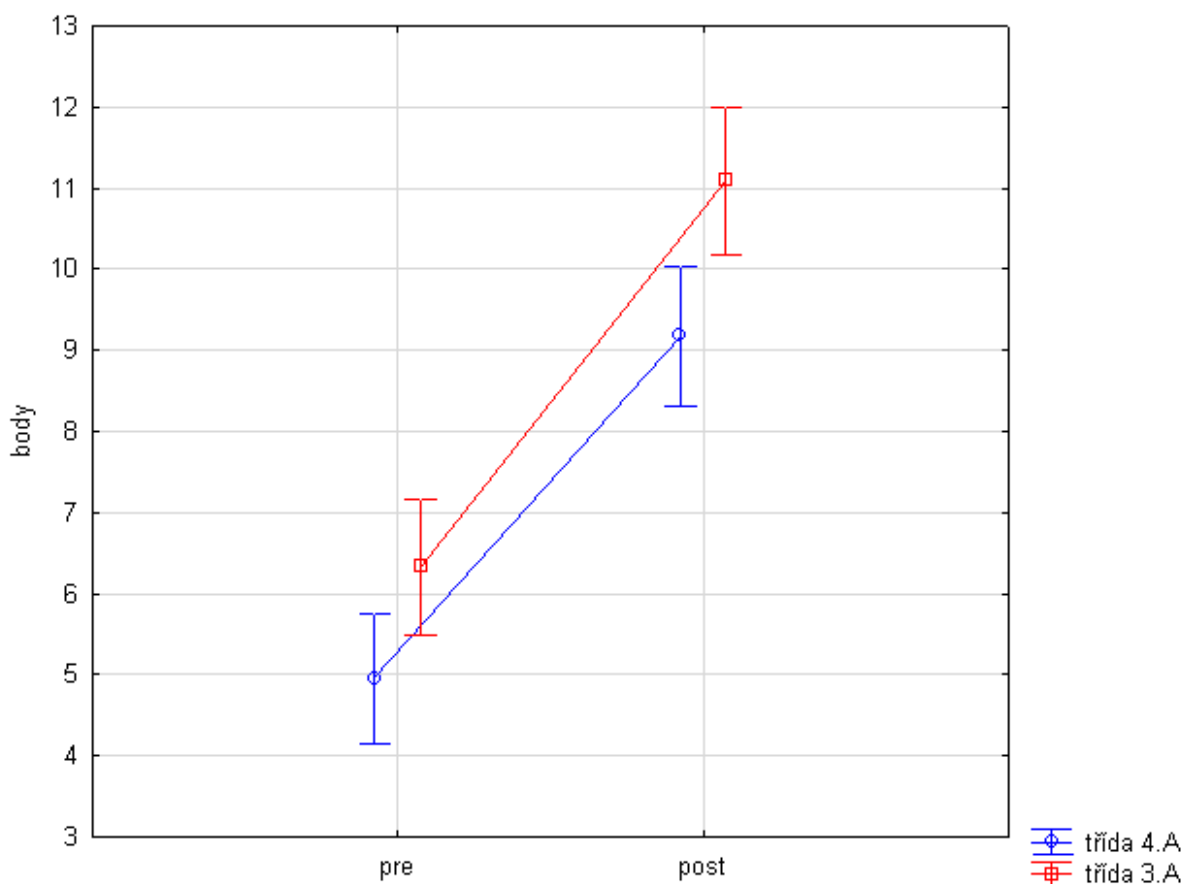
V posttestu II. je z grafu dále viditelná schopnost obou tříd udržet a vybavit si většinu získaných znalostí (přesto, že s nimi již dále nebyla látka více rozebírána a opakována).

Statistické vyhodnocení pretestu, posttestu, posttestu II. (téma rozpustnost a nerozpustnost látek ve vodě).

5.2.2 Výsledky testování vyučovací hodiny: Přizpůsobení živočichů na život ve vodě.

V grafu č. 2 je viditelné, že v pretestu dosáhla o něco vyšších výsledků třída 3. A., ve které byla použita metoda BOV s využitím pokusného materiálu.

Z následného posttestu je patrné, že se úroveň znalostí obou tříd zvýšila bez ohledu na to, zda byla použita metoda BOV bez využití pokusného materiálu či s jejím využitím.



Graf č. 2: Statistické vyhodnocení pretestu, posttestu, posttestu II. (téma přizpůsobení živočichů na život ve vodě).

