

Diplomová práce

Badatelsky orientované vyučování na 1. stupni ZŠ

Studijní program:

M7503 Učitelství pro základní školy

Studijní obor:

Učitelství pro 1. stupeň základní školy

Autor práce:

Ludmila Vágnerová

Vedoucí práce:

doc. PhDr. Dana Kasperová, Ph.D.

Katedra pedagogiky a psychologie

Liberec 2023



Zadání diplomové práce

Badatelsky orientované vyučování na 1. stupni ZŠ

<i>Jméno a příjmení:</i>	Ludmila Vágnerová
<i>Osobní číslo:</i>	P18000156
<i>Studijní program:</i>	M7503 Učitelství pro základní školy
<i>Studijní obor:</i>	Učitelství pro 1. stupeň základní školy
<i>Zadávací katedra:</i>	Katedra pedagogiky a psychologie
<i>Akademický rok:</i>	2021/2022

Zásady pro vypracování:

Cíle DP:

1. Analyzovat principy badatelsky orientovaného vyučování (BOV).
2. Navrhnout, realizovat a reflektovat vlastní výukový program dle principů BOV.

Metoda:

Vlastní návrh výukového programu

Požadavky:

Studium odborné literatury.

Pravidelné konzultace s vedoucí diplomové práce.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování práce:

tištěná/elektronická

Jazyk práce:

Čeština

Seznam odborné literatury:

DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4515-1.

DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4393-5.

DOSTÁL, Jiří, Martina KRESTÝNOVÁ a Pavlína ČÁSTKOVÁ. *DIDATECH – Didaktická souprava pro výuku techniky: Tvoříme a badáme ve výuce na prvním stupni ZŠ. 1*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4484-0.

GANAJOVÁ, M., JEŠKOVÁ, Z., KIMÁKOVÁ K., KIREŠ., M. *Bádatelské aktivity v přírodovědném vzdělávání*. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, 2016. ISBN 978-80-8118-155-9.

PAPÁČEK, Miroslav, ed. *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování: (DiBi 2010) : sborník příspěvků semináře : 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích*. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 2010. ISBN 978-80-7394-210-6.

Vedoucí práce:

doc. PhDr. Dana Kasperová, Ph.D.

Katedra pedagogiky a psychologie

Datum zadání práce:

5. listopadu 2021

Předpokládaný termín odevzdání:

7. prosince 2022

L.S.

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.
děkan

prof. PhDr. Tomáš Kasper, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má diplomová práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí diplomové práce doc. PhDr. Daně Kasperové, Ph.D. za odborné vedení, konzultace a věcné rady, dále pak paní učitelce Šťastné ze základní školy za konzultace, cenné rady a umožnění realizace výuky v její třídě. Také děkuji své rodině a přátelům za veškerou podporu při tvorbě diplomové práce.

Anotace

Diplomová práce se zabývá badatelsky orientovanou výukou, základními pojmy a vysvětlením principů této výuky. Cílem práce je analyzovat principy BOV a na jejich základě navrhnout, realizovat a reflektovat výukový program.

Teoretická část práce se věnuje základním pojmům, různým pojetí této výuky, zaměřuje se na učitele a žáka v této oblasti a také přínosům nebo nevýhodám badatelsky orientované výuky.

Praktickou část práce tvoří mnou navržený výukový program, který je zaměřen na téma přírodních živlů zařazených do výuky přírodovědných předmětů čtvrtého ročníku prvního stupně základní školy. Jedná se o tvorbu čtyř výukových lekcí, které byly ověřeny v praxi a následně zhodnoceny.

Klíčová slova

badatelsky orientovaná výuka, 1. stupeň ZŠ, pokusy, výukový program, živel

Annotation

The thesis deals with inquiry-based education, the basic concepts and explanation of the principles of this method. The aim of the thesis is to analyse the principles of IBE and to develop, implement and reflect on a teaching programme based on these principles.

The theoretical part of the thesis is devoted to the basic concepts, the different conceptions of this method. It focuses on the teacher and the learner in this area and also describes the benefits or drawbacks of inquiry-based education.

The practical part of the thesis consists of a teaching program designed by me, which is focused on the topic of natural elements included in the teaching of science subjects of the fourth year of the first grade of primary school. It involves the creation of four teaching lessons, which were tested in practice and then evaluated.

Keywords

Inquiry-based education, first grade of primary school, experiments, teaching program, elements

Obsah

Seznam zkratk.....	11
Seznam obrázků	12
Úvod.....	14
1 Badatelsky orientovaná výuka.....	15
1.1 Konstruktivismus	16
1.2 Bádání	16
1.3 Badatelská aktivita	19
1.4 Doba bádání.....	20
1.5 Badatelské téma.....	21
1.6 Badatelské metody aplikovatelné ve výuce.....	21
1.6.1 Pozorování.....	22
1.6.2 Experiment	22
1.7 Shrnutí:.....	24
2 Jednotlivé kroky postupu při bádání	25
3 Role učitele a žáka při badatelské výuce.....	26
3.1 Role učitele.....	26
3.2 Role žáka	27
4 Přínosy a omezení BOV	27
5 Hodnocení	28
5.1 Sumativní a formativní hodnocení	29
5.2 Hodnocení v BOV	30
5.2.1 Práce s kritérii.....	31
5.2.2 Práce s chybou v BOV	32
5.2.3 Vzájemné hodnocení v BOV.....	32
5.2.4 Sebehodnocení v BOV	32
6 Kompetence učitelů pro vyučování BOV	33

7	Přípravenost učitelů pro badatelskou výuku.....	34
8	Vzdělávání a podpora učitelů v oblasti BOV	35
8.1	ESTABLISH	35
8.1.1	Seznámení s BOV	36
8.1.2	Propojení průmyslu v praxi	36
8.1.3	Učitel jako implementátor BOV	36
8.1.4	Tvorba vlastních badatelských aktivit a materiálů	36
8.1.5	Digitální technologie v BOV.....	37
8.1.6	Argumentace ve třídě	37
8.1.7	Výzkumné a vývojové projekty.....	37
8.1.8	Hodnocení v BOV	37
8.2	Organizace a programy zabývající se BOV v ČR	37
8.2.1	TEREZA.....	37
8.2.2	GLOBE.....	38
8.2.3	Badatelé.cz	38
8.2.4	Učíme badatelsky	39
8.2.5	Učíme se venku	39
8.2.6	Les ve škole	39
8.2.7	Ekoškola	39
9	BOV v RVP.....	40
9.1	RVP ZV	40
9.2	Klíčové kompetence dle RVP ZV	41
9.2.1	Kompetence k učení	41
9.2.2	Kompetence k řešení problému	41
9.2.3	Kompetence komunikativní.....	42
9.2.4	Kompetence sociální a personální	42
9.2.5	Kompetence občanské	42
9.2.6	Kompetence pracovní.....	43

9.2.7	Kompetence digitální	43
9.3	Vzdělávací oblasti	43
9.3.1	Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět	44
9.4	Průřezová témata	44
10	Charakteristika vybrané ZŠ pro tvorbu a realizaci výukového programu	45
11	Výukový program s prvky BOV	49
11.1	Úvod	49
11.2	Realizační podmínky	49
11.3	Jednotlivé lekce programu	51
11.3.1	OHEŇ	51
11.3.2	ZEMĚ	59
11.3.3	VODA	66
11.3.4	VZDUCH	73
11.4	Doplňující realizované aktivity k tématům	79
11.4.1	Téma oheň	79
11.4.2	Téma země	81
11.4.3	Téma voda	86
11.4.4	Téma vzduch	87
11.4.5	Téma všech živlů	88
	Závěr	90
	Seznam použitých zdrojů	91
	Seznam příloh	98

Seznam zkratek

BOV	Badatelsky orientovaná výuky
DVPP	Další vzdělávání pedagogických pracovníků
IBE	Inquiry-based education
IBSE	Inquiry-based science education
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program základního vzdělávání
ŠVP	Školní vzdělávací program
ZŠ	Základní škola

Seznam obrázků

Obrázek 1: Znázornění badatelských aktivit v edukační realitě

Obrázek 2: Myšlenková mapa na téma oheň

Obrázek 3: Vyplněný pracovní list

Obrázek 4: Hodnocení lekce žákem

Obrázek 5: Provádění pokusu s octem

Obrázek 6: Provádění pokusu utopená svíčka

Obrázek 7: Odchyty žáků

Obrázek 8: Zkoumání hlíny

Obrázek 9: Zjišťování, zda hlína barví

Obrázek 10: Brainstorming na téma voda

Obrázek 11: Rozpracovaná myšlenková mapa

Obrázek 12: Příprava a plánování pokusu

Obrázek 13: Provádění pokusu 7

Obrázek 14: Ukázka pracovního listu

Obrázek 15: Provádění pokusu 4

Obrázek 16: Tajemné vzkazy

Obrázek 17: Zkameněliny

Obrázek 18: Vrásky

Obrázek 19: Pohyb světadílů

Obrázek 20: Sopka

Obrázek 21: Tunely

Obrázek 22: Dopravní prostředky v živlech

Obrázek 23: Žáci v živlech

Úvod

Badatelsky orientovaná výuka je jednou z nových metod výuky, zaměřených převážně na přírodovědné předměty, ale může se zařadit i do jiných předmětů různého zaměření. Mnozí učitelé se s tímto pojmem nemusí v praxi setkat nebo o ni nemají zájem. Tato práce se věnuje jednotlivým pojmům pojícím se k badatelsky orientovanému vyučování, přínosům a omezením při zavádění BOV do výuky, krokům postupu bádání a dalším teoretickým poznatkům o metodě. Tento typ výuky není příliš využíván, pro učitele se může zdát složitý na přípravu, proto se práce zaměřuje i na možné formy pomoci učitelům pro zavedení badatelské výuky do vyučovacích hodin. Badatelsky orientované výuce se věnuje několik autorů, částečně se však liší pohled na výuku od českých a zahraničních autorů. BOV je založena na zkušenostech a prožívání žáků, samostatném zkoumání různých skutečností, pro žáky může být velmi motivující, ale i poměrně složitá, pokud se nepostupuje postupně od základních kroků.

Praktická část diplomové práce se věnuje výukovému programu s prvky badatelsky orientovaného vyučování, jednotlivé lekce jsou zaměřené na tematiku čtyř přírodních živlů a zařazené převážně do přírodovědných předmětů do výuky na prvním stupni základní školy. Výukový program byl navržen na základě odborné literatury, o kterou se v práci opíráme. Program může sloužit nejen učitelům k pomoci při zavádění BOV do výuky, lze ho využít jako inspiraci v rámci námětu nebo jednotlivých aktivit.

