

Univerzita Palackého v Olomouci  
Pedagogická fakulta  
Katedra primární a preprimární pedagogiky

# Realizace badatelsky orientované výuky v přírodovědě v 5. ročníku ZŠ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autorka práce: Jana Kvapilová

Vedoucí práce: Mgr. Bc. Marcela Otavová, Ph.D.

Olomouc 2021

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně, veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne

.....

Podpis studentky

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala Mgr. Bc. Marcele Otavové, Ph.D. za odborné vedení, za poskytnutí materiálových podkladů a za její čas, podporu a cenné rady při zpracování této práce. Mé poděkování patří také příteli a rodině za podporu a trpělivost.

## **ABSTRAKT**

Teoretická část diplomové práce se orientuje na vymezení pojmu badatelsky orientovaná výuka v kontextu RVP ZV a hlouběji také objasňuje role žáka a učitele v BOV. Hlavním cílem diplomové práce, je vytvořit návrhy realizace badatelsky orientované výuky v přírodovědě v 5. ročníku ZŠ, ověřit pomocí kvalitativního šetření funkčnost a účinnost materiálů ve strukturovaném rozhovoru s vybranými učiteli 1. stupně ZŠ a zjistit jejich zkušenosti s realizací BOV v podmínkách českých škol. Aby mohl být naplněn hlavní cíl práce, byly stanoveny dílčí cíle.

Strukturovaný rozhovor proběhl online s pěti vybranými pedagogy z Frýdecko – Místecka. Z rozhovorů s pedagogy vyplývá, že znají metodu badatelsky orientované výuky a snaží se ji zařazovat co nejčastěji. Pedagogové se dále jednotně shodli, že materiály vytvořené v této diplomové práci zcela jistě využijí ve své další pedagogické praxi, zhodnotili je nadmíru pozitivně a vyjmenovali své nejoblíbenější návrhy BOV. Hlavní cíl i vedlejší cíle diplomové práce byly naplněny a výzkumné otázky zodpovězeny. Předpokládáme, že zpracovaná diplomová práce a její návrhy realizace BOV poslouží pedagogům působícím na prvním stupni základní školy jako inspirativní materiál pro další zařazování BOV.

## **ABSTRACT**

The diploma thesis considers the use of Inquiry based science education in the 5<sup>th</sup> grade science class. The theoretical part defines Inquiry based science education, as well as the role of the teacher and the pupil in IBSE. The main aim of the thesis is to create a collection of manuals, which teachers can use when they implement IBSE. The empirical part consists of two main areas. The first one focuses on creating manuals while the second part reviews structured interviews carried out with selected 5<sup>th</sup> grade teachers, where they assess the degree of usability of these manuals. Teachers also describe their experiences with IBSE in the context of the Czech education system.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>I. TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>9</b>
<b>1 KURIKULÁRNÍ DOKUMENTY</b> .....	<b>9</b>
1.1 Pojetí základního vzdělávání na 1. stupni a klíčové kompetence .....	9
1.2 Průřezová témata .....	9
1.3 Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět v RVP ZV .....	10
<b>2 ZÁKLADNÍ POJMY</b> .....	<b>12</b>
2.1 Konstruktivismus .....	12
2.2 Problémová výuka.....	13
2.3 Bádání .....	14
<b>3 BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA</b> .....	<b>15</b>
3.1 Historie badatelsky orientované výuky .....	16
3.2 Význam badatelsky orientované výuky .....	17
3.3 Role účastníků badatelsky orientované výuky .....	20
3.3.1 Role učitele .....	20
3.3.2 Role žáka.....	22
3.4 Kroky badatelsky orientované výuky.....	23
3.5 Stanovení hypotézy v 5. ročníku ZŠ .....	24
3.6 Pokus v badatelsky orientované výuce v přírodovědě v 5. ročníku.....	27
3.7 Rozvoj klíčových kompetencí žáka při realizaci BOV .....	28
<b>4 CHARAKTERISTIKA KOGNITIVNÍHO VÝVOJE ŽÁKA 5. ROČNÍKU</b> .....	<b>30</b>
<b>5 PROGRAMY A PROJEKTY UMOŽŇUJÍCÍ REALIZACI BOV VE VÝUCE NA 1. STUPNI</b> .....	<b>31</b>
5.1 TEREZA .....	31
5.2 Ekoškola.....	31
5.3 GLOBE .....	32
5.4 Les ve škole.....	32
5.5 Badatelé.cz .....	33
5.6 Asociace malých debružárů .....	33
<b>II. PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>34</b>
<b>6 NÁVRHY REALIZACE BOV V 5. ROČNÍKU V PŘÍRODOVĚDĚ</b> .....	<b>34</b>

6.1	Návrh BOV č. 1.....	35
6.2	Návrh BOV č. 2.....	41
6.3	Návrh BOV č. 3.....	45
6.4	Návrh BOV č. 4.....	49
6.5	Návrh BOV č. 5.....	53
6.6	Návrh BOV č. 6.....	57
6.7	Návrh BOV č. 7.....	57
6.8	Návrh BOV č. 8.....	57
6.9	Návrh BOV č. 9.....	57
6.10	Návrh BOV č. 10.....	57
<b>7</b>	<b>VÝZKUMNÉ ŠETŘENÍ.....</b>	<b>58</b>
7.1	Cíle kvalitativního výzkumu.....	58
7.2	Výzkumné otázky.....	58
7.3	Metody výzkumu.....	59
7.4	Výzkumný soubor.....	59
7.5	Strukturovaný rozhovor s učiteli 1. stupně vybraných základních škol.....	60
7.6	Otevřené kódování rozhovorů.....	61
<b>8</b>	<b>DISKUZE.....</b>	<b>71</b>
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>74</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>75</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>81</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>82</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>83</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>84</b>

# ÚVOD

Myslím, že jedním z úkolů učitele je, aby žáci žili v soužití s přírodou, respektovali ji a naučili se ji chránit. K těmto vyšším cílům rozvoje přírodovědné gramotnosti se mohou dostat pomocí správného typu výuky, při které pochopí přírodní zákonitosti a která vede směrem k environmentálnímu myšlení, k úctě k přírodě a celkovému zvýšení zájmu o přírodovědné předměty.

Jednou z cest, jak žákům přírodu přiblížit se jeví i badatelsky orientovaná výuka. Tato metoda mě na první pohled zaujala, protože jsem i ze svých osobních zkušeností byla v dětství odjakživa zapálená do provádění jakýchkoli pokusů ve výuce ještě v době, kdy jsem o této metodě neměla ponětí. O badatelsky orientované výuce jsem se dozvěděla až na pedagogické fakultě, kde mě okamžitě zaujala svou systematickostí, názorností, hravostí a tím, jak nenápadně se žáci mohou naučit úžasné věci během čehož mají možnost hrát si na velké vědátory, a tak jsem se rozhodla věnovat se v diplomové práci realizací badatelsky orientované výuky v 5. ročníku základní školy v přírodovědě.

Práce je rozdělena do dvou částí, a to na část teoretickou a část praktickou. První část diplomové práce, tedy část teoretická, se zabývá zasazením tématu do RVP ZV, pojednává o vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět, zaměřuje se na základní pojmy související s badatelsky orientovanou výukou a v neposlední řadě také podrobně vysvětluje samotnou badatelsky orientovanou výuku, její jednotlivé kroky či role učitele a žáka. Pozornost bude také věnována programům a projektům podporujícím badatelství.

V praktické části práce bude hlavním cílem vytvořit zásobník realizací badatelsky orientovaných vyučování, které by se daly využít v 5. ročníku základní školy. Ačkoli se dá badatelsky orientovaná výuka provozovat téměř v každém věku, zvolila jsem si jako svou cílovou skupinu žáky 5. ročníků základní školy z toho důvodu, že jsem jako vedoucí letního tábora pracovala s dětmi v tomto věku a mám tudíž lepší povědomí o tom, co takto staří žáci zvládnou. Ve výzkumném šetření budu pracovat s kvalitativním modelem strukturovaného rozhovoru s pedagogy působícími na 1. stupni základních škol, kteří již ve své praxi vyučovali v 5. ročníku Člověk a jeho svět, přírodovědu a znají metodu badatelsky orientovaného vyučování.

Hlavním cílem výzkumného šetření bylo zjistit zkušenosti vybraných učitelů s realizací BOV v podmínkách českých škol. Aby mohl být naplněn hlavní cíl práce, byly stanoveny dílčí cíle práce.



# I. TEORETICKÁ ČÁST

## 1 KURIKULÁRNÍ DOKUMENTY

Kurikulární dokumenty existují na dvou úrovních – státní a školní. Do státní úrovně patří Národní program pro vzdělávání a Rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP). Hlavní kurikulární dokument českého základního vzdělávání je Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP, 2017).

### 1.1 Pojetí základního vzdělávání na 1. stupni a klíčové kompetence

Základní vzdělávání na 1. stupni usnadňuje přechod žáka z předškolního vzdělávání a z prostředí rodiny do povinné školní docházky, která je pravidelná a systematická. V tomto období je vzdělávání zaměřeno na poznávání, respektování a rozvoj individuálních potřeb, možností a zájmů žáků. Badatelsky orientovaná výuka odpovídá požadavkům uvedených v RVP ZV a to, že vzdělávání činnostním a praktickým charakterem použitím odpovídajících metod motivuje žáky k další aktivitě hledání, učení, tvoření, poznání a nalezení vhodných cest k řešení problémů. (RVP ZV, 2017, s. 9)

Kurikulární dokument RVP ZV definuje klíčové kompetence jako: „*souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti*“. (RVP ZV, 2017, s. 14)

Vzdělávání je zkrátka spjato s utvářením a rozvojem klíčových kompetencí. Výzkumný ústav pedagogický v Praze vložil na metodický portál RVP článek (2005), který pojednává o klíčových kompetencích a definuje je následovně: „*Kompetence jsou pod záštitou EU definovány jako přenosný a univerzálně použitelný soubor vědomostí, dovedností a postojů, které potřebuje každý jedinec pro své osobní naplnění a rozvoj, pro zapojení se do společnosti a úspěšnou zaměstnatelnost.*“

### 1.2 Průřezová témata

Průřezová témata představují v RVP ZV sféry nynějších problémů současného světa. Tvoří významnou a povinnou součást základního vzdělávání. Environmentální výchova je jedním z průřezových témat, které vede žáky k uvědomění si spletitosti a komplikovanosti

vztahů životního prostředí a člověka. Tím je myšleno hlavně pochopení o nezbytném přesunu k obnovitelným zdrojům a udržitelnosti společnosti. Ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět umožňuje průřezové téma celistvý pohled na přírodu. (RVP, 2017, s. 134)

Podle článku Janouškové (2005) je cílem Environmentální výchovy také rozvoj postojů a životních hodnot žáka. Pro naplnění všech těchto cílů ve výuce je nezbytné užívat metody, formy a postupy práce, které si zakládají na zkušenostech žáka. Badatelsky orientovaná výuka je velmi dobře využitelná v Environmentální výuce, protože umožňuje široké využití laboratorních prací, experimentů a exkurzí.

Ryplová a Reháková (2011) upozorňují, že musíme počítat i s tím, že ve výuce na školách budeme narážet i na mnohé problémy se zaváděním BOV jako je např. nedostatečná technická vybavenost škol při provádění experimentů, nedostatečná časová dotace pro tento typ výuky či nedostatečná motivace učitelů ke změně jejich stereotypních metod ve výuce.

### 1.3 Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět v RVP ZV

V RVP ZV (2017, s. 42) je vzdělávací obsah rámcově rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí. Jednou z těchto oblastí je i Člověk a jeho svět, ve které je přírodovědná část, které se tato diplomová práce blíže věnuje. Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět je rozdělena na pět tematických okruhů: Místo, kde žijeme, Lidé kolem nás, Lidé a čas, Rozmanitost přírody a Člověk a jeho zdraví. Tato diplomová práce se věnuje tematickému okruhu Rozmanitost přírody, kde mohou žáci poznat proměnlivost živé a neživé přírody.

Hlavním cílem přírodovědy na 1. stupni ZŠ je rozvoj přírodovědné gramotnosti. Připomeňme, že přírodovědná gramotnost je definována jako „*schopnost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a z daných skutečností vyvozovat závěry, které vedou k porozumění světu přírody a pomáhají v rozhodování o něm a o změnách působených lidskou činností.*“ (Výsledky výzkumu PISA: Metodický portál RVP, 2006)

Očekávané výstupy žáků 5. ročníků spadajících do 2. období jsou:

- „*založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu*
- *objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka*

- *porovnává na základě pozorování základní projevy života na konkrétních organismech*
- *zhodnotí některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišuje aktivity, které mohou prostředí i zdraví člověka podporovat nebo poškozovat*
- *zkoumá základní společenstva ve vybraných lokalitách regionů, zdůvodní podstatné vzájemné vztahy mezi organismy a nachází shody a rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí“ (RVP ZV, 2017, s. 48)*

Šimik (2011, s. 57) konstatuje, že úkolem přírodovědy na 1. stupni ZŠ je předat žákovi elementární znalosti o poznávání přírody a světa kolem nás.

Papáček (2010, s. 156) konstatuje, že díky RVP vznikl v českém školství větší prostor pro kreativitu učitelů, zároveň je však učitel ve větší míře časově vytížen s vyššími nároky na samostatnost a přemýšlení v souvislostech se vzdělávacím programem. Toto prostředí je ideální pro realizaci BOV v přírodovědném vzdělání. Poukazuje na důležitost brzkého zavádění řízeného BOV nejlépe již v předškolní přírodovědné výchově a dále v přírodovědě na 1. stupni základní školy.

## 2 ZÁKLADNÍ POJMY

V této kapitole se budeme blíže věnovat základním pojmům souvisejícím s badatelsky orientovanou výukou.

### 2.1 Konstruktivismus

Hartl, Hartlová (2000) uvádí: „*Konstruktivismus v psychologických a sociálních vědách je směr druhé poloviny 20. století, který zdůrazňuje aktivní úlohu člověka, význam jeho vnitřních předpokladů a důležitost jeho interakce s prostředím a společností.*“

Vermeersch (2005, s. 48) uvádí: „*Hlavním zájmem konstruktivismu je učení a proces konstrukce znalostí.*“

Dle Čapka (2015, s. 289) si konstruktivistické vyučování zakládá na řešení problémů ze života, kreativním myšlení žáků, menší mírou drilu a v neposlední řadě na skupinové práci žáků. Zdůrazňuje, že je konstruktivismus přímým opakem transmisivního frontálního přístupu ve výuce a dodává, že učitel, který učí na principech konstruktivismu již při sepisování příprav na hodinu předpokládá, že žáci do vyučování vstupují již s určitými zkušenostmi, dovednostmi a vědomostmi.

Konstruktivismus prosazuje učení, které je založeno na zkušenostech studenta, tedy je to proces, ve kterém si žáci tvoří nové ideje na základě svých předchozích zkušeností a znalostí. Zkušenosti jsou základem vzdělávacích cílů. Musí být přesně určen druh problému, který bude žák řešit, způsob kontroly, kterou žák využije, aby dokázal správně zvolit aktivity, které bude potřebovat pro vyřešení problémů a také způsoby, jakými by měl prezentovat výsledky své aktivity. (J. Vermeersch, 2005, s. 48)

Dostál (2015, s. 23) konstatuje, že pro badatelsky orientovanou výuku je důležitý především jeden z proudů konstruktivismu, kterým je kognitivní konstruktivismus. Didaktické postupy kognitivního konstruktivismu předpokládají, že poznávání probíhá díky konstruování tak, že žák si smysluplně spojuje střípky informací z okolního prostředí, rekonstruuje již existující struktury a vykonává s nimi mentální operace, které jsou však závislé na míře jeho kognitivního vývinu.

Čapek (2015, s. 212) uvádí, že při konstruktivistickém stylu učení žák rozvíjí své logické myšlení, kreativitu, samostatnost, zodpovědnost a učí se zákonitosti mezi příčinami a důsledky.

## 2.2 Problémová výuka

Problémová metoda je jedna z heuristických strategií, která vznikla díky pragmatické pedagogice J. Deweyho. Klíčovým okamžikem problémové metody je nevyzrazování výsledků žákům. Učitel by měl žáky vést k samostatné práci na odvozování nově získaných poznatků vlastní mentální činností. (Zormanová, 2012)

Podle Dostála (2015, s. 53–54) se pojem problém přímo dotýká badatelsky orientované výuky, protože seznamuje žáka nejen s formulací a nalezením řešení problému, ale také s logikou vyhledávání různých typů řešení a způsobem, jak tato řešení aplikovat. Aktivita je především na straně vyučujícího, a proto se dá chápat jako pouhá příprava k bádání. Dále uvádí, že ne všechny badatelsky orientované úlohy řeší problémy, protože mnohdy je předmětem zkoumání ověření nějaké skutečnosti, kdy žák používá známé postupy a nemusí řešit problémovou situaci. Na druhou stranu platí také to, že ne vždy nachází problémové vyučování odpověď formou badatelské výuky např. u „dobře definovaných problémů“. Jako příklad uvádí situaci, kdy se na silnici zastaví automobil a my tento problém vyřešíme rutinně tak, že zavoláme odtahovou službu. Z čehož se dá chápat, že bádání a objevování se nabízí, pokud neznáme řešení problému.



Obrázek 1: Vztah BOV a problémové výuky (Dostál, 2015, s. 54)

Papáček (2010, s. 151) se také vyjadřuje ke vztahu s problémovou výukou. Tvrdí, že v současnosti se v české didaktice s pojmem BOV moc nepracuje, a proto není „plošně“ definovaným termínem. BOV by Papáček zahrnul mezi pojmy jako aktivizující metody výuky nebo právě jako problémovou pedagogiku.

Rakoušová (2009) se ve svém článku zmiňuje také o souvislosti BOV s problémovou výukou a chápe mezi nimi rozdíl v tom, že BOV je zaměřeno na formulaci hypotézy a taky stanovuje badatelsky orientovanou výuku speciálně pro přírodovědné vzdělání, kdežto problémová výuka si vystačí s problémovými otázkami.

## 2.3 Bádání

Tento pojem je klíčový v mnoha pramenech literatury. Podle Stuchlíkové (2010, s. 130) zaznamenala česká komunita pedagogů a psychologů termín „inquiry“ zanedlouho poté, co začal být výrazněji používán v zahraničí.

V anglicko-českém pedagogickém slovníku (Mareš, Gavora, 1999, s. 85) je inquiry teaching vysvětleno jako vyučování bádáním a objevováním.

Stuchlíková (2010, s. 130) dále uvádí, že se v české literatuře tento termín příliš neuchytil. Častěji se užívají termíny, které spíše znázorňují to, co se odehrává při inquiry – bádání a hledání pravdy. Bádání souvisí s aktivizujícími metodami výuky, např. heuristické metody, o kterých bude ještě zmínka později. Badatelství je spojováno s učením objevováním a s konstruktivistickou metodou. Z pohledu forem výuky, v nichž k objevování a bádání dochází spadá badatelství ke kooperativnímu učení.

Samková (2011, s. 95) říká, že bádání rozvíjí činnosti žáků jako je porozumění vědeckým myšlenkám, kladení otázek, pozorování, vyhledávání informací, identifikace správných zdrojů a vyhledávání zdrojů dalších, ve kterých si mohou zjištěné informace potvrdit, plánování experimentování, navrhování kroků zkoumání, formulace odpovědí, vysvětlení, predikce a závěrečné sdělování.

Dostál (2015, s. 40) uvádí, že při bádání žák poznává nezprostředkovanou skutečnost. Žák je aktivně činný a jeho práce je z relativně samostatná. Díky tomu je potřebné bádání odlišit od pasivního příjmu informací, který je typický pro instruktivistické či transmisivní přístupy ve výuce a shrnuje, že bádání je taková fyzická a psychická aktivita, při které žák zapojuje a rozvíjí své kritické myšlení při studování nové skutečnosti a hledání pravdy.

Nezvalová (2010 s. 56) staví bádání ve vztahu k vzdělávacímu programu jako způsob, jak vysvětlit a přiblížit žákům vědeckou práci a vědecké zkoumání přírody. Žáci během bádání získávají badatelské dovednosti, jakými jsou tázání se, plány a provádění pozorování, zkoumání jevů s využitím pomůcek, tvoření vztahů mezi akcí a reakcí, objasňováním, důkazem a vysvětlením, učí se komunikovat a chápat, proč vědci zkoumají přírodu, jak zjišťují a prozkoumávají data a jakými pravidly se řídí.

### 3 BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA

Dostál (2015, s. 54) definuje: „Badatelsky orientovaná výuka je činnost učitele a žáka zaměřená na rozvoj vědomostí, dovedností a postojů žáka na základě aktivního a relativně samostatného poznávání skutečnosti, kterou se sám učí objevovat a objevuje.“



Obrázek 2: Úloha učitele a žáka při BOV (Dostál, 2015, s. 25)

Samková (2011, s. 93) vysvětluje, že pojem badatelsky orientované vyučování je překladem anglického termínu inquiry – based teaching. A dodává, že inquiry je ústřední aktivitou BOV. Inquiry můžeme přeložit jako bádání. Na bádání v rámci přírodovědných předmětů, jakým je i přírodověda nás odkazuje termín science inquiry a překládáme ho jako přírodovědné bádání.

Dostál (2015, s. 29) se vyjadřuje o badatelsky orientované výuce a její souvislosti s realizací bádání, nikoliv jen a pouze s řešením problému. Je vhodné zaměřit se na rozvoj badatelských znalostí, dovedností a postojů, které jsou nezbytné v pozdější fázi samotného řešení problémů. Zdůrazňuje, že by bylo bezpředmětné lpět pouze na informačně-receptivní nebo instruktivistické úrovni získávání a rozvíjení znalostí, dovedností a postojů.

V posledních letech se IBSE (Inquiry based science education) stalo didakticky velmi populární za několik posledních let. Podle Škody a Doulíka (2013, s. 14) se projevuje kritický nezájem žáků o vzdělávání především v přírodovědné a technické oblasti, s čímž by mohlo IBSE pomoci. Nejdůležitější je, aby se žáci díky této metodě naučili přemýšlet a neuměli pouze odříkat naučená fakta zpaměti. Základní charakteristikou je výuka, která je pedocentrická. Žáci provádějí ve výuce hlavní aktivitu a učitel je facilitátor. Do popředí se dostávají způsoby, jakými žák získává informace spíš než to, co se dozvěděl. Nejdůležitější tedy nejsou holá fakta, ale spíše metody práce, postupy a procesy. Nakonec je tedy ve vyučování mnohem důležitější otázka proč? než jak? Žáci tedy nalézají příčiny jevů

a předpovídají jeho další vývoj, popřípadě nalézají cesty, jak ovlivnit průběh děje. Konstruktivismus staví spolu s badatelsky orientovanou výukou na principu úzkého spojení školního vyučování a praktických zážitků z běžného života. Žáci jsou tedy touto cestou podněcováni k hledání problémů a k navrhování řešení.

Dostál (2015, s. 40) zdůrazňuje, že badatelsky orientovaná výuka je cenná především pro žákovy poměrně samostatné aktivní objevování skutečností, čímž si zvládá využívat badatelské postupy, rozvíjí vnímání, emoční citění a logické myšlení.

Papáček (2010, s. 146) tvrdí, že badatelsky orientované vyučování vychází z konstruktivismu a je to aktivizující metoda spojená s problémovým vyučováním a s relativně samostatnou prací žáků. A zdůrazňuje důležitost experimentálních postupů, které rozvíjí manuální dovednosti žáků při činnostním vyučováním BOV.

Badatelsky orientovanou výuku je nejlépe uchopitelná, pokud ctíme pravidlo, že nejlépe si věci zapamatujeme, pokud jim porozumíme na základě zkušeností a názorných ukázek. I podle Nezvalové (2010, s. 59) by se tento princip vztahuje na BOV, která popisuje, že pokud žáky přímo zapojíme do bádání a objevování dovedeme žáky k porozumění poznatkům. Nové dovednosti, vědomosti a postoje mu umožní najít řešení k otázkám a podnítí ho ke kladení nových otázek. Objevování prostřednictvím bádání, tázání otázek a sběrem dat je hledání pravdy s využitím základních smyslů (zrak, sluch, čich, chuť).

### **3.1 Historie badatelsky orientované výuky**

Tato kapitola se bude věnovat historii BOV. Počátky sahají až do starověkého Řecka k filozofovi Sokratovi. Sokratovská metoda tázání využívá prvky učení se bádáním, objevováním a také zdůrazňuje umění tázání. Sokratovský dialog je prototypem badatelské činnosti podle Janíka a Stuchlíkové (2013, s. 21). S historickou souvislostí mezi Sokratovskou metodou kladení otázek a BOV souhlasí také Samková (2011, s. 100).

Šimik (2011, s. 15) uvádí, že k nalezení kořenů přírodovědného vzdělávání v českém prostředí se musíme podívat až k učiteli národů Janu Amosi Komenskému. Komenský zařazuje přírodovědné vzdělávání do pansofie a klade důraz na rozšiřování znalostí žáků o přírodě. Odmítal staré metody pouhého memorování poznatků a preferoval metody poznávání věcí pomocí smyslů na základě zkušenosti. Je tvůrcem vyučovací zásady názornosti.

Pokud se posuneme dál v historii zjistíme, že podle Samkové (2011, s. 100) je to především John Dewey, kdo vytvořil koncem 30. let 20. století základní myšlenky BOV ve



svých dílech. Pravdou je, že náznaky BOV je možné najít i u autorů z dřívějšího jako byl Humboldt, Pestalozzi a Fröbel, kteří také hledali způsoby, jak vyučovat experimentováním a reflexí, jak zakládat vědomosti na myšlení a zvyšovat tak motivaci žáků do učení.

Joseph Schwab začal v polovině 20. století jako jeden z prvních v USA podporovat myšlenky badatelských aktivit ve vyučování. Učitelé by se podle něj měli myšlenky formulovat pomocí badatelských postupů a stejný přístup by měli mít i žáci. (Vácha, Ditrich, 2016, s. 67)

V 60. let 20. stol. se v anglicky psaných pramenech začal objevovat pojem „inquiry“. Jako první bylo užívání tohoto pojmu v pedagogickém kontextu připisováno J. R. Suchmanovi, který popisoval tzv. rozporné situace. Žák zde prožívá situaci, která odporuje jeho dosavadnímu porozumění světu a vzbuzuje touhu vyřešit nastalý problém, což je základ pro bádání. (Janík, Stuchlíková, 2013, s. 22)

Podle Škody a Doulíka (2009, s. 33) se u nás v 80. letech 20. století stalo přírodovědné vzdělávání postupem času nedostatečným, protože stále trpělo útržkovitostí, nesystematičností, kladlo malé nároky na zobecnění a abstrakci.

Vzdělavatelé v USA si nedostatečnost dosavadního typu výuky a výběru obsahu učiva uvědomovali. Tehdy se začala rozvíjet v USA intenzivní diskuse na téma „podstata a cíle vyučování“. Výsledkem bylo intenzivnější zavádění konstruktivistického vzdělávacího systému, který se v angličtině nazývá Inquiry based education (IBE) a v přírodních vědách pak Inquiry based science education (IBSE). (Papáček, 2010, s. 40)

Stuchlíková (2010, s. 129) říká, že velké množství významných jmen pedagogiky i psychologie je spojováno se zkoumáním a studiem „bádání“ v procesu kognitivního vývoje i co se týče utváření osobnosti. Mezi tyto učence, se kterými je spojen tento pojem se řadí J. Piaget, J. Dewey, L. S. Vygotsky či D. Ausubel. Ani jeden z nich však neužíval přímo pojmu „bádání“. M. Liman by však mohl být považován za jedinou výjimku, protože stál u zrodu tzv. Philosophy for Children. Liman zde hovoří o tzv. „community of inquiry“, tedy společenství žáků a učitele. Tato komunita či společenství má za úkol společné bádání a hledání pravdy. Hlavním cílem by měl být rozvoj kritického myšlení a s ním související dobré vynášení soudů.

### **3.2 Význam badatelsky orientované výuky**

Nezvalová (2010, s. 64) se zabývá výhodami badatelsky orientované výuky a tvrdí, že BOV může aktivnímu žákovi přinést výborné výsledky v přírodovědném vzdělání, rozvoj

klíčových kompetencí a rozvoj myšlení, především toho tvořivého. Žáci se díky této metodě učí být aktivní a při pozorování, provádění analýzy i syntézy dat, při hledání, třídění a shromažďování informací a tvoření závěrů rozvíjejí své kompetence k řešení problémů, které jistě využijí i později ve svém osobním i profesním životě. Díky flexibilitě BOV je tento přístup možné využít k realizaci žákovských projektů a bádání v laboratořích, kdy mají žáci větší prostor pro své učení a procvičování svých dovedností. Učitelé žáky učí identifikovat a formulovat důležité otázky, které dále v rámci projektů a problémové výuky řeší. BOV je vhodnou formou kooperativního učení, při které se vyplatí využít i mezipředmětových vztahů. Nakonec zdůrazňuje, že je badatelsky orientovaná výuka vhodná pro všechny věkové kategorie žáků, samozřejmě s přihlédnutím na jejich dosavadní znalosti, vědomosti, dovednosti a zkušenosti.

Studie Ryplové a Rehákové (2011) se věnuje pedagogickému výzkumu, který analyzuje začlenění badatelsky orientované výuky do environmentální výchovy u žáků ZŠ na téma „Strom: Funkce v krajině a význam pro člověka“. V této studii byla třída rozdělena na dvě poloviny. První skupině byl poskytnut výukového programu na interaktivní tabuli uzpůsobený principům badatelsky orientované výuky. Zatímco druhá skupina se vyučovala klasickou formou frontální výuky bez využití principů BOV. Výuka probíhala v obou případech v rámci jedné hodiny. Následný didaktický test obou skupin prokázal pozitivní vliv na úroveň znalostí, které žáci nabyli během této hodiny environmentální výchovy. Žáci, kteří byli v první skupině a učili se s pomocí výukového programu BOV, dosáhli v didaktickém testu lepších výsledků než žáci z druhé skupiny. Žáci přijali BOV velmi kladně a sami zhodnotili, že cítili zvýšený zájem o probíranou látku. Mnoho žáků z druhé skupiny si přálo být ve skupině první, aby si mohli zažít výuku s použitím principů BOV.