5.3 Závěr ze statistického pohledu

Pro statistické vyhodnocení byla zvolena hladina významnosti 0,05. Pro Graf č. 1 je naše p-hodnota menší než 10^{-4} . Výsledek tak interpretujeme jako vysoce statisticky významný. U analýzy (t- test), jejíž výsledky ukazuje graf č. 2 je $p= 0,46876$. Znamená to, že rozdíl mezi třídami není statisticky významný a srovnatelných výsledů bylo dosaženo za použití obou metod. Výsledky jsou dále diskutovány v kapitole 6.

6 Diskuse

6.1 Úvod

Díky vstřícnosti pedagogického sboru obou škol byly navrhnuté vyučovací hodiny zrealizovány.

6.2 Témata

6.2.1 Rozpustnost a nerozpustnost látek ve vodě

Jak je viditelné z grafu č. 1 v kapitole výsledky, bylo zjištěno, že použití metody badatelsky orientovaného vyučování je pro žáky přínosné. Z grafu je dále zřejmé, že lepších výsledků vykazovali žáci, kteří měli možnost získat nebo ověřit si dané poznatky ve vyučovací hodině pokusem.

Hodiny byly postavené na promyšlené motivaci a na aktivním přístupu žáků. Žáci se dokonale vžili do role „vědce“ a snažili se nacházet odpovědi na zadané otázky, ale i ujasnit si a dát do souvislostí své nové „vědecké“ poznatky.

6.2.2 Přizpůsobení živočichů na život ve vodě

Z grafu č. 2 je opět vidět přínos použité metody BOV. Tentokrát zde ale není tak viditelný výsledek úspěšnosti BOV bez využití pokusného materiálu a s jejím využitím. Je pravděpodobné, že zatímco v hodině „rozpustnost a nerozpustnost látek ve vodě“ žáci nejenže bádali nad novými, jim dosud neznámými informacemi, ale také těžili ze svých životních zkušeností.

Naopak s obsahem tématu „přizpůsobení živočichů na život ve vodě“, se většina žáků setkala poprvé.

Bylo nutné na začátku vyučovací hodiny seznámit žáky s těmito živočichy prostřednictvím internetu, encyklopedie, literatury a nebylo možné, aby se k novým poznatkům dopracovali pomocí vlastního bádání. Žáci obou tříd v posttestu odpovídali podstatně lépe, v hodině s pokusem si povšimli větších detailů a jejich odpovědi podrobnější. V hodině bez pokusu zase skupinky dětí zjistily spoustu

nových informací o zkoumaných živočiších z dostupných zdrojů. Ve výsledku tedy obě třídy prokazatelně zlepšily své povědomí o daném tématu.

6.3 Reakce a ohlasy žáků na jiný typ hodiny

Žáci byli velice nadšeni, když zjistili, že budou mít trošku jinou hodinu, než jindy. Líbila se jim motivace a záživné uvedení do děje. Ještě další dny si i v jiných předmětech vzpomněli na vědce a u tabule se tak dlouhými větami zamýšleli. Bavilo je odpovídat na otázky a pátrat po tom, na co se učitel ptá. V hodině bez použití pokusného materiálu děti bavil příběh o popleteném klukovi. Se zájmem se zamýšleli nad kladenými otázkami a snažili se na ně logicky odpovědět.

V hodině s využitím pokusného materiálu byli samozřejmě žáci nadšení z každého výsledku. Bavilo je nejen zjišťovat, jestli se daná látka rozpustí nebo ne, ale zároveň z nich čísel zájem dozvědět se, proč to tak je. Papír, na který se měly zapisovat jejich nápady, průběh činnosti a zjištění, je nutil přesněji vybírat slova a formulovat věty.

Našli se i jednotlivci, kteří se v zápisu vyjadřovali velice stručně (rozpustila se) a na otázku proč? Odpovídali: „Nevím.“ Ale to k výsledkům zkoumání také patří. Příčinami nezájmu nebo povrchnosti by bylo nutné se zabývat na jiném místě.

6.4 Závěr diskuse

Pomocí vyučovacích hodin s metodou BOV bez využití pokusu a s využitím pokusného materiálu bylo zjištěno, že pokud učitel zvolí pro uplatnění metody BOV s využitím pokusného materiálu vhodné téma, je pravděpodobné, že žáci budou vykazovat prokazatelně lepší výsledky, než kdyby se pokus neuskutečnil.