1 Badatelsky orientovaná výuka

Badatelsky orientovaná výuka (BOV) je metoda výuky, která vychází z dalších výukových stylů jako je konstruktivistický styl, empirický styl anebo také senzualismus. V anglickém jazyce se setkáváme s pojmem Inquiry-based education (IBE), často se můžeme setkat i s pojmem Inquiry-based science education (IBSE). Tento pojem může být přeložen jako badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání. Pojem „inquiry“ pak můžeme překládat jako bádání, hledání pravdy, objevování či zkoumání. BOV je typická právě pro přírodovědné předměty. Je postavena na samostatném poznávání skutečnosti žákem, prostřednictvím aktivního učení (Dostál, 2015).

IBSE se zabývají i zahraniční autoři a jednoznačné vymezení nelze konkrétně určit. Například Kahn a O'Rourke (2005) popisují tuto metodu jako přístup k výuce, který je řízen procesem bádání. Učitel stanoví úkol a podporuje nebo usnadňuje tento proces, ale žáci sami pokračují v bádání, přičemž vycházejí ze svých stávajících znalostí a určují své následné vzdělávací potřeby. Hledají důkazy na podporu svých myšlenek a přebírají odpovědnost za jejich analýzu a vhodnou prezentaci, a to v rámci skupiny nebo jednotlivě s podporou ostatních. Jsou tak zapojeni do procesu učení jako partneři. BOV podporuje osobní výzkum, žáci se lépe seznámí s různými zdroji, jako jsou elektronické časopisy, databáze apod. Mají příležitost se vzájemně podporovat a hledat různé cesty k informacím. Celá zkušenost se pak stává výměnou, při níž žáci sdílejí názory, výzkum i zkušenosti, aby dosáhli konečného výsledku. Žáci zapojení do této výuky by si měli osvojit badatelské dovednosti a být připraveni na celoživotní učení.

Charakteristické pro výuku BOV může být zapojení do komplexního problému, který je dostatečně otevřený na to, aby žákům umožnil různé řešení a výsledky, také určení směrů a metod bádání žáky a studenty. Tato výuka podněcuje žáky k aktivnímu bádání a hledání nových důkazů, uděluje žákům odpovědnost za analýzu a prezentaci důkazů jejich zkoumání (Kahn, O'Rourke, 2005). Výsledky a cíle učení by měly zahrnovat také kritické myšlení, schopnost samostatného bádání, odpovědnost za vlastní učení a intelektuální růst a zralost (Spronken-Smith, 2007).

Spronken-Smith, Angelo, Matthews, O'Steen, a Robertson (2007) uvádějí, že BOV je taková metoda výuky, které žákům umožňuje zažít proces tvorby znalostí.

Problémová výuka je dle těchto autorů součástí této metody a BOV je součástí aktivizační výuky.

1.1 Konstruktivismus

Již bylo zmíněno, že badatelsky orientovaná výuka vychází z konstruktivistického přístupu ke vzdělávání. V česko-anglickém slovníku autorů Mareše a Gavory (1999) je popsán konstruktivismus jako teoretický proud, který má řadu podob (například kognitivní, sociální apod.) a klade důraz na aktivní roli jedince při učení a poznávání, a na důležitost jeho vnitřních předpokladů.

Konstruktivismus popisuje například i Vermeersch (2005). Uvádí, že se jedná o přístup, který upřednostňuje otevřené úlohy, klade důraz na komunikaci mezi žáky a přímou zpětnou vazbu od ostatních žáků a od učitele. Učení je při tomto pojetí výuky založeno na zkušenostech žáků. Je to tedy proces vytváření nových myšlenek a idejí na základně předchozích znalostí. Cíle tohoto vzdělávání jsou založeny na zkušenosti tak, že je určen druh problému, který žák řeší, také aktivity, které pro řešení problému potřebuje, a způsob interpretace výsledků.

Konstruktivistické pojetí dle autorů Škody & Doulíka (2009) umožňuje individualizaci výuky, výuka přírodovědných předmětů poskytuje příležitosti pro použití přístupů a metod, které respektují individuální charakteristiky jednotlivých žáků.

Zormanová (2012) konstruktivismus chápe jako proces konstruování učícím se subjektem, důležitým znakem je práce s prekoncepty, protože si žák do procesu vzdělávání přináší představu o tom, jaký je svět. Jeden z hlavních rysů tohoto pojetí je učení jako aktivní, záměrný a sociální proces konstruování významů z předložených informací a navozených zkušeností. Tyto informace a zkušenosti jsou zpracovány různě s ohledem na charakter poznávacích procesů každého žáka. Jsou ovlivněny jeho emočním věděním, názory i očekáváními založenými na prekonceptech žáků a předchozích zkušenostech (Pecina, Zormanová, 2009).

1.2 Bádání

S BOV úzce souvisí pojem bádání. Bádáním žáka můžeme rozumět aktivní činnost jedince zaměřenou na samostatné poznávání skutečnosti. BOV neznamená pouze to, že žák sám objevuje skutečnosti, které si má osvojit, ale učí se aktivně

poznávat nové skutečnosti, osvojuje si badatelské postupy, rozvíjí vnímání, učí se zvládat emoce a badatelsky myslet (Dostál, 2015).

Bádání žáka může probíhat i bez vědomí problému a jeho cíleného řešení. Žák tedy bádá na základně zájmu nebo popudu, ze kterého mohou vyplynout problémy, které může dále řešit.

Pojmu bádání se věnuje několik dalších autorů. Samková (2011, s. 337) uvádí: „Bádání je činnost, při které pozorujeme, dedukujeme, nabízíme hypotézy a snažíme se je ověřit, nemusíme však dojít k žádnému konečnému závěru – závěry závisí na našem momentálním rozhledu a různí badatelé mohou interpretovat stejná fakta různě. Poslední tři znaky bádání v sobě skrývají onen most mezi teorií a praxí, mezi učebnicí a každodenní realitou. Jsou klíčem ke správnému chápání světa kolem nás.“

Dle Stuchlíkové (2010) je pak bádání cílevědomým procesem formulování problémů, kritického experimentování, posuzování alternativ, také plánování zkoumání a ověřování, vyvozování závěrů, vyhledávání informací, vytváření modelů studovaných dějů, rozpravy s ostatními a formování souvislých logických argumentů.

Obecně můžeme uvést, že bádání je proces, skládající se z těchto badatelských kroků:

- pozorování a popis skutečnosti (vjemů a poznatků),
- formulace problému,
- formulace hypotéz (návrh vysvětlení s obecnou platností, logická indukce),
- předvídání (logická dedukce z hypotéz),
- ověření souladu skutečnosti s předpovědí (buď aplikací předpovědi na experiment, nebo aplikací na soubor dat získaný jinak) a ověření logické správnosti předchozích kroků

Jednotlivé fáze badatelských úkolů ve vzdělávání nemusí být všechny realizovány, nebo jsou realizovány ve více vyučovacích jednotkách. I když žáci například jen pozorují a popisují skutečnost, konají tak badatelské aktivity a jedná se proto o badatelsky orientovanou výuku. Za bádání můžeme považovat fyzickou i psychickou činnost, projevující se aktivitami zaměřenými i na kritické poznání zkoumané skutečnosti, hledání pravdy a rozvoj myšlení na základě vlastního konání (Dostál, 2015).

Dle Rezby, Auldridgeové a Rheové (1999), lze bádání rozdělit na několik typů:

1)Potvrzující bádání

Otázka i postup jsou žákům poskytnuty, výsledky jsou známy a žáci je musí vlastní praxí ověřit.

2) Strukturované bádání

Otázku i postup sdělí žákům učitel, ti na tomto základě formulují vysvětlení studovaného jevu.

3) Nasměrované bádání

Učitel dá žákům výzkumnou otázku, formuluje problém, žáci navrhnou a vytváří metodický postup a realizují jej.

4) Otevřené bádání

Žáci kladou otázku, samostatně promýšlejí postup, provádí výzkum a formulují výsledky.

Projekt ESTABLISH pracuje s pěti úrovněmi bádání, kdy před potvrzující bádání staví interaktivní diskusi/demonstraci. Učitel v této úrovni klade otázky interaktivním způsobem, vede kolem nich diskusi, sám realizuje výsledky experimentu a dokládá tak žakovské předpoklady a vysvětlení, které si od nich vyžaduje.

Při potvrzujícím bádání žáci znají otázku, postup i výsledky a musí je ověřit praxí. Potvrzují například platnost poznatků či souvislostí v aktivitě, jejíž výsledek znají. Učitel tuto úroveň využije v případě, že chce žákům ukázat, jak se realizuje zkoumání, nebo chce rozvíjet specifickou zručnost žáků.

Při strukturovaném bádání jsou žáci při hledání odpovědi řízeni učitelem, jeho instrukcemi a otázkami. Předem není daná odpověď a závěry jsou založené na práci žáků. Postup i otázky však sdělí žákům učitel. Žáci prezentují vysvětlení svých zjištění a formulují závěry.

Pro úroveň nasměrovaného bádání musí mít žáci dostatečné množství zkušeností s nižšími úrovněmi bádání. Učitel formuluje problém, ale cestu řešení, vysvětlení svých zjištění, závěry, formulují žáci sami. I přesto, že mají žáci pracovat samostatně, není učitel pasivní. Aby takovéto aktivity byly úspěšné, učitel by měl žáky sledovat, pomáhat

jim, vést je tak, aby jejich zvolená cesta vedla k řešení problému. Než začnou žáci aktivitu realizovat, učitel ji musí schválit.

Poslední úroveň, otevřené bádání, je nejbliže ke skutečnému vědeckému výzkumu. Žáci jsou v této úrovni bádání schopni samostatně formulovat problém, navrhnout postup bádání, zrealizovat sběr a analýzu dat a vyvodit závěry.

Tato úroveň vyžaduje vysoký stupeň vědeckého myšlení žáků, proto je vhodná pro vyšší věkové kategorie, nebo pro žáky nadané. V klasické výuce se používá méně, spíše pro dlouhodobější projekty či při soutěžích pro talentované žáky (Kireš, Ješková, Ganajová, Kimáková, 2016).