S touto studií souhlasí také Vácha a Ditrich (2016), kteří sami zkoumali, zda tyto pozitivní závěry o efektivitě BOV platí i pro žáky na 1. stupni ZŠ. Hlavním cílem jejich práce bylo provést průzkum účinnosti prvků BOV ve vyučovacích metodách v prostředí školních zahrad na primárním stupni základních škol. Jejich vedlejší cíl práce bylo zjistit, zda je vyučování s badatelskými prvky pro žáky zábavnější než výuka tradičním konvenčním stylem. Jako první žáci vyplnili test, který změřil úroveň jejich prvotních vědomostí. Díky výsledkům těchto testů mohli být žáci roztrženi do dvou skupin, kde bylo rovnoměrné rozložení žáků podle počtu dosažených bodů. Žáci, kteří byli bodově ohodnoceni stejně, byli do skupin rozděleni náhodně. V první experimentální skupině byla využívána BOV v prostředí školních zahrad, zatímco druhá skupina kontrolní žáků byla

vyučována tradiční metodou ve třídě převážně pomocí výkladu. Témata obou skupin byla kroužkovci, půda a cévní vedení vody rostlinami. Nakonec žáci absolvovali závěrečný test, který prokázal, že u obou testovaných skupin došlo ke zlepšení vědomostí, avšak markantnější zlepšení proběhlo v experimentální skupině. Další hodnocení výuky bylo subjektivní hodnocení zábavnosti výuky, které se ukázalo být tematicky závislé. Čím víc znalostí měli žáci o určité oblasti, tím zábavnější se jim zdála, např. kroužkovci byli nejlépe hodnocenou oblastí, následovalo téma půdy a vedení vody rostlinou. Žáci se také rozhodovali, zda by se chtěli ve škole učit častěji se zařazením prvků BOV do běžné výuky a názory byly rozmanité. Žáci z obou skupin vybírali z celé škály odpovědí: určitě prvky BOV zařazovat častěji – určitě nezařazovat prvky BOV. Další závěr subjektivního hodnocení ukázalo, že výuky s prvky badatelsky orientovaného vyučování byla žáky hodnocena pozitivněji. Zároveň bylo tímto výzkumem dokázáno, že se u žáků 1. stupně ZŠ zvýšilo procento nabytých vědomostí nezávisle na zvolené formě výuky, avšak v první experimentální skupině, kde byla využívána BOV došlo k výraznějšímu zlepšení. Díky tomu tato studie prokázala, že typ výuky má vliv na zlepšení žáků v jednotlivých experimentech.

Šimik (2011, s. 33) zdůrazňuje, že je důležité soustředit veškeré přírodovědné vzdělávání a metody užití v procesu učení na žáka jako celek, tedy nejen na jeho kognitivní složku, ale i na emoce a prožitky. Tím se ve vyučování otevírá nový rámec přírodovědy, kde je kultivovaná také osobnost a city žáka.

Nakonečný (2000, s. 23) se zabývá emociogenní selektivitou a vlivem na paměťové procesy žáka. Hovoří o tzv. „citové paměti“ a vysvětluje proces učení jako kognitivní a emocionálně-motivační psychický jev. Tvrdí, že emoce spolurozhodují o významnosti poznatku a pomáhají třídít, co je pro žáka důležité a nedůležité. Paměť úzce souvisí s tím, co je pro člověka důležité, pokud je událost, vědomost či jakýkoli nový poznatek spojován s určitou emocií (pozitivní i negativní), žák si vše snadněji zapamatuje. Zároveň zdůrazňuje, že velmi silná emoce jako je strach či vztek může zapamatování naopak snížit.

Dostál (2015, s. 88) dodává, že cílem výuky je naučit žáky poznávat okolní svět a zapamatovat si důležité poznatky. Poznatky objevené žákem ve výuce s prvky BOV jsou doprovázeny emocemi a pozitivní emoce kladně působí na vstřebávání nových informací žáka.

### 3.3 Role účastníků badatelsky orientované výuky

Nejdůležitějšími účastníky při realizaci badatelsky orientované výuky jsou žák a učitel. Učitel sestaví projekt výuky, který bude zrealizován a na konci také vyhodnotí, jak se žákovi podařila realizace. Žák je na jednu stranu příjemce učitelovy aktivity, ale na druhou stranu je sám podněcován k vlastní aktivitě, při které se všestranně rozvíjí na základě bádání. Dostál (2015, s. 40)

#### 3.3.1 Role učitele

Ačkoli je učitel stěžejním účastníkem vzdělávacího procesu je obtížné nalézt v odborné pedagogické literatuře jednotnou definici učitele. Pro vymezení učitelské profese můžeme nahlédnout do publikace Průcha (2002, s. 17), kde se uvádí, že učitel je v nejobecnějším měřítku osoba, jež vyučuje ve škole, což Průcha označuje jako nedostatečné odborné vymezení a dále se v definicích posunuje od nejobecnějších termínů jako je edukátor nebo pedagogický pracovník až k termínu učitel, který vysvětluje jako výraz pro pracovníky, kteří přímo realizují edukační proces ve školním prostředí.

Blíže se o učiteli zmiňuje i Papáček (2010, s. 146) a v souvislosti s BOV říká, že učitel, zasvěcený průvodce k řešení problému, by neměl pouze předávat učivo, ale měl by žákům umožnit vytvoření cesty k řešení problému a zajistit správné kladení otázek k aktivnímu zisku znalostí žáků.

Učitel by měl mít určité předpoklady, díky kterým je možné označovat ho za profesionála. Dostál (2014, s. 62) poukazuje na dlouhodobě kladenou otázku v pedagogické teorii i praxi: „Jaký by měl být učitel, aby byla výuka kvalitní?“ Kompetence učitele jsou silně ovlivněny vzdělávacím systémem, společností a politickou situací. Všechno dohromady vytváří představu o tom, jaké by měly být kompetence učitele, jaké by měl zastávat hodnoty a postoje, kterými by měl jít žákům příkladem a jaké vědomostmi, dovednostmi a znalostmi by měl žákům předávat.

Bělecký (2007, s. 6) říká, že kvalitu učitele neurčuje množství probraného učiva, ale spíše jak účinně vede žáka k rozvoji klíčových kompetencí a k očekávaným výstupům.

Učitel je v rámci BOV facilitátor žákova učení. Kvalitní učitel pomáhá žákovi najít cestu užitím široké škály vyučovacích metod, kooperativních forem a aktivizujících činností, které pozitivně stimulují proces myšlení žáka. Jedním z hlavních úloh, které musí učitel během realizace BOV, ale i obecně ve vyučování, splnit je zadávání „dobrých“ problémů,

kteřé podnítí ťákovu chuť přijít věci na kloub a usnadní proces sestavování znalostí. (Vermeersch, 2005, s. 48).

Podle Dostála (2015, s. 42) se dá role učitele při badatelsky orientované výuce označit jako trenér, který komunikuje se skupinami ťáků spíše než s jednotlivci, pomáhá jim při získávání informací, usnadňuje ťákům myšlení a místo statických znalostí učitele je spíše patrné modelování procesu učení. Učitel také místo striktního používání učebnic volí spíše flexibilně použití pomůcek a materiálů.

Podle Bybee (2004) jsou známy stěžejní předpoklady v práci učitele při výuce BOV. Popisuje charakteristické body:

- Učitel je odborník v základech přírodovědy;
- Učitel určí, co je prvotní při vyhledávání důkazů a odpovědí na otázky;
- Učitel používá nalezených důkazy jako jsou výsledky měření, aby s ťáky správně formulovali závěry;
- Učitel ve výuce spojuje přírodovědné znalosti z internetu a z dostupné literatury s formulovanými závěry ťáků, které jsou potvrzeny vědou;
- Učitel komunikuje s ťáky při řešení zadaného problému, vede postupy řešení a hodnotí správnost řešení.

Shipman (2004) uvádí, že záměrem učitele je se při BOV pohybovat v rozmezí těchto pět oblastí, které jsou středem vědeckého zájmu a musí se odrážet i v BOV:

- důkazy, modely, vysvětlení;
- systém, řád, organizace;
- evoluce (vývoj), rovnováha;
- změna, stabilita, měření;
- forma, funkce.

Papáček (2010, s. 156) se ovšem zabývá i riziky při práci učitele a jeho vedení BOV. Jedním z hlavních rizik je pro něj odborně i pedagogicky nezkušený a nepřipravený učitel, který se neumí přizpůsobit okolnostem a nemá jasnou představu o BOV a jejich heuristických postupech. Učitel, který by se dopustil těchto chyb, by pak vyučoval bez cíleného výsledku vzdělávání, a proto klade důraz na vzdělávání učitelů a studentů učitelství na workshopech, protože podle něj v ČR zatím neexistuje systematická příprava učitelů zaměřená na realizaci BOV.

Schwarz & Crafword (2004) konstatují, že ústřední při jakékoli výuce přírodních věd, tedy i při BOV, jsou zkušenosti vyučujícího. Učitel musí umět vybrat, jaké jsou klíčové přírodovědné znalosti, které bude prostřednictvím BOV u žáků rozvíjet. Nejdůležitější je, aby učitel dodržoval konstruktivistické zásady v přístupu k výuce, byl flexibilní, dokázal s žáky efektivně komunikovat a zařazovat i principy vědeckosti.

Šimik (2010, s. 71) sepsal vlastnosti, kterými by měl učitel oplývat a co by měl mít na paměti pro správné zavádění BOV do výuky a pro práci s žáky a jejich pokusy.

- Učitel je připraven na provádění pokusu, zná cíl a ví co přesně budou žáci sledovat. Ví, že mohou být žáci rozrušeni samotným prováděním pokusu od učení a od začátku soustředí jejich pozornost na daný problém.
- Učitel má nachystané všechny materiály a pomůcky, které budou s žáky potřebovat, protože ví, že kdyby je sháněl během probíhajícího pokusu či těsně před, naruší tím celou vyučovací jednotku a rozptýlí aktivitu žáků.
- Učitel pracuje s rozvahou a klidem, zároveň si však umí udržet disciplínu ve třídě se kterou mu může pomoci správná motivace, která žáky upoutá.
- Učitel uspořádá žáky a prostor kolem nich, podle potřeby do skupin či párů.
- Učitel předvídá nejrůznější scénáře výuky, poučí žáky o možných nebezpečích a udělá vše pro bezpečnost sebe a svých žáků.

Dále doporučuje, aby si učitel ve své praxi vedl portfolio pokusů, kam si bude učitel zapisovat přípravy na jednotlivé pokusy. Starší žáci na 1. stupni, tedy žáci 5. třídy, mohou do tohoto portfolia nahlížet a vybírat si z nabízených pokusů ty pro ně nejatraktivnější, které mohou dále předvést i spolužákům, popřípadě si je mohou vyzkoušet při skupinové práci, kdy se na zvládnutí pokusu žáci domluví. Žáci mají pokusy rádi a baví je přicházet na nové věci.

### **3.3.2 Role žáka**

Nezvalová (2010, s. 61) vnímá žáka jako subjekt v procesu učení a říká, že role žáka v tomto procesu je podmíněna jeho motivací, schopností spolupracovat v týmu, komunikovat a pozorovat jevy. Žák musí mít i další předpoklady jako např. má pozitivní vztah k učení se, správně používá pomůcky potřebné během BOV, je zodpovědný, pozorný, sám generuje nápady, respektuje ostatní účastníky týmu, umí si klást otázky, které se k bádání vztahují, uvažuje kriticky, plánuje a provádí výzkumné aktivity, třídí informace,

hodnotí, zapisuje a využívá materiály, pozoruje detaily a změny, a nakonec umí provést reflexi své práce, svého učení s učitelem a spolupráce se spolužáky.

Dostál (2015, s. 70) uvádí, že učitel vytvoří vhodné podmínky pro vznik problémové situace a předloží je žákovi. Žák je touto situací zaskočen a v ideálním případě pocítí zvědavost a chuť vyřešit situaci. Aktivní žák je tak veden k bádání a k hledání nových způsobů řešení nejen prostřednictvím měření, experimentování a pozorování, ale i skrz myšlenkové procesy jakými jsou komparace, analýza, syntéza, indukce, dedukce.

### 3.4 Kroky badatelsky orientované výuky

Papáček (2010, s. 146) Učitel s žáky pracuje podobným způsobem jako při opravdovém výzkumu. „*Od formulace hypotézy (Jak co asi funguje? Jakou to má roli...?), přes konstrukci metod řešení (Jak to zjistit ...?), přes získání výsledků zjištěných metodikou, na které se žáci s učitelem dohodli (Co jsme pozorovali? Co jsme změřili? Co nám ukázal experiment?) a jejich diskusi Co může být jinak? Co lze formulovat jinak? Co tomu říkají informace na internetu a v literatuře?) až k závěrům (Takhle to je. Takhle by to mohlo být ...).*“ Žák díky vcelku samostatné práci, ale také díky spolupráci se spolužáky dokáže formulovat problém, přijít s metodou řešení problému, vyhledá potřebné informace, diskutuje a následně i vyřeší problém. Žák tímto aktivním přístupem získá komunikační schopnosti a další kompetence, dovednosti, vědomosti a znalosti.

Petr in Dostál (2010, s. 34) stanovuje, že badatelsky orientované vyučování řeší určitý problém v daných krocích:

- stanovení hypotézy
- zvolení příslušné metodiky zkoumání určitého jevu
- získání výsledků a jejich zpracování
- shrnutí
- diskuse
- často i spolupráci mezi žáky

Článek centra TEREZA na portále rvp.cz (2016) popisuje hlavní kroky badatelsky orientovaného vyučování, které jsou dále podrobněji rozpracovány.

- **Motivace, kladení otázek, výběr výzkumné otázky, získávání informací**

Na začátku je nejdůležitější žáka zaujmout tak, aby se mu v hlavě zrodily myšlenky jako „Tohle je zvláštní...“, „Jak to vyřešit?“ Žák je uveden do rozpaků nad vyvstalým problémem a jeho zvědavost ho pohání.

- **Formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy**

Výhoda BOV je, že se žáci učí zjednodušeně pracovat jako praví vědci. Ti totiž svými pokusy nezodpovídají otázky, ale hledají důkazy pro podložení vědeckých hypotéz nebo se snaží své hypotézy vyvrátit. V tomto kroku je nejdůležitější naučit se správně a jasně vlastní domněnky formulovat.

- **Plánování, příprava pokusu, provedení pokusu, vyhodnocení dat**

Po položení výzkumné otázky a zpracování do hypotézy je potřeba tuto hypotézu ověřit. Naše hypotéza se dá ověřit mnoha způsoby jako je studium informací a sběr dat k tématu, besedy s odborníky nebo také realizací pokusu či pozorování.

- **Formulace závěrů, návrat k hypotéze, hledání souvislostí, prezentace**

Žák vyhodnotí své bádání, vrátí se ke své domněnce a posoudí, zda se jeho předpoklady potvrdily nebo vyvrátily a uzavře tak svou badatelskou cestu. Nedílnou součástí je také zajímavá prezentace před ostatními badateli ve třídě.

- **Kladení nových otázek, aktivní jednání s využitím získaných výsledků**

Poslední bod nabádá žáky k řešení problému a aktivní účasti na zlepšování např. v oblasti životního prostředí. Zároveň si však může otevřít cestu k bádání novému a klást si další a další otázky.

### 3.5 Stanovení hypotézy v 5. ročníku ZŠ

Vzhledem ke složitosti a důležitosti tohoto kroku se budeme v následující kapitole blíže věnovat stanovení hypotézy žákem.

Zprvu by se mohlo zdát, že hypotézy a žáci mladšího školního věku spolu nejdou dohromady, protože stanovení hypotézy se věnují pouze vědci ve svých laboratořích. Šimik (2011, s. 84) se však proti tomuto ohrazuje a říká, že žáci na 1. stupni ZŠ jsou schopni vytvořit jednoduché hypotézy.

Wenham (2005, s. 8-10) se věnuje práci s hypotézami na základní škole a zdůrazňuje její funkci při provádění pokusů. Rozlišuje tři druhy hypotéz.



- Hypotéza popisující a předpovědní  
Hypotéza předpovídá výsledek a vztahuje se k faktografickému poznání „co“. Žáci se zabývají částí světa, se kterou mají zkušenost a předmětem zkoumání jsou hypotézy, které musí být otestovány jako pravdivé či nepravdivé. Jako příklad uvádí situaci, kdy žáci pozorují auto, které sjíždí z rampy a mohou vytvořit popisující hypotézu následovně: „Čím strmější bude rampa, tím dojede auto dál.“ Žák jednoduše sdělí nebo vysloví předpovídanou domněnku dále např.: „Modré auto pojede dál než červené.“ Tyto hypotézy jsou prvotní pokusy o ponoření se do badatelství a ačkoli jsou jednoduššího charakteru jejich důležitost nelze opomenout. Popisně-předpovídající hypotézy zvyšují schopnosti žáků jako začínajících vědeckých pracovníků, vedou ke složitějšímu bádání a učení, kdy si žáci kladou další otázky jako „Jak bychom mohli vysvětlit, že auto dojede dál pokud je rampa strmější?“ Prvotní zkoumání zdánlivě jednoduchých úkonů vede k upevnění vědeckých prekonceptů, hlubšímu porozumění a rozšíření znalostí.
- Hypotézy vysvětlující příčiny  
Vědci se málokdy ve skutečnosti zabývají faktografickým poznáváním „co“, ale mnohem častěji pracují s porozuměním věcí a jevů otázkou „proč“. Nacházíme většinou dvě hlediska vědeckého porozumění. První aspekt je nalézt příčinu a druhý vysvětlit ji. Jako příklad poslouží situace, kdy při běhu cítíme zvyšující se tep. Příčinou toho je zrychlený puls srdce, což ovšem nevysvětluje, proč se tak děje. Hledáním vysvětlení rozvíjíme otázku „proč“. Při hypotézách, které jsou zaměřené na přírodovědnou oblast se také snažíme dopracovat k odpovědi na otázku proč. Pokud ve třídě navodíme situaci, kdy zapálíme svíčku, žáci mohou pozorovat, že začíná hořet prvně malým plamenem a pak se během pár minut plamen zvětšuje. Žáci změnu pozorují a dále se ptají „Proč se tak stalo?“ mohou vytvořit příčinnou hypotézu např. „Plamen je po chvíli větší, protože knot se stává delší.“ Tato hypotéza nevysvětlí, proč změna nastala. Vhodnější hypotéza vysvětlující by byla např. „Čím víc se vosk rozpouští, tím je knot delší a plamen větší.“ Žáci rádi formulují hypotézy „Stalo se to, protože...“, jelikož ze svých zkušeností znají sdělení podobného typu a intuitivně tvoří teorie o sobě a o světě. Hlavním úkolem učitele, je pomoci žákovi s rozpoznáním příčin a možných vysvětlení

prostřednictvím pozorování, prožitků a pokusů. Tento proces je pozvolný a dlouhodobý. Učitel na 1. stupni si nemusí klást za cíl, aby žáci zcela ovládli umění formulace hypotéz, to v konečném důsledku ani není u takto malých dětí ani možné. Důležité pro žáky je alespoň částečně proniknout do tajů vědecké práce a naučit se vyvozovat vysvětlující hypotézy jednoduše a efektivně. Když žáci intuitivně uplatňují svou aktivitu, rozum, pozorování, znalosti a porozumění při identifikaci příčin a specifikaci hledání řešení, tak schopnost použití vědeckého vysvětlení vzrůstá. Největší výzvou pro učitele přírodovědy je rozvoj žákova poznání a porozumění, aniž by byla potlačena jeho kreativita a spontánnost.

- **Technologické hypotézy postupu**

V posledním bodě se budeme zabývat vědeckým poznáním „jak na to“, ve kterém se zabýváme praktickou stránkou bádání, postupy a kontrolami. I tento typ hypotézy se dá aplikovat do běžného života žáků. Technologické hypotézy řeší praktické problémy, které se týkají spolehlivosti měření, kontrole testování nebo kontrole pozorování. I ve vědecké praxi je důležité, aby výzkumník věděl „jak na to“ prakticky, aby vynalezl způsob práce a aby bylo jeho měření efektivní. Jako technologickou hypotézu se dá považovat nástroj, kterým se žáci snaží přijít na kloub problému např. se žák může ptát: „Vyhoví nástroj požadavkům při testování? Pracuje spolehlivě?“. Nelze říct, že jsou takové dotazy, pouze technické a neužitečné, protože stejně jako všechny hypotézy musí být i tyto otestovány.

Šimík (2011) shrnuje do následující tabulky hypotézy a otázky, které mohou žáci formulovat.

TYP HYPOTÉZY	Otázky, které si žáci kladou	Místo v procesu pokusu
POPISNÁ HYPOTÉZA	Co se bude dít?	před pokusem / v průběhu pokusu
HYPOTÉZA PŘEDPOVÍDAJÍCÍ VÝSLEDEK	Co se stane na konci pokusu? Jak pokus dopadne?	před pokusem
PŘÍČINNÁ HYPOTÉZA	Co je příčinou toho, že...?	v průběhu pokusu / po provedení pokusu
VYSVĚTLUJÍCÍ HYPOTÉZA	Proč se to stalo?	po provedení pokusu
PROCEDURÁLNÍ HYPOTÉZA	Jak budu muset postupovat?	před provedením pokusu / v průběhu pokusu (změny)
TECHNICKÁ HYPOTÉZA	Jaké musím použít pomůcky?	před provedením pokusu

Tabulka 1: Typy hypotéz (Šimík, 2011)

### 3.6 Pokus v badatelsky orientované výuce v přírodovědě v 5. ročníku

Pedagogický slovník pokus označuje jako: „*Činnost žáků, zpravidla pod vedením učitele, kdy provádějí pozorování určitého jevu, jeho průběh a výsledky zaznamenávají a hodnotí.*“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2013, s. 76-77)

Podle Šimika (2011, s.33) je stálým problémem ve výuce přírodovědy na 1. stupni ZŠ výběr věcného obsahu tedy klíčového učiva. Učivo 1. stupně ZŠ můžeme soustředit okolo těchto termínů, se kterými se dá dále pracovat prostřednictvím pokusů: život (voda), růst a vývoj (pokusy s rostlinami), počasí (vzduch), síly (magnetická, gravitační), vlastnosti látek a jejich změny (hmota a energie).

Maňák (2003, s. 42) řadí pokus do aktivizujících metod výuky, které jsou založeny na rozvoji samostatnosti a kreativity žáků. Pokusy jsou charakteristické pro svou silnou motivační složku a také jsou velmi osvědčené ve výuce u dětí i dospělých, protože často nabývají až hravého charakteru. Podporují zájem o učení a intenzitu prožívání a tvořivosti.

Šimik (2011, s. 59) dále rozvádí, že pokus je speciální situace, při které žáci testují své hypotézy. Hypotézou rozumíme domněnku, jakousi pokusnou odpověď, kdy žáci odhadují, jaký by asi mohl být výsledek pokusu. Při pokusu sledujeme proměnné faktory, které mohou mít vliv na průběh. Žáci si mohou také vyzkoušet, co se stane, když s proměnnými manipulují, mění je a zjišťují co má vlastně v konečném důsledku vliv na výsledky. Jak je vidět, tak pokus vždy obsahuje poznávací náboj, při kterém žáci zkoumají, jak se předměty a jevy chovají za různorodých situací. Klíčové je hledání odpovědí a otázky „proč?“ a „jak?“ Pokus lze zařadit také do problémového vyučování, kdy je aktivita přenesena ze strany učitele na stranu žáka, který si sám zkouší vědecky objevit nové vztahy mezi pojmy, potvrdit své hypotézy a prohloubit dosavadní znalosti o daném pojmu.

Solárová (2008) uvádí, že metodou badatelsky orientované výuky je objevné pozorování a realizace pokusu. Při pokusu je aktivováno smyslové vnímání žáka tím, že žák přímo pozoruje vlastnosti látek. Žák s látkami a pomůckami manipuluje, učí se i abstraktně myslet, a hlavně využívat své poznatky a nově nabyté zkušenosti v praxi. V případě, že se pokusy nebudou do přírodovědného vyučování aplikovat hrozí žákům pouze povrchní a neužitečné učení, při které si nespojí teorii s praxí.

### 3.7 Rozvoj klíčových kompetencí žáka při realizaci BOV

Brtnová Čepičková (2013, s. 41) říká, že BOV je vhodná pro žáky 1. stupně ZŠ hlavně díky typu aktivit, které jsou převážně činnostní. BOV klade důraz na samostatnou, aktivní, tvůrčí činnost žáků, při které se žáci učí pozorovat, experimentovat, pracovat s pomůckami, kreativně a kriticky myslet a diskutovat o výsledcích i průběhu BOV. Svým charakterem je BOV nezastupitelná pro rozvoj klíčových kompetencí žáků.

Šimik (2011, s. 101–103) uvádí, že v RVP ZV najdeme doporučení pro zařazování aktivizujících heuristických metod do vyučování, do kterých můžeme jistě zařadit i pokusy v BOV. Realizací BOV získávají žáci klíčové kompetence, kterým se dále budeme věnovat.

- **Kompetence k učení**

BOV je vysoce motivační a podporuje chuť žáků učit se, která pomalu vyúsťuje do schopnosti, kterou lze označit jako „umění učit se“. Žák je veden k samostatné práci pozorování, kritickému posuzování a stanovování závěrů. Tyto aktivity může žák využít i v jiných předmětech např. kritické myšlení při práci s textem. Žák praktickou činností při provádění BOV poznává smysl učení, spojení teorie a praxe a získává pozitivní vztah k plánování své práce a celkově pozitivní vztah k učení a formulování svých myšlenek.

- **Kompetence k řešení problémů**

Před provedením pokusu žák stanovuje hypotézu a tím tvoří problém na který se snaží najít řešení. Samozřejmě, že na 1. stupni ZŠ by měl učitel žákům poskytnout menší pomoc s formulací hypotézy, především při začátcích zavádění BOV do výuky, je ovšem nezbytné nechat žáka, aby samostatně přišel na řešení problému. Žáci se tak učí provedením pokusu prakticky potvrzovat anebo vyvracet své hypotézy a tato schopnost je aplikovatelná i dále v jejich praktickém životě např. pokud se žák ve výuce naučí, jak velký magnet potřebuje pro přichycení předmětu o tloušťce 5 cm, bude jednou vědět, jak velký magnet musí koupit, aby magnetická síla udržela žádaný předmět. Velmi motivační je pro žáka také zjištění, že dokáže úspěšně pokus provést a pozoruje svůj pokrok při rozvoji kreativity a logického a kritického myšlení.

- **Kompetence komunikativní**

Kooperace žáků a práce ve skupinách je častá forma při provádění BOV. Žáci pracující v páru nebo ve skupinách nejčastěji do čtyř žáků se učí mezi sebou diskutovat, naslouchat druhým, vyjadřovat své nápady, logicky členit myšlenky týkající se BOV a následně své výsledky prezentovat před ostatními skupinami spolužáků.

- **Kompetence sociální a personální**

Tyto kompetence navazují na kompetence komunikační při práci žáků ve skupině, kdy žák může ovlivnit zdařilost celého pokusu v rámci společné práce. Žák během bádání přirozeně vytváří příjemnou atmosféru při práci, která vede k aktivní činnosti žáků a dává prostor pro seberealizaci. Zdařilá práce ve skupině, kdy se žáci nebojí navzájem si poradit, vytváří ve třídě neformálně dobré mezilidské vztahy a ústí ke zdařilému pokusu, což v žákovi vyvolává pocit překvapení, uspokojení z práce, pocit štěstí a přispívá k příjemnému klimatu ve třídě. Žákovi také stoupá sebevědomí, sebedůvěra a je pyšný na to, jak dokázal pracovat, čímž jsou kladně ovlivněny personální kompetence žáka.

- **Kompetence pracovní**

Vzhledem k manipulativní činnosti při realizaci BOV je znát výrazný rozvoj v pracovních kompetencích, a to hlavně proto, že se žák při této činnosti aktivně učí bezpečně užívat pomůcky, manipuluje s předměty a nástroji, učí se dbát na pravidla bezpečné práce s respektovat plán a pravidla. Žák se tak učí pracovním návykům, které jistě využije i ve své kariéře v dospělosti. Většinu činností spojených s jemnou motorikou, které bude během BOV provádět (např. montování, lepení, stříhání, ohýbání, vázání) využije žák i ve svém životě.

- **Kompetence občanské**

Díky tomu, že se žák aktivně podílí na realizaci BOV může ještě intenzivněji pochopit základní ekologické a přírodní souvislosti (např. význam vody pro život na planetě). Tímto je pevněji formováno jeho občanské cítění, které je nezbytné pro bezproblémové soužití ve společnosti lidí i ve vztahu lidí a ochrany přírody.

## 4 CHARAKTERISTIKA KOGNITIVNÍHO VÝVOJE ŽÁKA 5. ROČNÍKU

Dostál (2015, s. 26) upozorňuje, že při realizaci badatelsky orientované výuky musíme vzít v potaz názory J. Piageta, který se zabýval konstruktivistickým vyučováním. Jean Piaget vytvořil čtyři vývojové etapy vývoje dětského myšlení a mentální vývoj chápal jako předpoklad daného žáka ke svému učení. Aby mohlo tedy bádání úspěšně probíhat, musíme se na proces bádání podívat i v souvislosti s Piagetovými etapami vývoje a klást si otázku, kdy je jedinec dostatečně vyspělý, aby mohl úspěšně provádět bádání v rámci BOV?

Jak už bylo uvedeno, kognitivní vývoj dítěte lze podle Piageta rozdělit do čtyř stádií (Piaget, 2007): senzomotorické, předoperační, stádium konkrétních operací a stádium formálních operací.

S předoperačním stádiem se setkáme u dětí v předškolním věku, kde se děti učí převážně díky obrazně-názornému myšlení (Nakonečný, 2000, s. 324).

A jak dodává Dostál (2015, s. 27) toto období je pro plánování badatelských aktivit také klíčové, protože BOV si zakládá na manipulaci s předměty, měření a vizuálně vyhodnotitelné pokusy.

Piaget (2007, s. 85) Ve stádiu konkrétních operací u dětí mladšího školního věku je charakteristický rozvoj logického myšlení pomocí pojmů.

Dostál (2015, s. 27) uvádí, že osvojování těchto pojmů je mnohdy pro žáky obtížné, i když je nezbytné pro plné porozumění významu, a to nás přivádí ke zvýšení potřeby realizace badatelských aktivit v tomto období.

## **5 PROGRAMY A PROJEKTY UMOŽŇUJÍCÍ REALIZACI BOV VE VÝUCE NA 1. STUPNI**

Brtnová Čepičková (2013, s. 44) hovoří o limitech při zavádění BOV a říká, že ačkoli metoda nabývá na oblíbenosti, má mnohá omezení jako je málo času pro realizaci, nízká vybavenost učeben i nezkušenost učitelů.

Tato kapitola se budeme zabývat programy a projekty, které napomáhají školám a podporují učitele v realizaci BOV.