6.5 Pozorování při provádění pokusů

POZNÁMKY ŽÁKŮ PŘI POZOROVÁNÍ ROZPOUŠTĚNÍ OLEJE VE VODĚ

- Slunečnicový olej vykonal křišťálový vír. Z křišťálového víru se staly vznášející se mastná oka. Jako látka je nerozpustná.
- Olej zůstal na vrcholu. Obarvil vodu. Olej je nerozpustný.
- Olej se nerozpustil. Nahoře vznikly velké bublinky.
- Olej je nerozpustný.
- Olej se vznáší na vodě. Je nerozpustný.
- Když jsme zamíchali olej, vytvořil se krásný vír z bublinek. Potom se vír uklidnil a malé bublinky pořád plavaly na vodě. Je nerozpustný.
- Olej plave na vodě, protože je lehčí než voda. Takže musí být nerozpustný.
- Když jsme zamíchali olej zbublinkatil. Nerozpustil se.
- Olej jsme smíchali s vodou. Olej se drží na hladině.
- Nejdříve jsme olej jen nalili na vodu a pozorovali. Nemíchali jsme to a byly to dvě vrstvy. Zamíchali jsme to a byl to vír.



Obr. 6 Děti při práci s olejem (foto autorka)



Obr. 7 Děti při práci s olejem (foto autorka)

POZNÁMKY ŽÁKŮ PŘI POZOROVÁNÍ ROZPOUŠTĚNÍ MOUKY VE VODĚ

- Mouka je nerozpustná.
- Mouka se ve vodě nerozpustí.
- Z mouky se stane ošklivá lepivá hmota. Je nerozpustná.
- Poprvé se udělaly hrubky (zřejmě myšleno hrudky). Podruhé se udělala pěna. Není rozpustná.
- Když smícháme hodně mouky s vodou, tak nám vznikne těsto a můžeme si udělat buchtu. Kdyby se mouka rozpustila, tak bychom si nemohli udělat buchtu.
- Mouka vodu obarví na bílou barvu. Ale nerozpustí se v ní. Zůstanou nám na oku hrudky.
- Míchali jsme mouku pomocí lžice, ale nerozpustila se. Tak jsme míchali mouku pomocí metličky a mouka se taky nerozpustila. Byla na ní pěna.
- Když jsme mouku nasypali na vodu, tak se nejdříve nepropadala, ale pak pomalu padá na hladinu. Nerozpustila se.
- Zapění se, nerozpustí se.
- Mouka se nerozpustí, ani když míchám.
- Mouka se nevstřebala do vody. Mouka je nerozpustná.



Obr. 8 Děti při pokusu s moukou (foto autorka)



Obr. 9 Děti při pokusu s moukou (foto autorka)

POZNÁMKY ŽÁKŮ PŘI POZOROVÁNÍ ROZPOUŠTĚNÍ SOLI VE VODĚ

- Sůl je rozpustná, ale voda je mlživá.
- Sůl se hned rozpustí, sůl i obarvila vodu. Sůl je rozpustná.
- Sůl je rozpustná a není dobrá.
- Sůl se rozpustila. Dole se tvoří bublinky. A vznikla s toho bílá voda. Sůl je rozpustná.
- Sůl nám obarvila vodu na světle bílou.
- Sůl se ve vodě rozpustí, ale voda už není tak čistá jako na začátku.
- Sůl se rozpustila, ale nechutnala nám.
- Smíchala jsem vodu se solí, sůl je nerozpustná.
- Sůl jsme nasypali a rozpustila se.
- Sůl se rozpustila sama i bez zamíchání. Avšak něco bylo dole po zamíchání nic.

POZNÁMKY ŽÁKŮ PŘI POZOROVÁNÍ ROZPOUŠTĚNÍ CUKRU VE VODĚ

- Kostka cukru je rozpustná ve vodě.
- Cukr je rozpustný.
- Cukr se nám ve vodě rozpustil a byl dobrý.
- Cukr jde ke dnu, když se zamíchá, pluje dokola. Cukr je rozpustný.
- Do skleničky jsme nalili vodu a nasypali cukr. Pak jsme promíchali cukr ve vodě a cukr se promíchal.
- Cukr se ve studené vodě úplně rozpustí.
- Kostka cukru se pomalu rozpouští na dně skleničky. Když se to zamíchá, nebyl cukr vidět.
- Cukr se nám po chvíli úplně rozpustil.

POZNÁMKY ŽÁKŮ PŘI POZOROVÁNÍ ROZPOUŠTĚNÍ ŠŤÁVY VE VODĚ

- Šťáva zůstává na dně. Po důkladném promíchání je všude. Šťáva je rozpustná.
- Potápí se a rozpouští se pomalu.
- Šťáva ve vodě zčervenala. Rozpustila se.
- Šťáva se rozpustí, ale přesto po ní zůstává ve vodě barvivo.
- Šťáva padla na dno a byla tmavá. Po zamíchání zesvětlala a rozpustila se.
- Sirup malina s citronem obarvila vodu. Sirup je rozpustný.
- Šťáva je rozpustná a dobrá.
- Šťáva nám protekla na dno skleničky. Držela se dlouho na dně, dokud jsme ve vodě neudělali vír. Pak se nám šťáva rozpustila.
- Šťáva je na vodu příliš těžká, tak protekla na dno. Po zamíchání se rozpustila.