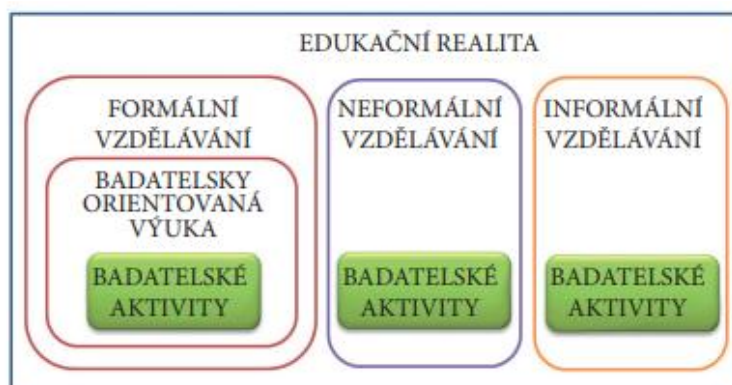
1.3 Badatelská aktivita

Dalším pojmem pojícím se s badatelsky orientovanou výukou je badatelská aktivita. Pojem má dva významy, je to ucelená část procesu bádání, to znamená, že bádání se skládá z dílčích aktivit nebo se jedná o nepodmíněnou spontaneitu žáka při bádání (Dostál, 2015).

Pojem vymezují i další autoři, například dle Rotterové a Čápa (1967) je aktivita žáků rozvíjení jejich činností, přímá praktická nebo teoretická činnost, horlivá činnost.

Maňák (1998) rozumí tímto pojmem zvýšenou, intenzivní činnost, na základě vnitřních potřeb ale také na základě uvědomělého úsilí.

Badatelská aktivita se zařazuje do edukační reality, tedy do situací, ve kterých probíhá vzdělávání. Badatelské aktivity žáků se neřadí pouze do školního vzdělávání ale i do neformálního a informálního vzdělávání.



Obrázek 1: Znáznornění badatelských aktivit v edukační realitě (Dostál, 2015)

Badatelské aktivity v oblasti formálního vzdělávání, do kterého řadíme školní vzdělávání, jsou řízené, bádání, které zde probíhá, je v cílených situacích a jeho průběh je usměrňován.

Bádání přesahuje rámec školního vzdělávání a často se s ním setkáme ve volnočasových aktivitách v domácím prostředí nebo při zájmových kroužcích.

K aktivitám neformálního vzdělávání má dítě kladný vztah, umožňují mu proniknout do hloubky studovaného jevu, dítě má větší časový prostor než ve výuce.

Informální vzdělávání zahrnuje zisk znalostí, dovedností, postojů a hodnoty z každodenních zkušeností. Bádání v informálním učení je činností spontánní nebo vyvolanou životními událostmi (Dostál, 2015).

1.4 Doba bádání

Důležitým pojmem je doba nebo čas bádání. Janík, Lokajíčková, Janko (2012) zmiňují obdobu tohoto pojmu, a to jako využívání času, angažovaný čas a čas v úkolu. Čas v úkolu vymezují jako množství času, který žáci stráví vykonáváním aktivit spojených se školní výukou. BOV není z časového hlediska postavena pouze na badatelských aktivitách ale i na aktivitách, které jsou specifické pro „tradiční“ pojetí výuky.

Autoři Treiber a Weinert (1982) sestavili časový model, který rozlišuje pět časových dimenzí výuky, které řadí do dvou rovin. Tento model byl pro badatelsky orientovanou výuku modifikován a to následovně:

1. Rovina třídy

- Předepsaný čas BOV se shoduje s dobou výuky stanovené projektem, v projektech se nedbá na rozdíl mezi časem vyučovací jednotky a předepsaným časem výuky. To znamená, že čas vyučovací jednotky odpovídá době vymezené pro výuku včetně času vymezeného pro administrativu a organizační aktivity.
- Čas uskutečněné badatelsky orientované výuky představuje dobu skutečně realizované výuky, včetně odstraňování rušivých elementů.
- Čas účinné badatelsky orientované výuky je čas uskutečněné výuky, v níž dochází požadovanému rozvoji znalostí, dovedností a postojů:
 - badatelská výuka - výuka založená na badatelských aktivitách

- transmisivní výuka - založená na příjmu hotových informací od učitele nebo z prostředků, které jsou žádoucí pro realizaci badatelských aktivit

2. Rovina žáků

- Čas přítomnosti žáka na badatelsky orientované výuce zahrnuje časový úsek jednak fyzické, ale i duševní přítomnosti.
- Čas aktivního badatelsky orientovaného učení žáka představuje časový prostor, v němž je žák aktivní ve vztahu k učení.

3. Rovina učitele

- Čas přítomnosti učitele na BOV se shoduje s časovým úsekem fyzické přítomnosti, duševní přítomnost lze velkou pravděpodobností předpokládat a může být opomenuta, protože se čas fyzické a duševní přítomnosti shoduje. Zahrnuje i přípravu badatelských prostředků v rámci výuky.
- Čas aktivního badatelsky orientovaného vyučování učitele zahrnuje časový prostor, kdy učitel aktivně vyučuje a koná činnosti zaměřené na učení žáka. Zahrnuje badatelsky orientované a transmisivně pojaté vyučování, které směřuje k badatelským aktivitám žáků.

1.5 Badatelské téma

Badatelské téma výuky určuje oblast bádání. Mělo by zahrnovat vše, na co je zaměřena pozornost a co je předmětem zájmu bádání. Téma, o kterém chtějí žáci bádát, si mohou sami zvolit. Badatelské téma by se ve výuce nemělo představovat jako běžné téma výuky, jeho název by neměl znít jako kapitola z učebnice, naopak by mělo žáka zaujmout a vnitřně ho motivovat, tak se zvýší jeho zájem o bádání i učení se něčemu novému (Votápková, 2013). Témata se mají týkat více vyučovacích předmětů a uplatňovat mezipředmětové vztahy. V rámci jednoho tématu může být řešeno i více problémů. Je vhodné volit multioborová témata, která více odrážejí životní potřeby. Takové téma je typický podklad při projektování i realizaci projektové výuky (Dostál, 2015).

1.6 Badatelské metody aplikovatelné ve výuce

V rámci BOV jsou využívány různé metody vyučování, které mají problémový charakter (tzv. problémové) jako jsou například inscenační metody, metoda projektová, reproduktivní, problémová, heuristická, výzkumná metoda a metody informačně-

receptivní. Nezahrnuje pouze aktivity založené na měření, pozorování a experimentování, ale i takové, které jsou založeny na poznávacích procesech, a těmi jsou analýza, syntéza, indukce, dedukce, komparace, specifikace (Dostál, 2015).

Metody poznávání skutečnosti můžeme rozdělit na empirické a logické. Logické metody poznávání zahrnují další metody využitelné v badatelské výuce. Analýza je proces myšlenkového nebo faktického rozčlenění celku na části. Jde o rozbor vztahů, vlastností a faktů směřujících od celku k jednotlivým částem. Umožní oddělovat podstatné od nepodstatného. Syntéza je naopak skládání částí v celek. Spojuje poznatky a tvoří základ pro správná rozhodnutí.

Další z logických metod poznávání je indukce, tedy vyvození obecného závěru z jednotlivých poznatků, dedukce, která postupuje od obecného k jednotlivému, také analogie, pak komparace, tedy srovnání rozdílů jevů, strukturalizace, abstrakce a konkretizace (Dostál, 2015, upraveno dle: Ochrana, 2009; Široký a kol., 2011; Molnár, 2014).

Empirické metody jsou založené na zkušenosti, která je získávána přímo, nebo s využitím techniky (např. měřících přístrojů) a mají blíže ke konkrétnu. Aplikujeme je spíše u žáků mladšího věku, s rostoucím věkem by měla být četnost empirických metod v rámci BOV snižována a měla by se zvyšovat četnost metod obecně teoretických. Také by měl být kladen důraz na rozvoj myšlení s důrazem na kreativitu. Do těchto metod patří například pozorování, měření a experiment. Měření je kvantitativní zkoumání vlastností předmětů, jevů nebo procesů (Dostál, 2015).

1.6.1 Pozorování

Pozorování může být chápáno jako záměrné vnímání, které je třeba soustavně nacvičovat, protože žáci vnímají často pod vlivem spěchu nebo rozptylujících faktorů, vnímají tak povrchně (Maňák, Švec, 2003). Patří mezi hlavní kroky badatelsky orientovaného vyučování, jeho cílem jsou jevy a vztahy. Může být prováděno smyslovými orgány nebo s využitím přístrojů (Dostál, 2015). Je to záměrná činnost, při které aktivně přijímáme podnět spojený s myšlením (Podroužek, 2003).

1.6.2 Experiment

Experiment je soubor pozorování určitého vzorku, je prováděno za účelem potvrzení či vyvrácení hypotézy a je při něm manipulováno s podmínkami, za kterých probíhá (Jašíčková, 2014). Je to jeden ze způsobů získávání a osvojování nových

poznatků, je to proces, který je vyvolán záměrně, podmínky jsou cíleně ovlivňovány a následně je prováděno vyhodnocení průběhu nebo výsledku experimentu. Školní experiment může provádět učitel i žáci. Dostál (2013) přesně definuje experiment takto: „Školní experiment je činnost žáků nebo učitele, při které je aktivně a relativně samostatně poznávána studovaná skutečnost prostřednictvím ovlivňování podmínek a následného vyhodnocení průběhu nebo výsledku.“

Průcha a kol. (2009) definuje experiment ve školním vyučování jako pokus, ve kterém žáci, zpravidla pod vedením učitele, provádějí pozorování určitého jevu. Jeho průběh a výsledek pak zaznamenávají a hodnotí. Školní experiment však může být realizován učitelem jako demonstrační, proto tato definice není optimální.

S pojmem demonstrace se může experiment zaměřovat, proto je nutné uvést rozdíl. Experiment se od demonstrace liší tím, že při něm jsou ovlivňovány podmínky. Pokud se při výuce předvádí nějaký jev, jedná se o demonstraci, kterou mohou žáci pozorovat. Šimik (2011) říká, že demonstrace se od experimentu liší svým poznávacím nábojem, kdy žák sám přichází na nové souvislosti a vztahy. Experiment může být prováděn v přirozeném prostředí, ale i v prostředí laboratorním, nemusí se však jednat o práci laboratorní.

Experiment by měl probíhat těmito fázemi (Solárová, 2007):

1. Přípravná
2. Realizační
3. Hodnotící

Maňák (2003) rozlišuje 3 typy experimentu:

- experiment vědecký
- experiment ve školní výuce
- experiment praktický

Zařazením experimentu do výuky je umožněno žákům se seznámit se základními praktickými postupy a metodami práce, slouží jako prostředek k získání nebo ověřování teoretických znalostí žáka.