### **5.1 TEREZA**

Jak uvádí web organizace Tereza začala působit v Praze v roce 1979. Tereza zaštituje i další ekologické projekty jako je Ekoškola, GLOBE, Les ve škole. Momentálně s organizací Tereza spolupracuje více než 750 českých mateřských, základních a středních škol. Cílem je vzdělávat děti v otázkách ekologie a životního prostředí, rozvíjet jejich kritické myšlení, samostatnost a potřebu podílet se na směřování společnosti. Základní hodnoty organizace:

- Iniciativa
- Respekt
- Spolupráce
- Poctivost
- Otevřenost

### **5.2 Ekoškola**

Na webu Ekoškoly se můžeme dočíst, že je program Ekoškola vytvořen, jak pro mateřské, tak i pro základní a střední školy. Díky tohoto programu si žáci začnou uvědomovat ekologické dopady svého jednání na životní prostředí. Žáci se učí samostatně rozhodovat a demokraticky přijímat i projevovat své názory, mají pozitivní vztah ke svému okolí, rozumí principu ekologie např. šetření energie, vody, třídění odpadů a udržitelnosti. Žáci rozpoznají environmentální problémy ve svém okolí, identifikují, co je způsobilo a mají chuť zrealizovat řešení a zlepšení současného stavu. Žáci dále informují školu či širokou

veřejnost o svých poznatcích, spolupracují se spolužáky i dospělými a prezentují své úspěchy.

### 5.3 GLOBE

Na webu organizace GLOBE se dočteme, že žáci přímo trénují výzkumné dovednosti, jakou je i badatelství a projekty spojené s realizací terénních badatelských projektů. Žáci svou práci prezentují před místní veřejností a své výstupy sdílejí v mezinárodní databázi, kam se může kdokoli přijít inspirovat. Odborné oblasti, kterým se tento program badatelsky věnuje jsou:

- Meteorologie  
Žáci pravidelně sledují stav atmosféry ve svém okolí a zaznamenávají např. teplotu a vlhkost vzduchu, množství dešťových či sněhových srážek.
- Hydrologie  
Měření vlastností vody jako jsou pH vody, průhlednost, vodivost, obsah látek ve vodě.
- Vegetační pokryv  
Sledování změn v krajině např. určování druhů stromů.
- Fenologie  
Žáci pozorují změny v přírodě v průběhu roku např. rašení prvních lístků.
- Pedologie  
Tato oblast se věnuje půdě a zkoumání různých druhů půdy a vlastností.
- Koloběh uhlíku  
Žáci bádají nad vlastnostmi základního stavebního prvku organismů.

### 5.4 Les ve škole

Na webu organizace Les ve škole se můžeme dočíst, že se jedná o mezinárodní program. Účastní se ho přes 1 milion studentů, více než 40 tisíc učitelů a až 10 tisíc škol z 28 zemí světa. Hlavní myšlenkou programu je výuka probíhající přímo v lese, a to pomocí pozorování a prožitků. Program napomáhá učitelům tím, že vytváří metodiky v souladu se zásadou „škola hrou“ odpovídající normám RVP ZV spolu s podporou učitelů pomocí seminářů a konzultací.



## 5.5 Badatelé.cz

Dle webu badatele.cz vznikl projekt Badatelé.cz díky spolupráce organizace TEREZA a týmu učitelů. Dohromady vytvářeli dva roky metody, díky kterým je možné zařadit badatelsky orientované vyučování do běžné výuky, a tak podporovat přirozenou zvědavost žáků. Učitelé se zde mohou inspirovat množstvím pokusů rozpracovaných krok po kroku, které rozvíjí kritické myšlení žáků, vedou k samostatnosti a aktivitě při bádání a je možné je realizovat ve výuce na 1. stupni ZŠ.

## 5.6 Asociace malých debružárů

Dle článku Zapletala je slovo „Debružár“ odvozeno z francouzského výrazu a znamená „šikovný, objevovat“ či „umí si poradit“. Debružáři jsou chlapci a dívky většinou ve věku 6–16 let, kteří stále něco vymýšlejí, objevují, rádi experimentují a projevují zvýšený zájem o vědu a techniku. Hlavním cílem Asociace je přiblížit dětem pokusy, ke kterým nejsou třeba složité přístroje a počítače. Klidně postačí pomůcky běžně dostupné v každé domácnosti. Nejdůležitější je představit dětem využitelnost jejich volného času smysluplněji tak, aby rozvíjeli své schopnosti a znalosti v oblasti vědy, techniky a ekologie za pomoci zábavných pokusů, které podporují dětskou fantazii a využívají jednoduché pomůcky. Díky mezinárodním kontaktům mají žáci možnost spolupráce s partnerskými organizacemi podobného zaměření.

## II. PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část diplomové práce se věnuje tvorbě zásobníku návrhů realizace BOV, které spadají do vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět a tematického okruhu Rozmanitost přírody. Jak uvádí RVP ZV (2017, s. 42) o oblasti Člověk a jeho svět: „*Podmínkou úspěšného vzdělávání v dané oblasti je vlastní prožitek žáků vycházející z konkrétních nebo modelových situací při osvojování potřebných dovedností, způsobů jednání a rozhodování. Propojení této vzdělávací oblasti s reálným životem a s praktickou zkušeností žáků se stává velkou pomocí i ve zvládnutí nových životních situací.*“

### 6 NÁVRHY REALIZACE BOV V 5. ROČNÍKU V PŘÍRODOVĚDĚ

Vzhledem k potřebě rozvíjet žáky pomocí praktického vzdělávání na základě zkušeností bylo cílem diplomové práce vytvořit metodiky pro učitele a pracovní listy pro žáky. Metodika jednotlivých návrhů BOV je dělena podle článku centra TEREZA, jak je uvedeno v diplomové práci v kapitole Kroky badatelsky orientované výuky. Ke každému návrhu je přiložen také pracovní list pro žáky, který obsahuje část, kde se žák zabývá badatelstvím a část ve které se žák sebehodnotí. Návrhy realizace jsou vytvořeny pro realizaci v přírodovědě v 5. ročníku ZŠ s cílem podpořit zvědavost žáků a chuť věnovat se přírodovědným oborům i v budoucnu. Současně si praktická část práce klade za cíl ověřit funkčnost a účinnost materiálů u vybraných učitelů 1. stupně ZŠ a zjistit jejich zkušenosti s badatelsky orientovanou výukou.

## 6.1 Návrh BOV č. 1

**Název BOV:** Magie elektřiny

**Tematický okruh BOV:** Rozmanitost přírody, neživá příroda, oblast elektrické energie

**Inspirace k pokusu:** Fyzikální pokusy pro děti: náměty a návody pro zajímavé vyučování: hmota, energie, vesmír, letectví.

**Cíle obsahové:** Žák popíše, jak vzniká v tomto pokusu statická elektřina – třením.

**Cíle badatelské:** Žák vlastními slovy popíše postup pokusu. Žák ve skupině formuluje hypotézu. Žák zelektrizuje balónek třením. Žák pozoruje a zaznamenává, jak zelektrizovaný balónek ovlivňuje proud tekoucí vody a za jakých podmínek tomu tak je. Žák vysvětlí vlastními slovy proces, který pozoroval při experimentování. Žák komunikuje a spolupracuje se spolužáky ve skupině, umí rozdělit či přijmout roli, kterou zastává při skupinové práci. Žák uvede příklad, jak výsledek pokusu souvisí se životem. Žák zformuluje další otázky, které v souvislosti s výzkumem vyvstaly. Žák používá bezpečně a účinně pomůcky. Žák zapisuje do pracovního listu výsledky pozorování. Žák se orientuje v tabulce v pracovním listě. Žák dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky. Žák se v případě komplikací adaptuje na změněné nebo nové pracovní podmínky. Žák pokusem prokáže správnost či nesprávnost své formulované hypotézy.

**Pomůcky:** pracovní list, balónek, tekoucí voda – umyvadlo s vodovodní baterií

**Časová dotace:** 1 vyučovací hodina

- **Motivace**

Učitel vypráví žákům motivační pohádku, při které na konci žáci plní úkoly spolu s postavou Honzy: *„Za sedmero horami, sedmero řekami a sedmero lesy žil byl král s královnou. Byl to velmi smutný král, protože jim zlý černokněžník Diablo unesl jejich jedinou dceru Liliánu do své strašidelné jeskyně. Liliána byla mladá, krásná a moc hodná princezna, kterou mělo rádo celé království. O to větší tragédie to pro její rodiče byla. Král s královnou se měsíce trápili a hledali udatného jinocha, který by jejich dceru vysvobodil ze spárů zlého černokněžníka Diabla. Každý den přicházely zástupy mužů ke královi i královně, aby se udali s neporazitelným černokněžníkem. Přicházeli muži mladí i staří, stateční i strašpytlové, knížata i obyčejní poddaní, bohatí i chudí, silní i slabí, ale nikdy nikdo z nich se už nevrátil. Až se jednou před královskými branami ukázal mladý, udatný jinoch jménem*

*Honza, který slyšel zvěsti o unesené princezně Liliáně a rozhodl se ji zachránit. Nebyl to však ledajaký Honza. Možná znáte pohádky o hloupém Honzovi, které s naším hrdinou nemají nic společného. Tohle byl totiž chytrý Honza. Král s královnou se zaradovali hned, jak ho uviděli a král zvolal: „Takového jsme tady ještě neměli!“ Honzu si hned oblíbili. Honza se hned dalšího rána vydal do strašidelné jeskyně, kde potkal i zlého černokněžníka Diabla. Ten si ho přeměřil pohledem a hned se mu vysmál: „Haha, takových tady bylo a nikdo nedokázal přemoci veleváženého mě, nejvyššího černokněžníka Diabla! Dám ti tři úkoly, pokud je splníš, vydám ti princeznu, pokud selžeš, zaplatíš životem! Vysaju tvou životní sílu a budu zase o něco silnější černokněžník!“ Honza byl statečný a jen tak něčeho se nezalekl, takže s výzvou souhlasil. Černokněžník řekl: „Mnoho udatných rytířů přijelo na koni v blýskavé zbroji, ale přes své ohromné brnění se nedokázali ani pořádně pohnout a udělat jednoduchý dřep. Tvým prvním úkolem je udělat 15 dřepů.“*

V tuto chvíli žáci udělají 15 dřepů spolu s chytrým Honzou.

Učitel pokračuje ve vyprávění: „Dobrá, tohle bylo jednoduché. Šlo o tvou fyzickou zdatnost. Zkusíme další úkol, který prověří tvé znalosti. Zkus vyřešit tento rébus jako tvůj druhý úkol.“

Žáci vyplní jednoduchý početní rébus namalovaný na tabuli, kdy sčítají čísla do čtverců tak, aby byl součet ve všech směrech roven číslu 15.

8		
	5	7

Obrázek 3: Rébus černokněžníka Diabla (vlastní)

*„Ale ne. Tohle bylo také moc lehké. Hm tak to ne! Princeznu nezískáš a životem zaplatíš! Teď totiž budu chtít, abys kouzlil! Ha! A to vy obyčejní lidi neumíte! Vidiš tenhle malý pramínek vody? Jak stéká po skále a tvoří malý vodopád? Zkus poručit přírodním živlům a pohnout s vodou, aniž by ses dotýkal skal a vody? Magií nevládneš a toto nedokážeš! Hahaha!“ Honza se na chvíli zamyslel, ale ani tohoto úkolu se nezalekl a černokněžníka přechytračil, i přesto, že kouzlit skutečně neumí. Když zlý Diabla uviděl, jak ho obyčejný smrtelník převezl celý vzteky zrudnul a vztekal se tak moc, až z toho pak vzteky puknul. Honza pak našel v jeskyni ustrašenou a vyhladovělou princeznu Liliánu. Princezna Liliána byla svému zachránci moc vděčná a na první pohled se do sebe zamilovali. Pak si*

*spolu povídali celou cestu až na hrad a tou dobou, kdy se vrátili bylo už jasné, že král s královnou budou chystat veselku pro Honzu a Liliánu. Všichni byli moc šťastní, že je princezna v pořádku a království se zbavilo černokněžníka Diabla a to jen díky chytrosti Honzy.“*

- **Kladení otázek**

Učitel se žáků ptá: „A co vy děti, dokážete přijít na to, jak chytrý Honza převezl Diabla?“ Žáci ve skupinách sdílí své nápady, jak by mohli splnit třetí úkol z pohádky.

- **Výběr výzkumné otázky, získávání informací**

Učitel ukáže žákům pomůcky, které budou potřebovat k pokusu a žáci utvoří skupiny a sdílejí otázky, které je k tématu napadly, mezi sebou. Ve skupině se dohodnou na 2–3 otázkách, které by chtěli sdílet se třídou. Můžou vypadat např. takto: Pohne balónek tekoucí vodou? Jak mohu balónkem změnit proud tekoucí vody? Žáci se zamýšlí, na kterou otázku je nejvhodnější odpovědět pokusem. Učitel pak žáky navede na téma statické elektřiny: „*Stalo se vám někdy, že vám stály vlasy poté co jste si třeba oblékli svetr? Proč někdy, když si sundáváme svetr, tak slyšíme takové „praskání“? Co si myslíte, že to je to praskání? Položili jste si někdy otázku, odkud se bere elektřina? Dnes si ukážeme pokus s účinky statické elektřiny. Elektrickým nábojem můžeme tělesa nabít různým způsobem. Například třením.“* Žáci mohou dále řešit ve skupině své výzkumné otázky, které nyní mohou znít např. Vznikne statická elektřina, pokud budeme třít balónek? O co musíme třít balónek, aby vznikla statická elektřina? Jak dlouho musíme třít balónek, aby ovlivnil proud vody? Jaký povrch je nejlepší pro zelektrizování balónku?

- **Formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy**

Až se každá skupina dohodne na výběru hypotézy, zapíší si ji do pracovního listu. Může vypadat např. takto: „Pokud budeme třít balónek 10 vteřin, tak se změní směr toku vody po přiblížení zelektrizovaného balónku.“ „Zelektrizovaný balónek ovlivní proud tekoucí vody a vychýlí ji blíž k balónku.“

- **Plánování**

Žáci si ve svých skupinách rozdělí role a naplánují postup pokusu s případnou dopomocí učitele na základě zkušeností a předešlé diskuze.

- **Příprava pokusu**

Žáci mají ve skupině rozdělené role a člen, který je pověřen přípravou pomůcek zajistí a přinese od učitele nafukovací balónek.

- **Provedení pokusu**

Žáci elektrizují balónek třením po různých površích – oblečení, vlasy a jeden libovolný povrch, poté přikládají k proudu tekoucí vody a zapisují změny v toku vody a kterým směrem se tok vody vychýlil. Zkouší mezi sebou, jaký má vliv délky vlasů na elektrizaci a jak balónek ovlivňuje vodu, ale také zvedá vlasy silou statické elektřiny. Zkouší různou velikost nafouknutého balónku a také jak dlouho trvá balónek zelektrizovat.

- **Vyhodnocení dat**

Žáci zapisují výsledky během pokusu do svých pracovních listů spolu se sebehodnocením, ve kterém vybarvují sluníčka barvou a obličejem podle svých pocitů. Učitel žákům vysvětlí, že na elektricky nabitá tělesa působí přitažlivá nebo odpuzivá elektrická síla, a proto zelektrizovaný nafukovací balónek vychýlil tok vody, který by měl být normálně přímo svisle dolů.

- **Formulace závěrů, návrat k hypotéze**

Žáci si v pracovním listu připomenou svou hypotézu, formulují závěry svého pozorování a porovnají, jestli se jejich předpoklad pokusem potvrdil či vyvrátil např.: „Potvrdilo se, že balónek se nejlépe zelektrizuje na povrchu – svetr a vychýlí proud vody.“

- **Hledání souvislostí**

Žáci sdílí ve skupině, kde se už v životě setkali se statickou elektřinou – při oblékání „vstávající vlasy na hlavě“ nebo při bouřce – blesky jsou důsledkem statické elektřiny apod.

- **Prezentace**

Žáci si ve skupině připraví krátkou prezentaci trvající 2–3 minuty. Musí zmínit: Jaká byla naše výzkumná otázka? Jaká byla naše hypotéza? Popis průběhu a výsledku pokusu. Návrat k hypotéze – její potvrzení či vyvrácení, zdůvodnění.

- **Kladení nových otázek**

Učitel motivuje žáky k dalším otázkám, které je napadnou v souvislosti s provedeným pokusem a potvrzením či vyvrácením domněnky např. Jaké další předměty

by mohl balónek přitáhnout? V tomto případě je možné pokračovat v bádání a zkoušet např. přitažlivost natrhaných papírků a nafukovacího balónku.

Pracovní list k BOV č. 1

Název BOV: \_\_\_\_\_

Název naší badatelské skupiny: \_\_\_\_\_

Výzkumná otázka: \_\_\_\_\_

Hypotéza: \_\_\_\_\_

Pomůcky: \_\_\_\_\_

Výsledky pozorování:

	Doba tření	Změny toku vody
1. pozorování		
2. pozorování		
3. pozorování		

Povrch, který zelektrizoval balónek	Změny toku vody
vlasý	
oblečení	

Velikost nafouklého balónku	Změny toku vody
malý balónek	
střední balónek	
velký balónek	

Návrat k hypotéze a formulace závěrů: \_\_\_\_\_

Souvislost s každodenním životem: \_\_\_\_\_

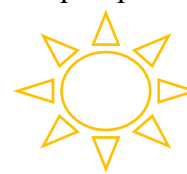
Další otázky a zajímavosti: \_\_\_\_\_

Sebehodnocení

Jaký mám pocit z dnešního bádání?



Jak se mi dařila spolupráce ve skupině?





## 6.2 Návrh BOV č. 2

**Název BOV:** Jaro dělá pokusy

**Tematický okruh BOV:** Rozmanitost přírody, živá příroda, rostliny a živočichové na louce a v lese.

**Inspirace k pokusu:** Globe

**Cíle obsahové:** Žáci v atlase vyhledají neznámé nalezené živočichy, přiřadí si je k živým exemplářům a pojmenuje je. Žáci pojmenují, alespoň 5 bylin a 5 bezobratlých živočichů, které naleznou na vycházce. Žák dokáže svými slovy popsat význam slova biodiverzita.

**Cíle badatelské:** Žák vlastními slovy popíše postup pozorování. Žák ve skupině formuluje hypotézu. Žák pozoruje a zaznamenává živočichy a rostliny během vycházky podle pokynů. Žák se orientuje v tabulce v pracovním listě. Žák komunikuje a spolupracuje se spolužáky ve skupině, umí rozdělit či přijmout roli, kterou zastává při skupinové práci. Žák zformuluje další otázky, které v souvislosti s pozorováním vyvstaly. Žák používá bezpečně a účinně lupu i atlas rostlin či atlas živočichů. Žák dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky. Žák se v případě komplikací adaptuje na změněné nebo nové pracovní podmínky. Žák prokáže správnost či nesprávnost své formulované hypotézy.

**Pomůcky:** pracovní list, lupa, atlas rostlin a živočichů žijících na loukách a v lesích

**Časová dotace:** 3 vyučovací hodiny (musíme počítat čas strávený na cestě k louce/lesu, kde bude bádání prováděno)

**Metodická poznámka:** S ohledem na název pokusu je vhodné zařadit tuto badatelsky orientovanou činnost spíše do jarních měsíců, kdy je patrná vyšší biodiverzita než např. v zimních měsících. Před vycházkou je také vhodné oznámit rodičům plán dne na informačním lístku viz Příloha č. 6

### 1. vyučovací hodina

- **Motivace**

Žáci se rozdělí do skupin a dostanou do své skupiny rozstříhané fotky míst, kam je učitel vezme na vycházku. Předpokládá se, že jsou to žákům známá místa v blízkosti školy. Žáci složí fotografie jako puzzle.

- **Kladení otázek**

Učitel žákům vysvětlí, co znamená pojem biodiverzita – druhová bohatost. Žáci si prohlíží fotografie a společně diskutují o tom, která krajina má větší druhovou biodiverzitu? Les nebo louka?

- **Výběr výzkumné otázky, získávání informací**

Žáci ve skupině sdílejí otázky, které je k tématu napadly, mezi sebou. Ve skupině se dohodnou na 2–3 otázkách, které by chtěli sdílet se třídou. Můžou vypadat např. takto: Roste na louce víc rostlin než v lese? Zpozorujeme na louce zajíce a srny? Kolik bylin se vyskytuje na louce? Nalezneme nějaký vzácný druh? Zpozorujeme spíš bezobratlé živočichy či obratlovce? Vyskytují se bezobratlí živočichové v zahradě trvale nebo ji jen navštěvují? Žáci se zamýšlí, na kterou otázku je nejvhodnější odpovědět bádáním.

- **Formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy**

Až se každá skupina dohodne na výběru hypotézy, zapíší si ji do pracovního listu. Může vypadat např. takto: „V lese najdeme více druhů bezobratlých živočichů než na louce.“ „Na louce zpozorujeme až 20 druhů živočichů za 5 minut pozorování.“

- **Plánování**

Žáci vymýšlejí, jak by mohli své hypotézy ověřit. Logickým úsudkem i se zážitkem z motivace by je mělo napadnout jít na vycházku zkoumat biodiverzitu.

## **2. – 3. vyučovací hodina**

- **Příprava**

Žáci jsou poučeni o bezpečnosti na vycházce. A ve skupině se s učitelem vydávají směrem k lesu a louce.

- **Provedení**

Žáci ve skupinách zkoumají podle pokynů na pracovním listu rostliny a živočichy. Každá skupina má na louce přidělený prostor cca 1 m<sup>2</sup> a zapisuje výsledky svého pozorování či pozorované zajímavosti. Žáci mají od učitele k dispozici zapůjčení lupy a atlasy bylin i bezobratlých živočichů.

- **Vyhodnocení dat**

Žáci zapisují výsledky během pokusu do svých pracovních listů spolu se sebehodnocením, ve kterém vybarvují sluníčka barvou a obličejem podle svých pocitů.

- **Formulace závěrů, návrat k hypotéze**

Žáci si v pracovním listu připomenou svoji hypotézu, formulují závěry svého pozorování a porovnají, jestli se jejich předpoklad pokusem potvrdil či vyvrátil např.: „Potvrdilo se nám, že na ploše 1 m<sup>2</sup> louky jsme našli alespoň 5 druhů bylin.“

- **Hledání souvislostí**

Žáci diskutují o všem, co je napadá v souvislosti s jejich výzkumem např. jestli už viděli živočichy a rostliny, které dnes našli a co by si přáli pro rostliny a živočichy žijící na loukách a v lesích? Učitel žákům sdělí, že je nutné přírodu chránit: „*Krajina často v dnešní době připomíná spíše pustinu, kde louky a lesy bývají nahrazeny betonovou a asfaltovou podobou měst. Je důležité udržovat biodiverzitu bohatou a kultivovat parky, zahrady, pole, lesy, louky a háje tak, aby s námi šťastně žilo, co nejvíc živých organismů.*“

- **Prezentace**

Žáci si ve skupině připraví krátkou prezentaci o průběhu a výsledcích pokusu. Každá skupinka bude mít na prezentaci trvající 2–3 minuty. Musí zmínit: Jaká byla naše výzkumná otázka? Jaká byla naše hypotéza? Popis průběhu a výsledku pokusu. Návrat k hypotéze, její potvrzení či vyvrácení, zdůvodnění.

- **Kladení nových otázek**

Žáci si kladou nové otázky k tématu jako např.: „Jak se dá přilákat vyšší počet druhů bezobratlých živočichů na louky?“

Pracovní list k BOV č. 2

Název BOV: \_\_\_\_\_

Název naší badatelské skupiny: \_\_\_\_\_

Výzkumná otázka: \_\_\_\_\_

Hypotéza: \_\_\_\_\_

Pomůcky: \_\_\_\_\_

Výsledky pozorování:

	V lese	Na louce
Živočichové		
Rostliny		

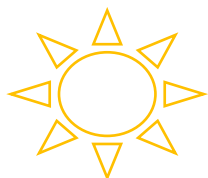
Návrat k hypotéze a formulace závěrů: \_\_\_\_\_

Souvislost s každodenním životem: \_\_\_\_\_

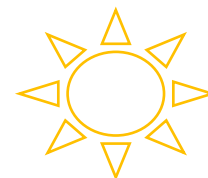
Další otázky a zajímavosti: \_\_\_\_\_

Sebehodnocení

Jaký mám pocit z dnešního bádání?



Jak se mi dařila spolupráce ve skupině?



## 6.3 Návrh BOV č. 3

**Název BOV:** Vejce potápěč

**Tematický okruh BOV:** Rozmanitost přírody, neživá příroda, oblast voda

**Inspirace k pokusu:** Fyzikální pokusy pro děti: náměty a návody pro zajímavé vyučování: hmota, energie, vesmír, letectví.

**Cíle obsahové:** Žák porovná sladkou a slanou vodu. Žák si spojuje závislost obsahu soli ve vodě se schopností předmětů plavat u hladiny.

**Cíle badatelské:** Žák vlastními slovy popíše postup pokusu. Žák ve skupině formuluje hypotézu. Žák pozoruje a zaznamenává, jak ovlivňuje množství soli ve vodě vejce plavající ve vodě. Žák vysvětlí vlastními slovy proces, který pozoroval při experimentování. Žák komunikuje a spolupracuje se spolužáky ve skupině, umí rozdělit či přijmout roli, kterou zastává při skupinové práci. Žák uvede příklad, jak výsledek pokusu souvisí se životem. Žák zformuluje další otázky, které v souvislosti s výzkumem vyvstaly. Žák používá bezpečně a účinně pomůcky. Žák zapisuje do pracovního listu výsledky pozorování. Žák se orientuje v tabulce v pracovním listě. Žák dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky. Žák se v případě komplikací adaptuje na změněné nebo nové pracovní podmínky. Žák pokusem prokáže správnost či nesprávnost své formulované hypotézy.

**Pomůcky:** pracovní list, do skupiny odměrný válec, voda, sůl, lžička

**Časová dotace:** 1 vyučovací hodina

- **Motivace, kladení otázek**

Na úvod hodiny se učitel žáků zeptá: „*Co se stane s vajíčkem po vhození do vody?*“ Dá se předpokládat, že se žáci shodnou, že vejce klesne ke dnu anebo se ve třídě najde i pár názorů, že by mohlo vejce plavat.

Učitel se dále ptá doplňujícími otázkami k diskuzi: „*Co by se s takovým vajíčkem stalo v moři? Jaký je rozdíl mezi vodou v rybníku a v moři? Nadnáší víc slaná nebo sladká voda?*“ Následuje opět krátká diskuze žáků, ve které by měli přijít na to, že mořská slaná voda nadnáší víc než voda sladká.

- **Výběr výzkumné otázky, získávání informací**

Žáci se rozdělí do skupin a ve skupině se dohodnou na 2–3 otázkách, které by chtěli sdílet se třídou. Můžou vypadat např. takto: Bude vejce plavat ve slané vodě? Je plavající

vejce ovlivněno obsahem soli ve vodě? Co je to schopnost nadnášet? Jaké předměty ve vodě plavou a jaké klesají ke dnu? Žáci se zamýšlí, na kterou otázku je nejvhodnější odpovědět pokusem.

- **Formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy**

Žáci by se ve skupinách zamyslí nad svým názorem na výzkumnou otázku a formulují do pracovního listu, vybranou hypotézu. Může vypadat např. takto: „Slanost vody nemá vliv na to, jestli bude vejce plavat u hladiny nebo klesne ke dnu.“ Nebo také: „Čím slanější je voda, tím výše k hladině vejce vyplave.“

- **Plánování pokusu**

Učitel podnítl žáky k zamyšlení: „*Jak by se dalo dokázat, že slaná voda nadnáší předměty víc než sladká?*“ a ukáže žákům pomůcky, které budou potřebovat. Žáci si pomůcky prohlédnou a po diskuzi ve skupině navrhnou vlastními slovy průběh pokusu. Žáci vlastními slovy před třídou popíší, jak by chtěli provést pokus. Učitel sjednotí návrhy průběhu pokusu.

- **Příprava pokusu**

Žáci si ve skupině rozdělí role a člen, který je pověřen přípravou pomůcek zajistí a přinese od učitele pomůcky a materiály potřebné k pokusu. V každé skupině bude odměrný válec, voda, sůl, lžička

- **Provedení pokusu**

Žáci naplní čistou vodou z kohoutku odměrný válec a vhodí do vody vejce. Po lžičkách přidávají sůl a pozorují kolik soli je potřeba, aby se vejce začalo „zvedat“ ode dna, aby vejce „levitovalo“ uprostřed odměrného válce a aby plavalo až na hladině.

- **Vyhodnocení dat**

Žáci zapisují výsledky během pokusu do svých pracovních listů spolu se sebehodnocením, ve kterém vybarvují sluníčka barvou a obličejem podle svých pocitů.

- **Formulace závěrů, návrat k hypotéze**

Žáci si v pracovním listu připomenou svou hypotézu, formulují závěry svého pozorování a porovnají, jestli se jejich předpoklad pokusem potvrdil či vyvrátil např.: „Potvrdilo se, že obsah soli ve vodě má vliv na to, jestli vejce vyplave k hladině.“

- **Hledání souvislostí**

Učitel vede s žáky rozhovor: „*Byli jste se v létě někdy koupat v rybníku nebo v moři? Pocítili jste rozdíl v tom, jak vás voda nadnášela?*“ Žáci přispívají do diskuze.

- **Prezentace**

Žáci si ve skupině připraví krátkou prezentaci o průběhu a výsledcích pokusu. Každá skupinka bude mít na prezentaci trvající 2–3 minuty. Musí zmínit: Jaká byla naše výzkumná otázka? Jaká byla naše hypotéza? Popis průběhu a výsledku pokusu. Návrat k hypotéze, její potvrzení či vyvrácení, zdůvodnění.

- **Kladení nových otázek**

Učitel může nakonec shrnout výsledky vysvětlením: „*Při pokusu jsme mohli pozorovat, že jakmile vložíme vejce do vody, klesá ke dnu. Přidáváme-li však kuchyňskou sůl, stoupá k hladině, protože vznikající roztok kuchyňské soli má větší hustotu než voda. Proto můžeme pozorovat, že když se koupeme v mořské vodě voda nás nadnáší mnohem víc než v našem českém rybníku či přehradě.*“ Učitel motivuje žáky k dalším otázkám, které je napadnou v souvislosti s provedeným pokusem a potvrzením či vyvrácením domněnky. Žáci by na internetu mohli vyhledat salinitu různých moří (např. Mrtvé moře, Baltské moře a Jaderské moře) a porovnat, ve kterých by je voda nejvíce nadnášela.