Obr. 10 Děti při pokusu se šťávou (foto autorka)

POZNÁMKY ŽÁKŮ PŘI POZOROVÁNÍ ROZPOUŠTĚNÍ MEDU VE VODĚ

- Med se nerozpustil, dokud jsme nezačali míchat. Pak už nebyl vidět.
- Med se rozpustil, ale trvalo to dlouho.
- Med zůstal na dně, ale po zamíchání se rozpustil.
- Med se rozpouštěl pomalu. Museli jsme hodně míchat. Nejprve to byl větší kus a pak menší a menší až nebyl vidět.
- Květový med vytvořil ve vodě jemné nitky. Když jsme ho zamíchali, tak se rozpustil.



Obr. 11 Žáci při pozorování živočichů (foto autorka)



Obr. 12 Žáci při pozorování živočichů (foto autorka)



Obr. 13 Žáci při pozorování živočichů (foto autorka)



Obr. 14 Žáci při pozorování živočichů (foto autorka)

7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo seznámit čtenáře s přípravou, obsahem, průběhem a výsledky vyučovacích hodin, při kterých bylo využito prvků badatelsky orientovaného vyučování. Metoda byla uplatněna ve 3. ročníku v hodinách prvouky a ve 4. ročníku v hodinách přírodovědy se zaměřením na téma Voda.

Současně práce sleduje pojetí problematiky tématu voda v různých učebnicích pro 3. a 4. ročník a porovnává je s učebnicemi zahraničními.

Praktická část obsahuje návrh čtyř vyučovacích hodin realizovaných ve dvou třídách na dvou různých školách. Každá vyučovací hodina byla vypracována s důrazem na badatelskou činnost a podrobně popsána. Byly připraveny hodiny s využitím a bez využití BOV. Žáci zjišťovali rozpustnost jednotlivých látek ve vodě a sledovali schopnost živočichů přizpůsobit se vodnímu prostředí. V kapitole diskuse jsou zaznamenány reakce a postřehy žáků během výuky.

V diplomové práci je vyhodnocena úroveň osvojených poznatků a hloubka jejich zapamatování. V praxi bylo ověřeno, že uvedená výuková metoda přispívá ke zvýšení úrovně dlouhodobých znalostí žáků. Zvláště při hodnocení efektivnosti výuky v hodinách, v nichž byla uplatněna metoda BOV s využitím pokusného materiálu, bylo zjištěno, že žáci projevují v hodinách vyšší aktivitu a samostatnost. Jsou schopni obohatit své dosavadní praktické zkušenosti o nové poznatky a tvořit jednoduché teoretické závěry.

Závěry této diplomové práce korespondují i s výsledky dalších studentů, kteří se danou problematikou zabírali.

8 Seznam literatury

ALTMANN, A.; LIŠKOVÁ, E. 1979: Praktikum ze zoologie. Praha: SPN, 336 s.

ATWATER, M. M., GARDENER, C., KIGHT, C. R. (1991). Beliefs and attitudes of urban primary teachers toward physical science and teaching physical science. *Journal of Elementary Science Teaching*, 3, 3–11.

AKERSON, V. L.; HANUSCIN, D. L. 2006: Teaching Nature of Science through Inquiry: Results of a 3-Year Professional Development Program. *Journal of research in science teaching*, 44(5): 653-680 s.

BÍLÝ, M.; ČERNÝ, J.; CHVÁTALOVÁ, L.; MUSIL, P.; PICHLOVÁ, R.; REITER, A. 1994: Biologická olympiáda 1994-1995, Úvod do hydrobiologie. Praha: Institut dětí a mládeže, In: [online]. [cit. 2014-04-28]. 59 s.

CARRIER, S. J. 2009: The Effects of Outdoor Science Lessons with Elementary School Students on Preservice Teachers' Self Efficacy. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2): 35-48 s.

COX, C. A., CARPENTER, J. R. (1989). Improving attitudes toward teaching science and reducing science anxiety through increasing confidence in science ability in inservice elementary school teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 1, 14–34.

CRONIN-JONES, L. (2000). The effectiveness of schoolyards as sites for elementary science instruction. *School Science and Mathematics*, 100(4), 203-212.

FABIÁNOVÁ, B. 1995: Didaktika prvouky. Brno: Padio, 55 s.

FERRY, B. (1995). Enhancing environmental experiences through effective partnerships among teacher educators, field study centers, and schools. *Journal of Experiential Education*, 18, 133-137.