Pro účely vzdělávání jsou vhodné experimenty, které nevyžadují složité podmínky, mají jednoznačný průběh, nejsou časově náročné a můžeme u nich předpovídat výsledek.

Důležité jsou tyto aspekty experimentu dle Kropáče a kol. (2004):

- Rozvíjení připravenosti k samostatné a tvořivé činnosti a také logického myšlení.
- Žáci získávají přesné vědeckotechnické představy o objektu a jevu.
- Rozvíjení pozitivních a realistických postojů žáků k praxi.
- Umožnění odhalovat zákonitosti, ověření teorie, poznání na vyšším stupni.
- Žáci získají přesvědčení o užitečnosti výsledku práce.
- Rozvíjí se vyjadřovací schopnosti žáků, ti se učí vystihnout podstatu jevu.
- Rozvíjí se u žáků kladný postoj k danému oboru, a vzniká nebo se rozvíjí zájem o povolání určitého zaměření.

1.7 Shrnutí:

Pojem badatelsky orientovaná výuka Dostál (2015) vymezuje jako bádání, které má za cíl uvědomit si problémové situace a objevit daný problém. BOV ale zahrnuje i neproblémové bádání jako je například bádání potvrzující. V rámci badatelsky orientovaného vyučování jsou využity různé vyučovací metody, nejvíce však takové, které mají problémový charakter. Realizace BOV se projevuje ve všech složkách výuky, při její výuce je žák badatelsky aktivní. BOV se vztahuje nejen k žákovi, ale i k učiteli, jedná se o motivovanou, cílevědomou činnost subjektu zaměřenou na bádání. Celá doba badatelské výuky však nemusí být věnována přímému bádání. BOV by měla zahrnovat multioborová témata, měla by využívat empirické i teoretické metody.

2 Jednotlivé kroky postupu při bádání

V příručce pro pedagogy od badatele.cz (dostupné na: www.badatele.cz, citováno dne 14. 2. 2023) nalezneme 5 základních kroků metodiky BOV:

1. Motivace, kladení otázek, výběr výzkumné otázky, získávání informací (co chceme řešit, co nás zajímá, kde se dozvíme víc, co chceme dále vědět)
V tomto kroku je důležité žáka zaujmout, probudit v něm zvědavost, motivovat ho.
2. Formulace vlastního názoru, domněnky, vědecké hypotézy
V tomto kroku je nutné zformulovat domněnky a názory pro určitou problematiku, která se bude v dalším kroku řešit.
3. Plánování, příprava pokusu, provedení pokusu a vyhodnocení dat
V této fázi bádání je potřeba ověřit si naše domněnky a hypotézy, a to přípravou a provedením samostatných pokusů a pozorování. Ověřovat hypotézy však můžeme i studiem informací, pojícím se k tématu nebo konzultacemi s odborníky.
4. Formulace závěrů, návrat k domněnce, hledání souvislostí, prezentace, kladení dalších nových otázek
Podstatou je vyhodnotit vlastní bádání, výsledky pozorování či pokusů, posuzování hypotéz a porovnávání se skutečností. Prostor je i pro další nové otázky, které nás napadly během bádání či zjišťování výsledků.
5. Aktivní jednání s využitím získaných výsledků
Tento krok vede k řešení problému. Ať už se jedná o životní prostředí nebo jiný problém, který byl v průběhu bádání objeven.

Ryplová uvádí osnovu badatelského celku velmi podobně a to následovně (dostupné na www.slideplayer.cz/slide/3164604/, citováno dne 15. 2. 2023):

1. Motivace
2. Získání informací, studium zdrojů
3. Vyvození otázek, výběr výzkumné otázky
4. Sestavení hypotézy
5. Plánování postupu pro ověření hypotézy
6. Ověření hypotézy a zápis výsledků

7. Vyhodnocení výsledků a vyvození závěrů
8. Hledání souvislostí závěrů s dalšími problémy a fakty
9. Prezentace závěrů

3 Role učitele a žáka při badatelské výuce

3.1 Role učitele

Role učitele a žáka je v BOV nejvýznamnější. Učitel v badatelsky orientované výuce hlavně sestavuje plán výuky a realizuje ho, vyhodnocuje jeho úspěšnost, ale i žáka. Učitel má za cíl žáka všestranně rozvíjet, připravuje vhodné situace, které umožní realizovat žákův rozvoj na základě jeho bádání (Dostál, 2015).

Většina žáků si však potřebuje projít množství aktivit s výraznou pomocí učitele, než se dostanou do stádia, kdy budou sami schopni zkoumat určitý jev samostatně od začátku až do konce. Učitel musí aktivitu postavit tak, aby zohlednil intelektuální úroveň žáků a tím žákům poskytl přiměřenou míru samostatnosti (Kireš, Ješková, Ganajová, Kimáková, 2016). Bádání žáků proto můžeme chápat v široké škále od bádání řízeného učitelem po otevřené bádání, jak tomu bylo uvedeno v jedné z předchozích kapitol.

Učitel si volí metody, organizační formy a materiální prostředky. Musí se však řídit různými kurikulárními dokumenty, které tvoří rámec, ve kterém se učitel při koncipování výuky pohybuje. Realizace BOV je pro učitele velmi náročná, převážně při jejím projektování. Schopnost učitelů vyučovat badatelsky je závislá na jejich vlastních zkušenostech s bádáním (Melville, Fazio, Bartley a Jones, 2008).

Role učitele při badatelsky orientované výuce spočívá v komunikaci s jednotlivými skupinami, v pomoci žákům v procesu získávání informací, usměrnění aktivity žáků, usnadnění jejich myšlení, modelování procesu učení a ve flexibilním použití materiálu.

Učitel tak plní roli „trenéra,“ nikoli moderátora nebo tzv. dávkovače znalostí, který se vyznačuje v porovnání s trenérem například komunikací pouze s jednotlivci, řízením aktivity žáků, přímém využití učebnic atd. (Anderson 1999). Učitel plánuje badatelsky orientovanou výuku, vhodné metody, měl by mít potřebné dovednosti a znalosti o BOV, připravuje vhodné materiály a pomůcky. Klade žákům otázky, vyhodnocuje je, sleduje a hodnotí postup učení žáků (Nezvalová, 2010).

3.2 Role žáka

Role žáka v badatelsky orientované výuce je taktéž velmi důležitá, žák je v roli aktivního badatele. Žáci, kteří se rozvíjí v procesu badatelsky orientované výuky, prochází různými fázemi procesu bádání. Jedním z modelů BOV, dle Konga a Songa (2014) je model skládající se z těchto aktivit:

- zapojení se do badatelských témat a otázek
- prozkoumání výsledku procesu bádání
- vysvětlení procesu bádání a výsledků
- rozšíření tématu bádání a otázek

Žákova role vychází z jeho schopnosti pozorovat, z jeho vnitřní motivace, ze schopnosti pracovat v týmu a komunikovat se spolužáky. Vychází z několika předpokladů jako je např. jeho zájem se učit, spolupracovat s ostatními, snaha o vyvození nápadů, nebo ochota se účastnit procesu objevování. Dalším předpokladem je výběr pomůcek k pozorování a samotné pozorování, také diskuse s ostatními, práce ve skupině, vzájemná podpora. Žák by měl navrhnout metody a způsoby zkoumání, provádět výzkumné aktivity, klást otázky, hodnotit svou práci i reflektovat práce spolužáků a další. (Nezvalová, 2010).

Žák se zapojuje do badatelských činností postupně, míra zapojení závisí na jeho dosavadní zkušenosti a na kladení nároků od učitele. Pracuje s výzkumnými otázkami, přímo řeší otázky kladené učitelem, postupně je zpřesňuje, třídí a klade otázky vlastní, které samostatně řeší. Také se při bádání zaměřuje na hledání důkazů a dat. Obdrží data i návod od učitele, jak je má analyzovat, sám analyzuje data, která použije jako důkaz. Postupem je sám získává a potvrzuje či vyvrací hypotézy (Votápková, 2013).

4 Přínosy a omezení BOV

Stejně jako jiné metody výuky má i badatelsky orientovaná výuka své výhody, přínosy ale i úskalí a možná omezení. Dle výzkumné sondy Stuchlíkové (2010), založené na otázkách studentům učitelství na jejich zkušenosti s BOV, byly zjištěny plusy a mínusy badatelsky orientované výuky v oblasti přírodovědné a humanitní.

Přínosem BOV je dle studentů rozvíjení samostatnosti, zvýšená motivace, soutěživost, autonomie. BOV poskytuje jiný pohled na učivo, probíhá zde jiná

komunikace učitele s žákem, je založena na spolupráci, dochází k lepšímu pochopení vztahů, ale také k rozvoji osobnosti, nebo k vylepšení sociálních vztahů. Dále sem zařazují schopnost třídit informace, větší aktivitu, schopnost vnímání a respektu názorů druhých, lepší propojení předmětů, lepší příprava na život, také zmírnění či odstranění strachu z prosazování vlastního názoru, zlepšenou formulaci svých odpovědí a lepší zapamatování.

Žáci pomocí BOV rozvíjí kompetence řešit problémy, tím, že aktivně pozorují, provádí analýzy a syntézy informací, vyhledávají a shromažďují data a tvoří závěry. Pomocí BOV také žáci rozvíjí své myšlenkové činnosti, převážně takové, které vedou ke tvořivému myšlení. Žáci mají při BOV více příležitostí a svobody ve svém učení (Nezvalová, 2010).

Mezi negativa či omezení v BOV pak dle výzkumu patří časová náročnost, nelze tak probrat veškeré učivo, nutnost větší přípravy, při výuce dochází ke sníženému soustředění, odbyté práci a ocenění učitele není odpovídající. Také může dojít ke ztrátě uceleného vzdělávání. Pro pasivnější žáky nemusí být badatelská výuka vhodná, také rodiče žáků mohou mít vůči této výuce předsudky a je zmíněno i neobvyklé hodnocení.

Edelson, Gordin a Pea (1999) uvádí jako přínos při zapojení BOV do výuky 3 základní cíle, a to rozvoj obecných znalostí a dovedností, porozumění specifickým výzkumným dovednostem a porozumění vědeckým konceptům a principům. Mezi obtíže při zavádění BOV může dle nich patřit malá motivace studentů, potřebná pro smysluplné učení, dále dostupnost vyšetřovacích technik, aby se studenti mohli zapojit do bádání, musí znát, jak jednotlivé úkoly provádět. Tyto techniky, jako je například analýza dat, jsou komplikované a žáci se je musí postupně naučit, aby dosáhli požadovaných výsledků. Dále to může být nedostatek dovedností a znalostí potřebných pro zkoumání, omezení dána prostředím, časem, dostupnými zdroji nebo učebními plány.