Pracovní list k BOV č. 3

Název BOV: \_\_\_\_\_

Název naší badatelské skupiny: \_\_\_\_\_

Výzkumná otázka: \_\_\_\_\_

Hypotéza: \_\_\_\_\_

Pomůcky: \_\_\_\_\_

Výsledky pozorování:

	Počet přidanych lžic soli	Změny polohy vejce
1. pozorování		
2. pozorování		
3. pozorování		
4. pozorování		
5. pozorování		

Návrat k hypotéze a formulace závěrů: \_\_\_\_\_

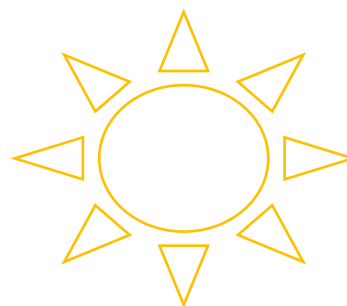
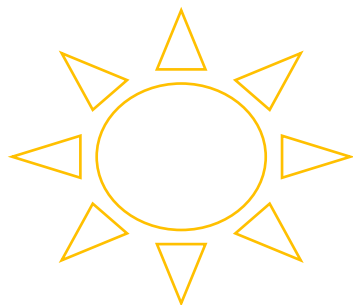
Souvislost s každodenním životem: \_\_\_\_\_

Další otázky a zajímavosti: \_\_\_\_\_

Sebehodnocení

Jaký mám pocit z dnešního bádání?

Jak se mi dařila spolupráce ve skupině?





## 6.4 Návrh BOV č. 4

**Název BOV:** Neviditelné písmo špiónů

**Tematický okruh BOV:** Rozmanitost přírody, neživá příroda, látky

**Inspirace k pokusu:** Fyzikální pokusy pro děti: náměty a návody pro zajímavé vyučování: hmota, energie, vesmír, letectví.

**Cíle obsahové:** Žák dokáže vysvětlit vlastními slovy, že po nahřátí papíru proběhne reakce, při které reaguje odlišně cibule, citrón, mléko a voda z důvodu rozdílného obsahu látek.

**Cíle badatelské:** Žák vlastními slovy popíše postup pokusu. Žák ve skupině formuluje hypotézu. Žák provede pokus. Žák pozoruje a zaznamenává, jak se po zahřátí zviditelňuje tajný vzkaz, za jakých podmínek a u jakých látek se toto děje. Žák vysvětlí vlastními slovy proces, který pozoroval při experimentování. Žák komunikuje a spolupracuje se spolužáky ve skupině, umí rozdělit či přijmout roli, kterou zastává při skupinové práci. Žák zformuluje další otázky, které v souvislosti s výzkumem vyvstaly. Žák používá bezpečně a účinně pomůcky. Žák zapisuje do pracovního listu výsledky pozorování. Žák se orientuje v tabulce v pracovním listě. Žák dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky. Žák se v případě komplikací adapтуje na změněné nebo nové pracovní podmínky. Žák pokusem prokáže správnost či nesprávnost své formulované hypotézy.

**Pomůcky:** pracovní list, citrón, cibule, mléko, voda, vatové tyčinky, papíry, zdroj tepla (např. žárovka)

**Časová dotace:** 1 vyučovací hodina

- **Motivace**

Učitel na úvod žákům řekne motivační příběh: „*Všichni teď zavřete oči a představte si, že jste tajní špióni. Dostali jste se na nepřátelské území a zjistili všechny tajné informace, které teď musíte poslat tajnou zprávou na svou špiónskou základnu tak, aby na to nikdo nepřišel. Potřebujete poslat dopis s tajným vzkazem, ale nikdo nesmí přijít na to, jaké tajemství jste objevili. Jak to uděláte?*“ Žáci poté diskutují o tajném vzkazu a učitel žákům nakonec prozradí, o čem bude dnešní hodina: „*Vyrobíme si tajný neviditelný vzkaz pro špióny s pomocí obyčejného citrónu!*“

- **Kladení otázek, výběr výzkumné otázky, získávání informací**

Žáci utvoří skupiny a sdílí otázky, které je k tématu napadly, mezi sebou. Učitelem žákům ukáže, jaké pomůcky budou k provedení pokusu potřebovat, aby měli víc podnětů k diskuzi a dále se ve skupině dohodnou na 2–3 otázkách, které by chtěli sdílet se třídou. Můžou vypadat např. takto: Jak zviditelníme písmo napsané citrónovou šťávou? Jakou barvu bude mít pak vzkaz psaný citrónem? Dá se zviditelnit i písmo psané obyčejnou vodou? Jak fungují další látky při tvorbě tajných vzkazů? Žáci se zamýšlí, na kterou otázku je nevhodnější odpovědět pokusem.

- **Formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy**

Až se každá skupina dohodne na výběru hypotézy, zapíšou si ji do pracovního listu. Může vypadat např. takto: „Citrónová šťáva po zahřátí zhnědne.“ „Citrónová šťáva a šťáva z cibule se po zahřátí na papíře objeví, mléko a voda zůstanou neviditelné.“

- **Plánování pokusu**

Žáci si ve svých skupinách rozdělí role a naplánují postup pokusu na základě předešlé diskuze a předložených pomůcek u učitele.

- **Příprava pokusu**

Žáci mají ve skupině rozdělené role a člen, který je pověřen přípravou pomůcek zajistí a přinese od učitele pomůcky a materiály potřebné k pokusu. Každá skupina má rozříznutý citrón a cibuli, mléko, vodu a vatové tyčinky.

- **Provedení pokusu**

Vatovou tyčinku žáci namočí do citrónové šťávy a na papír (na pracovní list) napíšou zprávu. Další vatovou tyčinku namočí do mléka, šťávy z cibule a do vody a také napíšou vzkazy. Poté žáci chvíli počkají, až papíry vyschnou a nahřejí papír nad zdrojem tepla (je možno použít kahan, zápalku, ale z bezpečnostních důvodů nejlépe žárovku). Před zahříváním je text na papírech neviditelný.

- **Vyhodnocení dat**

Žáci zapisují výsledky během pokusu do svých pracovních listů spolu se sebehodnocením, ve kterém vybarvují sluníčka barvou a obličejem podle svých pocitů.

- **Formulace závěrů, návrat k hypotéze**

Žáci si v pracovním listu připomenou svou hypotézu, formulují závěry svého pozorování a porovnají, jestli se jejich předpoklad pokusem potvrdil či vyvrátil např.: „Potvrdilo se, že se citrón a cibule po zahřátí na papíře objevily a voda zůstala dále bez barvy. Vyvrátilo se, že mléko zůstane na papíře po zahřátí bez barvy.“ „Potvrdilo se, že text napsaný citrónem měl světle hnědou barvu a zpráva napsaná mlékem měla tmavě hnědou barvu.“

- **Hledání souvislostí**

Žáci sdílí ve skupině své zážitky, zda už někdy slyšeli o neviditelném inkoustu v pohádce nebo jiném příběhu.

- **Prezentace**

Žáci si ve skupině připraví krátkou prezentaci o průběhu a výsledcích pokusu. Každá skupinka bude mít na prezentaci trvající 2–3 minuty. Musí zmínit: Jaká byla naše výzkumná otázka? Jaká byla naše hypotéza? Popis průběhu a výsledku pokusu. Návrat k hypotéze – její potvrzení či vyvrácení, zdůvodnění.

- **Kladení nových otázek**

Učitel může nakonec shrnout výsledky vysvětlením: *„Při pokusu jsme mohli pozorovat, že teplo vyvolává v látkách změny, při nich šťáva hnědne a nápis se tak stává viditelným. Tohoto principu jsme dnes mohli využít při psaní tajných špionských vzkazů. Karamel je vlastně takový zahřátý cukr a hnědé zbarvení citrónové šťávy, mléka a šťávy z cibule je způsobeno právě karamelizací cukrů a reakcí kyselin. Voda cukr ani kyselinu přirozeně neobsahuje, a proto se její barva po zahřátí nijak nezměnila.“* Učitel motivuje žáky k dalším otázkám, které je napadnou v souvislosti s provedeným pokusem a potvrzením či vyvrácením domněnky např. *„Jaké další látky můžeme použít pro výrobu neviditelného inkoustu? Vyzkoušíme ho vyrobit s použitím octu nebo šťávy z grepu? Jaký další bezpečný zdroj tepla by se dal v pokusu využít?“*

Pracovní list k BOV č. 4

Název BOV: \_\_\_\_\_

Název naší badatelské skupiny: \_\_\_\_\_

Výzkumná otázka: \_\_\_\_\_

Hypotéza: \_\_\_\_\_

Pomůcky: \_\_\_\_\_

Výsledky pozorování:

Použitá látka	Tajný vzkaz	Barva vzkazu
mléko		
citrón		
voda		
cibule		

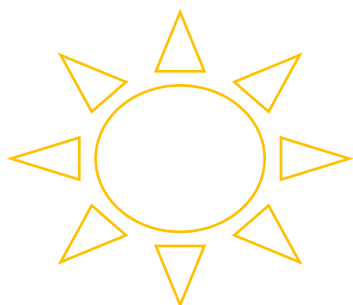
Návrat k hypotéze a formulace závěrů: \_\_\_\_\_

Souvislost s každodenním životem: \_\_\_\_\_

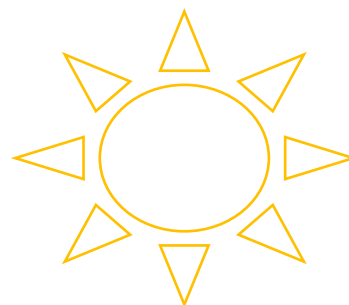
Další otázky a zajímavosti: \_\_\_\_\_

Sebehodnocení

Jaký mám pocit z dnešního bádání?



Jak se mi dařila spolupráce ve skupině?



## 6.5 Návrh BOV č. 5

**Název BOV:** Zkoumámkovy figle s balónkem

**Tematický okruh BOV:** Rozmanitost přírody, neživá příroda, oxid uhličitý

**Inspirace k pokusu:** Debrujáři

**Cíle obsahové:** Žák dokáže vysvětlit vlastními slovy, že po smíchání kypřicího prášku a octa vzniká plyn, který nafoukne balónek.

**Cíle badatelské:** Žák vlastními slovy popíše postup pokusu. Žák ve skupině formuluje hypotézu. Žák pozoruje a zaznamenává změny v průběhu pokusu. Žák vysvětlí vlastními slovy proces, který pozoroval při experimentování. Žák komunikuje a spolupracuje se spolužáky ve skupině, umí rozdělit či přijmout roli, kterou zastává při skupinové práci. Žák uvede příklad, jak výsledek pokusu souvisí se životem. Žák zformuluje další otázky, které v souvislosti s výzkumem vyvstaly. Žák používá bezpečně a účinně pomůcky. Žák zapisuje do pracovního listu výsledky pozorování a namaluje ilustrační obrázek průběhu pokusu. Žák dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky. Žák se v případě komplikací adaptuje na změněné nebo nové pracovní podmínky. Žák pokusem prokáže správnost či nesprávnost své formulované hypotézy.

**Pomůcky:** pracovní list, nafukovací balónek, lahev 0,5 l s úzkým hrdlem, 2 dcl octa, půl sáčku jedlé sody nebo kypřicího prášku, trychtýř, provázek

**Časová dotace:** 1 vyučovací hodina

- **Motivace**

Učitel vypráví motivační příběh: *„V jedné vesničce daleko za horami, daleko za řekami, a ještě dál žil byl mládenec jménem Zkoumálek, který byl všemi mastmi mazaný. To neznámá, že by byl mastný, ale spíš se dá říct, že ze všech koumáků uměl nejlépe koumat a ze všech chytráků byl nejchytřejší. Zkoumálek se rád chlubil a ve vesnici vyhlašoval různé výzvy. Zkoumálka měli ve vesnici moc rádi, protože se jeho triky rádi bavili, ale je pravdou, že občas jim i dokázal lézt na nervy, protože bylo těžké Zkoumálka přechytračit a přijít na jeho figle! Jednou takhle na večer šel Zkoumálek na tancovačku a potkal tam i své kamarády z vesnice. A jak to, tak se Zkoumálkem bývá, začal se s ostatními vsázet. Bohužel šlo o hloupé a splnitelné věci, které každý lehce zvládl. A to je něco na našeho Zkoumálka! Ten si přece nenechá vzít svou pověst největšího chytrolínka! A tak prohlásil: „Vidíte, jaká je tady balónková výzdoba? Vsadím se, že nikdo z vás nedokáže takovýto nafukovací balónek*

*nafouknout, aniž by do něj musel foukat pusou nebo nějakou pumpičkou!“ Ostatní chvíli mlčeli, ale po chvíli museli uznat, že tohle skutečně nedokážou. Zkoumáčkovi se vítězoslavně zablesklo v očích a hned ostatním ukázal, jak nafouknout balónek bez foukání. A co vy, děti, dokážete vysvětlit, jak to mohl Zkoumálek dokázat?“*

- **Kladení otázek**

Žáci ve skupinách sdílí své nápady a názory, jak by to Zkoumálek mohl dokázat?

- **Výběr výzkumné otázky, získávání informací**

Žáci utvoří skupiny a sdílejí otázky, které je k tématu napadly. K získání informací mohou využít internet a pokusí se najít, jak splnit Zkoumákovu výzvu z motivačního příběhu. Ve skupině se dohodnou na 2–3 otázkách, které by chtěli sdílet se třídou. Můžou vypadat např. takto: Vystačíme si při pokusu s obyčejnými potřebami z kuchyně? Můžeme nafouknout balónek smícháním octa a kypřicího prášku? Nafoukne se balónek jen trochu nebo úplně až skoro praskne? Proč se balónek nafoukne? Žáci se zamýšlí, na kterou otázku je nejvhodnější odpovědět pokusem

- **Formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy**

Až se každá skupina dohodne na výběru hypotézy, zapíší si ji do pracovního listu. Může vypadat např. takto: „Po smíchání octa a kypřicího prášku vznikne plyn, který nafoukne balónek.“

- **Plánování pokusu**

Žáci diskutují ve svých badatelských skupinách a následně své návrhy představí třídě. Žáci si ve svých skupinách rozdělí role a naplánují postup pokusu s případnou dopomocí učitele.

- **Příprava pokusu**

Žáci mají ve skupině rozdělené role a člen, který je pověřen přípravou pomůcek zajistí a přinese od učitele pomůcky a materiály potřebné k pokusu. Ve skupině bude: nafukovací balónek, lahev 0,5 l s úzkým hrdlem, 2 dcl octa, půl sáčku jedlé sody nebo kypřicího prášku, trychtýř, provázek

- **Provedení pokusu**

Žáci pomocí trychtýře nasypou do balónku jedlou sodu nebo kypřicí prášek a do lahve nalijí všechnu ocet. Potom velice opatrně navlíknou balónek na hrdlo lahve tak, aby

se prášek nevysypal do lahve a poté těsnění lahve zajistí ještě provázkem. Když balónek zvednou a prášek se vysype do octa, v lahvi proběhne chemická reakce, při které se uvolní oxid uhličitý, který nafoukne balónek, aniž bychom ho my nebo Zkoumálek museli nafukovat ústy či pumpičkou.

- **Vyhodnocení dat**

Žáci zapisují výsledky během pokusu do svých pracovních listů spolu se sebehodnocením, ve kterém vybarvují sluníčka barvou a obličejem podle svých pocitů.

- **Formulace závěrů, návrat k hypotéze**

Žáci si v pracovním listu připomenou svou hypotézu, formulují závěry svého pozorování a porovnají, jestli se jejich předpoklad pokusem potvrdil či vyvrátil např.: „Potvrdilo se, že po reakci kypřicího prášku s octem vznikl plyn, který nafouknul balónek.“

- **Hledání souvislostí**

Žáci se snaží přispět do diskuze, kde se mohou setkat s podobnou reakcí v životě. Učitel žákům připomene, že oxid uhličitý je plyn, se kterým jsme stále ve styku, protože ho vydechujeme a podobnou reakci můžeme pozorovat v kuchyni při pečení, kde se kypřicí prášek používá. Když do těsta přidáme sodu nebo kypřicí prášek, můžeme v upečené bábovce sledovat drobné bublinky – „dírký“.

- **Prezentace**

Žáci si ve skupině připraví krátkou prezentaci o průběhu a výsledcích pokusu. Každá skupinka bude mít na prezentaci trvající 2–3 minuty. Musí zmínit: Jaká byla naše výzkumná otázka? Jaká byla naše hypotéza? Popis průběhu a výsledku pokusu. Návrat k hypotéze, její potvrzení či vyvrácení, zdůvodnění. A předvést svůj náčrt průběhu pokusu.

- **Kladení nových otázek**

Učitel motivuje žáky k dalším otázkám, které je napadnou v souvislosti s provedeným pokusem a potvrzením či vyvrácením domněnky. Žáci mohou najít na internetu recepty, kde se kypřicí prášek používá a s pomocí rodičů něco upéct.

Pracovní list k BOV č. 5

Název BOV: \_\_\_\_\_

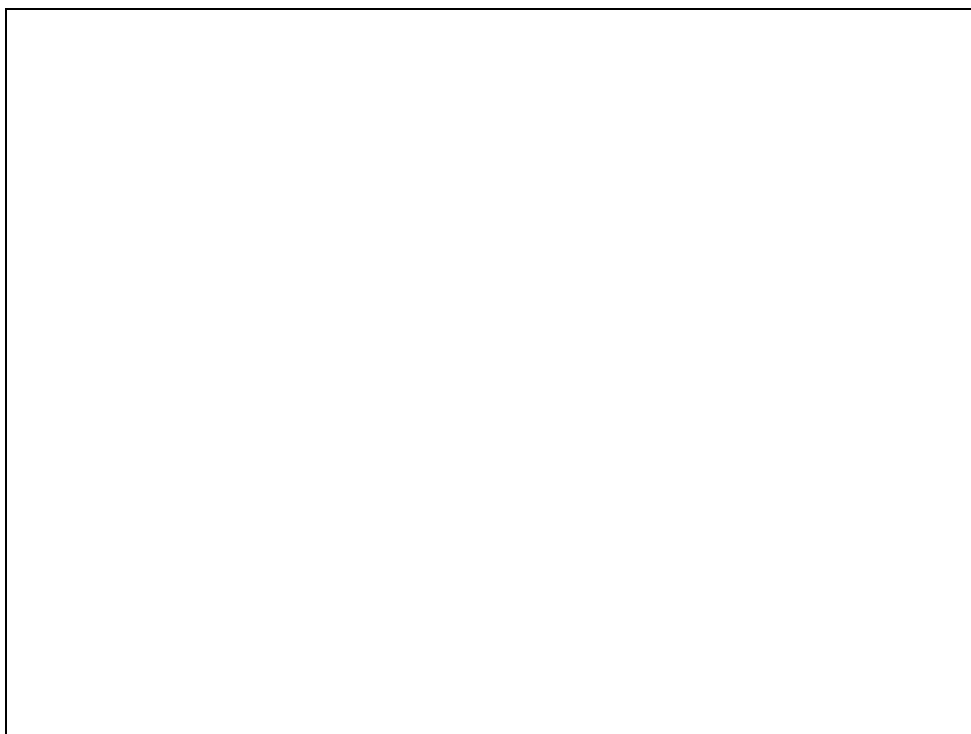
Název naší badatelské skupiny: \_\_\_\_\_

Výzkumná otázka: \_\_\_\_\_

Hypotéza: \_\_\_\_\_

Pomůcky: \_\_\_\_\_

Nákres pokusu:



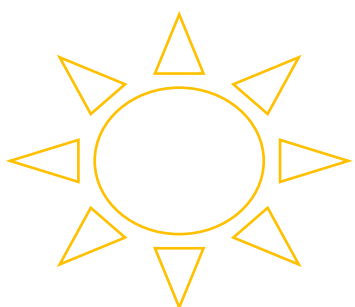
Návrat k hypotéze a formulace závěrů: \_\_\_\_\_

Souvislost s každodenním životem: \_\_\_\_\_

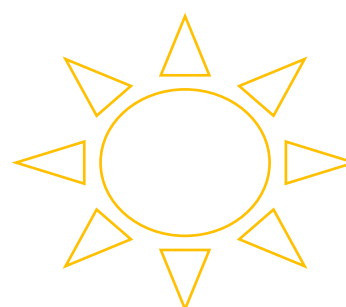
Další otázky a zajímavosti: \_\_\_\_\_

Sebehodnocení

Jaký mám pocit z dnešního bádání?



Jak se mi dařila spolupráce ve skupině?





## **6.6 Návrh BOV č. 6**

viz příloha č. 1 Pitný režim rostlinek

## **6.7 Návrh BOV č. 7**

viz příloha č. 2 Tryskové letadlo

## **6.8 Návrh BOV č. 8**

viz příloha č. 3 Padáček s parašutistou

## **6.9 Návrh BOV č. 9**

viz příloha č. 4 Vstávej semínko, holalá, bude z tebe řeřicha!

## **6.10 Návrh BOV č. 10**

viz příloha č. 5 Kouzla vodoměrek nebo věda?

## 7 VÝZKUMNÉ ŠETŘENÍ

### 7.1 Cíle kvalitativního výzkumu

Hlavním cílem výzkumného šetření bylo zjistit zkušenosti vybraných učitelů s realizací BOV v podmínkách českých škol. Aby mohl být naplněn hlavní cíl práce, byly stanoveny dílčí cíle práce.

Prvním dílčím cílem bylo zjistit, jak často a proč se pedagogové rozhodli zařazovat badatelsky orientovanou metodu vyučování do běžné výuky.

Druhým dílčím cílem bylo zmapovat, jakým tématům se učitelé věnovali v hodinách badatelsky orientované výuky, jaké výhody či nevýhody spatřili v realizaci a proč a který z kroků BOV je dle jejich názoru pro žáky nejobtížnější.

Třetím dílčím cílem bylo přiblížit pohled pedagogů v otázce, co je nejúčinnější v budování pozitivního vztahu žáků k ekologii a přírodě.

Čtvrtým dílčím cílem bylo zmapovat účinnost a funkčnost předložených metodických pokynů učitele i pracovních listů žáků využitelných při realizaci badatelsky orientované výuky v přírodovědě v 5. ročníku.

Pro dosažení stanovených dílčích cílů, bylo v diplomové práci použito strukturovaného rozhovoru, ke každému cíli bylo přiřazeno několik otázek.

### 7.2 Výzkumné otázky

Pedagogům bylo ve strukturovaném rozhovoru položeno několik otázek, vztahujících se k cílům praktické části diplomové práce. Otázky měli pedagogové k dispozici několik dní předem, aby byli připraveni a mohli si předem formulovat své odpovědi. Otázky jsou:

1. Jak dlouhá je vaše učitelská praxe na 1. stupni základní školy?
2. Znáte vyučovací postup nazývaný badatelsky orientované vyučování?
3. Co pro vás metoda badatelsky orientovaného vyučování znamená?
4. Jak často využíváte badatelsky orientovanou výuku v přírodovědě v 5. ročníku?
5. Z jakého důvodu jste se rozhodl/a zapojit žáky do badatelsky orientované výuky?

6. Jakým tématům jste se při realizaci badatelsky orientované výuky s žáky věnovali? Uveďte prosím konkrétní příklad.
7. Jaké výhody spatřujete ve využití badatelsky orientované výuky?
8. Jaké překážky vidíte v realizaci badatelsky orientované výuky?
9. Který z kroků BOV je dle Vašeho názoru pro žáky nejobtížnější a proč?
10. Co je podle Vás nejúčinnější k budování pozitivního vztahu žáků k ekologii a přírodě?
11. Měl/a jste k dispozici k prostudování metodické pokyny učitele k i pracovní listy žáků k provádění badatelsky orientované výuky. Využil/a byste tyto materiály ve své praxi? Proč ano? Proč ne?
12. Jaký z předložených návrhů realizace BOV Vás zaujal nejvíce a proč?

### **7.3 Metody výzkumu**

V diplomové práci je použita kvalitativní metoda výzkumu. Jak uvádí Strauss a Corbin (1999, s. 11) některé oblasti zkoumání se hodí spíše, pro kvalitativní výzkum. Jsou to případy, kdy je zkoumána podstata něčích zkušeností. Kvalitativní metoda se používá při porozumění jevů a k získávání nových, názorů a detailních informací, které se v kvalitativním výzkumu lépe vystihují.

Hendl (2005, s. 52) uvádí, že předností kvalitativního výzkumu je získání podrobného popisu a vzhled do problematiky, který napomáhá prvotní exploraci fenoménu, zkoumá fenomén v přirozeném prostředí a dobře reaguje na lokální situace a podmínky na druhou stranu uznává že nevýhody kvalitativního rozhovorů jsou jejich časová náročnost a kódování výsledků. Výsledky jsou mnohdy lehce ovlivnitelné výzkumníkem a jeho osobními preferencemi.

### **7.4 Výzkumný soubor**

Cílovou skupinou pro strukturovaný rozhovor byli pedagogové působící na 1. stupni základních škol, kteří již ve své praxi vyučovali v 5. ročníku Člověk a jeho svět, přírodovědu a znají metodu badatelsky orientovaného vyučování. Pedagogové byli osloveni prostřednictvím emailu s prosbou o anonymní rozhovor, který bude nahráván. Součástí nahrávky rozhovoru je také ústní souhlas se zveřejněním přepisu nahrávky a s příložením hlasové nahrávky k diplomové práci. V emailu byly přiloženy otázky rozhovoru, metodické

pokyny učitele i pracovní listy žáků, využitelné v badatelsky orientované výuce v 5. ročníku v přírodovědě. Strukturovaný rozhovor proběhl online v průběhu března 2021 s pěti pedagogy z Frýdecko – Místeka.

	Pohlaví	Délka praxe	Umístění školy	Organizace
Pedagog A	Žena	26 let	Vesnická	Plnoorganizovaná
Pedagog B	Muž	15 let	Městská	Plnoorganizovaná
Pedagog C	Žena	24 let	Vesnická	Malotřídní
Pedagog D	Žena	12 let	Vesnická	Plnoorganizovaná
Pedagog E	Žena	15 let	Městská	Plnoorganizovaná

Tabulka 2: Skupina respondentů

## 7.5 Strukturovaný rozhovor s učiteli 1. stupně vybraných základních škol

Rozhovory byly nahrávány na diktafon a doslovné přepisy strukturovaných rozhovorů s učiteli jsou součástí příloh č. 7 – č. 11.

Švaříček a Šedřová (2007, s. 159–160) uvádí, že rozhovor je nejčastěji používaná metoda při sběru dat v kvalitativním výzkumu. Účelem je, aby dotazovaný vylíčil své prožívání světa s respektem k interpretaci vypsáných jevů. Hlubkový rozhovor umožňuje zachytit výpovědi v jejich přirozené podobě, což je hlavní princip kvalitativního výzkumu. Rozhovor se dělí na polostrukturovaný rozhovor, který vychází z předem připraveného seznamu otázek a nestrukturovaný neboli narativní rozhovor, kde může být na začátku položena jediná předem připravená otázka. Strukturovaný rozhovor se neskládá pouze z rozhovorů a přepisu, ale patří do něj výběr metody, příprava rozhovoru, průběh rozhovoru, přepis rozhovoru, reflexe rozhovoru, analýza dat a prezentace výzkumu.

Podle Hendla (2005, s. 173) se strukturovaný rozhovor s otevřenými otázkami skládá z řady pečlivě formulovaných otázek, na něž jednotliví respondenti odpovídají. Při tomto typu výzkumu je účelem co nejvíce minimalizovat vliv výzkumníka na kvalitu rozhovoru.

## 7.6 Otevřené kódování rozhovorů

V další fázi analýzy rozhovorů je použita metoda systému kódování a interpretace rozhovorů.

Jak uvádí Strauss a Corbin (1999, s. 43) otevřené kódování je část analýzy, která se zabývá označením a kategorizací pojmu. Bez tohoto základního kroku nemůže proběhnout ani zbytek analýzy dat. Při otevřeném kódování jsou údaje rozebrané na části a nadále prostudovány. Porovnáváním jsou zjištěny rozdílnosti a podobnosti. Zkoumáme naše vlastní i cizí domněnky o jevu, což vede k novým objevům.

Švaříček a Šedřová (2007, s. 211–212) tvrdí, že obecně představuje kódování operace, při kterých je text jako sekvence rozbit na jednotky. Dále se těmto jednotkám přidělí jména a po tomto novém pojmenování jsou fragmenty textu výzkumník dále zpracovávány. Analyzovaný text, tedy nahraný a přepsaný rozhovor, rozdělíme na jednotky, jednotku může být slovo, sekvence, věta i odstavec. Autoři doporučují zvolit hranice jednotky podle významu a neřídit se pouze formální stránkou tzn. že významovou jednotkou může být jednou věta a podruhé delší souvětí či celý odstavec. Každé takto vzniklé jednotce přidělíme kód, při volbě kódu si klademe otázky. Návodné otázky při kódování mohou být: Co? Kdo? Jak? Jak dlouho? Kde? Kdy? Jak často? Proč? Kvůli čemu? Pomocí čeho?

Otevřené kódování bylo provedeno na základě rozhovorů s pedagogy. Všechny rozhovory byly zaznamenávány na diktafon, přepsány a vyhodnocovány. Výsledky jsou rozděleny do tabulek, podle typu kódů, které náleží k vytyčenému cíli diplomové práce.

Prvním dílčím cílem bylo zjistit, jak často a proč se pedagogové rozhodli zařazovat badatelsky orientovanou metodu vyučování do běžné výuky?