- GAVORA, P. 2000: Úvod do pedagogického výzkumu. Brno: Paido, 104 s.
- HAMMERMAN, D., HAMMERMAN, W., HAMMERMAN, E. (1985). *Teaching in the outdoors*. Danville, IL: Interstate Printers & Publishers.
- JANÁS, J. 1996: Kapitoly z didaktiky fyziky. Brno: PF MU, 121 s.
- JENÍK, J.; VĚTVIČKA, V. 1982: Život rybníků a jezer. Praha: Albatros, 76 s.
- JEŘÁBEK, J., a kol. 2013: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 95 s.
- MAŇÁK, J.; ŠVEC, V. 2003: Výukové metody. Brno: Paido, 215 s.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academy Press.
- PAPÁČEK. Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (DiBi 2010): Sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010, České Budějovice: JU-PedF, 165 s. [cit. 10. 6. 2013]. Dostupné z: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>. In: [online]. [cit. 2014-04-28].
- PERKES, V. A. (1975). Relationships between a teacher's background and sensed adequacy to teach elementary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 12, 85–88.
- PETTY, G. 2002: Moderní vyučování. Praha: Portál, 380 s.
- SCHOENEBERGER, M., RUSSELL, T. (1986). Elementary science as a little added frill: A report of two case studies. *Science Education*, 70, 519–538.

SIMMONS, D. (1998). Using natural settings for environmental education: Perceived benefits and barriers. *The Journal of Environmental Education*, 29, 31-33.

SMITH-SEBASTO, N., SMITH, T. (1997). Environmental education in Illinois and Wisconsin: A tale of two states. *The Journal of Environmental Education*, 29, 23-31.

STUHLÍKOVÁ, I. 2010: O badatelsky orientovaném vyučování. In: Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientovaném vyučování. Sborník příspěvků semináře (DiBi 2010). České Budějovice: JU-PedF, 135 s. Dostupné z: <http://globe.terezanet.cz/download/305.pdf>. In: [online]. [cit. 2014-04-28]

ŠKODA, J.; DOULÍK, P. 2011: Psychodidaktika: metody efektivního a smysluplného učení a vyučování. Vyd. 1. Praha: Grada, 2011, 206 s. Praha: Grada Publishing, a.s., 208 s.

TOLMAN, M. 2006: Hands – On Earth Science Activities. San Francisco: Jossey-Bass, 464 s.

UČEBNICE

KRAMER, M.; ROTTGER, M.; RUTKE, U. 2009: Mobile 4. Heimat – und Sachunterricht. Braunschweig: Westermann, 151 s.

AUGUSTA, P. 1994: Prvouka pro 3. ročník ZŠ, II. díl, Všeň. Alter, 69 s.

ČECHUROVÁ, M.; HAVLÍČKOVÁ, J.; PODROUŽEK, L. 2010: Přírodověda pro 4. ročník ZŠ, Praha: SPN, 112 s.

JURČÁK, J. a kol. 1996: Přírodověda pro 4. ročník ZŠ, Olomouc: Prodos, 71 s.

MLADÁ, J.; PODROUŽEK, L. 1999: Prvouka pro 3. ročník ZŠ, Praha: SPN, 112 s.

FRÝZLOVÁ, I.; DVOŘÁK, L.; JŮZLOVÁ, P. 2010: Člověk a jeho svět – Příroda pro 4. ročník ZŠ. Plzeň: Fraus, 84 s.

STARÁ, J.; DVOŘÁKOVÁ, M.; FRÝZOVÁ I. 2009: Prvouka pro 3. ročník ZŠ, Plzeň: Fraus, 80 s.

KOMANOVÁ, E.; ZIEGLER, V. 1996. Přírodověda pro 4. ročník. Praha: Scientia, 125 s.

DIPLOMOVÉ PRÁCE

LÍBALOVÁ, B. 2009: Databanka přírodovědných pokusů pro 1. Stupeň ZŠ. Diplomová práce, školitel Mgr. Irena Plucková, Ph.D. Brno: Masarykova univerzita v Brně, katedra chemie – Pedagogická fakulta, 170 s.

SOUKUPOVÁ, V. 2013: Výukový program s prvky badatelsky orientovaného vyučování. Diplomová práce, školitel Mgr. Jan Petr, Ph.D. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, katedra biologie – Pedagogická fakulta, 94 s.

INTERNETOVÉ ZDROJE

(http://home.pf.jcu.cz/~bov/co_je_bov.php)

http://www.youtube.com/watch?v=r_0QnNXeJik

<http://www.youtube.com/watch?v=tx8KxB6m6XI>

<http://www.youtube.com/watch?v=xTI5nHV07yY>

9 Seznam příloh

Příloha č. 1: Rozpustnost a nerozpustnost látek ve vodě

Příloha č. 2: Přizpůsobení živočichů na život ve vodě

Příloha č. 3: Vyplněné pracovní listy od dětí

Příloha č. 4: Tabulka na rozstřihání (použití v hodinách rozpustnosti látek)

Příloha č. 1:

Rozpustnost a nerozpustnost látek ve vodě

Jméno.....