5 Hodnocení

Hodnocení je vyslovení úsudku na základě monitorování neboli kontroly, o dosaženém stavu výsledků vzdělávání. Má velkou motivační funkci, zaměřuje se na

udržení a zvyšování aktivity žáků. Ať už se jedná o jakýkoliv typ hodnocení, má vliv na psychiku žáků a jejich ochotu se danému předmětu či látce aktivně věnovat (Kireš, Ješková, Ganajová, Kimáková, 2016).

Slouží k tomu, aby pomohlo žákovi dosáhnout nejlepšího možného výsledku učení, jakého je momentálně schopen. Způsob hodnocení má současně učit žáky sebehodnocení a má spoluvytvářet dovednost a chuť se učit po celý život. Nemělo by žáka řadit do určité výkonnostní kategorie, žák by měl vědět o své dosažené úrovni, aby se posouval dál (Svobodová, 2018).

Vzdělávací program TEREZA uvádí 3 základní významy hodnocení:

1. Hodnocení mapuje žákův proces, to, kde se zrovna v procesu učení nachází a kam směřuje. Používá se na začátku roku nebo tématu, hodiny.
2. Hodnocení je součástí procesu učení žáka. Podporuje žákovu vlastní reflexi, ukazuje mu, jak sám sebe může poznat, zda činí pokroky a jde-li správnou cestou.
3. Hodnocení ukazuje, jak se žák učil a co se naučil. Takové hodnocení ukazuje, na jaké je úrovni, například na konci lekce nebo měsíce, pololetí.

5.1 Sumativní a formativní hodnocení

Sumativní hodnocení je hodnocení výkonu žáka. Výkon žáka je zhodnocen na konci určitého výukového celku, na konci hodiny, na konci tematického celku či na konci čtvrtletí nebo ročníku. Je založeno na porovnávání výkonů žáků, příkladem jsou testy při přijímacích zkouškách, čtvrtletní nebo pololetní práce (Rokos, Lišková, 2019).

Cílem sumativního hodnocení je získat přehled o dosažených výkonech žáka, diagnostikovat jeho výkon a informovat ho o jeho úspěšnosti (Kireš, Ješková, Ganajová, Kimáková, 2016).

Formativní hodnocení spočívá v poskytování zpětné vazby na výkon žáka v době, kdy svůj výkon ještě může zlepšit. Hodnocení by žákem mělo být chápáno jako rada a pomoc, nikoliv kritika či rozsudek (Petty in Rokos, Lišková, 2019). Při formativním hodnocení je důležité informovat žáka o tom, co se naučil, co se má naučit a jaké kroky by měl udělat, aby dosáhl vytyčeného cíle (Rokos, Lišková, 2019). Toto

hodnocení poskytuje informaci, zpětnou vazbu ve chvíli, kdy se výkon žáka dá ještě zlepšit. Zpětnou vazbu poskytuje učitel, ale důležitá je i zpětná vazba od spolužáků. Formativní hodnocení může být písemné ale i slovní, před výukou, během výuky (Tomengová in Kireš, Ješková, Ganajová, Kimáková, 2016).

5.2 Hodnocení v BOV

V BOV je cílem zlepšit badatelské dovednosti. Aby mohl učitel hodnotit posun žáka v dovednosti, musí být velmi pozorný a průběžně získávat informace o tom, na jaké úrovni se žák nachází. Takové informace získá pozorováním žáka, během konverzace, nebo skrze výstupy.

Kahn a O'Rourke (2005) popisují hodnocení v badatelsky orientované výuce jako jeden z prostředků podpory učení žáků. Hodnocení by mělo usnadnit průběh bádání či zkoumání a mělo by být v souladu s dosažením požadovaného učení. Bádání povede k jednomu či k více výstupům a ty by měly být součástí hodnocení.

V badatelsky orientované výuce se využívá převážně formativní hodnocení, je pro tuto výuku vhodnější. Žákovi takové hodnocení pomáhá v tom, aby věděl, co a jak se učit pro to, aby se zlepšil. Učitel formativní hodnocení pak poskytuje zpětnou vazbu k jeho výuce. Před hodnocením je důležité klást si otázky jako: Proč hodnotit? Co chceme hodnotit? Kdo a co by měl hodnotit a jakým způsobem? Co z toho žák nebo učitel bude mít? (Svobodová, 2018).

Sumativní hodnocení se v BOV moc nevyužívá, ale můžeme například hodnotit práce žáka za určité období, jako jsou například protokoly, fotografie, plakáty, nebo prezentace žáků, ať už individuální či skupinové (Kireš, Ješková, Ganajová, Kimáková, 2016).

Hlavním účelem formativního hodnocení je v badatelsky orientované výuce dle Kireše, Ješkové, Ganajové, Kimákové (2016) identifikovat úroveň porozumění žáků a jejich badatelských dovedností. Na základě toho učitel pomáhá žákům v jejich rozvíjení těchto složek. Od učitele se očekává, že připraví vhodné výukové prostředí, ve kterém jsou žáci aktivně zapojeni do procesu učení tak, aby rozvíjeli své porozumění a dovednosti. Učitel při formativním hodnocení musí klást otázky, interpretovat to, co

žáci dělají, poskytovat zpětnou vazbu, podporovat žáky, aby hodnotili kvalitu svých prací.

Učitel by měl v BOV uplatňovat následující strategie formativního hodnocení (Kireš, Ješková, Ganajová, Kimáková, 2016):

- podporovat třídní dialog (vzájemná komunikace mezi učitelem a žáky)
- klást otázky pro zjištění úrovně porozumění a dovedností, následně pomoci žákům v rozvíjení těchto aspektů
- poskytovat zpětnou vazbu žákům
- používat zpětnou vazbu od žáků na korigování výuky
- podporovat žáky pro hodnocení kvality jejich práce

5.2.1 Práce s kritérii

V hodnocení se mohou používat různá kritéria. Při získávání důkazů o učení porovnáváme výkon žáka s určitými kritérii. Kritéria si může učitel s žáky vytvořit sám, nebo využít předem vytvořená. Práce s nimi může být různá, například v podobě úrovně, kterou učitel od žáků očekává, že splní, nebo jsou kritéria zpracována víceúrovňově, kde úrovně popisují postup žáka od začátečnické k mistrovské úrovni. Vhodnou pro hodnocení je tabulka s více kritérii. V tabulce jsou složky výkonu žáka, tedy dovednosti, porozumění atd. a úrovně, kterých může žák dosáhnout. Pro každou úroveň je dodán popisný indikátor. V jednotlivých polích tabulky je popsána konkrétní úroveň dosaženého výkonu žáka.

Na začátku je však důležité, aby žáci věděli, k čemu kritéria slouží. Musí rozumět tomu, co kritérium říká, aby ho mohli naplnit. Text kritérií by měl být krátký, jasný a jednoduchý. Indikátory musí popsat konkrétní věci, které lze jednoznačně určit a splnit. Žáci si na začátku práce s kritérii mohou jednotlivé úrovně pojmenovat, například jako začátečník, pokročilý, odborník, mistr apod. Žáci si však musí uvědomit, že každá úroveň se dá zlepšovat. Aby žáci mohli hodnotit svou práci, musí mít podložené tvrzení.

Učitel sbírá důkazy o učení konkrétních žáků a své pozorování zaznamenává, může i pořizovat fotografie žáků a využít je pak pro sebehodnocení žáků. Hodnocení pomocí kritérií by mělo být spravedlivé, ale přísnějšího rázu. Pro každou dovednost,

kteřou chceme rozvíjet, je důležité, aby učitel žákům vysvětlil a ukázal, jak by měl vypadat cílový stav (Svobodová, 2018).

5.2.2 Práce s chybou v BOV

Učitel by měl chybu žáka vnímat jako příležitost k posunu a představit ji žákům jako něco, co neznáčí neúspěch či obavu. U sebehodnocení je důležité bezpečné prostředí. Žáci by se neměli cítit ohroženě nebo se strachem přiznat úroveň svých dovedností či porozumění. Je důležité dbát na to, aby se žáci soustředili na to, jak svůj výkon do budoucna zlepšit (Svobodová, 2018).

5.2.3 Vzájemné hodnocení v BOV

Učitel může zapojovat i ostatní žáky do hodnocení svých spolužáků. Měl by je vyzvat otázkami jako například: Co byste na výkonu svého spolužáka hodnotili kladně? Co byste mu poradili? Které nedostatky by mohl odstranit? Pokud žák ví, že ho bude posuzovat jiný žák, zvyšuje se jeho motivace pracovat kvalitněji a lépe (Kireš, Ješková, Ganajová, Kimáková, 2016).

Dle Svobodové (2018) by se žáci měli nejdříve hodnotit anonymně, aby nehodnotili dle svých osobních vztahů. Zároveň uvádí, že pro vzájemné hodnocení by měla být zavedena jistá pravidla. Do těchto pravidel může patřit například slušnost poskytované zpětné vazby, respektování názorů druhých nebo snaha poskytnout konstruktivní zpětnou vazbu (Starý in Rokos, Lišková, 2019).

5.2.4 Sebehodnocení v BOV

Žáci by se měli v badatelské výuce hodnotit navzájem, ale také by měli hodnotit sami sebe. Žáci se tím mohou naučit spoustu věcí, například že i dobrý výkon se dá zlepšit, chybu je možné napravit, něco nového může být přínosem, na každé práci, pokud byla prováděna pečlivě, lze něco ocenit apod. (Svobodová, 2018).

Žákům umožní hodnocení vlastní práce regulovat svou další činnost, která zároveň ovlivňuje jeho proces učení (Harlen in Kireš, Ješková, Ganajová, Kimáková, 2016).

Důležité pro sebehodnocení jsou otázky typu: Co jsem se dnes naučil? Co mohu zlepšit? Co musím udělat pro lepší výsledky? Apod. Těmito otázkami žák může lépe posoudit aktuální úroveň své práce (Svobodová, 2018).

6 Kompetence učitelů pro vyučování BOV

Učitel je v dnešní době jeden z klíčových faktorů, který ovlivňuje výuku i její výsledky. Důležité je pro něj být dostatečně připravený na výuku a mít potřebné kompetence pro vyučování. V této kapitole se zaměřím na kompetence učitelů pro výuku BOV, také na připravenost učitelů na vzdělávání BOV.