	Často ne	1x – 2x za měsíc	Co nejčastěji
Pedagog A	✓		
Pedagog B			✓
Pedagog C		✓	
Pedagog D		✓	
Pedagog E			✓

Tabulka 3: Četnost zařazení BOV

Pedagog A: „*Tak přiznám se, že tady toto, tuto metodu znám, ale moc často jí nevyužívám.*“

Pedagog B: „*Snažím se využívat tento postup co nejčastěji.*“

Pedagog C: „*...tak jsem se snažila jednou za 14 dnů...*“

Pedagog D: „*Tak třeba někdy jednou za měsíc, jednou za dva měsíce, určitě záleží vždycky na tom tématu.*“

Pedagog E: „*Co nejčastěji, jak to časové možnosti, probírané učivo a vnější podmínky dovolí.*“

	Vhodné téma učiva	Zábava	Aktivnější přístup žáků	Komunikace žáků	Názornost metody
Pedagog A	✓	✓	✓		✓
Pedagog B		✓	✓		✓
Pedagog C	✓	✓	✓	✓	✓
Pedagog D		✓	✓	✓	✓
Pedagog E		✓	✓		✓

Tabulka 4: Důvod zařazení BOV do výuky

Pedagog A: „*Abych jim tu výuku trochu zpestřila si myslím. Abych je trochu...aby se u toho i pobavili a aby to nebylo jenom takové učení v lavicích a se sešitem.*“

Pedagog B: „*...hodiny badatelsky orientované výuky, tak jsou určitě pro žáky přínosnější a ve výsledku i pro učitele mnohem zajímavější...“*, „*...A je třeba říct, že je to jako doopravdy baví a že tam oni jsou ti hybatelé toho dění v té hodině.*“, „*...zkoušeli sestavit svojí první páku, kterou znali z doby, kdy se houpali na houpačkách někde na venkovním hřišti a najednou reálně viděli, když si to zkoušeli s Lego kostičkami, jak to vlastně třeba funguje.*“

Pedagog C: „*Asi nejčastěji jsme měli pozorování změn v přírodě, a to vždycky v souvislosti s daným ročním obdobím čili pozorování přírody...*“, „*Sympatické je pro mě to, že žák není pasivním posluchačem, ale naopak aktivní účastníkem. A líbí se mi, že děti dostávají výborný základ nejenom z oblasti přírodovědy, ale naučí se také správně komunikovat...*“ „*Jak už jsem zmínila dříve asi nejvíc sympatické na tom je živý styl té výuky a to, že se u toho baví v podstatě děti i sám učitel.*“

Pedagog D: „*Tak určitě je to takové větší zpestření pro žáky. Žáci se vlastně mohou zapojit více do toho problému, mohou diskutovat, mohou vyjadřovat svůj názor, co si myslí a určitě je to pro ně zajímavější.*“, „*...mohou si potom ověřit v praxi, jestli třeba měli pravdu nebo neměli pravdu.*“

Pedagog E: „*Protože učení potom není nuda, u dětí je větší patrný zájem o učení a zkoumání a nenápadně se něčemu naučí.*“, „*Děti si mohou učivo osahat, zkusit, v bezpečném prostředí udělat chybu, nesedí pouze v lavici a naučí se více než pouhým přečtením poučky.*“

Druhým dílčím cílem bylo zmapovat, jakým tématům se učitelé věnovali v hodinách badatelsky orientované výuky, jaké výhody či nevýhody spatřili v realizaci a proč? A který z kroků BOV je dle jejich názoru pro žáky nejobtížnější?

	Pedagog A	Pedagog B	Pedagog C	Pedagog D	Pedagog E
Rostliny	✓		✓	✓	
Živočichové				✓	
Voda		✓	✓		✓
Lidské tělo		✓			✓
Páka		✓			
Počasí			✓		
Vzduch			✓		
Horniny a nerosty			✓		✓
Gravitace					✓
Půda					✓

Tabulka 5: *Témata BOV, která již pedagogové realizovali*

Pedagog A: „*...to pěstování, takže jsme zkoušeli vypěstovat třeba hrášek. A teď jsme zkoušeli, jestli poroste více na světle nebo více ve tmě, komu ten hrášek třeba vyroste rychleji...*“

Pedagog B: „*...atraktivní pokusy s odhadovaným teplot, kdy strkaly ruce současně do teplé a studené vody a následně do takové, jak se říká mezistupňové vody a najednou pocítili, že*

*každá ruka to vnímá jinak, tuto teplotu a uvědomovali si, že lidské smysly nejsou dokonalé pro vnímání okolního světa. “, „ ...využití stavebnic Lego, kdy si zkoušeli sestavit svojí první páku.“*

*Pedagog C: „pozorování přírody, měření počasí nebo sledování počasí, potom při vycházkách sběr léčivých bylin a následná příprava, využití... potom jsme zkoumali znečištěné ovzduší a krajinu v okolí školy. Takže tam jsme zase tipovali nebo hledali černé skládky a mapovali jsme prachové částice v okolí. Dále třeba ze zkoumání neživé přírody, různá práce se skupenstvím vody, hoření, horniny a nerosty.“*

*Pedagog D: „Tak věnovali jsme se hlavně tématem, která se týkala rostlin a živočichů a například jsme využili k tomuto třeba vycházky do přírody, kde jsme zkoumali různé rostliny, určovaly třeba ty, které jsme neznali nebo které žáci neznali. Ve třídě jsme zkoušeli pokusy s rostlinami vlastně vyšetřit nějaké rostliny, a jak se ty rostliny budou chovat v různém prostředí.“*

*Pedagog E: „Tak třeba v gravitační síle, ta se dá vyzkoušet...rozpustnost soli a vypařování, takže rozmíchaly sůl ve vodě, dvě nádoby, provázek. Půda, přítomnost vzduchu v půdě.... Horniny, nerosty – doposud jsem měla možnost pozorovat sbírku nerostů a pozorovali jsme je pomocí lupy, okem...V lidském těle jsem dávala dětem k použití stetoskop, měření teploty tepu, využití kostry, modelu vnitřních orgánů, zkoušeli jsme orgány skládat zpět to do torza lidského těla. Poskytování první pomoci... Využití videí na CPR od Vinnie Jones...Počítání tepu před a po fyzické zátěži, zkouška reflexů, hmat – ukázka Braillova písma, děti po hmatu zkoušely rozluštit text, a potom to zkoušely se zrakovou oporou.“*

	Aktivita žáka	Zábava	Samostatnost žáků	Komunikace a spolupráce	Praktická činnost
Pedagog A	✓	✓			✓
Pedagog B	✓	✓	✓		✓
Pedagog C	✓	✓	✓	✓	✓
Pedagog D	✓	✓	✓	✓	✓
Pedagog E	✓	✓			✓

Tabulka 6: Výhody BOV



Pedagog A: „*Tak myslím si, že zapojení žáků do výuky, že se sami aktivně zapojují, a hlavně jako chodily rádi i do té školy, že se těšili.*“, „*...pěstování, takže jsme zkoušeli vypěstovat třeba hrášek*“

Pedagog B: „*velice efektivní způsob výuky, kdy jsou aktivním způsobem do té výuky zataženi žáci. A je třeba říct, že je to jako doopravdy baví a že tam oni jsou ti hybatelé toho dění v té hodině... Výhodou taky je, že pokud člověk získá nějaké zkušenosti tak může nabídnout spoustu dalších námětů, třeba pro domácí bádání s jednoduchými pomůckami, které děti mají doma k dispozici. A to je to je jako asi velká výhoda tohoto, že prostě je to baví. Baví a současně se vlastně učí a vzdělávají dál.*“

Pedagog C: „*Tak určitě praktickou stránku a to, že děti se nejenom něco dozví, ale i to, že ty získané dovednosti potom mohou přenést do praxe a sami něco vytvoří, vyzkouší si to. Určitě motivace, to, že badatelská výuka vede děti k samostatnosti, zlepšení komunikace a zejména také spolupráce v kolektivu.*“

Pedagog D: „*žáci mohou pracovat ve skupinkách, zapojí se všichni. Všichni si můžou k tomu něco říct, vyjádřit svůj názor..., co si myslí a určitě je to pro ně zajímavější.*“, „*...mohou si potom ověřit v praxi, jestli třeba měli pravdu nebo neměli pravdu.*“

Pedagog E: „*Zábavné učení pomocí pokusů... učení potom není nuda, u dětí je větší patrný zájem o učení a zkoumání a nenápadně se něčemu naučí.*“, „*Děti si mohou učivo osahat, zkusit.*“

	Nedostatek zdrojů	Kázeňské problémy	Časová náročnost	Finance	Vysoký počet žáků ve třídě
Pedagog A	✓	✓			
Pedagog B		✓	✓		
Pedagog C			✓	✓	
Pedagog D			✓		✓
Pedagog E			✓		

Tabulka 7: Nevýhody BOV

Pedagog A: „*Tak jsou to ty nápady, ty bych uvítala...*“, „*...když nesedí v lavicích, tak dělají větší jako nepořádek, takže je to náročnější i pro toho učitele.*“

Pedagog B: „je někdy obtížné odhadnout časové rozvržení během vyučovací hodiny, jinými slovy, aby se to vlezlo do toho limitu 45 minut.“, „...tyto hodiny jsou provázané zvýšeným ruchem, který se tam děje...“

Pedagog C: „časová náročnost, určitě je potřeba počítat s podstatně větší přípravou na tento typ výuky“, „možná v menší míře i finanční stránka, ale to spíše okrajově“

Pedagog D: „větší překážkou hodně často bývá vysoký počet žáků ve třídě... a někdy to může být i čas třeba.“

Pedagog E: „Největší překážkou je čas.“

Nejobtížnější kroky v BOV	Kladení otázek	Formulace hypotézy	Rozdělení rolí ve skupině
Pedagog A		✓	
Pedagog B	✓	✓	
Pedagog C		✓	
Pedagog D			✓
Pedagog E	✓	✓	✓

Tabulka 8: Nejobtížnější kroky v BOV

Pedagog A: „Jak jsem se s tím tak setkala, tak se musím, že vytvoření nějaké té hypotézy, formulování té hypotézy.“

Pedagog B: „To znamená, že pokud ten žák již dokáže vytvořit hypotézy, klást otázky, což je asi to nejtěžší zpočátku pokud k tomu ti žáci nejsou vedení, tak je naučit, aby se dokázali zeptat, aby měli zájem o daný problém.“

Pedagog C: „Z mé zkušenosti to možná byl bod, kdy měli děti jakoby správně formulovat hypotézu.“

Pedagog D: „Tak já myslím, že nejobtížnější je někdy vlastně v těch skupinkách si rozdělit vůbec ty role.“

Pedagog E: „...tak pro ně bude nejtěžší formulace hypotézy... Potom rozdělení rolí... Pak formulace otázek.“

Třetím dílčím cílem bylo přiblížit pohled pedagogů v otázce, co je nejučinnější v budování pozitivního vztahu žáků k ekologii a přírodě?

	Praktická ukázka	Vycházky do přírody	Vzor z domova
Pedagog A		✓	
Pedagog B	✓	✓	
Pedagog C	✓	✓	
Pedagog D			✓
Pedagog E	✓		

Tabulka 9: Nejučinnější krok pro budování vztahu k ekologii a k přírodě

Pedagog A: „No tak určitě chodit s dětmi do lesa...“

Pedagog B: „Tak určitě jsou to činnosti, domnívám se ty, které odehrají nejlépe přímo s nějakými přírodninami, jakéhokoliv druhu... absolvovat v přírodě, protože toto prostředí je zcela určitě podnětné a pro budování nějakého vztahu je lépe se dotýkat stromů a dívat se třeba i na bohužel schnoucí smrky vlivem kůrovce a bavit se o tom, než promítat fotky. Protože tohle to, když uvidí stou fotku smrku, tak mu nedá tolik, jako když na něho začne padat z toho stromu jehličí a je suché.“

Pedagog C: „V podstatě asi to nejjednodušší, a tím je snaha o soužití s přírodou, respektive její návrat do přírody... když děti třeba něco pěstovaly, tak se potom samozřejmě k tomu chovaly úplně jinak, než kdyby to byl cizí záhon nebo cizí kytky, a tím, že se na tom sami podíleli tak k tomu opravdu dostaly jiný vztah.“

Pedagog D: „Takže určitě se myslím, že hlavní je třeba příklad z domova, tak jak jsou zvyklí v rodině, jestli je k tomu rodiče vedou.“

Pedagog E: „Nejdůležitější je zkusit si to na vlastní kůži.“

Čtvrtým dílčím cílem bylo zmapovat účinnost a funkčnost předložených metodických pokynů učitele i pracovních listů žáků využitelných při realizaci badatelsky orientované výuky v přírodovědě v 5. ročníku. Využili by učitelé materiály? Proč ano? Proč ne?

	Využiji	Nevyužiji	Pozitivní hodnocení	Negativní hodnocení
Pedagog A	✓		✓	
Pedagog B	✓		✓	
Pedagog C	✓		✓	
Pedagog D	✓		✓	
Pedagog E	✓		✓	

Tabulka 10: Využitelnost návrhů realizace BOV

Pedagog A: „*No určitě je využiji. Já si myslím, že jsou fakt zdařilé.*“

Pedagog B: „*Ve výsledku, když hodnotím těchto 10 návrhů, tak je považuji za velmi přínosné a využitelné v praxi a kdybych měl možnost, tak budu rád podle nich učit.*“

Pedagog C: „*Určitě ano, protože se mi líbilo že jsou to pokusy, které jsou opravdu průřezové celým tématem 5. ročníku, takže perfektně zapadají do výuky. Jsou dělány jednoduše, přehledně není potřeba tam nějakých netypických materiálů čili vše je pro ten pokus volně dostupné. Líbí se mi taky příloha, která k nim byla, kde děti vlastně celý pokus zaznamenávají a mohou si ho v podstatě zakládat do portfolia a vytvořit tak během celého roku určitý materiál ze kterého mohou mít radost.*“

Pedagog D: „*Tak určitě bych tyto materiály využila, možná ne úplně všechny, podle toho, který pokus by se zrovna hodil, ale určitě jsou tyto materiály hezky zpracované, srozumitelně zpracované a je to fajn, že ke každému je vlastně ten pracovní list a je to opravdu velmi takové srozumitelné a myslím si, že pro žáky by to určitě mělo velký přínos.*“

Pedagog E: „*Rozhodně ano, materiály jsou skvělé. No a proč, protože už za mě někdo tím pádem někdo krásně stvořil všechny pracovní listy, všechny pokusy a učení podle pokusu je vždycky lepší než cokoli jiného, takže za mě jsou to velice povedené pokusy a jsem velmi ráda, že takovouhle práci jste stvořila a velice ráda je použiju.*“

	Pedagog A	Pedagog B	Pedagog C	Pedagog D	Pedagog E
Magie elektriny	✓	✓			
Jaro dělá pokusy					✓
Vejce potápěč			✓		✓
Vstávej semínko, holalá, bude z tebe řeřicha!					
Neviditelné písmo špiónů		✓		✓	
Zkoumálkovy figle s balónkem	✓	✓			
Pitný režim rostlin		✓			
Tryskové letadlo					✓
Padáček s parašutistou					
Kouzla vodoměrek nebo věda?					

Tabulka 11: Nejoblíbenější návrh realizace BOV

Pedagog A: „Tak rozhodně rozhodně ty „Zkoumálkovy figle“, a pak se mi teda hodně líbilo, a teď nevím kde to bylo, jak tam byla ta princezna Liliána...Ano, ano, ano hned ten první pokus. Tak to se mi velmi líbilo a musím teda velmi ocenit tady ty příběhy k tomu, ta motivace, ta je tam velmi zdařile udělaná.“

Pedagog B: „Moc se mně líbil, mimo jiné, pokus, který spočíval v zabarvení rostlinky...samozřejmě příklady pokusů, které se týkají statické elektriny, spojené s třením balónků nebo hřebenu...“figle s balónkem“...,neviditelné písmo“, tak to jsou všechno atraktivní věci.“

Pedagog C: *„Tak myslím si, že v každém případě byly všechny ty zmíněné pokusy, které tady uvádíte, zajímavé a přínosné, takže bych realizoval určitě všechny. Nebylo tam nic, co by se mi nelíbilo nebo s čím bych nesouhlasila. A v tuto chvíli mě asi nejvíce zaujal pokus „Vejde potápěč.“*

Pedagog D: *„Nejvíce mě zaujal pokus „Neviditelné písmo špiónů“ a myslím si, že už pro ten název, že je takový hezký, že třeba ti žáci rádi zkoumají nějaké záhady a určitě na první pohled je tady to zaujme opravdu tím názvem. I ten celý pokus vypadá hezky a zajímavě a do poslední chvíle si myslím, že žáci vůbec netuší, jak to vlastně dopadne, co oni tam vyzkoumají.“*

Pedagog E: *„Zaujalo mě „Jaro dělá pokusy“, protože je to realizace v přírodním prostředí, potom „Vejde potápěč“ také velice zajímavý pokus a „Tryskové letadlo“, protože tenhle pokus jsem neznala.“*

## 8 DISKUZE

Vzhledem k potřebě rozvíjet žáky pomocí názorného, praktického vzdělávání na základě zkušeností bylo cílem diplomové práce vytvořit metodiky pro učitele a pracovní listy pro žáky. Ke každému návrhu realizace badatelsky orientované výuky je přiložen pracovní list pro žáky, který obsahuje část, kde se žák zabývá badatelstvím a část, ve které se žák sebehodnotí.

Hlavním cílem výzkumného šetření bylo zjistit zkušenosti vybraných učitelů s realizací BOV v podmínkách českých škol. Aby mohl být naplněn hlavní cíl práce, byly stanoveny dílčí cíle práce. Pro dosažení stanovených dílčích cílů, bylo v diplomové práci použito strukturovaného rozhovoru, ke každému cíli bylo přiřazeno několik otázek, které měli učitelé k dispozici předem k nahlédnutí.

Strukturovaný rozhovor proběhl vzhledem ke koronavirové situaci online s pěti vybranými pedagogy z Frýdecko – Místecka. Učitelé jsou zkušenými pedagogy a všichni mají víc než 10 let praxe. Rozhovor byl po ústním svolení pedagogů nahráván na diktafon. Hlasová nahrávka byla na CD přiložena k diplomové práci a doslovné přepisy jsou taktéž přiloženy v přílohách.

Z rozhovorů s pedagogy vyplývá, že znají metodu badatelsky orientované výuky a snaží se ji zařazovat co nejčastěji, když se zadaří tak cca 1x – 2x za měsíc. Jedna paní učitelka z této statistiky vybočuje, protože uvedla, že tuto metodu nezařazuje často a z dalšího rozhovoru vyplynulo, že hlavním důvodem je nedostatek příprav k realizaci badatelsky orientované výuky, a nejen ona přiznala, že uvítá předložené materiály, které bude moci dále využít, z čehož vyplývá, že je jí tato diplomová práce dobrým odrazovým můstkem pro realizaci BOV v hodinách, což mě velmi potěšilo. Všichni učitelé se podle mého očekávání shodli na tom, že důvod zařazení BOV do výuky je zábavnost, názornost této metody a také mnohem aktivnější přístup žáků než v klasické hodině přírodovědy. Dalšími důvody, které se objevily byl rozvoj komunikace žáků většinou při práci ve skupině anebo prostý fakt, že se zrovna probírané učivo hodí k vyzkoušení pokusů během badatelsky orientované výuky.

Dále jsme se dozvěděli, že pedagogové využívají při realizaci BOV širokou škálu témat nejčastěji jsou to pokusy s vodou a s rostlinami. Překvapilo mě, jak širokou paletu témat BOV již pedagogové zrealizovali. Byla to témata spojená s lidským tělem (např. smysly), půdou, horninami a nerosty (např. rozpustnost soli), dále pak živočichové, páka,

pozorování počasí, ovzduší či pokusy s gravitací. Nejzajímavějším zmíněným bylo pro mě téma lidského těla, protože věřím, že žáky by toto zkoumání vlastních smyslů velmi zaujalo. Mnohé jevy, jako je vnímání teplot či tepová frekvence jsou projevy lidského těla, se kterými se žáci bezprostředně setkali a při bádání by mohli lehce vycházet z vlastních zkušeností. Mezi hlavní výhody BOV patří podle pedagogů jednoznačně zvýšená aktivita žáků, zábavnost, praktičnost, kladení důrazu na samostatnost žáků a schopnost kooperace a komunikace, v čemž s nimi musím jen souhlasit, protože hlavně z těchto uvedených důvodů mě samotnou badatelsky orientovaná výuka velmi zaujala. Hlavní nevýhodou BOV se ukázala být časová náročnost a také zvýšená hlučnost při práci, tedy kázeňské problémy. Byl zmíněn také vysoký počet žáků ve třídě při provádění badatelské činnosti, okrajově i finanční potíže při provádění složitějších experimentů a také nedostatek zdrojů a inspirace pro badatelsky orientovanou výuku. Nejobtížnějším krokem BOV je podle učitelů pro žáky jednoznačně kladení otázek a formulace hypotéz. Formulace hypotézy je podrobněji rozpracována v teoretické části diplomové práce a jak potvrzuje i odborná literatura, tyto kroky jsou pro žáky skutečně náročné a je potřeba, aby učitel žáky systematicky vedl ke správné formulaci domněnek a hypotéz. Pedagogové také zařadili do obtížnějších kroků BOV rozdělení rolí ve skupině. S pedagogy nelze jinak než souhlasit, protože uvedené překážky v realizaci BOV jsou skutečně mnohdy stěžejními důvody, proč takovou výuku nezařazovat. Myslím, že hlavně zvýšený pracovní ruch ve třídě může být pro mnohé nepřekonatelně odrazující. Já však věřím, že všechny tyto důvody „proč tohle ne“ lze překonat citlivým vedením učitele směrem k odpovědnosti, samostatnosti a zodpovědnosti žáků, časem se dají překážky překonat a počáteční kázeňské problémy vyústí v nadšenou zvědavost žáků a k úžasu nad vlastní „vědeckou“ prací. Nutno však připustit, že jak uvedl jeden z pedagogů, u metod typu badatelsky orientovaná výuka se musí vždy s určitým ruchem počítat, musí však být v únosné míře a samozřejmě zcela korigován učitelem.

Rozhovory se také stáčejí na téma pozitivního vztahu žáků k ekologii a k přírodě. Pedagogové se většinou shodují, že nejdůležitější jsou vycházky do přírody či praktická ukázka, kterou BOV jednoznačně podporuje. Myslela jsem si, že se všichni pedagogové shodnou na důležitosti školy, názorných pomůcek a vycházek do přírody, což se potvrdilo, ale navíc, bylo zmíněno i mimoškolní prostředí, tedy vzor, který žák vnímá z domova. Potěšilo mě, že se někdo z pedagogů nad tímto pozastavil, protože mě tento impulz z domova směrem k ekologii a k přírodě původně nenapadl, ale nakonec musím rozhodně



souhlasit, protože rodina je bez debat primárním vzorem pro vnímání dalších lidí a samotné přírody.

Učitelé měli kromě předem připravených otázek také k dispozici k prostudování vyrobené metodické pokyny učitele i pracovní listy žáků k provádění badatelsky orientované výuky. Byli dotázáni, zda by tyto materiály ve své praxi využili? Jinými slovy, zda jsou pro ně materiály užitečné, funkční či inspirativní. Velmi mě potěšilo, že se učitelé jednotně shodli, že materiály zcela jistě využijí ve své další pedagogické praxi a zhodnotili je nadmíru pozitivně. Nejoblíbenějšími návrhy realizace BOV se se srovnatelnou mírou úspěšnosti staly „Magie elektřiny“, „Zkoumávkovy figle s balónkem“, „Neviditelné písmo špiónů“ a „Vejece potápěč“. Ale proč zrovna tyto návrhy? Doufala jsem, že se návrhy realizace BOV „Magie elektřiny“ a „Zkoumávkovy figle s balónkem“ zařadí mezi ty více oblíbené, protože jsem se u nich nejvíce snažila rozpracovat část motivační, která byla formou pohádky. U motivační pohádky „Magie elektřiny“ se dokonce žáci zapojují aktivně do příběhu a zkusí spolu s hlavní hrdinou přelstít zlého černokněžníka, až se jim to nakonec povede právě díky realizování BOV. Myslím, že by toto žáky velmi bavilo a potěšilo mě, že se mnou učitelé z praxe souhlasí. Další jmenované oblíbené návrhy BOV byly pro učitelé atraktivní věřím už díky názvu, ale samozřejmě i pro jejich jednoduché a efektní provedení. Dále se mezi hodnocenými návrhy pozitivně vyjímá „Jaro dělá pokusy“, „Pitný režim rostlinek“ a „Tryskové letadlo“. Nejmenší zájem projeвили pedagogové o badatelsky orientovanou výuku zaměřenou na růst rostlin u klasického návrhu BOV „Vstávej semínko holalá, bude z tebe řeřicha“ a také u konstrukce modelů jako je „Padáček s parašutistou“ či „Kouzla vodoměrek nebo věda?“ Myslím, že oblíbenost těchto návrhů realizace BOV byla u pedagogů nižší hlavně z toho důvodu, že to pro ně nebyly novinky a např. u návrhu BOV „Vstávej semínko holalá, bude z tebe řeřicha“ jsem se dokonce dozvěděla, že byl pedagogy tento návrh realizace BOV již v mírné obměně uskutečněn.

Na závěr diskuze bych ráda konstatovala, že cíle diplomové práce byly dle mého názoru naplněny a výzkumné otázky zodpovězeny. Předpokládám, že zpracovaná diplomová práce a její návrhy realizace BOV poslouží pedagogům působícím na prvním stupni základní školy jako inspirativní materiál pro další zařazování BOV. Díky diplomové práci jsem získala vhled do problematiky badatelsky orientované výuky, měla jsem možnost vytvořit vlastní návrhy realizace BOV a díky rozhovorům s pedagogy dostat na návrhy BOV zpětnou vazbu. Rozhovory s pedagogy mi byly přínosem také pro prohloubení znalostí o BOV a užší pohled na realizaci BOV v podmínkách českých škol.

## ZÁVĚR

Děti v dnešní době stráví mnoho času sezením u mobilu nebo počítače a ačkoli se pomocí těchto médií dá jistě také naučit spoustě věcí, nikdy nic nenahradí reálnou zkušenost při badatelsky orientované výuce, kdy si žák může sám na vlastní kůži vyzkoušet pokusy a potvrdit či vyvrátit své vlastní domněnky. Je to elegantně jednoduchá cesta, jak žáky přiblížit k přírodě, vložit do žáků základní stavební kameny přírodovědné gramotnosti a prohloubit jejich respekt a ohleduplnost k přírodě.

Diplomová práce s názvem Realizace badatelsky orientované výuky v 5. ročníku v přírodovědě se v teoretické části zabývá zasazením tématu do RVP ZV, pojednává o vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět, zaměřuje se na základní pojmy související s badatelsky orientovanou výukou a v neposlední řadě také podrobně vysvětluje samotnou badatelsky orientovanou výuku, její jednotlivé kroky či role učitele a žáka. Pozornost byla také věnována programům a projektům podporujícím badatelství.

V praktické části práce bylo hlavním cílem vytvořit zásobník realizací badatelsky orientovaných vyučování, které by se daly využít v 5. ročníku základní školy. Ve výzkumném šetření jsme se díky strukturovanému rozhovoru s pedagogy působícími na 1. stupni základních škol, kteří již ve své praxi vyučovali v 5. ročníku Člověk a jeho svět, přírodovědu a znají metodu badatelsky orientovaného vyučování dozvěděli jejich zkušenosti s realizací BOV v podmínkách českých škol a zmapovali jsme účinnost a funkčnost předložených metodických pokynů učitele i pracovních listů žáků využitelných při realizaci badatelsky orientované výuky v přírodovědě v 5. ročníku.

Doufám, že tato diplomová práce a její návrhy realizace badatelsky orientované výuky budou pro další pedagogy přínosem a inspirací pro další zavádění metod, které výuku nějakým způsobem ožíví, žáky zaujme svou názorností, vyučováním na základě zkušeností a prohloubí jejich vztah k přírodovědným oborům, k ekologii a celkově k přírodě.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BĚLECKÝ, Zdeněk. *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2007, 75 s. ISBN 978-80-87000-07-6.
2. BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 94 s. ISBN 978-80-7414-597-1 [cit. 2021-02-02] Dostupné z: <https://docplayer.cz/12274932-Didaktika-prirodovedneho-zakladu.html>
3. BYBEE, R. V. 2004: *Scientific inquiry and science teaching*, s. 1–14. In: FLICK, L. B.; Lederman, N. G. (eds): *Science inquiry and nature of science. Implications for teaching, learning, and teacher education*. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht, Netherlands. 452 s. [cit. 2021-01-08] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/227046810\\_Scientific\\_Inquiry\\_And\\_Science\\_Teaching](https://www.researchgate.net/publication/227046810_Scientific_Inquiry_And_Science_Teaching)
4. ČAPEK, Robert. *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod*. Praha: Grada, 2015. 604 s. ISBN 978-80-247-3450-7.
5. Dětské stránky [online]. Praha, 2010 [cit. 2021-02-24]. Dostupné z: <https://www.detskestranky.cz/basnicka-o-prichazejicim-jaru/>
6. DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. 254 s. ISBN 978-80-244-4515-1.
7. DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. 151 s. ISBN 978-80-244-4393-5.
8. HARTL, Pavel; HARTLOVÁ, Helena. *Psychologický slovník*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2000, 744 s. ISBN: 80-717-8303-X.
9. HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál, 2005. s. 407. ISBN 80-7367-040-2. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:dc30b900-7cdf-11e5-ac67-005056827e51>
10. JANÍK, T.; STUHLÍKOVÁ, I. *Oborové didaktiky na vzestupu: přehled aktuálních vývojových tendencí*. Scientia in educatione, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 5-32, 2013. [cit. 2021-02-01]. Dostupné z: <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/3>.

11. JANOUŠKOVÁ, Svatava. *Environmentální výchova v RVP ZV. Metodický portál: Články*. 2005, ISSN 1802-4785 [cit. 2021-01-15]. Dostupný z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/ZVO/275/ENVIRONMENTALNI-VYCHOVA-V-RVP-ZV.html>
12. LORBEER, George C. a Leslie W. NELSON. *Fyzikální pokusy pro děti: náměty a návody pro zajímavé vyučování: hmota, energie, vesmír, letectví*. Praha: Portál, 1998. 220 s. ISBN 80-7178-181-9.
13. MAŇÁK, Josef a Pedagogická fakulta. *Nárys didaktiky*. Brno: Masarykova univerzita, 2003. 104 s. ISBN 80-210-3123-9. [cit. 2021-01-26] Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:f9b7e7a0-e2ea-11e2-9923-005056827e52>
14. MAREŠ, Jiří; GAVORA, Peter. *Anglicko-český slovník pedagogický*. Praha: Portál, 1999. s. 84-85. ISBN 80-7178-310-2. [cit. 2021-03-01] Dostupné z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:a05eda00-44ce-11e4-af1d-001018b5eb5c>
15. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. 2017. Praha: MŠMT. 165 s. [cit. 2020-06-10]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>
16. NAKONEČNÝ, Milan. *Lidské emoce*. Praha: Academia, 2000. s. 22-23. ISBN 80-200-0763-6. [cit. 2021-01-15] Dostupné z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:5d9c6a00-132f-11e4-8413-5ef3fc9ae867>
17. NAKONEČNÝ, Milan. *Základy psychologie*. Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0689-3. [cit. 2021-01-08] Dostupné z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:ee974a80-090b-4191-af9d-9207b9bdd554>
18. NEZVALOVÁ, D. *Inovace v přírodovědném vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. 67 s. ISBN 978-80-244-2540-5
19. PAPÁČEK, Miroslav, ed. *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování, Miroslav PAPÁČEK a Jihočeská univerzita. Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování: (DiBi 2010): sborník příspěvků semináře: 25. a 26. března 2010*, České Budějovice: Pedagogická fakulta, 2010. ISBN 978-80-7394-210-6. [cit. 2021-06-01] Dostupné z: <https://dnnt.mzk.cz/uuid/uuid:6fe80a8e-076f-4f1d-8e57-f873be0da392>
20. PETR. (2010) In: DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4393-5.

21. PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel. *Psychologie dítěte*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-263-8. [cit. 2021-01-08] Dostupné z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:60311cc0-0144-4648-b55a-f2d4c5f87ac9>
22. PRAHA, VUP. *Výsledky výzkumu PISA 2006*. Metodický portál: Články. 11. 01. 2008, ISSN 1802-4785. [cit. 2021-01-27]. Dostupný z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/1800/VYSLEDKY-VYZKUMU-PISA-2006.html>
23. PRŮCHA, Jan. *Učitel: současné poznatky o profesi*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-621-7. [cit. 2021-01-08] Dostupné z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:59083ea0-24c4-11e4-90aa-005056825209>
24. PRŮCHA, Jan; WALTEROVÁ, Eliška a MAREŠ, Jiří. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 2013. s. 76-77. ISBN 978-80-262-0403-9. [cit. 2021-01-26] Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:c4c9d3f8-8c57-4e0a-92f6-80fd4ee188d9>
25. PUTYEROVÁ, Helena. *Posviťme si na rostliny*. Metodický portál: Články [online]. 14. 01. 2016, [cit. 2021-03-06]. Dostupný z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/20655/POSVITME-SI-NA-ROSTLINY.html>. ISSN 1802-4785.
26. RAKOUŠOVÁ, Alena. *Místo badatelského projektu pro 1.stupeň základních škol v systému didaktických modelů a vyučovacích metod...* Komenský: odborný časopis pro učitele základní školy. 2009. Brno. roč. 134, č.1, s. 8-11. ISSN 0323-0449
27. RYPLOVÁ, R.; REHÁKOVÁ, J. *Přínos badatelsky orientovaného vyučování (BOV) pro environmentální výchovu: Případová studie implementace BOV do výuky na ZŠ*. *Envigogika*, 6(3), 1–9. 2011. [cit. 2021-01-15] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/273824512\\_Prinos\\_badatelsky\\_orientovaneho\\_vyucovani\\_BOV\\_pro\\_environmentalni\\_vychovu\\_Pripadova\\_studie\\_implementatione\\_BOV\\_do\\_vyuky\\_na\\_ZS](https://www.researchgate.net/publication/273824512_Prinos_badatelsky_orientovaneho_vyucovani_BOV_pro_environmentalni_vychovu_Pripadova_studie_implementatione_BOV_do_vyuky_na_ZS)
28. SAMKOVÁ, L.; HOŠPESOVÁ, A.; ROUBÍČEK, F.; TICHÁ, M. *Badatelsky orientované vyučování matematice*. *sciED*. 2015 [cit. 2021-01-06]; 6(1): s. 91-122. Dostupné z: <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/154>
29. SHIPMAN, H. L. *Inquiry learning in college classrooms: For the times, they are, a changing*. In: Flick, L. B. & Lederman, N. G. (eds): *Science inquiry and nature of science. Implications for teaching, learning, and teacher education*. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht, Netherlands. 2004. 452 s. [cit. 2021-01-08] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/251138450\\_Inquiry\\_](https://www.researchgate.net/publication/251138450_Inquiry_)

Learning\_In\_College\_Classrooms\_For\_The\_Times\_They\_Are\_A\_Changing DOI: 10.1007/978-1-4020-5814-1\_17

30. SCHWARZ, R.S. & CRAWFORD, B. A. *Authentic scientific inquiry as context for teaching nature of science: Identifying critical elements for success* In: Flick, L. B. & Lederman, N. G. (eds): *Science inquiry and nature of science. Implications for teaching, learning, and teacher education. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht, Netherlands.* 2004. 331-354 s. [cit. 2021-01-08] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/251172215\\_Authentic\\_Scientific\\_Inquiry\\_As\\_Context\\_For\\_Teaching\\_Nature\\_Of\\_Science\\_Identifying\\_Critical\\_Element](https://www.researchgate.net/publication/251172215_Authentic_Scientific_Inquiry_As_Context_For_Teaching_Nature_Of_Science_Identifying_Critical_Element)
31. SIMANDL, Michal. Bruslařky bez bruslí. *Metodický portál: Články* [online]. 20. 01. 2016, [cit. 2021-03-06]. Dostupný z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Badatelé.cz/20657/BRUSLARKY-BEZ-BRUSLI.html>. ISSN 1802-4785.
32. SOLÁROVÁ, M. (2008) in ŠIMIK, O. *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011. 253 s. ISBN 978-80-7368-988-9
33. STRAUSS, Anselm L. a CORBIN, Juliet. *Základy kvalitativního výzkumu: postupy a techniky metody zakotvené teorie*. Brno: Boskovice: Sdružení Podané ruce, 1999. 225 s. ISBN 80-85834-60-X. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:24ffdbb0-c541-11e2-9592-5ef3fc9bb22f>
34. STUHLÍKOVÁ, Iva. *O badatelsky orientovaném vyučování*. In PAPÁČEK, Miroslav *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování DiBi 2010: sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010*. České Budějovice: Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 2010. s. 129–135. ISBN 978-80-7394-210-6.
35. ŠIMIK, Ondřej. *Metodika výuky jednotlivých předmětů na 1. stupni základních škol z pohledu pedagogické praxe: náměty pro začínajícího učitele*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. 171 s. ISBN 978-80-7368-431-0.
36. ŠIMIK, Ondřej. *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011. 253 s. ISBN 978-80-7368-988-9. [cit. 2021-01-27] Dostupné také z: [https://www.researchgate.net/publication/273739603\\_Pedagogicky\\_vyzkum\\_zakov\\_skych\\_prirodovednych\\_pokusu\\_v\\_primarnim\\_vzdelavani](https://www.researchgate.net/publication/273739603_Pedagogicky_vyzkum_zakov_skych_prirodovednych_pokusu_v_primarnim_vzdelavani)

37. ŠKODA, J.; DOULÍK, P. In BABULICOVÁ, Z., DUCHOVIČOVÁ, J., ZELENÁ, H. *Pedagogické a psychologické aspekty edukácie*. Nitra: Pedagogická fakulta Univerzity Konštantína Filozofa: 2013. 556 s., ISBN 978-80-558-0501-6 [cit. 2021-01-27] Dostupné z: [http://www.kpg.pf.ukf.sk/publikacie/aspekty\\_edukacie.htm](http://www.kpg.pf.ukf.sk/publikacie/aspekty_edukacie.htm)
38. ŠKODA, J.; DOULÍK, P. *Vývoj paradigmat prírodovedného vzdelávani: Pedagogická orientace*, Ústí nad Labem: Pedagogická fakulta Univerzity Jana Evangelisty Purkyně, 2009, roč. 19, č. 3, s. 24–44. ISSN 1211-4669. [cit. 2020-31-1]. Dostupné z: <https://journals.muni.cz/pedor/article/view/1258/950>
39. ŠVARŤÍČEK, Roman a ŠEĐOVÁ, Klára. *Kvalitatívni výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Portál, 2007. s. 384. ISBN 978-80-7367-313-0. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:a550d630-d54b-11e5-88b1-5ef3fc9ae867>
40. TEREZA, centrum. *Badatelsky orientované vyučování s projektem Badatele.cz. Metodický portál: Články* [online]. 12. 01. 2016, [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/20573/BADATELSKY-ORIENTOVANE-VYUCOVANI-S-PROJEKTEM-BADATELECZ.html>. ISSN 1802-4785.
41. TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. Tereza, vzdělávací centrum. [online]. [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <http://terezanet.cz/cz/tereza-vzdelavaci-centrum>
42. TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. Tereza, vzdělávací centrum. [online]. [cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <http://www.ekoskola.cz/>
43. TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. Tereza, vzdělávací centrum. [online]. [cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <https://globe-czech.cz/cz/o-programu>
44. TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. Tereza, vzdělávací centrum. [online]. [cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <http://badatele.cz/cz/pro-ucitele>
45. TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. Tereza, vzdělávací centrum. [online]. [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <http://lesveskole.cz/cz>
46. TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. Tereza, vzdělávací centrum. [online]. [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <http://badatele.cz/cz/lekce-1-stupen>
47. VÁCHA, Zbyněk; DITRICH, Tomáš. *Efektivita badatelsky orientovaného vyučování na primárním stupni základních škol v přírodovědném vzdělávání v České republice s využitím prostředí školních zahrad*. Scientia in Educatione, roč. 7, č. 1, s. 65-79. [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: <https://doi.org/10.14712/18047106.293>

48. VERMEERSCH, Jens. *ZačnĚme s ODL*. Apeldoorn: Garant, 2005, 128 s. ISBN: 90-441-1902-8 [cit. 2021-26-01] Dostupné z: <https://docplayer.cz/8159276-Odl-lifelong-learning-zacneme-s-odl.html>
49. VÚP, PRAHA. *Klíčové kompetence*. Metodický portál: Články [online]. 02. 03. 2005, ISSN 1802-4785. [cit. 2021-01-25]. Dostupný z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/P/181/KLICOVE-KOMPETENCE.html>.
50. WENHAM, M. *Understanding Primary Science, Ideas, Concepts and Explanations*. London: Paul Chapman Publishing, 2005. 302 s. ISBN 978-1-4129-0162-8.
51. ZAPLETAL, P. *Asociace malých debružárů*. [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://deti.mensa.cz/index.php?pg=tipy--popularizace-vedy&prid=6>
52. ZORMANOVÁ, L. *Výukové metody aktivizující*. Metodický portál: Články [online]. 2012. ISSN 1802-4785. [cit. 2021-01-06]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/s/15017/VYUKOVE-METODY-AKTIVIZUJICI.html>.



## **SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

BOV      Badatelsky orientovaná výuka

RVP ZV   Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

ZŠ        Základní škola

V         Výzkumník

IBSE     Inquiry based science education

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Vztah BOV a problémové výuky (Dostál, 2015, s. 54) .....	13
Obrázek 2: Úloha učitele a žáka při BOV (Dostál, 2015, s. 25).....	15
Obrázek 3: Rébus černokněžníka Diabla (vlastní) .....	36

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Typy hypotéz (Šimík, 2011).....	26
Tabulka 2: Skupina respondentů.....	60
Tabulka 3: Četnost zařazení BOV .....	61
Tabulka 4: Důvod zařazení BOV do výuky.....	62
Tabulka 5: Témata BOV, která již pedagogové realizovali.....	63
Tabulka 6: Výhody BOV .....	64
Tabulka 7: Nevýhody BOV .....	65
Tabulka 8: Nejobtížnější kroky v BOV .....	66
Tabulka 9: Nejúčinnější krok pro budování vztahu k ekologii a k přírodě .....	67
Tabulka 10: Využitelnost návrhů realizace BOV .....	68
Tabulka 11: Nejoblíbenější návrh realizace BOV .....	69

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1: Návrh realizace BOV č. 6

Příloha č. 2: Návrh realizace BOV č. 7

Příloha č. 3: Návrh realizace BOV č. 8

Příloha č. 4: Návrh realizace BOV č. 9

Příloha č. 5: Návrh realizace BOV č. 10

Příloha č. 6: Ilustrační informační lístek pro rodiče k vycházce u návrhu realizace BOV č. 2

Příloha č. 7: Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog A

Příloha č. 8: Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog B

Příloha č. 9: Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog C

Příloha č. 10: Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog D

Příloha č. 11: Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog E

Příloha č. 12: CD s nahrávkami strukturovaných rozhovorů

## **Příloha č.1**

### **Návrh BOV č. 6**

**Název BOV:** Pitný režim rostlinek

**Tematický okruh BOV:** Rozmanitost přírody, živá příroda – rostliny

**Inspirace k pokusu:** Badatele.cz

**Cíle obsahové:** Žák popíše základní části rostlin (kořen, stonek, list, květ). Žák si uvědomuje, že při výživě rostlin se voda s rozpuštěnými živinami dostane do všech nadzemních částí rostliny. Žák si uvědomuje důležitost vody pro organismus a že bez vody rostliny zvadnou.

**Cíle badatelské:** Žák vlastními slovy popíše postup pokusu. Žák ve skupině formuluje hypotézu. Žák pozoruje a zaznamenává změny na rostlině. Žák vysvětlí vlastními slovy proces, který pozoroval při experimentování. Žák komunikuje a spolupracuje se spolužáky ve skupině, umí rozdělit či přijmout roli, kterou zastává při skupinové práci. Žák uvede příklad, jak výsledek pokusu souvisí se životem. Žák zformuluje další otázky, které v souvislosti s výzkumem vyvstaly. Žák používá bezpečně a účinně pomůcky. Žák zapisuje do pracovního listu výsledky pozorování. Žák se orientuje v tabulce v pracovním listě. Žák dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky. Žák se v případě komplikací adaptuje na změněné nebo nové pracovní podmínky. Žák pokusem prokáže správnost či nesprávnost své formulované hypotézy.

**Pomůcky:** pracovní list, 2 zkumavky či kádinky do každé skupiny, rostlina s bílým květem (např. bílá růže, tulipán, karafiát), lupa, voda, červený/modrý inkoust

**Časová dotace:** 2 vyučovací hodiny

#### **1. vyučovací hodina**

- **Motivace**

Učitel uvede hodinu motivační básní, která pochází z Dětských stránek:

*„Přichází jaro“*

*Dneska jsem je uviděla!*

*Mezi zmrazky zasněhila*

*jedna, druhá, třetí, sedmá...*

*Že je zima, vůbec nedbá.*

*Sněženka se jmenuje,  
jarní radost daruje.  
Konec zimy už se blíží,  
potichu se jaro vplíží*

*Po sněžence bledule,  
to už tady jaro je  
A pak k jaru zlatý klíč-  
krásný žlutý petrklič!*

Učitel začíná rozhovor s žáky otázkami: „Které další jarní květiny znáte? Jak získávají rostliny živiny?“ Žáci pak jmenují známé jarní květiny a z Prvouky 3. třídy by měli také znát, že rostliny získávají živiny kořeny v půdě. Učitel dále pokračuje otázkou: „Jak se živiny z kořene dostanou až do květů a listů rostlin?“ Následuje diskuze, kterou učitel zakončí sdělením: „Živočichové a rostliny ke svému životu nutně potřebují vodu. Musíme rostliny pravidelně zalévat, aby rostly. Voda proudí tělem rostlin v jakémsi potrubí, které přináší rostlině z půdy všechny látky, které potřebuje k životu.“

- **Kladení otázek, výběr výzkumné otázky**

Žáci utvoří skupiny a sdílejí otázky, které je k tématu napadly, mezi sebou. Ve skupině se dohodnou na 2–3 otázkách, které by chtěli sdílet se třídou. Můžou vypadat např. takto: Jak rychle vede rostlina vodu od kořene až ke květu? Vede rostlina vodu do všech svých částí? Přijímá rostlina z půdy jen čistou vodu nebo i jinou látku? Žáci se zamýšlí, na kterou otázku je nejvhodnější odpovědět pokusem.

- **Formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy**

Až se každá skupina dohodne na výběru hypotézy, zapíšou si ji do pracovního listu. Může vypadat např. takto: „Rostlina přijímá jen čistou vodu.“ „Obarvená voda se dostane do květů do 5 minut.“

- **Plánování pokusu**

Učitel žákům připomene úvodní diskuzi: „Jak bychom mohli vidět, že voda rostlinami proudí?“ „Jak bychom mohli „potrubí“ v rostlinách zvýraznit, aby bylo pozorovatelné?“ Žáci diskutují ve svých badatelských skupinách a následně své návrhy

představí třídě. Pokud se žákům nedaří na řešení přijít učitel jim pomůže a napoví připravenými pomůckami. Žáci si ve svých skupinách rozdělí role a naplánují postup pokusu s případnou dopomocí učitele.

- **Příprava pokusu**

Žáci mají ve skupině rozdělené role a člen, který je pověřen přípravou pomůcek zajistí a přinese od učitele pomůcky a materiály potřebné k pokusu. Ve skupině budou 2 zkumavky, rostlina s bílým květem (např. růže, karafiát), lupa, voda, červený nebo modrý inkoust.

- **Provedení pokusu**

Do jedné zkumavky dají žáci čistou vodu a zkoumanou rostlinu. Rostlina by měla zůstat nezměněna a funguje jako kontrola. Do druhé zkumavky s vodou dají červený nebo modrý inkoust. Žáci vloží do obarvené vody druhou zkoumanou rostlinu (stejněho druhu jako v kontrolní variantě).

V tomto okamžiku končí 1. hodina. Obarvení okvětních lístků trvá cca 15 minut (záleží na druhu rostliny). Žáci proto mají za úkol pozorovat květinu lupou o každé následující přestávce až do dalšího dne a zaznamenávat změny, které se udály.

## **2. vyučovací hodina**

- **Vyhodnocení dat**

Žáci pozorují lupou, jak se postupně žilky rostlin zbarvují do červena či modra, záleží na výběru barvy inkoustu a zaznamenávají do pracovního listu, kde je vidět zbarvení na např. růži. Pozorují, jaký je celkový stav rostliny, jestli uvadá, vykvétá víc a jak se mění sytost barvy, která zbarvuje rostlinu. Zpravidla se jako první zbarví okvětní lístky, které jsou nejbliže ke stonku, a nakonec se zbarví žilky stonku a listu. Výsledky pokusu zaznamenávají žáci o přestávkách do pracovního listu spolu se sebehodnocením, ve kterém vybarvují sluníčka barvou a obličejem podle svých pocitů.

- **Formulace závěrů, návrat k hypotéze**

Žáci si v pracovním listu připomenou svou hypotézu, formulují závěry pozorování a porovnají, jestli se jejich předpoklad pokusem potvrdil či vyvrátil např.: „Potvrdilo se, že rostlina přijímá vodu kořeny (v případě řezaných květin stonkem) a ta se dostává do všech nadzemních částí rostliny.“

- **Hledání souvislostí**

Učitel zahájí diskuzi otázkou „Jak výsledek pokusu souvisí s našim běžným životem?“ Žáci uvádí příklady. Učitel připomene žákům souvislost experimentu s péčí o rostliny a zmíní, proč je vhodné použít pytlík s hnojivem pro řezané květiny po koupi řezané květiny v květinářství.

- **Prezentace**

Žáci jednotlivých skupin se vzájemně informují o průběhu a výsledcích pokusu u své rostliny. Každá skupinka bude mít na prezentaci 2–3 minuty. Musí zmínit: Jaká byla naše výzkumná otázka? Jaká byla naše hypotéza? Popis průběhu a výsledku pokusu. Návrat k hypotéze – její potvrzení či vyvrácení, zdůvodnění.

- **Kladení nových otázek**

Učitel zahájí diskuzi na téma nezbytnosti vody pro rostliny a živé organismy. Učitel motivuje žáky k dalším otázkám, které je napadnou v souvislosti s provedeným pokusem a potvrzením či vyvrácením domněnky.



Pracovní list k BOV č. 6

Název BOV: \_\_\_\_\_

Název naší badatelské skupiny: \_\_\_\_\_

Výzkumná otázka: \_\_\_\_\_

Hypotéza: \_\_\_\_\_

Pomůcky: \_\_\_\_\_

Výsledky pozorování:

Čas pozorování	Stav rostliny	Sytost zbarvení	Kde je vidět zbarvení?

Návrat k hypotéze a formulace závěrů: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Souvislost s každodenním životem: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

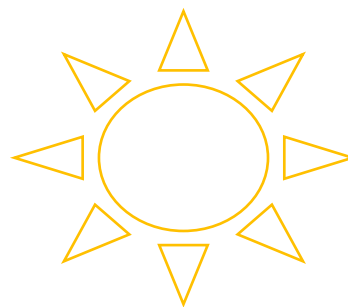
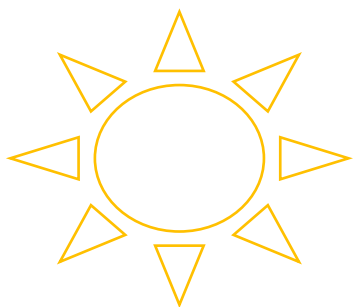
Další otázky a zajímavosti: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Sebehodnocení

Jaký mám pocit z dnešního bádání?

Jak se mi dařila spolupráce ve skupině?



## **Příloha č. 2**

### **Návrh BOV č. 7**

**Název BOV:** Tryskové letadlo

**Tematický okruh BOV:** Rozmanitost přírody, neživá příroda, vzduch, akce a reakce

**Inspirace k pokusu:** Fyzikální pokusy pro děti: náměty a návody pro zajímavé vyučování: hmota, energie, vesmír, letectví.

**Cíle obsahové:** Žák svými slovy vysvětlí, odkud uniká vzduch z balónek a určí kterým směrem poletí balónek na provázku.

**Cíle badatelské:** Žák vlastními slovy popíše postup pokusu. Žák ve skupině formuluje hypotézu. Žáci ve skupině podle ilustračního obrázku zkonstruují model. Žák experimentuje. Žák vysvětlí vlastními slovy proces, který pozoroval při experimentování. Žák komunikuje a spolupracuje se spolužáky ve skupině, umí rozdělit či přijmout roli, kterou zastává při skupinové práci. Žák uvede příklad, jak výsledek pokusu souvisí se životem. Žák zformuluje další otázky, které v souvislosti s výzkumem vyzvstaly. Žák používá bezpečně a účinně pomůcky. Žák zapisuje do pracovního listu výsledky pozorování a namaluje ilustrační obrázek průběhu pokusu. Žák dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky. Žák se v případě komplikací adaptuje na změněné nebo nové pracovní podmínky. Žák pokusem prokáže správnost či nesprávnost své formulované hypotézy.

**Pomůcky:** pracovní list, nafukovací balónek, lepicí pásku, provázek, brčko

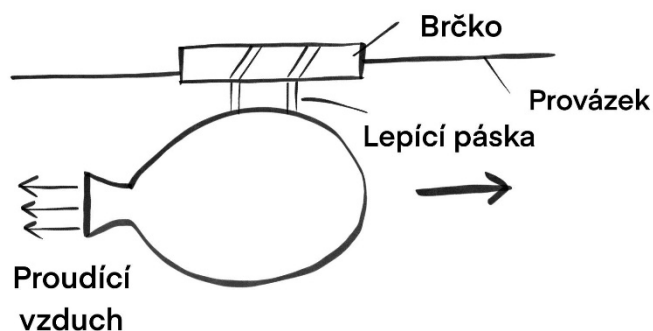
**Časová dotace:** 1 vyučovací hodina

- **Motivace**

Na úvod zařadí učitel brainstorming na téma vzduch, žáci chodí k tabuli a zapisují vše co je napadá k tématu a následně se všichni společně ve třídě baví o nápadech spolužáků.

- **Kladení otázek**

Učitel se ptá žáků: „*Jaké přístroje fungují díky vzduchu?*“ Odpovědi žáků mohou být fén, vysavač, větrné mlýny apod. Dále se ptá: „*Co se stane, když nafoukneme balónek a pak ho pustíme? Co má společného tryskové letadlo a balónek?*“ Žáci odpovídají, že bude létat po místnosti. Učitel pak uvede pokus Tryskové letadlo: „*Dnes si vyrobíme tryskové letadlo nebo raketu vlastní výroby chcete-li. Takové tryskové letadlo funguje na principu akce a reakce. Budeme k tomu potřebovat nafukovací balónek, lepicí pásku, provázek a brčko.*“ A ukáže žákům ilustrační nákres, podle kterého model vyrobí.



Obrázek 4: Tryskové letadlo (vlastní tvorba)

- **Výběr výzkumné otázky, získávání informací**

Žáci vytvoří skupiny a sdílejí otázky, které je k tématu napadly, mezi sebou. Ve skupině se dohodnou na 2–3 otázkách, které by chtěli sdílet se třídou. Můžou vypadat např. takto: Co se stane, když pustíme balónek? Jak daleko doletí balónek po provázku? Poletí balónek dál, když bude víc nafouklý? Čím se pohyb balónku zastaví? Na kterou stranu balónek poletí? Žáci se zamýšlí, na kterou otázku je nejvhodnější odpovědět pokusem.

- **Formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy**

Až se každá skupina dohodne na výběru hypotézy, zapíší si ji do pracovního listu. Může vypadat např. takto: „Po puštění balónku se balónek začne rychle pohybovat podél provázku na druhou stranu od proudícího vzduchu.“

- **Plánování pokusu**

Žáci ve skupinách naplánují konstrukci modelu tryskového letadla s pomocí předloženého obrázku viz obrázek č. 4.

- **Příprava pokusu**

Žáci mají ve skupině rozdělené role a člen, který je pověřen přípravou pomůcek zajistí a přinese od učitele pomůcky a materiály potřebné ke konstrukci modelu a provedení pokusu. Každá skupina má: nafukovací balónek, lepicí pásku, provázek, brčko.

- **Provedení pokusu**

Žáci zkonstruují model tryskového letadla. Brčkem prostrčí provázek a napnou ho mezi dva stojící členy skupiny, kteří jsou od sebe vzdáleny přes celou třídu. Jiný člen skupiny nafoukne balonek, nalepí ho izolepou na brčko klouzající po provázku a přidrží jeho otvor prsty. Stáhne brčko s balónkem na jeden konec provázku. Po puštění otvoru žáci pozorují, jak balonek vystřelí směrem podél provázku.

- **Vyhodnocení dat**

Žáci zapisují výsledky během pokusu do svých pracovních listů spolu se sebehodnocením, ve kterém vybarvují sluníčka barvou a obličejem podle svých pocitů. Nakreslí, jak jejich pokus probíhal. Mohou se inspirovat předloženým obrázkem.

- **Formulace závěrů, návrat k hypotéze**

Žáci si v pracovním listu připomenou svou hypotézu, formulují závěry svého pozorování a porovnají, jestli se jejich předpoklad pokusem potvrdil či vyvrátil např.: „Potvrdilo se, že po puštění balónku se balónek začne rychle pohybovat podél provázku na druhou stranu od proudícího vzduchu.“

- **Hledání souvislostí**

Učitel se žáků ptá, jestli už slyšeli o principu akce a reakce a setkali se s ním. Může ho žákům přiblížit na příkladu plavání: „*Když plavete ve vodě, musíte silou odhrnovat vodu dozadu a stejná síla vždy odrazí vaše tělo směrem dopředu. Každé vaše tempo dokazuje, že ke každé síle existuje i síla opačná. Podobně jako když stojíte na kolečkových bruslích a silou se odrazíte od zdi, což vede k tomu, že se rozjedete. Díky tomuto příkladu můžeme pochopit i princip fungování tryskových letadel. Jejich tryskové hnací motory chrlí stlačené výfukové plyny, čímž získají silný opačný tah dopředu. Stejně jako náš nafouknutý balónek tlačil ven vzduch, což způsobilo tryskový start balónku.*“

- **Prezentace**

Žáci si ve skupině připraví krátkou prezentaci o průběhu a výsledcích pokusu. Každá skupinka bude mít na prezentaci trvající 2–3 minuty. Musí zmínit: Jaká byla naše výzkumná otázka? Jaká byla naše hypotéza? Popis průběhu a výsledku pokusu. Návrat k hypotéze – její potvrzení či vyvrácení, zdůvodnění.

- **Kladení nových otázek**

Žáci spolu sdílí nové otázky týkající se tématu. Dále si mohou na internetu vyhledat video, kde startuje raketa či tryskové letadlo.

Pracovní list k BOV č. 7

Název BOV: \_\_\_\_\_

Název naší badatelské skupiny: \_\_\_\_\_

Název našeho tryskového letadla: \_\_\_\_\_

Výzkumná otázka: \_\_\_\_\_

Hypotéza: \_\_\_\_\_

Pomůcky: \_\_\_\_\_

Nákres pokusu:

Návrat k hypotéze a formulace závěrů: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Souvislost s každodenním životem: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

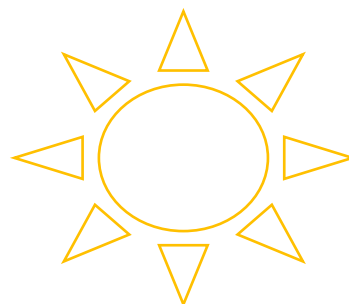
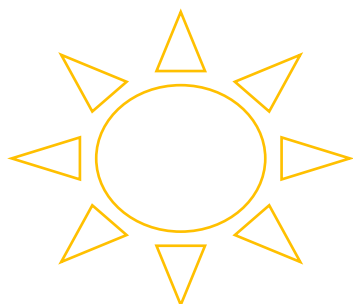
Další otázky a zajímavosti: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Sebehodnocení

Jaký mám pocit z dnešního bádání?

Jak se mi dařila spolupráce ve skupině?



### **Příloha č. 3**

#### **Návrh BOV č. 8**

**Název BOV:** Padáček s parašutistou

**Tematický okruh BOV:** Rozmanitost přírody, neživá příroda, odpor vzduchu

**Inspirace k pokusu:** Fyzikální pokusy pro děti: náměty a návody pro zajímavé vyučování: hmota, energie, vesmír, letectví.

**Cíle obsahové:** Žák dokáže vlastními slovy popsat, kdy se setkal s odporem vzduchu a chápe, co je principem pokusu padajícího padáčku s parašutistou.

**Cíle badatelské:** Žák vlastními slovy popíše postup pokusu. Žák ve skupině formuluje hypotézu. Žáci ve skupině zkonstruují model padáku podle instrukcí. Žák vysvětlí vlastními slovy proces, který pozoroval při experimentování. Žák komunikuje a spolupracuje se spolužáky ve skupině, umí rozdělit či přijmout roli, kterou zastává při skupinové práci. Žák uvede příklad, jak výsledek pokusu souvisí se životem. Žák zformuluje další otázky, které v souvislosti s výzkumem vyvstaly. Žák používá bezpečně a účinně pomůcky. Žák zapisuje do pracovního listu výsledky pozorování a namaluje ilustrační obrázek průběhu pokusu. Žák dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky. Žák se v případě komplikací adaptuje na změněné nebo nové pracovní podmínky. Žák pokusem prokáže správnost či nesprávnost své formulované hypotézy.

**Pomůcky:** pracovní list, větší mikrotenová taška, 2,2 metry provázku či bavlnky (nitě nedoporučujeme, neboť se hned zamotají), nůžky, metr či pravítko, závaží – korkový špunt

**Časová dotace:** 1 vyučovací hodina

- **Motivace, kladení otázek**

Na úvod hodiny proběhne motivační diskuze, kdy se učitel žáků ptá: „*Kdo z Vás pouští na podzim draky? Za jakého počasí je potřeba pouštět draka?*“ Dá se předpokládat, že se žáci shodnou, že draka pouští a je potřeba, aby hodně foukal vítr. Učitel se dále ptá doplňujícími otázkami k diskuzi: „*Viděli jste už někdy rogalu nebo lidi skákat s padákem? Na jakém principu funguje padák? Proč je bezpečnější skočit s padákem než bez něj?*“ Následuje opět krátká diskuze žáků.