Datum.....

1. Jaká různá skupenství znáš? Uveď k nim i příklady.

2. Jak se chová látka, která je ve vodě rozpustná?

Popiš jednou větou.

3. Jak se chová látka, která je ve vodě nerozpustná?

Popiš jednou větou.

4. Rozpustnost látky závisí na..... (správné tvrzení podtrhni)

Na rozpouštěné látce

Na teplotě venku

Na teplotě vody

5. Myslíš si, že jde urychlit proces rozpouštění?

Pokud ano, vyjmenuj alespoň 2 způsoby, jak můžeš urychlit proces rozpouštění.

Pokud si myslíš, že ne, zdůvodni.

6. V jakém případě můžeme ovlivnit rychlost rozpouštění látek?

Budeme s ní míchat.

Necháme ji v klidu.

Dáme jí do teplého rozpouštědla.

Dáme jí do studeného rozpouštědla.

Proč si myslíš, že právě toto urychlí proces rozpouštění? Důvody zapiš.

7. Jsou tyto látky rozpustné ve vodě? ANO- NE

Je SŮL rozpustná ve vodě? ANO – NE

Je CUKR rozpustný ve vodě? ANO - NE

Je MOUKA rozpustná ve vodě? ANO – NE

Je OLEJ rozpustný ve vodě? ANO - NE

Je ŠTÁVA rozpustná ve vodě? ANO – NE

Je MED rozpustný ve vodě? ANO - NE

Příloha č. 2:

Přizpůsobení živočichů na život ve vodě

Jméno.....

Datum.....

1. Co si pod tímto tématem hodiny představíš? O čem se budeme bavit?
2. Vyjmenuj alespoň 2 drobné živočichy, kteří žijí v tekoucích vodách.
3. Vyjmenuj alespoň 2 živočichy, kteří žijí ve stojatých vodách.
4. Jednoduše vysvětli, čím se od sebe liší bruslařka a vodoměrka?
5. Co mají společného larvy jepic a larvy pošvatek? Jak si k tomuto závěru došel?

6. Podtrhni správná tvrzení o dospělém jedinci jepic.

Nepřijímají potravu.

Přijímají potravu.

Je dlouhá až 5 cm.

Je dlouhá až 40 mm.

7. Podtrhni správná tvrzení o vznášivkách.

Mají krátká tykadla.

Mají dlouhá tykadla.

Nemají tykadla.

posttest

Přizpůsobení živočichů na život ve vodě

Jméno..... *Levko Bork, '14*

Datum..... *7.4.2014*

1. Co si pod tímto názvem hodiny představíš? O čem se budeme bavit?

o vodních živočicích 2b.

2. Vyjmenuj alespoň 2 drobné živočichy, kteří žijí v tekoucích vodách.

~~vodoměrka~~ *štika, šáha 1b.*

3. Vyjmenuj alespoň 2 živočichy, kteří žijí ve stojatých vodách.

vodoměrka, bruslačka 2b.

4. Jednoduše vysvětli, čím se od sebe liší bruslačka a vodoměrka?

*Bruslačka chodí na lov k větvi. 2b.
Vodoměrka kradí potravu.*

5. Co mají společného larvy jepic a larvy pošvatek? Jak si k tomuto závěru došel?

*Mají žabry viditelné žabry. 2b.
Pozorovala jsem je.*

6. Podtrhni správná tvrzení o dospělém jedinci jepic.

Nepřijímají potravu.

1b.

Přijímají potravu.

Je dlouhá až 5 cm.

Je dlouhá až 40 mm.

1b.

7. Podtrhni správná tvrzení o vznášivkách.

Mají krátká tykadla.

Mají dlouhá tykadla.

Nemají tykadla.

1b.

12b.

Pretest

Přizpůsobení živočichů na život ve vodě

Jméno... Vojta F.

Datum... 7.4.

1. Co si pod tímto názvem hodiny představíš? O čem se budeme bavit?

~~Přizpůsobení~~ živočichů ve vodě 1b.

2. Vyjmenuj alespoň 2 drobné živočichy, kteří žijí v tekoucích vodách.

Pískavice, karas 2b.

3. Vyjmenuj alespoň 2 živočichy, kteří žijí ve stojatých vodách.

kapy 1b.