Kompetence učitele lze dle Dostála (2015) souhrnně nazvat jako soubor aktuálně vyžadovaných předpokladů jedince, soubor nároků, které podmiňují úspěšné zvládnutí situace ve vzájemném souladu. Aby mohl učitel realizovat BOV, musí mít osvojeny kompetence, které však nejsou nijak komplexně vymezeny, jsou odlišné od kompetencí, které souvisejí s realizací informačně-receptivní výuky, a na jejich rozvíjení by měl být kladen důraz v rámci oborových didaktik. Na základě výzkumu Dostál (2015) rozdělil a shrnul kompetence učitele v BOV do tří oblastí.

První z uvedených oblastí kompetencí je oblast plánování a přípravy výuky pro realizaci BOV. Do této oblasti kompetencí patří získání materiálních prostředků pro realizaci badatelských aktivit, dále schopnost posoudit vhodnost zařazení jednotlivých aktivit do výuky, naplánování těchto aktivit pro zařazení do výuky, ale i pro možnost pokračování v aktivitě mimo výuku, například doma. Další z kompetencí je naplánovat badatelské aktivity realizované s prostředky, které jsou žákům běžně dostupné, plánování těchto aktivit v souladu s předpisy a nařízeními, s RVP. Také vytvoření ŠVP k realizaci badatelských aktivit, individualizace, propojení s praktickým životem, nebo ověření funkčnosti badatelských aktivit před výukou.

Druhou oblastí kompetencí jsou kompetence k provádění BOV. Do této skupiny patří realizace badatelských aktivit na vědeckém základu, v návaznosti na dosavadní zkušenost, znalost a představy žáků. Dále je důležité pomocí badatelských aktivit integrovat mezioborové poznatky a uplatňovat mezipředmětové vztahy, motivovat žáky. Řadí sem také kompetence využívat badatelské aktivity pro představení nového učiva, pro ukotvení učiva a pro ověření již osvojeného učiva. Při BOV by měl učitel navodit pozitivní atmosféru a klima, demonstrovat jednotlivé badatelské aktivity, řídit proces učení žáků, brát ohled na rozdílné styly učení žáků, také propojovat poznatky s teorií a zajistit bezpečnost při výuce. Další z kompetencí v této oblasti je dodržení etických norem a vysvětlování průběhu i výsledků aktivit.

Třetí skupinou kompetencí jsou kompetence k rozvoji žáka pomocí BOV. Sem lze zařadit rozvoj myšlení, vnímání, představivosti žáků, schopnosti prezentace výsledků jednotlivých aktivit, samotné objevování poznatků, kompetence rozvíjet při badatelských aktivitách spolupráci a sociální vztahy mezi žáky, jejich zájmy. Také je to kompetence výchovného působení na žáka pomocí badatelských aktivit, utváření pojmů, kompetence ke sdílení a získávání znalostí o BOV, sdílení poznatků o BOV s ostatními pedagogy, rozvíjet didaktické a oborové znalosti a dovednosti a postoje, reflektovat přípravu a realizaci badatelských aktivit tak, aby se zkvalitnila výuka.

7 Přípravenost učitelů pro badatelskou výuku

Badatelsky orientovaná výuka klade vysoké nároky na připravenost, tvořivost a flexibilitu učitelů. Kurikulum učitele je třeba neustále aktualizovat a doplňovat v rámci celoživotního vzdělávání. Badatelská výuka klade nároky například na přehled učitele v oboru, učitelské kompetence, učitel by měl být flexibilní, pohotový, vynalézavý a kreativní. Také musí přizpůsobovat aktivity pro konkrétní třídu jak ve fázi přípravy, tak i v průběhu výuky.

Zkušenosti učitele jsou pro BOV velice klíčové. Učitel musí rozhodnout, jaké přírodovědné znalosti prostřednictvím bádání vytvářet. Dle některých autorů je právě toto velkým problémem připravenosti učitelů na výuku BOV v praxi (Papáček, 2010).

Z výzkumů týkajících se přírodovědného vzdělávání Papáček v roce 2010 vyvodil následující limity pro zavádění BOV do výuky. Jedním z nich může být limit v rovině obsahu pedagogiky, didaktiky a metodiky přírodopisu nebo biologie ve studiu učitelství. V České republice nebyl pojem badatelské výuky tolik znám, nebyly k této výuce potřebné učebnice či metodické příručky.

Dalším limitem může být časově náročná příprava těchto materiálů pro výuku BOV nebo také vybavenost škol, protože ne všechny školy mohou využívat laboratoře či specializované učebny nebo různé pomůcky pro experimentování.

Omezením je i připravenost učitelů na badatelsky orientované vyučování. Nedostatečně zkušený a připravený učitel, ať už pedagogicky či odborně, který nemá ujasněné představy o BOV, může být vzdělávacím rizikem pro zavádění BOV do výuky.

Důležité a potřebné je zintenzivnit nejen pregraduální přípravu budoucích učitelů směrem k BOV, ale i zavést povinnost celoživotního vzdělávání učitelů v rámci dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků (DVPP), tím pádem by se všichni museli seznámit s novými přístupy ve výuce. Problém může být i nedostatek materiálů, které by korespondovaly s ŠVP škol, ty často brzdí využívání BOV ve výuce.

Učitelé by také ocenili kratší úlohy pro nacvičení jednotlivých dovedností a rozvíjení badatelských kroků. Toto rozvíjení by prospělo časovému zvládnutí náročných badatelských úloh. Učitelé také vidí problém v ověřování a hodnocení osvojeného učiva žáky (Radvanová, Čížková, Martinková, 2018).

8 Vzdělávání a podpora učitelů v oblasti BOV

Badatelskou výukou se v současné době zabývá několik organizací či programů, které nabízejí podporu učitelům ve výuce této metody, zdroje, materiály nebo kurzy nejen pro výuku BOV, ale i pro jiné metody nebo formy výuky, které jsou s badatelským vyučováním spjaté. V této kapitole se budeme věnovat mezinárodnímu projektu ESTABLISH a organizacím nebo programům věnujícím se těmto tématům.

8.1 ESTABLISH

Mezinárodní projekt ESTABLISH vyvinul program pro vzdělávání učitelů v oblasti BOV. Jedná se o samovzdělávací program pro učitele přírodovědných předmětů. Skládá se z osmi částí, od základního porozumění BOV se můžeme dostat až k vývoji vlastních materiálů. Každá z částí obsahuje klíčové výukové cíle a informace pro učitele s příkladem aktivit.

Nalezneme zde tyto části (volně přeloženo, dostupné na: www.establish.eu, citováno dne 24. 2. 2023):

- 1) Seznámení s BOV
- 2) Propojení průmyslu s praxí
- 3) Učitel jako implementátor BOV
- 4) Tvorba vlastních badatelských aktivit a materiálů
- 5) Digitální technologie v BOV

- 6) Argumentace ve třídě
- 7) Výzkumné a vývojové projekty
- 8) Hodnocení v BOV

Jednotlivým částem programu se budeme podrobněji věnovat níže.

8.1.1 Seznámení s BOV

První krok programu představuje řadu aktivit, scénářů a výzev, které učitele seznámí s metodikou BOV, učitelé se zapojí do samotného bádání a získají tak hlubší porozumění a informace o přínosech tohoto přístupu. Cílem učení v tomto kroku je poskytnout přímé zkušenosti s bádáním, nastínit pohled tohoto projektu na badatelskou výuku a ukázat výhody učení prostřednictvím bádání.

8.1.2 Propojení průmyslu v praxi

Další část projektu poskytuje propojení vědy s každodenním životem. Zdůrazňuje vazbu mezi vědou ve třídě a vědou v reálném světě, poskytuje návrhy, jak lze tyto vazby posílit a také aktivity, které mají učení a zkušenosti nejen ve třídě vytvořit více autentické a plodnější. Cílem tohoto kroku je zvýšit povědomí o významu a přínosu tohoto propojení v rámci badatelské výuky, také ocenit rozmanitost a variabilitu zkušeností, rozvíjet tyto zkušenosti pro své badatelské hodiny.

8.1.3 Učitel jako implementátor BOV

Tento krok uvádí řadu aktivit a tipů, jak implementovat badatelskou výuku do svých hodin. Tento program chce učitelům pomoci zamyslet se nad praxí bádání ve třídě, stát se efektivním v kladení otázek, jejich řízení a třídění. Snaží se také o pomoc při návrhu šetření, která podporují analýzu a interpretaci dat, v hledání způsobů, jak žákům pomoci s jejich tvrzením, ve vytváření důkazů. Popisuje, jak řídit a podporovat komunikaci ve třídě, diskutovat o způsobech provádění BOV a jak podporovat zvědavost žáků.

8.1.4 Tvorba vlastních badatelských aktivit a materiálů

Obsahuje informace o vlastní tvorbě materiálů nebo aktivit, které budou odpovídat požadavkům žáků, také aktivity a příklady od jiných učitelů. Navazuje na předchozí krok a rozvíjí stejné cíle, ale snaží se i o pomoc učitelům ve tvorbě kritérií pro úroveň zkoumání, jak tyto úrovně rozpoznat, dále navrhovat aktivity a připravovat lekce odpovídající úrovni znalostí žáků a učebních osnov. Věnuje se přeměně aktivity v bádání, dovednostem učitele, které potřebuje k řízení badatelských aktivit, různým

výukovým zdrojům, reflexi a podpoře kolegů a ostatních učitelů ve využívání BOV ve výuce.

8.1.5 Digitální technologie v BOV

Zabývá se integrací informačních a digitálních technologií do výuky BOV. Obsahuje různé materiály, videa, články, prezentace pro výuku BOV u přírodních věd s důrazem na ICT ve výuce. Seznamuje učitele s využitím těchto technologií ve výuce, s jejich výhodami, přínosy nebo jak je nejlépe využít.

8.1.6 Argumentace ve třídě

Tento krok obsahuje zdroje a aktivity pro využívání argumentace ve výuce přírodních věd. Popisuje, co to je a jak se ve třídě využívá, obsahuje také aktivity pro skupinové práce, návrhy na provádění argumentačních aktivit, strategie a techniky skupinové práce. Mezi cíle tohoto kroku patří poskytování příkladů argumentačních aktivit, odkazy, zdroje, přizpůsobení těchto aktivit praxi.