- **Výběr výzkumné otázky, získávání informací**

Žáci utvoří skupiny a sdílejí otázky, které je k tématu napadly, mezi sebou. Ve skupině se dohodnou na 2–3 otázkách, které by chtěli sdílet se třídou. Můžou vypadat např.

takto: Co se stane, když člověk spadne bez padáku? Co se stane, když bude padák připevněn jen z jedné poloviny? Můžeme změnit směr dopadu padáku? Žáci se zamýšlí, na kterou otázku je nejvhodnější odpovědět pokusem.

- **Formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy**

Až se každá skupina dohodne na výběru hypotézy, zapíší si ji do pracovního listu. Může vypadat např. takto: „Padák funguje nejlépe, když je zcela napnutý a zpomalí pád tělesa.“

- **Plánování pokusu**

Učitel žákům: „*Dnes sestrojíme model padáku a vyzkoušíme jeho funkce.*“ Žáci diskutují ve svých badatelských skupinách o tom, jak sestrojít padák s pomocí připravených pomůcek a následně své návrhy představí třídě. Žáci si ve svých skupinách rozdělí role a naplánují postup pokusu s případnou dopomocí učitele.

- **Příprava pokusu**

Žáci mají ve skupině rozdělené role a člen, který je pověřen přípravou pomůcek zajistí a přinese od učitele pomůcky a materiály potřebné k pokusu. Ve skupině bude: větší igelitová taška, 2,2 metry provázku či bavlnky, závaží – korkový špunt, nůžky a metr či pravítko na odměření stříhání.

- **Provedení pokusu**

Žáci rozstříhají provázek na 4 půlmetrové kusy a zbytek. Dále rozstříhnou tašku tak, aby vznikl čtverec alespoň 40 x 40 cm. V rozích do maličkých dírek navážeme provázky, na druhé straně je dáme k sobě a 10 cm od konce omotáme zbytkem provázku závaží – korkový špunt, který si děti mohou dle libosti ozdobit např. nakreslit na něj malého panáčka – parašutistu. Pak už můžeme zkoušet pustit padáček z vyvýšené plochy ve třídě či na školním hřišti. Padák by se měl rozvinout nad zemí a parašutista by měl dolů doplachtit. Žáci mohou zkoušet, jak ovlivnit místo dopadu parašutisty zkracováním (zavázáním) provázku na jedné straně.

- **Vyhodnocení dat**

Žáci zapisují výsledky během pokusu do svých pracovních listů spolu se sebehodnocením, ve kterém vybarvují sluníčka barvou a obličejem podle svých pocitů.



- **Formulace závěrů, návrat k hypotéze**

Žáci si v pracovním listu připomenou svou hypotézu, formulují závěry svého pozorování a porovnají, jestli se jejich předpoklad pokusem potvrdil či vyvrátil např.: „Potvrdilo se, že padák funguje nejlépe, když je zcela napnutý a zpomalí pád parašutisty.“ Nebo „Potvrdilo se, že pokud zkrátíme jeden z provázků, parašutista nepadá kolmo dolů a místo dopadu je jiné.“

- **Hledání souvislostí**

Žáci sdílí své zážitky, kdy se v životě setkali s principem odporu vzduchu, ať už jde o to, že jim vlají vlasy na kolotoči nebo o sledování padajícího padáku.

- **Prezentace**

Žáci si ve skupině připraví krátkou prezentaci o průběhu a výsledcích pokusu. Každá skupinka bude mít na prezentaci trvající 2–3 minuty. Musí zmínit: Jaká byla naše výzkumná otázka? Jaká byla naše hypotéza? Popis průběhu a výsledku pokusu. Návrat k hypotéze – její potvrzení či vyvrácení, zdůvodnění.

- **Kladení nových otázek**

Učitel motivuje žáky k dalším otázkám, které je napadnou v souvislosti s provedeným pokusem a potvrzením či vyvrácením domněnky. Žáci si mohou na internetu najít videa klesajících padáků, porovnat, jak se liší s naším modelem a najít, kde se využívají.

Pracovní list k BOV č. 8

Název BOV: \_\_\_\_\_

Název naší badatelské skupiny: \_\_\_\_\_

Výzkumná otázka: \_\_\_\_\_

Hypotéza: \_\_\_\_\_

Pomůcky: \_\_\_\_\_

Výsledky pozorování:

	Co se stane po puštění padáku? Z jaké výšky je padák puštěn?	Co se stane po zkrácení provázku (jeden či dva) na jedné straně?
popis		
nákres		

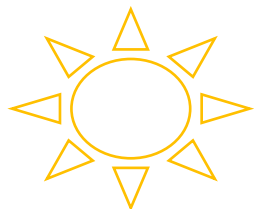
Návrat k hypotéze a formulace závěrů: \_\_\_\_\_

Souvislost s každodenním životem: \_\_\_\_\_

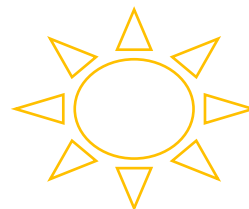
Další otázky a zajímavosti: \_\_\_\_\_

Sebehodnocení

Jaký mám pocit z dnešního bádání?



Jak se mi dařila spolupráce ve skupině?



## **Příloha č. 4**

### **Návrh BOV č. 9**

**Název BOV:** Vstávej semínko, holalá, bude z tebe řeřicha!

**Tematický okruh BOV:** Rozmanitost přírody, živá příroda – rostliny

**Inspirace k pokusu:** Helena Putyerová v článku RVP

**Cíle obsahové:** Žák si uvědomuje důležitost vody, slunce a tepla při klíčení řeřichy a ví, že bez slunce a vody by nebyl ani život na Zemi.

**Cíle badatelské:** Žák vlastními slovy popíše postup pokusu. Žák ve skupině formuluje hypotézu. Žák experimentuje a pozoruje proces klíčení řeřichy. Žák porovnává získané výsledky a kriticky z nich vyvozuje závěry pro využití v budoucnosti. Žák si svými slovy popíše, jaký vliv mají vnější podmínky, jakými jsou teplo, světlo a voda, na klíčení řeřichy a růst rostlin obecně. Žák vysvětlí vlastními slovy proces, který pozoroval při experimentování. Žák zformuluje nové otázky, které vyvstaly při experimentování. Žák komunikuje a spolupracuje se spolužáky ve skupině, umí rozdělit či přijmout roli, kterou zastává při skupinové práci a vytváří příjemnou pracovní atmosféru. Žák používá bezpečně a účinně pomůcky. Žák zapisuje do pracovního listu výsledky pozorování. Žák se orientuje v tabulce v pracovním listě. Žák dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky. Žák se v případě komplikací adaptuje na změněné nebo nové pracovní podmínky. Žák pokusem prokáže správnost či nesprávnost své formulované hypotézy.

**Pomůcky:** pracovní list, psací potřeby, semínka řeřichy, vata, tácek, (voda)

**Časová dotace:** 2 vyučovací hodiny + volné přestávky k pozorování

- **Motivace, kladení otázek, výběr výzkumné otázky**

Učitel žáky motivuje: „*Jaro začíná 20. března a už nám klepe na dveře. Začíná období, kdy déle svítí sluníčko a je víc tepla. Díky tomu se vše rozkvetne a bude vonět. Budete si moci hrát venku s míčem anebo pomáhat rodičům pracovat na zahrádce. Než se do toho všeho pustíte, tak si spolu zahradničení natrénujeme. Vypěstujeme si řeřichu! Znáte ji? Řeřicha je hotový zázrak. Pomáhá při nachlazení a má v sobě spoustu vitamínů např. vitamín C. Při pěstování řeřichy se budeme věnovat badatelství a přijdeme na to, jak bude rostlinka reagovat v různých podmínkách, zda vyklíčí semínka řeřichy jen v teple, či venku za oknem, bez světla ve skříni nebo na sluníčku a také zda poroste rychleji bez vody nebo s vodou?‘‘*

Následuje rozhovor s žáky, při kterém se rozhodnou, čemu se budou věnovat při bádání.

- **Formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy**

Žáci ve třídě sdílí své nápady a domněnky až si sami formulují hypotézu kterou si zapíší do svého pracovního listu. Mohla by vypadat např. takto: „Řeřicha vyklíčí jen pokud je uvnitř v teple na slunci a když ji budeme zalévat.“

- **Plánování pokusu**

Žáci vymyslí, jak by mohli ověřit svou hypotézu. Žáci se rozdělí do čtyř skupin a vylosují si za jakých podmínek budou řeřichu pozorovat.

1. Skupina položí tácek s řeřichou do tepla, pravidelně ji zalévají a je na slunci.
2. Skupina položí tácek s řeřichou do tepla, pravidelně ji zalévají, ale tácek je ve skříni.
3. Skupina položí tácek s řeřichou do tepla, na slunce, ale nemá přísun vody.
4. Skupina položí tácek s řeřichou do chladu za okno na slunce a pravidelně ji zalévají.

Žáci si vymyslí a do pracovního listu napíší název své skupiny, pomůcky potřebné k bádání a nakreslí jednoduchý obrázek průběhu pokusu. Žáci ústně popíší průběh pokusu.

- **Příprava pokusu**

Žáci si připraví pomůcky, které učitel předem zajistí. Pomůcky: 4 plastové tácky, vata, semínka řeřichy, voda

- **Provedení pokusu**

Každá skupina žáků si vezme tácek, který popíše názvem své skupiny zasadí do vaty semínka řeřichy a umístí je na příslušné místo podle pokynů skupiny. Po dobu následujícího týdne žáci každý den pozorují, co se děje se semínky řeřichy a zaznamenávají změny do pracovního listu.

- **Vyhodnocení dat**

Žáci po celotýdenním pozorování pokus ukončí a vyvodí závěry. Zapisují výsledky do pracovního listu spolu se sebehodnocením, ve kterém vybarvují sluníčka barvou a obličejem podle svých pocitů.

- **Formulace závěrů, návrat k hypotéze, hledání souvislostí, prezentace**

Žáci diskutují o výsledcích. Proč některé rostlinky zaschly, jiné úspěšně vyrostly, zda se povedlo hypotézy potvrdit nebo vyvrátit a jakou vidí souvislost se svým životem? Poté ve skupinách dokončují své pracovní listy a před třídou prezentují závěry. Každá skupinka

bude mít na prezentaci 2–3 minuty. Musí zmínit: Jaká byla naše výzkumná otázka? Jaká byla naše hypotéza? Popis průběhu a výsledku pokusu. Návrat k hypotéze – její potvrzení či vyvrácení, zdůvodnění.

- **Kladení nových otázek**

V dalším rozhovoru žáci sdílí, jaké další otázky je napadají v souvislosti s daným tématem po ukončení pokusu? Např. Jak by rostla řeřicha v zemině? Jak by reagovala jiná semínka? Po shrnutí výsledků pokusů učitel s žáky prodiskutuje také důležitost vody při pěstování rostlin. Žáci si mohou na internetu dohledat díky jakým látkám je řeřicha tak zdravá a následně vyrobit recept s řeřichou a zkusit třeba pomazánku.

Pracovní list k BOV č. 9

Název BOV: \_\_\_\_\_

Název naší badatelské skupiny: \_\_\_\_\_

Výzkumná otázka: \_\_\_\_\_

Hypotéza: \_\_\_\_\_

Pomůcky: \_\_\_\_\_

Výsledky pozorování:

Kdy pozorujeme?	Změny na rostlině	Změna velikosti

Návrat k hypotéze a formulace závěrů: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Souvislost s každodenním životem: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

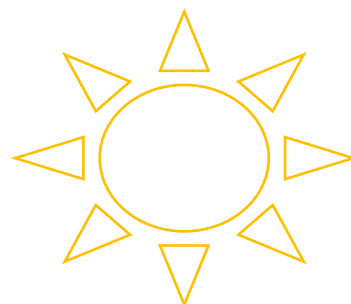
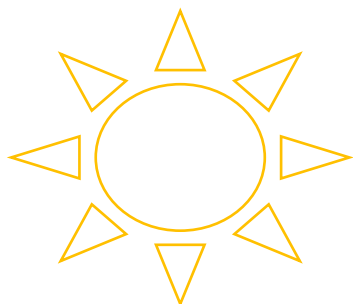
Další otázky a zajímavosti: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Sebehodnocení.

Jaký mám pocit z dnešního bádání?

Jak se mi dařila spolupráce ve skupině?



## **Příloha č. 5**

### **Návrh BOV č. 10**

**Název BOV:** Kouzla vodoměrek nebo věda?

**Tematický okruh BOV:** Rozmanitost přírody, neživá příroda, voda

**Inspirace k pokusu:** Michal Simandl v článku RVP

**Cíle obsahové:** Žák vnímá rozdíl mezi experimenty před a po přidání saponátu a dokáže svými slovy vysvětlit, proč je důležité chránit přírodu a nevypouštět mycí prostředky do vodních ploch.

**Cíle badatelské:** Žák vlastními slovy popíše postup pokusu. Žák ve skupině formuluje hypotézu. Žák experimentuje. Žák vysvětlí vlastními slovy proces, který pozoroval při experimentování. Žák komunikuje a spolupracuje se spolužáky ve skupině, umí rozdělit či přijmout roli, kterou zastává při skupinové práci. Žák uvede příklad, jak výsledek pokusu souvisí se životem. Žák zformuluje další otázky, které v souvislosti s výzkumem vyvstaly. Žák používá bezpečně a účinně pomůcky. Žák zapisuje do pracovního listu výsledky pozorování nebo namaluje ilustrační obrázek průběhu pokusu. Žák dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky. Žák se v případě komplikací adaptuje na změněné nebo nové pracovní podmínky. Žák pokusem prokáže správnost či nesprávnost své formulované hypotézy.

**Pomůcky:** pracovní list, kancelářská sponka, nádoba, voda, saponát

**Časová dotace:**

- **Motivace, kladení otázek**

Učitel s žáky začne motivační rozhovor: „*Viděli jste někdy kouzelníka, který chodil po vodě? Takový kouzelník používá triky, ale možná jste také viděli vodoměrku, která po té vodě doopravdy chodí, klouže a bruslí, aniž by se pokoušela ukázat nám kouzelnický trik. My si dnes zkusíme pokus, kterým vědecky dokážeme, že obyčejná kancelářská sponka se může chovat jako bruslařka a pohybovat se na vodě. Poté do vody přidáme saponát a budeme pozorovat, zda se něco změnilo.*“

- **Výběr výzkumné otázky, získávání informací**

Žáci utvoří skupiny a sdílejí otázky, které je k tématu napadly, mezi sebou. Ve skupině se dohodnou na 2–3 otázkách, které by chtěli sdílet se třídou. Můžou vypadat např. takto: Bude sponka plavat na vodě stejně jako bruslařka nebo po pár vteřinách klesne ke

dnu? Co by mohlo přinutit sponku klesnout ke dnu, aniž bychom ji sami potápěli? Proč sponka drží na hladině? Co se stane se sponkou po přidání saponátu do vody? Žáci se zamýšlí, na kterou otázku je nejvhodnější odpovědět pokusem.

- **Formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy**

Až se každá skupina dohodne na výběru hypotézy, zapíší si ji do pracovního listu. Může vypadat např. takto: „Sponku musíme na vodu položit opatrně, při vhození se potopí.“ „Sponka bude plavat pár vteřin na hladině a po pár vteřinách sama klesne ke dnu.“ „Saponát způsobí, že sponka klesne ke dnu.“

- **Plánování pokusu**

Žáci si ve svých skupinách rozdělí role a naplánují postup pokusu na základě předešlé diskuze a předložených pomůcek u učitele.

- **Příprava pokusu**

Žáci mají ve skupině rozdělené role a člen, který je pověřen přípravou pomůcek zajistí a přinese od učitele pomůcky a materiály potřebné k pokusu. Ve skupině bude k dispozici čistá a suchá kancelářská sponka, nádoba, voda, saponát.

- **Provedení pokusu**

Žáci naplní nádobu vodou, opatrně na ni položí kancelářskou sponku a pokusí se, aby plavala sama. Pozorují sponku a po chvíli přidají pár kapek saponátu, dále pozorují změny.

- **Vyhodnocení dat**

Žáci zapisují výsledky během pokusu do svých pracovních listů spolu se sebehodnocením, ve kterém vybarvují sluníčka barvou a obličejem podle svých pocitů.

- **Formulace závěrů, návrat k hypotéze**

Žáci si v pracovním listu připomenou svou hypotézu, formulují závěry svého pozorování a porovnají, jestli se jejich předpoklad pokusem potvrdil či vyvrátil např.: Potvrdilo se, že sponka sama plave na hladině vody a po přidání saponátu klesne ke dnu.“

Učitel: „*Na hladině existuje tenká vrstva něco jako naše pokožka na povrchu těla, která přikrývá naše tělo, tak podobně je na hladině vody vrstva, kde jednotlivé části vody drží pohromadě. Tyto částičky mají takovou sílu, že udrží i kancelářskou sponku. Můžeme si představit, že se dva spolužáci chytí za natažené ruce a kdyby chtěl někdo přes tyto ruce*



*přejít nedokáže to, protože mu spolužáci brání. Takhle pevně drží pospolu i voda a díky tomu udrží kancelářskou sponku. Saponát ale dokáže tuto vrstvu rozpojit a sponka spadne ke dnu.“*

- **Hledání souvislostí**

Učitel: *„Pozorovali jsme, že se sponka potopí, protože je narušena hladina vody. Představte si, co se stane s vodoměrkou, pokud do vody nalijeme saponát?“* Žáci diskutují a měli by dojít k závěru, že se vodoměrka potopí stejně jako sponka, což má tragický následek a vodoměrka se utopí. Žáci si nyní uvědomují, proč je nepřípustné vypouštět do vodních toků (potoky, řeky, rybníky) jakékoli mycí prostředky či např. umývat auto. Žáci hledají další možnosti, kde se mohou s jevem setkat např. při mytí rukou. Mastné ruce se vodou myjí obtížně a voda mastný povrch nesmáčí po přidání mýdla, který je podobný saponátu, se však voda snadněji dostane až v pokožce rukou.

- **Prezentace**

Žáci si ve skupině připraví krátkou prezentaci o průběhu a výsledcích pokusu. Každá skupinka bude mít na prezentaci trvající 2–3 minuty. Musí zmínit: Jaká byla naše výzkumná otázka? Jaká byla naše hypotéza? Popis průběhu a výsledku pokusu. Návrat k hypotéze – její potvrzení či vyvrácení, zdůvodnění.

- **Kladení nových otázek**

Učitel motivuje žáky k dalším otázkám, které je napadnou v souvislosti s provedeným pokusem a potvrzením či vyvrácením domněnky např.: Kolik kancelářských sponek se udrží na vodní hladině? Má nějaký vliv tvar kancelářské sponky na to, jak bude plavat na hladině? Tyto otázky mohou rovnou otestovat. Dále žáci vedou diskuzi: *„Které předměty by se udržely na vodě i kdybychom nepostupovali tak jemně a opatrně jako jsme museli s kancelářskou sponkou? Např. polystyrén. Jak je možné, že se vodoměrka udrží na hladině vody? Má na nožkách a po celém těle malé chloupky mezi kterými se drží vzduch, ten je lehčí než voda, a proto se udrží na vodě.“* Žáci by na vycházce do přírody mohli pozorovat vodoměrky.

Pracovní list k BOV č. 10

Název BOV: \_\_\_\_\_

Název naší badatelské skupiny: \_\_\_\_\_

Výzkumná otázka: \_\_\_\_\_

Hypotéza: \_\_\_\_\_

Pomůcky: \_\_\_\_\_

Výsledky pozorování popiš nebo nakresli:

	Výchozí stav	Po přidání saponátu
Kancelářská sponka		

Návrat k hypotéze a formulace závěrů: \_\_\_\_\_

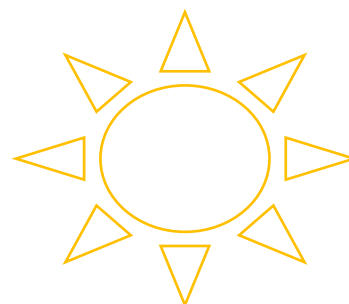
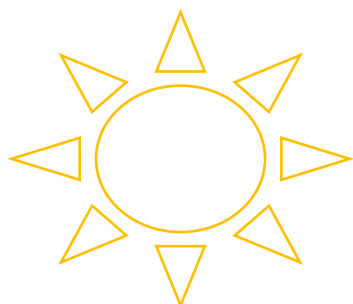
Souvislost s každodenním životem: \_\_\_\_\_

Další otázky a zajímavosti: \_\_\_\_\_

Sebehodnocení

Jaký mám pocit z dnešního bádání?

Jak se mi dařila spolupráce ve skupině?



**Příloha č. 6**

Ilustrační informační lístek pro rodiče k vycházce u návrhu BOV č. 2

**Vážení rodiče,**

**žáci 5. A se zúčastní vycházky v rámci badatelsky orientované výuky.**

**Časová dotace vycházky: 3 vyučovací hodiny**

**Kdy? .....**

**Kam? .....**

**S sebou: kartičku zdravotní pojišťovny, léky, které žák užívá, sportovní obuv, pokrývku hlavy, svačinu, psací potřeby.**

**Příloha č. 7: Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog A a výzkumník (V)**

V: Dobrý den, jsem studentka oboru Učitelství pro 1. stupeň a ve své diplomové práci se zabývám realizací badatelsky orientované výuky v přírodovědě v 5. ročníku na ZŠ. Souhlasíte s nahráváním našeho rozhovoru, jehož nahrávka a doslovný přepis budou součástí mé DP?

Pedagog A: Ano, souhlasím.

V: Jako první bych se chtěla zeptat, jak dlouhá je vaše učitelská praxe na 1. stupni základní školy?

Pedagog A: Asi 26 let.

V: Znáte vyučovací postup nazývaný badatelsky orientované vyučování?

Pedagog A: Ano, už jsem se s tím setkala.

V: A co pro Vás metoda badatelsky orientovaného vyučování znamená?

Pedagog A: Tak myslím si, že je to takové zkoumání přírody, světa kolem nás a že děti vlastně mají samy přijít na to, na nějaké jevy.

V: Jak často využíváte badatelsky orientovanou výuku v přírodovědě v 5. ročníku?

Pedagog A: Tak přiznám se, že tady toto, tuto metodu znám, ale moc přesto jí nevyužívám, protože nemám nějaký soupis všech možných pokusů a je to docela teda náročné, protože děti u toho hodně rádi a je to náročné pro mě.

V: Z jakého důvodu jste se rozhodla zapojit žáky do badatelsky orientovaného vyučování?

Pedagog A: Tak většinou to vycházelo z takových okolností. Třeba, že je jaro tak, že jsme si něco vypěstovali, zkoumali, jak to funguje, jak to roste, takže většinou třeba i děti přišly s nějakým nápadem, tak jsem se to snažila nějak zpracovat, abychom došli k nějakého společnému výsledky. Abych jim tu výuku trochu zpestřila si myslím. Abych je trošku...aby se u toho i pobavili a aby to nebylo jenom takové učení v lavicích a se sešitem.

V: A tím přecházíme i na další otázku. Jakým tématům jste se při realizaci badatelsky orientované výuky s žáky věnovali? Prosím konkrétní příklad.

Pedagog A: Tak jak už jsem řekla, to pěstování, takže jsme zkoušeli vypěstovat třeba hrášek. A teď jsme zkoušeli, jestli poroste více na světle nebo více ve tmě, komu ten hrášek třeba vyroste rychleji, jestli když ho zalévá nebo když ho nezalívá. To ty děti teda velmi bavilo a musím říct, že škoda, že těch nápadů není víc.

V: Jaké výhody spatřujete ve využití této badatelsky orientované výuky?

Pedagog A: Tak myslím si, že zapojení žáků do výuky, že se sami aktivně zapojují, a hlavně jako chodily rádi i do té školy, že se těšili, jestli už to vyrostlo a že se o ty, třeba konkrétně o ty hrášky, fakt starali.

V: Jaké překážky vidíte v realizaci badatelsky orientované výuky?

Pedagog A: Tak jsou to ty nápady, ty bych uvítala, a to jsem viděla, že tam jsou nápady v té vaší práci, tak na to se ráda podívám a potom si myslím, že vlastně taková ta...že když nesedí v lavicích, tak dělají větší jako nepořádek, takže je to náročnější i pro toho učitele. Takže vlastně kázeň.

V: Který z kroků BOV je podle Vašeho názoru pro žáky nejobtížnější a proč?

Pedagog A: Jak jsem se s tím tak setkala, tak se musím, že vytvoření nějaké té hypotézy, formulování té hypotézy, to si myslím, že těžké je těžké nejenom pro žáky, ale i pro učitele.

V: Teď bych se Vás ráda zeptala, co je podle Vás nejúčinnější k budování pozitivního vztahu žáků k ekologii a přírodě?

No tak určitě chodit s dětmi do lesa, bavit se s nimi třeba o třídění odpadu, což já nevím, jestli je to teda badatelská výuka, ale to opravdu děláme, že třídíme odpad, že nějakým způsobem zkoumáme, jestli to umí dobře roztřídit. Chodíváme třeba do lesa, protože poblíž školy máme i les, tak jdeme a třeba se snažíme uklízet odpadky říkat si, že není dobré do přírody něco vyhazovat.

Pedagog A: Měla jste k dispozici k prostudování 10 návrhu realizace badatelsky orientované výuky obsahující metodické pokyny učitele k provádění pokusů i pracovní listy žáků.

V: Využila byste tyto materiály ve své praxi a prosím proč ano anebo proč ne?

Pedagog A: No určitě je využiji. Já si myslím, že jsou fakt zdařilé. A už teď se mně hodně líbí ty pohádky, protože to jsou asi pohádky, které jsem nikdy neslyšela a jsou takové motivující, řekla bych. Takže se mi tam hodně líbí ta motivace a možná to bude motivovat i mě k tomu, abych opravdu něco vyzkoušela. Tady je vlastně to „Vstávej semínko“, tak to jsme vlastně dělali s hráškem. Tady to máte s řeřichou, takže to může být zajímavé. Ale moc se mi to líbilo s tím „Zkoumálek“, to jsem teda ještě nezkoušela. Určitě kypřící prášek a ocet je dostupný, vlastně jako k takovému nějakému pokusu, takže to si myslím, že by děti hodně zaujalo.

V: A tím můžeme rovnou přejít k poslední otázce. Jaký z předložených pokusů Vás zaujal nejvíce a proč?

Pedagog A: Tak rozhodně rozhodně ty „Zkoumálkovy figle“, a pak se mi teda hodně líbilo, a teď nevím, kde to bylo, jak tam byla ta princezna Liliána...Ano, ano, ano hned ten první

pokus. Tak to se mi velmi líbilo a musím teda velmi ocenit tady ty příběhy k tomu, ta motivace Ta je tam velmi zdařile udělaná.

V: Děkuji Vám mockrát za rozhovor. Na shledanou.

Pedagog A: Na shledanou.

**Příloha č. 8:** Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog B a výzkumník (V)

V: Dobrý den, jsem studentka oboru Učitelství pro 1. stupeň a ve své diplomové práci se zabývám realizací badatelsky orientované výuky v přírodovědě v 5. ročníku na ZŠ. Souhlasíte s nahráváním našeho rozhovoru, jehož nahrávka a doslovný přepis budou součástí mé DP?

Pedagog B: Ano, souhlasím.

V: Jak dlouhá je vaše učitelská praxe na 1. stupni základní školy?

Pedagog B: Na prvním stupni základní školy učím přes 15 let různé předměty a samozřejmě včetně přírodovědy.

V: Znáte vyučovací postup nazývaný badatelsky orientovaná výuka?

Pedagog B: Ano, tento postup je mně známý a v podstatě před mnoha lety jsem se s ním seznámil prostřednictvím pilotního projektu které organizovalo vzdělávací centrum Tereza. Byl to tehdy pilotní projekt na prvním stupni, který se jmenoval „Bádálek“, kde jsem já se svými kolegy a kolegyněmi z různých škol z celé České republiky, tvořil jednotlivé lekce, které se následně zkoušely na jednotlivých školách. Psali jsme k tomu naše poznatky, co se nám osvědčilo z tohoto stylu výuky, co bychom změnili a vznikl takový první sborník, který s tím seznamoval další lidi.

V: Co pro vás metoda badatelsky orientovaného vyučování znamená?

Pedagog B: Tak badatelsky orientovaného vyučování už vlastně ze svého názvu říká to, k čemu je předurčeno, to znamená k objevování, k bádání nad problémy okolního světa, přírody a ve své podstatě, lze z toho vnímat aktivní přístup k vyučování, aktivitu učitele, ale především, a o to jde, žáků.

V: Jak často využíváte badatelsky orientované vyučování v přírodovědě v pátém ročníku?

Pedagog B: Snažím se využívat tento postup co nejčastěji, a to s ohledem na jeho efektivitu, protože když je člověk zatažen, myslím tím žáka, do toho procesu bádání, tak všechno, co se dozví zůstává trvaleji a smysluplněji v jeho mysli. Nejsou to nějaké naučené fráze, věty, ale stává se to vlastně jeho vlastnictvím, které potom může dále rozvíjet v dalších přírodovědných předmětech na druhém stupni typu fyzika a chemie.

V: Z jakého důvodu jste se rozhodl zapojit žáky do badatelsky orientované výuky?

Pedagog B: Toto téma je mně velmi blízké. Já bych jenom předeslal, že dlouhou dobu jsem vedl a vedu kroužek Debrujárů. Byli jsme vlastně v našem regionu první základní škola, která se na tuto cestu před mnoha a mnoha lety vydala. Debrujáři jsou ti, kteří poznávají okolní svět prostřednictvím pokusu a chtěl bych říct, že badatelsky orientovanou

výuku vnímám jako, jak se říká, vyšší level, protože je tam zakomponována otázka tvorby hypotéz, a to si myslím, že v tom procesu poznávání hraje podstatnou roli. A ve výsledku, celkově, když si to člověk uvědomí, jak probíhají hodiny badatelsky orientované výuky, tak jsou určitě pro žáky přínosnější a ve výsledku i pro učitele mnohem zajímavější, než pokud by hodina proběhla jakoby moderně s použitím nějaké prezentace, která se promítne na plátně, protože tady jde opravdu o to, že žáci vykonávají nějakou smysluplnou činnost v té hodině.

V: Jakým tématům jste se při realizaci badatelsky orientované výuky s žáky věnovali? Uveďte prosím konkrétní příklad.