4. Jednoduše vysvětli, čím se od sebe liší bruslařka a vodoměrka?

0b

5. Co mají společného larvy jepic a larvy pošvatek? Jak si k tomuto závěru došel?

0b

6. Podtrhni správná tvrzení o dospělém jedinci jepic.

Nepřijímají potravu.

0b

Přijímají potravu.

Je dlouhá až 5 cm.

Je dlouhá až 40 mm.

06

7. Podtrhni správná tvrzení o vznášivkách.

Mají krátká tykadla.

Mají dlouhá tykadla.

Nemají tykadla.

06

46

postest

Přizpůsobení živočichů na život ve vodě

Jméno.....*Voita FF*.....

Datum.....

1. Co si pod tímto názvem hodiny představíš? O čem se budeme bavit?

život ve vodě

1b.

2. Vyjmenuj alespoň 2 drobné živočichy, kteří žijí v tekoucích vodách.

plavice

1b.

3. Vyjmenuj alespoň 2 živočichy, kteří žijí ve stojatých vodách.

kapr, vodoměrka

2b.

4. Jednoduše vysvětli, čím se od sebe liší bruslačka a vodoměrka?

Bruslačka bruslí, vodoměrka skáče na vodě

2b.

5. Co mají společného larvy jepic a larvy pošvatek? Jak si k tomuto závěru došel?

mají na so deňku 3^{ty} stěžíny

2b

6. Podtrhni správná tvrzení o dospělém jedinci jepic.

Nepřijímají potravu.

1b.

Přijímají potravu.

Je dlouhá až 5 cm.

Je dlouhá až 40 mm.

1b.

7. Podtrhni správná tvrzení o vznášivkách.

Mají krátká tykadla.

Mají dlouhá tykadla.

Nemají tykadla.

1b.

12b.

Pretest

Jméno ŠIMON

Datum 27

Změny skupenství – látky rozpustné, nerozpustné

1. Jaká různá skupenství znáš? Uveď k nim i příklady.

plynná - pára

16

2. Jak se chová látka, která je ve vodě rozpustná?

Popiš jednou větou.

Rozpusťje.

16

3. Jak se chová látka, která je ve vodě nerozpustná?

Popiš jednou větou.

Nerozpustje.

16

4. Rozpustnost látky závisí na..... (správné tvrzení podtrhni)

Na rozpouštěné látce

Na teplotě venku

Na teplotě vody

27 15

5. Myslíš si, že jde urychlit proces rozpouštění? Pokud ano, vyjmenuj alespoň 2 způsoby, jak můžeš urychlit proces rozpouštění. Pokud si myslíš, že ne, zdůvodni.

*hodím ji do vody, která má 40°C.
Dám ji na rozpálený kámen.*

16

6. V jakém případě můžeme ovlivnit rychlost rozpouštění látek?

Budeme s ní míchat.

Necháme ji v klidu.

~~Dáme jí do teplého rozpouštědla.~~

Dáme jí do studeného rozpouštědla.

Proč si myslíš, že právě toto urychlí proces rozpouštění? Důvody zapiš.

Když s ní budeme míchat vytváříme seple.

36

Rozsaz

7. Jsou tyto látky rozpustné ve vodě? ANO- NE

Je SŮL rozpustná ve vodě?

ANO - NE

Je CUKR rozpustný ve vodě?

ANO - NE

Je MOUKA rozpustná ve vodě?

ANO - NE

Je OLEJ rozpustný ve vodě?

ANO - NE

Je ŠTÁVA rozpustná ve vodě?

ANO - NE

Je MED rozpustný ve vodě?

ANO - NE

Mě se rozpouští v čaji: -)

56

136

Postest

SIMON

Jméno.....

Datum 27. ledna

Změny skupenství – látky rozpustné, nerozpustné

1. Jaká různá skupenství znáš? Uveď k nim i příklady.

kapalná - voda
pevná - kámen
~~plyná~~
plynná - pára

6b.

2. Jak se chová látka, která je ve vodě rozpustná?

Popiš jednou větou.

Rozpustí se.

16.

3. Jak se chová látka, která je ve vodě nerozpustná?

Popiš jednou větou.

Nerozpustí se.

15.

4. Rozpustnost látky závisí na..... (správné tvrzení podtrhni)

Na rozpouštěné látce

Na teplotě vzduchu

Na teplotě vody

16.

5. Myslíš si, že jde urychlit proces rozpouštění? Pokud ano, vyjmenuj alespoň 2 způsoby, jak můžeš urychlit proces rozpouštění. Pokud si myslíš, že ne, zdůvodni.

Budu látku míchal.
Dám ji do horké vody.

26.

6. V jakém případě můžeme ovlivnit rychlost rozpouštění látek?

Budeme s ní míchat.