8.1.7 Výzkumné a vývojové projekty

Zaměřuje se na ověření zkušeností s učením pomocí výzkumných a vývojových projektů, rozvíjení myšlenek a větší zapojení žáků do procesu učení. Obsahuje mimo jiné i pokyny pro organizaci a řízení vhodných výzkumných projektů, zaměřuje se na organizaci a vypracování vlastních projektů přizpůsobených pro své žáky, zdůvodnění a operativní postupy projektové práce v BOV.

8.1.8 Hodnocení v BOV

Poslední krok programu se věnuje hodnocení v badatelsky orientované výuce, uvádí řadu možností a technik hodnocení a další zdroje a projekty o hodnocení v této výuce.

8.2 Organizace a programy zabývající se BOV v ČR

8.2.1 TEREZA

Jedná se o vzdělávací centrum, které již od roku 1979 vytváří vzdělávací programy a materiály pro školy, které vedou žáky ke zodpovědnosti vůči životnímu prostředí. Soustřeďují se na 2 základní oblasti, a to na životní prostředí a na vzdělávání.

Do těchto oblastí řadí hodnoty, které jsou pro sdružení nejdůležitější. Jedná se o iniciativu, poctivost, otevřenost, respekt a spolupráci.

V tomto sdružení působí několik odborníků, jejichž znalosti se hojně využívají pro další rozvoj, spolupracují s vědci v rámci mezinárodního programu GLOBE, i s dalšími organizacemi, jako je například Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Ministerstvo životního prostředí, Sdružení středisek ekologické výchovy a mnoho dalších.

Mezi jejich programy patří Les ve škole, Ekoškola, Eko školky, GLOBE, Jděte ven, Učíme se venku, Mladí reportéři a Kolegiální spolupráce. Některé z programů jsou určené pro mateřské školy, jiné pro základní, střední školy ale i pro samotné rodiče a děti.

8.2.2 GLOBE

Dlouhodobý vzdělávací program, do kterého se zapojilo velké množství škol z různých zemí světa. GLOBE je zkratka pro Global Learning and Observation to Benefit the Environment, volně lze přeložit jako Globální učení a pozorování ve prospěch životního prostředí. Jedná se o celosvětovou komunitu žáků, učitelů i vědců, kteří spolupracují a vzájemně sdílí data o životním prostředí na webových stránkách.

Využívá badatelské metody vyučování. Žáci bádají o přírodě a pomáhají zlepšovat životní prostředí. Mezi témata, kterým se program věnuje, patří například meteorologie, hydrologie, fenologie, pedologie nebo vegetace kolem nás.

Školy, které jsou do tohoto programu zapojeny, ale i učitelé nebo rodiče, mají k dispozici vzdělávací materiály, nabídky na semináře, ukázky badatelských lekcí, mohou zakoupit různé publikace, zapojit se do webinářů nebo kurzů.

8.2.3 Badatelé.cz

Tento program popisuje badatelskou metodu, její principy, jednotlivé kroky bádání a názory učitelů na tuto metodu.

Nabízí metodické materiály, ukázky aktivit, videa, také semináře nebo kurzy pro učitele, nebo jednotlivé badatelské lekce využitelné ve výuce na prvním i druhém stupni základních škol nebo středních škol.

Na webu jsou dostupné lekce a pracovní listy pro různé předměty, jako je prvouka, přírodověda, fyzika, přírodopis, matematika, chemie, nebo zeměpis.

8.2.4 Učíme badatelsky

Na webových stránkách ucimebadatelsky.cz je k nalezení nabídka online kurzů badatelsky orientované výuky. Při zapojení do kurzu nabízí představení BOV, získání vlastních praktických zkušeností, inspiraci, materiály do výuky, také osvědčení a poznání komunity badatelů.

8.2.5 Učíme se venku

Tato iniciativa vznikla v roce 2017, cílem je dostat děti ven. Učení venku je dle iniciativy pro děti velice přínosné a snaží se touto myšlenkou inspirovat nejen školy a učitele. Nabízí řadu inspirací a rad pro začínající s učením venku, ale i další rozvoj.

Na webových stránkách jsou k nalezení různé rady a tipy proč, kde, co a jak učit venku, také mnoho videí a materiálů pro učitele i rodiče, metodické příručky, publikace, jednotlivé lekce učení venku. Nabízejí také kurzy učení venku nebo semináře. V učení venku se promítá i badatelsky orientovaná výuka a některé lekce jsou zaměřené i na ni.

8.2.6 Les ve škole

Les ve škole je program pro učitele obsahující výukové plány, semináře, konzultace, ověřené tipy pro zařazení výuky v přírodě. Je propojen s iniciativou Učíme se venku, snaží se o to, aby se více dětí učilo ve svém přirozeném prostředí, venku.

Školy, které se zapojí do programu, dostávají spoustu materiálů a tipů, jak učit o přírodě. V České republice se do tohoto programu zapojilo více než 400 základních škol, družin nebo přírodovědných kroužků.

8.2.7 Ekoškola

Program byl založen v roce 1994 v Kodani, stal se z něj globální program udržitelných škol. Učí žáky práci v týmu, získávat informace a smysluplně je propojovat, učit se z chyb, analyzovat současný stav a plánovat změny. Informuje okolí o tom, co se žáci nebo rodiče dozvěděli.

Využívá metodiku 7 kroků, kterými jsou:

1. Ekotým: práce v týmu - sestavení týmu dětí a dospělých, vzájemné poznání, komunikace a seznámení s programem
2. Průzkum školy: hledání silných a slabých stránek - výběr tématu, průzkum školy, sdílení výsledků s ostatními

3. Plán činností: návrh a realizace změny - na základě analýzy určit, co změnit, plánování změny, uskutečnění změny
4. Sledování a vyhodnocování: ověření, zda se plán podařil - ověření plánu, diskuse, následná úprava, uskutečnění nově naplánovaného
5. Ekoškola ve výuce: učení se a hledání souvislostí - zájem dozvědět se ve škole víc, předání informací a zkušeností ostatním
6. Spolupráce a informování - sdílení s ostatními, hledání pomoci
7. Ekokodex: znalost svých výhod - shodnutí na společných hodnotách, předání informací a zkušeností ostatním

Program školám nabízí zapojení do programu, tipy na různá témata, materiály, publikace, nebo projekty. Zaměřuje se na environmentální problémy, na rozvoj klíčových kompetencí žáků užitečných pro jejich další život, posílení demokracie a partnerských vztahů ve škole.

9 BOV v RVP

9.1 RVP ZV

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP) patří do systému státní úrovně kurikulárních dokumentů. Vedle této úrovně se staví úroveň školní, do které řadíme Školní vzdělávací programy (ŠVP), které si školy sami vytvářejí na základě zásad v RVP a metodické podpory.

Mezi principy RVP pro základní vzdělávání patří navázání obsahem a pojetím na RVP předškolního vzdělávání a také je výstupem pro RVP středního vzdělávání. Obsahuje úroveň klíčových kompetencí, kterých žáci musí dosáhnout na konci vzdělávání, obsah vzdělávání, očekávané výstupy žáků, učivo, zařazení průřezových témat, určuje standardy pro základní vzdělávání. RVP podporuje komplexní přístup k realizaci vzdělávacího obsahu, možnosti propojování, volby různých metod a postupů, také forem výuky a využití podpůrných opatření pro žáky s individuálními potřebami. Dává prostor úpravě vzdělávacího obsahu, rozsahu i zaměření výuky, metod, zařazení dalších podpůrných opatření. Je to podklad pro střední školy při stanovování požadavků přijímacího řízení pro vstup do středního vzdělávání (RVP ZV, 2021).

9.2 Klíčové kompetence dle RVP ZV

Popisují se jako souhrn dovedností, vědomostí, schopností a postojů, hodnot, které jsou důležité pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena ve společnosti. Cíl vzdělávání je vybavit žáky souborem klíčových kompetencí na dosažitelné úrovni a připravit je na další vzdělávání. Tyto kompetence se navzájem prolínají, lze je získat jako výsledek celkového procesu vzdělávání. Vzdělávací obsah, aktivity a činnosti, které probíhají ve škole, musí vést k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí. Pro základní vzdělávání jsou uváděny tyto klíčové kompetence: kompetence k učení, k řešení problému, komunikativní, sociální a personální, občanské kompetence, pracovní a také kompetence digitální (RVP ZV, 2021). V badatelsky orientované výuce můžeme s žáky rozvíjet téměř všechny z uvedených kompetencí. Nejvíce se rozvíjejí kompetence k učení, k řešení problému, komunikativní a pracovní kompetence. Další z uvedených kompetencí však nemohou být zastíněny.

9.2.1 Kompetence k učení

Tyto kompetence navádí žáky k výběru a užívání vhodných způsobů, metod a strategií pro nejefektivnější učení. Žáci v procesu učení plánují, organizují, třídí vlastní učení, touží po dalším vzdělávání. Vyhledávají a třídí informace, efektivně je využívají jak v procesu učení, tak i v praktickém životě nebo při tvořivých činnostech. Žáci pracují s obecnými termíny, symboly, znaky, propojují věci do souvislostí. Ve vztahu k badatelské výuce a konkrétně k pokusům, se vztahuje to, že žák je při pokusu veden k samostatnému pozorování, experimentování a porovnání výsledků, jejich posouzení a vyvození závěrů (Šimik, 2011). Žáci si v průběhu učení také budují kladný vztah a přístup k učení, dokážou posuzovat vlastní pokroky, přemýšlí nad zdokonalením svého učení.

9.2.2 Kompetence k řešení problému

Žáci rozpoznávají a chápou problém i problémové situace nejen ve škole, zamýšlí se nad příčinami, plánují způsob řešení problému na základně vlastních zkušeností. Do těchto kompetencí patří vyhledávání informací vhodných k řešení problému, využití získaných vědomostí a dovedností k možným způsobům řešení, samostatnost, volba vhodných způsobů řešení, a také zhodnocení svých výsledků a rozhodnutí. Při badatelské výuce žáci samostatně řeší problémy, provádějí pokusy, bádají a zkoumají, hledají možná řešení úkolu a prezentují svá zjištění.