Pedagog B: Těch témat, už vzhledem k tomu, jak jsem řekl, že jsem se podívat třeba na tvorbě toho pilotního projektu, tak samozřejmě bylo více. Promítly se tam, vzpomínám si, že to bylo třeba v prvopočátku, takové jednoduché, ale pro děti atraktivní pokusy s odhadovaným teplot, kdy strkaly ruce současně do teplé a studené vody a následně do takové, jak se říká mezistupňové vody a najednou pocítili, že každá ruka to vnímá jinak, tuto teplotu a uvědomovali si, že lidské smysly nejsou dokonalé pro vnímání okolního světa. Tudíž, že se musí používat třeba někdy nějaké technické prostředky. Dále vzpomínám si například na využití stavebnic Lego, kdy si zkoušeli sestavit svojí první páku, kterou znali z doby, kdy se houपालi na houpačkách někde na venkovním hřišti a najednou reálně viděli, když si to zkoušeli s Lego kostičkami, jak to vlastně třeba funguje. Úplně bez znalosti nějakých výpočtů, které byly naprosto zbytečné, ale okamžitě... nebo „okamžitě“... prostě někdo rychleji, někdo pomaleji, ale dokázali odhadnout průběhu té výuky, jak se to zařízení bude chovat. To je jeden z mnoha příkladů, šlo by jich samozřejmě uvést ještě daleko více.

V: Jaké výhody spatřujete ve využití badatelsky orientované výuky?

Pedagog B: Tato metoda má své výhody, možná že i někdo by našel nějakou nevýhodu. Mně se to jeví jako velice efektivní způsob výuky, kdy jsou aktivním způsobem do té výuky zataženi žáci. A je třeba říct, že je to jako doopravdy baví a že tam oni jsou ti hybatelé toho dění v té hodině. Učitel vlastně jim připraví nebo přichystá nějaké prostředí, ve kterém se pracuje nebo přichystá některé věci, které budou ve svém bádání potřebovat. Výhodou taky je, že pokud člověk získá nějaké zkušenosti tak může nabídnout spoustu dalších námětů, třeba pro domácí bádání s jednoduchými pomůckami, které děti mají doma k dispozici. A to je to je jako asi velká výhoda tohoto, že prostě je to baví. Baví a současně se vlastně učí a vzdělávají dál.

V: Jaké překážky vidíte v realizaci badatelsky orientované výuky?



Pedagog B: Jako překážka obecně by šlo říct, pokud se někdo pokusil o tento druh výuky. Tak je někdy obtížné odhadnout časové rozvržení během vyučovací hodiny, jinými slovy, aby se to vlezlo do toho limitu 45 minut. Když do toho zahrneme všechny aspekty jako klasicky nachystání všech věcí, schování všech věcí a samozřejmě především tu činnost mezi tím, spojenou s občasným, třeba nenadálým úklidem ve třídě, kdy se něco rozlije, protože to k tomu patří. Takže je tady výhodné tu výuku směřovat do určitých bloků. No a to samozřejmě nese i to, že ten učitel potřebuje i takové osvícené vedení ve škole, které je tomu nakloněno a v podstatě dává tomu učiteli prostor a dává mu možnost takový druh výuky vést, že třeba spojí na dopoledne dvě, tři hodiny, když má připravit nějaký projekt většího rozsahu. To je jedna věc. No a druhá samozřejmě tento druh výuky je úplně jiný, teď chci říct ve vztahu k atmosféře ve třídě, takže některým kolegům či kolegyním to může způsobovat potíže, protože tyto hodiny jsou provázané zvýšeným ruchem, který se tam děje. Nejenom ke zmíněným třeba nehodám, že se něco přihodí, rozbije, vylije atd., ale především, že tam je větší ruch. No a člověk musí mít nějakým způsobem tu třídu už zvládnutou, že ty děti vědí že prostě to, co dělají je nějaká řízená činnost, respektují toho učitele a současně vnímají jeho pokyny, protože jinak by se to zvrhlo v takové, jak se říká, bezbřehé zkoušení bez vidiny nebo bez nějakého efektivního výsledku.

V: Který z kroků BOV je dle Vašeho názoru pro žáky nejobtížnější a proč?

Pedagog B: Ono vždycky to souvisí s tím, s jakou skupinou dětí se člověk setká. Protože samozřejmě mají už nějakou svoji zkušenost, ať už rodiny nebo z předchozích let ve škole za sebou a takový ten princip badatelsky orientované výuky lze samozřejmě aplikovat i mnohem dříve, než je v páté třídě. A to je asi ten správný postup. To znamená, že pokud ten žák již dokáže vytvořit hypotézy, klást otázky, což je asi to nejtěžší zpočátku pokud k tomu ti žáci nejsou vedení, tak je naučit, aby se dokázali zeptat, aby měli zájem o daný problém. Není nic strašnější, než když se odehraje hodina v tom, že se otevře knížka, jako by moderně proběhne pár slidů jako na dataprojektor, na smartboard tabuli, ale tohle to není badatelská výuka, badatelská výuka je o aktivní činnosti toho žáka

V: Co je podle Vás nejúčinnější k budování pozitivního vztahu žáků k ekologii a přírodě?

Pedagog B: Tak určitě jsou to činnosti, domnívám se ty, které odehrají nejlépe přímo s nějakými přírodninami, jakéhokoliv druhu, ať už s rostlinkami nebo s neživou přírodou. Především pokud škola a učitel má možnost tohle to s žáky absolvovat v přírodě, protože toto prostředí je zcela určitě podnětné a pro budování nějakého vztahu je lépe se dotýkat stromů a dívat se třeba i na bohužel schnoucí smrky vlivem kůrovce a bavit se o tom, než

promítat fotky. Protože tohle to, když uvidí stou fotku smrku, tak mu nedá tolik, jako když na něho začne padat z toho stromu jehličí a je suché, a to je někdy spíše takové smutné povídání. No ale k tomu vybudování toho vztahu dochází vlastně u těchto nejmladších žáků a ponese si to celý život, takže pokud se to podaří, má to velký smysl pro budoucnost.

V: Měl/a jste k dispozici k prostudování 10 návrhů realizace badatelsky orientované výuky obsahující metodické pokyny učitele k provádění pokusů i pracovní listy žáků. Využil/a byste tyto materiály ve své praxi? Proč ano? Proč ne?

Pedagog B: Návrhy, které jsem viděl, myslím si, že byly promyšlené a dovedu si představit, pokud bych třeba neměl zkušenost nebo chtěl tento styl výuky vyzkoušet, tak zcela určitě podle těchto návrhů bych dokázal postupovat. Myslím si, že vždycky je dobré mít možnost se třeba někoho zeptat, pokud bych narazil na něco, co mi není jasné. Ve výsledku, když hodnotím těchto 10 návrhů, tak je považuji za velmi přínosné a využitelné v praxi a kdybych měl možnost, tak budu rád podle nich učit.

V: Jaký z předložených pokusů Vás zaujal nejvíce a proč?

Pedagog B: Moc se mně líbil, mimo jiné, pokus, který spočíval v zbarvení rostlinky, třeba narcisu, na kterém se dá žákům vysvětlit jakým způsobem probíhá výživa rostlin a je to taková klasika a vždycky to všechny nadchne, všechny děti. Protože je to tak prokazatelný pokus, že to ani nečekají, že se něco takového může stát. No a samozřejmě příklady pokusů, které se týkají statické elektřiny, spojené s třením balónků nebo hřebenu atd. To jsou vždycky věci, které děti třeba znají v nějaké souvislosti, ale tím, že si mohou něco vyrobit a tam právě dá se to rozvinout na mnohé další domácí pokusy, kdy si mohou vyrábět malinké strašidélko atd. A to je to, když se člověk o tuto oblast zajímá a přidá do té badatelsky orientované výuky i třeba debrujárské pokusy a dokáže je rozumně využít, v těch hodinách, znamená to velký přínos. Další, co si vzpomenu namátkou, pokusy typu „figle s balónkem“, „neviditelné písmo“, tak to jsou všechno atraktivní věci. Nejenom že jsou atraktivní, ale vzbuzují v nich takovou tu přirozenou touhu se dozvědět, něco nového vyzkoušet a myslím si že tak, jak je tato série 10 pokusů sestavená, tak pokud bude použita v kterékoliv třídě, tak se setká s velkým zájmem žáků a o to jde. Protože v televizi nebo na YouTube a v dalších médiích je mnoho zdrojů, mnoho inspiraci, ale málokdy se člověk odhodlá, myšleno jako ty děti, aby si to sami vyzkoušeli. A tady jde o to, aby si to oni vyzkoušeli a byli sami vlastně účastní toho bádání.

V: Dobře, děkuji Vám mockrát za rozhovor. Mějte se krásně.

Pedagog B: Přeji Vám úspěch ve Vaší učitelské dráze. V: Děkuji.

**Příloha č. 9:** Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog C a výzkumník (V)

V: Dobrý den jsem studentka oboru učitelství pro 1. stupeň a ve své diplomové práci se zabývám realizací badatelsky orientované výuky v přírodovědě v pátém ročníku na základní škole. Souhlasíte s nahráváním našeho rozhovoru, jehož nahrávka a doslovný přepis budou součástí mé diplomové práce?

Pedagog C: Dobrý den, mé jméno je Lucie Brusová a ano, souhlasím.

V: Jak dlouhá je vaše učitelská praxe na 1. stupni základní školy?

Pedagog C: Na 1. stupni učím více než 24 let.

V: Znáte vyučovací postup nazývaný badatelsky orientované vyučování?

Pedagog C: Ano znám. Je mi sympatický tím, že je postavený v podstatě na čtyřech základních bodech, kde děti vlastně se během toho naučí formulovat otázky, hypotézy, ověřit je pokusem a zformulovat, co jim vlastně tento pokus přinesl čili v podstatě řeší základní věci jako je – co chci řešit, co mě zajímá. Tady se mi líbí asi nejvíce to, že nám to umožňuje dětem nabídnout výběr pokusů čili děti jsou schopny si vybírat z nabídky, co je zajímá, co by chtěli zkusit a díky tomu jsou podle mě i lépe motivované. Potom samozřejmě přichází druhý krok, kdy děti vysloví svoji domněnku, to znamená svůj názor – co si asi myslí, jak ten pokus bude probíhat a co tím pravděpodobně zjistí. Tam je v podstatě ta praktická část, kdy ověřují svoji domněnku a na závěr opět, co zjistili a k čemu ten pokus sloužil. To je asi stěžejní badatelských pokusů a kroků.

V: Co pro vás metoda badatelsky orientovaného vyučování znamená?

Pedagog C: Tak určitě oboustrannou zábavu. Sympatické je pro mě to, že žák není pasivním posluchačem, ale naopak aktivní účastníkem. A líbí se mi, že děti dostávají výborný základ nejenom z oblasti přírodovědy, ale naučí se také správně komunikovat, takže tady je důležité třeba propojení těch mezipředmětových vztahů. Využiju matematiku, využiju pracovní činnosti čili vlastně mezioborové vztahy.

V: Jak často využíváte badatelsky orientovanou výuku v přírodovědě v 5. ročníku?

Pedagog C: Záleží trošku na tom, jak je v tom roce postavený rozvrh hodin, protože pokud se podařilo, že v určitý den jsem měla hodiny tam, kde jsem byla třídní, tak se mi osvědčilo dělat to bádání formou projektového dne. A zejména pak, pokud to bylo spojeno s vycházkou ven, tak to určitě bylo přínosné, že vlastně jsme se nemuseli časově omezovat, ale využili jsme celé dopoledne. A pokud rozvrh takto umožněn nebyl, tak jsem se snažila jednou za 14 dnů spojit hodinu přírodovědy například s pracovní činností anebo s komunikační výchovou a udělat z toho dvouhodinovku.

V: Z jakého důvodu jste se rozhodla zapojit žáky do badatelsky orientované výuky?

Pedagog C: Jak už jsem zmínila dříve asi nejvíc sympatické na tom je živý styl té výuky a to, že se u toho baví v podstatě děti i sám učitel. A určitě mě to baví více než když já jsem pouze ten aktivní a děti pasivní posluchači.

V: Jakým tématům jste se při realizaci badatelsky orientované výuky s žáky věnovali? Prosím uveďte konkrétní příklad.

Pedagog C: Asi nejčastěji jsme měli pozorování změn v přírodě, a to vždycky v souvislosti s daným ročním obdobím čili pozorování přírody, měření počasí nebo sledování počasí, potom při vycházkách sběr léčivých bylin a následná příprava, zužitkování, takže děti vlastně to, co se naučili dejme tomu na vycházce a nasbírané materiály jsme potom dále využívali. Ať už třeba ve výtvarné výchově, v pracovních činnostech nebo jsme vařili čaje různé bylinkové a připravovali saláty z bylinek nebo také poznávali paletku barev, která je obklopuje. Takže to bylo velmi rozmanité. Potom jsme se například, když neumožňovalo počasí vycházku, tak jsme se věnovali například základním podmínkám života, kde jsme dělali vlastně klasické klíčení, potom jsme zkoumali znečištěné ovzduší a krajinu v okolí školy. Takže tam jsme zase tipovali nebo hledali černé skládky a mapovali jsme prachové částice v okolí. Dále třeba ze zkoumání neživé přírody – různá práce se skupenstvím vody, hoření, minerály a nerosty.

V: Jaké výhody spotřebujete ve využití badatelsky orientované výuky?

Pedagog C: Tak určitě praktickou stránku a to, že děti se nejenom něco dozví, ale i to, že ty získané dovednosti potom mohou přenést do praxe a sami něco vytvoří, vyzkouší si to. Určitě motivace, to, že badatelská výuka vede děti k samostatnosti, zlepšení komunikace a zejména také spolupráce v kolektivu.

V: A jaké překážky vidíte v realizaci badatelsky orientované výuky?

Pedagog C: Pokud nějaké vůbec jsou, tak možná časová náročnost, určitě je potřeba počítat s podstatně větší přípravou na tento typ výuky. A pokud se pustím do nějakých složitějších, myslím materiálově náročnějších pokusů, tak možná v menší míře i finanční stránka, ale to spíše okrajově

V: Který z kroků badatelsky orientované výuky je dle vašeho názoru pro žáky nejobtížnější? A proč?

Pedagog V: Z mé zkušenosti to možná byl bod, kdy měli děti jakoby správně formulovat hypotézu. Takže jim vlastně dělalo problém formulování nějaké věci. Děti často dokážou

říct svými slovy, co by asi chtěli zjistit nebo co si asi myslí, ale problémem je potom to výstižně a stručně formulovat.

V: Co je podle vás neúčinnějších budování pozitivního vztahu žáků k ekologii a v přírodě?

Pedagog C: V podstatě asi to nejjednodušší, a tím je snaha o soužití s přírodou, respektive její návrat do přírody, protože toho dnešní děti zažívají podstatně méně, než jak to bylo v dřívějších dobách. A naučit děti pochopit, že nemůžeme z přírody pouze brát a neustále odčerpávat, ale musíme tam umět i vracet, dávat a podílet se, protože i my sami jsme součástí přírody, takže ji musíme samozřejmě respektovat. A také děti zjistí, že pokud sami pracují něco vytvářejí a věnují se tomu další čas, tak si potom toho také více váží. Takže když děti třeba něco pěstovaly, tak se potom samozřejmě k tomu chovaly úplně jinak než kdyby to byl cizí záhon nebo cizí kytka, a tím, že se na tom sami podíleli tak k tomu opravdu dostaly jiný vztah.

V: Měl/a jste k dispozici k prostudování 10 návrhů realizace badatelsky orientované výuky obsahující metodické pokyny učitele k provádění pokusů i pracovní listy žáků. Využil/a byste tyto materiály ve své praxi? Proč ano? Proč ne?

Pedagog C: Určitě ano, protože se mi líbilo že jsou to pokusy, které jsou opravdu průřezové celým tématem 5. ročníku, takže perfektně zapadají do výuky. Jsou dělány jednoduše, přehledně není potřeba tam nějakých netypických materiálů čili vše je pro ten pokus volně dostupné. Líbí se mi taky příloha, která k nim byla, kde děti vlastně celý pokus zaznamenávají a mohou si ho v podstatě zakládat do portfolia a vytvořit tak během celého roku určitý materiál ze kterého mohou mít radost. Takže líbila se mi i praktická část.

V: Jaký z předložených pokusů Vás zaujal nejvíce a proč?

Pedagog C: Tak myslím si, že v každém případě byly všechny ty zmíněné pokusy, které tady uvádíte, zajímavé a přínosné, takže bych realizoval určitě všechny. Nebylo tam nic, co by se mi nelíbilo nebo s čím bych nesouhlasila. A v tuto chvíli mě asi nejvíce zaujal pokus „Vejce potápěč“ a to z toho důvodu, že jsme zrovna ve vlastivědě probírali vše kolem Mrtvého moře, jeho vlivu a účinků na člověka a toho, jak to vlastně funguje, jak to vypadá a tady se vlastně zase ukázalo, jak krásně jde propojit vlastivěda s přírodovědou a jak v podstatě využít znalosti z obou předmětů a dětem udělat tu výuku zážitkovou, na kterou třeba budou rády vzpomínat a díky těmto praktickým ukázkám si učivo i lépe ukotví.

V: Dobře, děkuji vám mockrát za rozhovor. Na shledanou.

Pedagog C: Na shledanou.

**Příloha č. 10:** Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog D a výzkumník (V)

V: Dobrý den, jsem studentka oboru Učitelství pro 1. stupeň a ve své diplomové práci se zabývám realizací badatelsky orientované výuky v přírodovědě v 5. ročníku na ZŠ. Souhlasíte s nahráváním našeho rozhovoru, jehož nahrávka a doslovný přepis budou součástí mé DP?

Pedagog D: Ano, souhlasím.

V: Jak dlouhá je vaše učitelská praxe na 1. stupni základní školy?

Pedagog D: Tak na prvním stupni základní školy učím 12 let.

V: Znáte vyučovací postup nazývaný badatelsky orientované vyučování?

Pedagog D: Ano, znám.

V: Co pro vás metoda Badatelsky orientovaného vyučování znamená?

Pedagog D: Tak určitě je to takové větší zpestření pro žáky, protože žáci se vlastně mohou zapojit více do toho problému, mohou diskutovat, mohou vyjadřovat svůj názor, co si myslí a určitě je to pro ně zajímavější.

V: Jak často využíváte badatelsky orientovanou výuku v přírodovědě v 5. ročníku?

Pedagog D: Tak tato výuka se nedá využít u každého tématu nebo není to určitě všude vhodné, takže podle toho, jaké je téma. Tak třeba někdy jednou za měsíc, jednou za dva měsíce, určitě záleží vždycky na tom tématu.

V: Z jakého důvodu jste se rozhodla zapojit žáky do badatelsky orientované výuky?

Pedagog D: Tak tato výuka rozvíjí schopnosti žáků i takové ty schopnosti, že mohou o něčem opravdu diskutovat mezi sebou, mohou se bavit, mohou si potom ověřit v praxi, jestli třeba měli pravdu nebo neměli pravdu. Takže určitě žáky tady tohle to baví

V: Jakým tématům jste se při realizaci badatelsky orientované výuky s žáky věnovali? Uvedte prosím konkrétní příklad.

Pedagog D: Tak věnovali jsme se hlavně tématem, která se týkala rostlin a živočichů a například jsme využili k tomuto třeba vycházky do přírody, kde jsme zkoumali různé rostliny, určovaly třeba ty, které jsme neznali nebo které žáci neznali. Ve třídě jsme zkoušeli pokusy s rostlinami vlastně vyset nějaké rostliny, a jak se ty rostliny budou chovat v různém prostředí.

V: Jaké výhody spatřujete ve využití badatelsky orientované výuky?

Pedagog D: Tak určitě, že žáci mohou pracovat ve skupinkách, zapojí se všichni. Všichni si můžou k tomu něco říct, vyjádřit svůj názor, a jak už jsem říkala mohou volně diskutovat. Určitě je to lepší i pro žáky, kteří by normálně sami nebyli schopni vůbec nic vytvořit. A tak

je někdo může jakoby nat'uknout, v uvozovkách, k tomu, že mohu něco říct a zapojit se do té práce.

V: Jaké překážky vidíte v realizaci badatelsky orientované výuky?

Pedagog D: Tak já myslím, že největší překážkou hodně často bývá vysoký počet žáků ve třídě, že určitě tady tahle ta metoda je lepší třeba pro menší počet, protože vlastně každá skupinka si k tomu má možnost něco říct, takže určitě je lepší méně žáků a někdy to může být i čas třeba. Podle toho, jaký úkol zrovna ti žáci mají, takže myslím si, že hlavně tady tyhle ty dvě věci.

V: Který z kroků BOV je dle Vašeho názoru pro žáky nejobtížnější a proč?

Pedagog D: Tak já myslím, že nejobtížnější je někdy vlastně v těch skupinkách si rozdělit vůbec ty role, kdo co bude dělat, kdo jakoby bude mít tam tu vedoucí roli a všechno si prostě naplánovat tak, aby to stihli, aby to všechno fungovalo, takže určitě tady to rozdělení rolí.

V: Co je podle Vás neúčinnější k budování pozitivního vztahu žáků k ekologii a přírodě?

Pedagog D: Takže určitě se myslím, že hlavní je třeba příklad z domova, tak jak jsou zvyklí v rodině, jestli je k tomu rodiče vedou. A potom i ve škole zase, jak ten učitel ty žáky vůbec dokáže motivovat k něčemu takovému, aby je to třeba bavilo, aby s tím dokázali potom zabývat.

V: Měl/a jste k dispozici k prostudování 10 návrhů realizace badatelsky orientované výuky obsahující metodické pokyny učitele k provádění pokusů i pracovní listy žáků. Využil/a byste tyto materiály ve své praxi? Proč ano? Proč ne?

Pedagog D: Tak určitě bych tyto materiály využila, možná ne úplně všechny, podle toho, který pokus by se zrovna hodil, ale určitě jsou tyto materiály hezky zpracované, srozumitelně zpracované a je to fajn, že ke každému je vlastně ten pracovní list a je to opravdu velmi takové srozumitelné a myslím si, že pro žáky by to určitě mělo velký přínos.

V: Jaký z předložených pokusů Vás zaujal nejvíce a proč?

Pedagog D: Nejvíce mě zaujal pokus „Neviditelné písmo špiónů“ a myslím si, že už pro ten název, že je takový hezký, že třeba ti žáci rádi zkoumají nějaké záhady a určitě na první pohled je tady to zaujme opravdu tím názvem. I ten celý pokus vypadá hezky a zajímavě a do poslední chvíle si myslím, že žáci vůbec netuší, jak to vlastně dopadne, co oni tam vyzkoumají.

V: Dobře. Děkuji vám za rozhovor, na shledanou.

Pedagog D: Na shledanou.

**Příloha č. 11:** Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog E a výzkumník (V)

V: Dobrý den jsem studentka oboru učitelství pro 1. stupeň a ve své diplomové práci se zabývám realizací badatelsky orientované výuky v přírodovědě v pátém ročníku na základní škole. Souhlasíte s nahráváním našeho rozhovoru, jehož nahrávka a doslovný přepis budou součástí mé diplomové práce?

Pedagog E: Ano.

V: Dobře. Jak dlouhá je vaše učitelská praxe na 1. stupni základní školy?

Pedagog E: 13 let.

V: Znáte vyučovací postup nazývaný Badatelsky orientované vyučování?

Pedagog E: Ano.

V: Co pro vás metoda Badatelsky orientovaného vyučování znamená?

Pedagog E: Zábavné učení pomocí pokusů, pozorování, zkoumání, porovnávání.

V: Jak často využíváte badatelsky orientovanou výuku v přírodovědě v 5. ročníku?

Pedagog E: Co nejčastěji, jak to časové možnosti, probírané učivo a vnější podmínky dovolí.

V: Z jakého důvodu jste se rozhodl/a zapojit žáky do badatelsky orientované výuky?

Pedagog E: Protože učení potom není nuda, u dětí je větší patrný zájem o učení a zkoumání a nenápadně se něčemu naučí.

V: Jakým tématům jste se při realizaci badatelsky orientované výuky s žáky věnovali? Uveďte prosím konkrétní příklad.

Pedagog E: Tak třeba v gravitační síle, ta se dá vyzkoušet. Obíhání Země kolem Slunce, děti obíhali kolem sebe, svítily na sebe jako slunce, rozpustnost solí a vypařování, takže rozmíchaly sůl ve vodě, dvě nádoby, provázek. Půda, přítomnost vzduchu v půdě. Takže hodili jsme půdu do vody – utíkaly bublinky. Horniny, nerosty – doposud jsem měla možnost pozorovat sbírku nerostů a pozorovali jsme je pomocí lupy, okem. Sluneční soustava – tady se mi osvědčilo využívání program ostravského planetária nebo technického muzea U6. V lidském těle jsem dávala dětem k použití stetoskop, měření teploty tepu, využití kostry, modelu vnitřních orgánů, zkoušeli jsme orgány skládat zpět to do torza lidského těla. Poskytování první pomoci, tady mi vlastně pomohlo školení přímo se zdravotními záchranáři, kdy jsem děti rozdělila na dvě poloviny. A polovina měla určený úraz a druhá polovina poskytovala první pomoc. Využití videí na CPR od Vinnie Jones. Nebo jenom využití písničky Rolničky, Prší prší. Počítání tepu před a po fyzické zátěži, zkouška reflexů, hmat – ukázka Braillova písma, děti po hmatu zkoušely rozluštit text, a potom to zkoušely se zrakovou oporou. A další modelové situace k šikaně, kyberšikaně a jak se zachovat.



V: Jaké výhody spatřujete ve využití badatelsky orientované výuky?

Pedagog E: Děti si mohou učivo osahat, zkusit, v bezpečném prostředí udělat chybu, nesedí pouze v lavici a naučí se více než pouhým přečtením poučky

V: Jaké překážky vidíte v realizaci badatelsky orientované výuky?

Pedagog E: Největší překážkou je čas. A pokud má člověk štěstí, tak se to dá vyřešit tím, že učíte i předměty jako je výtvarka, pracovka, hudebka a někdy i na úkor těchto předmětů pak můžeme blbnout a hrát si.

V: Který z kroků BOV je dle Vašeho názoru pro žáky nejobtížnější a proč?

Pedagog E: Osobně si myslím, že tak jak máte napsané ty pokusy a zadání pro žáky, tak pro ně bude nejtěžší formulace hypotézy. Pro některé děti je obtížné komunikovat a spolupracovat se spolužáky. Potom rozdělení rolí. Pokud jsou děti dobře stmelené a dobře se s nimi pracovalo už ty roky předtím pak by to být problém neměl, ale ve většině případů si děti role nedokážou sami rozdělit. Pak formulace otázek, to může být také obtížné a pro některé děti je obtížné dodržovat pravidla

V: Co je podle Vás nejúčinnější k budování pozitivního vztahu žáků k ekologii a k přírodě?

Pedagog E: Nejdůležitější je zkusit si to na vlastní kůži. Doteď jsem byla koordinátorem environmentální výchovy a každoročně jsem organizovalo Den Země v rámci celorepublikové akce Uklidme Česko. Takže jsme dělali úklidové akce v obci. Děti tím pádem viděly i to, kolem čeho bez povšimnutí týdně chodily na procházky s rodiči a nenapadlo je to zvednout a najednou jsme šli do té přírody, odpad jsme dávali do pytlů nebo jsme ho skládají na hromadu. No a na konci vyučovacího dne jsme dělali fotky. A fotky jednotlivých tříd jsme vystavili ve škole a zveřejnili obecním zpravodaji. Pak bylo zajímavé pozorovat to udivení těch dětí, co všechno dokázali za jeden jediný den nasbírat, a o to větší překvapení pak bylo další rok, když zjistili, že je to úplně stejné

V: Měla jste k dispozici k prostudování 10 návrhů realizace badatelsky orientované výuky obsahující metodické pokyny učitele k provádění pokusů i pracovní listy žáků. Využil/a byste tyto materiály ve své praxi? Proč ano? Proč ne?

Pedagog E: Rozhodně ano, materiály jsou skvělé. No a proč, protože už za mě někdo tím pádem někdo krásně stvořil všechny pracovní listy, všechny pokusy a učení podle pokusu je vždycky lepší než cokoli jiného, takže za mě jsou to velice povedené pokusy a jsem velmi ráda, že takovouhle práci jste stvořila a velice ráda je použiju.

V: Jaký z předložených pokusů Vás zaujal nejvíce a proč?

Pedagog E: Zaujalo mě „Jaro dělá pokusy“, protože je to realizace v přírodním prostředí, potom „Vejce potápěč“ také velice zajímavý pokus a „Tryskové letadlo“, protože tenhle pokus jsem neznala.

V: Dobře, děkuji Vám za rozhovor. Na shledanou.

## ANOTACE

Jméno a příjmení:	Jana Kvapilová
Katedra:	Katedra primární a preprimární pedagogiky
Vedoucí práce:	Mgr. Bc. Marcela Otavová, Ph.D.
Rok obhajoby:	2021
Název práce:	Realizace badatelsky orientované výuky v přírodovědě v 5. ročníku ZŠ
Název v angličtině:	Implementation of Inquiry based science education in science class in the 5 <sup>th</sup> grade
Anotace práce:	Teoretická část diplomové práce se orientuje na vymezení pojmu badatelsky orientovaná výuka v kontextu RVP ZV a hlouběji také objasňuje role žáka a učitele v BOV. Hlavním cílem diplomové práce je vytvořit návrhy realizace badatelsky orientované výuky v přírodovědě v 5. ročníku ZŠ, ověřit pomocí kvalitativního šetření funkčnost a účinnost materiálů ve strukturovaném rozhovoru s vybranými učiteli 1. stupně ZŠ a zjistit jejich zkušenosti s realizací BOV v podmínkách českých škol.
Klíčová slova:	badatelsky orientovaná výuka, přírodověda, pokus, pozorování, spolupráce, náměty na výuku
Anotace v angličtině:	The diploma thesis considers the use of Inquiry based science education in the 5 <sup>th</sup> grade science class. The theoretical part defines Inquiry based science education, as well as the role of the teacher and the pupil in IBSE. The main aim of the thesis is to create a collection of manuals, which teachers can use when they implement IBSE. The empirical part consists of two main areas. The first one focuses on creating manuals while the second part reviews structured interviews carried out with selected 5 <sup>th</sup> grade teachers, where they assess the degree of usability of these manuals. Teachers also describe their experiences with IBSE in the context of the Czech education system.
Key words:	Inquiry based science education, science, experiment, scientific observation cooperation, teaching ideas
Přílohy vázané v práci:	Příloha č. 1: Návrh BOV č. 6 Příloha č. 2: Návrh BOV č. 7 Příloha č. 3: Návrh BOV č. 8 Příloha č. 4: Návrh BOV č. 9 Příloha č. 5: Návrh BOV č. 10 Příloha č. 6: Ilustrační informační lístek pro rodiče k vycházce při Návrhu BOV č. 2 Příloha č. 7: Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog A Příloha č. 8: Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog B Příloha č. 9: Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog C Příloha č. 10: Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog D Příloha č. 11: Přepis strukturovaného rozhovoru – Pedagog E Příloha č. 12: CD s nahrávkami strukturovaných rozhovorů
Rozsah práce:	84 stran
Jazyk práce:	Český