~~Necháme ji v klidu.~~

Dáme jí do teplého rozpouštědla.

~~Dáme jí do studeného rozpouštědla.~~

Proč si myslíš, že právě toto urychlí proces rozpouštění? Důvody запиš.

Když míchám, zvětšuji teplotu.

3b.

Rozpusť se.

7. Jsou tyto látky rozpustné ve vodě? ANO- NE

Je SŮL rozpustná ve vodě? ANO - NE

Je CUKR rozpustný ve vodě? ANO - NE

Je MOUKA rozpustná ve vodě? ANO - NE

Je OLEJ rozpustný ve vodě? ANO - NE

Je ŠTÁVA rozpustná ve vodě? ANO - NE

Je MED rozpustný ve vodě? ANO - NE

6b

20b.

Posttest II.

ŠIMON

Jméno.....
Šimon

Datum..... 7.4

Změny skupenství – látky rozpustné, nerozpustné

1. Jaká různá skupenství znáš? Uveď k nim i příklady.

kapalné - voda
pevniny - sníh
plynne - plyn

6b

2. Jak se chová látka, která je ve vodě rozpustná?

Popiš jednou větou.

* Rozpuští se.

7b

3. Jak se chová látka, která je ve vodě nerozpustná?

Popiš jednou větou.

Nerozpuští se

7b

4. Rozpustnost látky závisí na..... (správné tvrzení podtrhni)

Na rozpouštěné látce

Na teplotě venku

Na teplotě vody

7b

5. Myslíš si, že jde urychlit proces rozpouštění? Pokud ano, vyjmenuj alespoň 2 způsoby, jak můžeš urychlit proces rozpouštění. Pokud si myslíš, že ne, zdůvodni.

Nalít ji do horké vody.
Budou ji machat

2b

6. V jakém případě můžeme ovlivnit rychlost rozpouštění látek?

Budeme s ní míchat.

Necháme ji v klidu.

Dáme jí do teplého rozpouštědla.

Dáme jí do studeného rozpouštědla.

Proč si myslíš, že právě toto urychlí proces rozpouštění? Důvody zapiš.

*Mícháním touto změníme teplotu
V horké vodě se rozpouští.*

7. Jsou tyto látky rozpustné ve vodě? ANO- NE

Je SŮL rozpustná ve vodě? ANO - NE

Je CUKR rozpustný ve vodě? ANO - ~~NE~~

Je MOUKA rozpustná ve vodě? ANO - NE

Je OLEJ rozpustný ve vodě? ANO - ~~NE~~

Je ŠTÁVA rozpustná ve vodě? ANO - NE

Je MED rozpustný ve vodě? ANO - ~~NE~~

6b

2 Ab

Postest

Jméno.....adam.....

Datum.....

Změny skupenství – látky rozpustné, nerozpustné

1. Jaká různá skupenství znáš? Uveď k nim i příklady.

plímová kapavá pevná - led
66. kobaltisku

2. Jak se chová látka, která je ve vodě rozpustná?

Popiš jednou větou.

rozpuští se

1b.

3. Jak se chová látka, která je ve vodě nerozpustná?

Popiš jednou větou.

nerozpuští

1b.

4. Rozpustnost látky závisí na..... (správné tvrzení podtrhni)

Na rozpouštěné látce

Na teplotě venku

Na teplotě vody

2b.

5. Myslíš si, že jde urychlit proces rozpouštění? Pokud ano, vyjmenuj alespoň 2 způsoby, jak můžeš urychlit proces rozpouštění. Pokud si myslíš, že ne, zdůvodni.

míchad

ohřívá vodu

2b.

6. V jakém případě můžeme ovlivnit rychlost rozpouštění látek?

Budeme s ní míchat.

Necháme ji v klidu.

Dáme jí do teplého rozpouštědla.

Dáme jí do studeného rozpouštědla.

Proč si myslíš, že právě toto urychlí proces rozpouštění? Důvody запиš.

4b.

*ve teplé vodě se rozpouští rychleji
mícháním se urychlím*

7. Jsou tyto látky rozpustné ve vodě? ANO- NE

Je Sůl rozpustná ve vodě?

ANO - NE

Je CUKR rozpustný ve vodě?

ANO - NE

Je MOUKA rozpustná ve vodě?

ANO - NE

Je OLEJ rozpustný ve vodě?

ANO - NE

Je ŠTÁVA rozpustná ve vodě?

ANO - NE

Je MED rozpustný ve vodě?

ANO - NE

6b.

22b.

V	O	D	A	V	E	S	T	U	D	N	I
K	O	S	T	K	A	L	E	D	U		
V	O	D	N	Í	P	Á	R	A			