9.2.3 Kompetence komunikativní

Jak název pojednává, tyto kompetence se zaměřují mimo jiné i na komunikaci mezi žákem a spolužáky či učitelem. Žáci dokážou logicky zformulovat a vyjádřit své názory a myšlenky, souvisle a kultivovaně se slovně i písemně vyjadřují. Zároveň by žáci měli naslouchat ostatním, porozumět jim, zapojovat se do diskusí, argumentovat, užívat gesta, mimiku a jiné komunikační prostředky, rozumět také textům a záznamům, obrázkovým materiálům apod. Pro komunikaci využívají vhodné informační a komunikační prostředky, technologii a získané dovednosti k vytvoření kvalitních vztahů potřebných pro spolupráci. V rámci BOV žáci většinou pracují ve skupinách, kde je komunikace velmi důležitá a výuka je založena na vzájemné spolupráci. Žák má také možnost ptát se učitele a žádat o radu.

9.2.4 Kompetence sociální a personální

Tato oblast kompetencí je zaměřena na spolupráci ve skupině, vytváření pravidel, práci v týmu, podílení na příjemné atmosféře, vzájemnou úctu při jednání s druhými lidmi, upevňování mezilidských vztahů. Žáci si požádají o pomoc a také ji sami poskytnou, oceňují práci ostatních, respektují jejich práci. Zároveň podporují sebedůvěru a samostatný rozvoj pomocí pozitivní představy o sobě samém. Již bylo zmíněno, že v badatelské výuce je kladen velký důraz na vzájemnou spolupráci a komunikaci mezi žáky, na vzájemný respekt k názoru a konání druhých.

9.2.5 Kompetence občanské

Do této kategorie patří respekt přesvědčení druhých lidí a jejich hodnot, schopnost vcítění do situací ostatních. Také ve vztahu k sobě i k ostatním si žáci uvědomují povinnost postavit se proti fyzickému i psychickému násilí, odmítají hrubé zacházení, respektují a chápou určité normy. Jsou si vědomi svých práv a povinností nejen ve škole, zodpovědně se rozhodují podle situace, poskytují pomoc, chovají se zodpovědně i při krizových situacích. Žáci by navzájem měli chápat a chránit naše tradice, kulturu, umělecká díla, zapojovat se do kulturního a sportovního dění. Také by měli respektovat požadavky na kvalitní životní prostředí, chápat základní ekologické a environmentální problémy a konat dle ochrany zdraví a životního prostředí. Badatelská výuka se zaměřuje na ekologii a environmentální výchovu ve velké míře, může se vyučovat venku v přírodě a učí tak žáky respektu a citlivému zacházení nejen k přírodě a ovzduší, ale i k živočichům a všemu živému i neživému v ní.

9.2.6 Kompetence pracovní

Žáci bezpečně a účinně používají materiály, nástroje, různé vybavení, dodržují pravidla při práci s nimi. V průběhu pracovní činnosti dbají na ochranu svého zdraví, ale i zdraví druhých, ochranu životního prostředí, kulturních a společenských hodnot. Využívají jednotlivé získané zkušenosti a poznatky. Při BOV se hojně využívají různé pomůcky a materiály pro zkoumání a bádání žáků, tudíž je žádoucí, aby žáci uměli nástroje a pomůcky potřebné pro daný úkol bezpečně a správně používat. Žáci využijí mnoho činností, jako je například lepení, stříhání, vázání apod. i v životě mimo školu. Získávají tak důležité pracovní návyky pro své budoucí povolání (Šimik, 2011).

9.2.7 Kompetence digitální

Nejnověji přidané kompetence digitální mohou žáci rozvíjet také v rámci badatelské výuky. Ovládají běžná digitální zařízení, aplikace, služby, aktivně je při učení využívají, rozhodují se samostatně, jaké technologie využít pro daný problém. Žáci vytváří a upravují digitální obsah, kombinují různé formáty, v badatelské výuce se dnes již běžně používá internet k vyhledávání potřebných informací nebo mobilní telefon či fotoaparát pro fotografování jakékoliv činnosti, výsledků pokusů, pořízení fotek zkoumaného objektu apod. Také se mohou využívat různé mikroskopy připojené k chytrým mobilním telefonům pro pořizování zvětšených fotografií.

9.3 Vzdělávací oblasti

Vzdělávací oblasti se v RVP ZV řadí do devíti oblastí. Jedná se o Jazyk a jazykovou komunikaci, Matematiku a její aplikaci, Informatiku, oblast Člověk a jeho svět, Člověk a společnost, Člověk a příroda, Umění a kultura, Člověk a zdraví a Člověk a svět práce. Každá z těchto oblastí má svou charakteristiku, na ni navazuje cílové zaměření. Na základě toho si škola stanovuje ve Školním vzdělávacím programu (ŠVP) výchovné a vzdělávací strategie vyučovacích předmětů (RVP ZV, 2021).

Vzdělávací obsah vzdělávacích oborů tvoří očekávané výstupy a učivo, v rámci prvního stupně základní školy je obsah rozdělen na 1. období (1.-3. ročník) a 2. období (4.-5. ročník). Očekávanými výstupy se rozumí takové výstupy, které jsou prakticky zaměřené, využitelné v běžném životě a ověřitelné. Pro žáky s podpůrnými opatřeními jsou očekávané výstupy upravené, mají nižší úroveň než odpovídající očekávané výstupy daného vzdělávacího oboru (RVP ZV, 2021).

Učivo je rozděleno do tematických okruhů a je prostředkem pro naplnění očekávaných výstupů. RVP ZV vymezuje učivo, které je pouze doporučené školám k dalšímu rozpracování do jednotlivých ročníků, zatímco v ŠVP je již učivo závazné.

9.3.1 Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět

V rámci této práce se budeme věnovat převážně vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět, neboť se badatelsky orientovaná výuka na 1. stupni uplatňuje zejména v přírodovědných předmětech, lze ji ale zapojit i do jiných vyučovacích předmětů. V praktické části této práce se zaměříme na výukový program tvořený právě pro učivo přírodovědné s užitím mezipředmětových vztahů a průřezových témat.

Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět je určena pouze pro 1. stupeň základní školy, věnuje se tématům člověka, rodiny, společnosti, vlasti, přírody, kultury, techniky, zdraví, bezpečí a dalších. Rozvíjí poznatky a zkušenosti z předchozího vzdělávání žáků. Žáci pozorují a pojmenovávají věci, jevy, děje, jejich souvislosti, poznávají sebe i své okolí, setkávají se se složitějšími jevy a ději. Oblast se zaměřuje také na vztahy mezi lidmi, poznání nás samotných, svých potřeb a světa kolem sebe, vnímání vztahů ve společnosti. Žáci se učí vyjadřovat své myšlenky, poznatky, dojmy, názory. Je velmi důležité, aby se tato oblast propojovala s reálným životem, s praktickou zkušeností žáků, aby žáci zvládli nové životní situace i nové role, našli postavení mezi vrstevníky a upevňovali pracovní i režimové návyky (RVP ZV, 2021).

Vzdělávací obsah této oblasti se dělí na 5 tematických okruhů. Patří sem Místo, kde žijeme, Lidé kolem nás, Lidé a čas, Rozmanitost přírody a Člověk a jeho zdraví. Výukový program se dotýká převážně tematického okruhu Rozmanitost přírody v druhém období a přiřazeného učiva, které se navzájem propojuje. Jedná se o učivo o čtyřech přírodních živlech, tedy o vodě, půdě, vzduchu, ohni, o změnách skupenství látek, o jednotlivých významech těchto živlů, program se věnuje i živelným pohromám a ochraně přírody, živočichům v půdě a dalším věcem s těmito tématy spjatými.

9.4 Průřezová témata

Průřezová témata v RVP ZV zahrnují oblasti aktuálních problémů v současném světě, umožňují žákům individuálně se uplatnit, nabízí příležitost pro vzájemnou spolupráci a rozvíjí osobnost žáků v oboru postojů a hodnot. Tato témata mají svůj obsah rozčleněn do tematických okruhů, tyto okruhy pak nabízejí řadu témat, činností a námětů. Průřezová témata jsou povinné pro základní vzdělávání, každá škola by je

měla zařazovat do výuky, stanovovat jejich způsob realizace v ŠVP. Pro základní vzdělávání se vymezují tato průřezová témata, a to Osobnostní a sociální výchova, Výchova demokratického občana, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Multikulturní výchova, Environmentální výchova a Mediální výchova (RVP ZV, 2021).

V oblasti badatelské výuky v přírodovědných předmětech se velmi často vyskytuje zařazení průřezového tématu Environmentální výchova, která žáky vede k udržitelnému rozvoji společnosti, významu přírody pro člověka, uvědomění vztahů mezi člověkem a prostředím, k uvědomění si podmínek života a jejich ohrožení, poskytne žákům znalosti a dovednosti pro nezbytné návyky v jednání člověka k prostředí, k ohleduplnosti vůči přírodě a prostředí apod. Při BOV se ale můžeme dotknout i dalších průřezových témat dle zvoleného učiva a struktury výuky.

10 Charakteristika vybrané ZŠ pro tvorbu a realizaci výukového programu

Pro tvorbu a realizaci výukového programu dle principů badatelsky orientované výuky byla zvolena základní škola v okolí Liberce. Tato škola se řadí mezi středně velké školy, nachází se v okrajové části Liberce, je rozdělena do 4 samostatných budov, 1. a 2. stupeň, také 1. stupeň malotřídní školy a součástí je také mateřská škola. ŠVP této školy se řídí mottem „Škola pro spokojené a zdravé děti,“ zřizovatelem školy je Statutární město Liberec. Rozbor této instituce byl rozpracován do následující tabulky.

<p>Cíle školy: pojetí, idea, filosofie školy, zaměření...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rodinné a přátelské prostředí • všem žákům poskytuje individuální přístup • důraz na rozvoj znalostí a dovedností žáků, na jejich vztah k přírodě i zdravému životnímu stylu • vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, žáků nadaných a mimořádně nadaných
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • vzdělávání dle individuálních vzdělávacích plánů na základě doporučení školských poradenských pracovišť • rozvoj kritické gramotnosti žáka, vedení k odpovědnosti za jejich učení, za místo, kde žijí • podpora rozvoje čtenářské a pisatelské gramotnosti
<p>Organizační struktura: zřizovatel, financování, co je součástí instituce (př. školní jídelna...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zřizovatel - Statutární město Liberec • příspěvková organizace • školní jídelna, tělocvična, venkovní hřiště, školní zahrada, venkovní učebna
<p>Fungování, orgány školy, vedení: vedení školy, pedagogický sbor, další pedagogičtí pracovníci...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pedagogický sbor: <ul style="list-style-type: none"> ○ ředitel školy ○ zástupce ředitele ○ zkušení kvalifikovaní učitelé ○ výchovný poradce ○ metodik prevence sociálně patologických jevů ○ asistenti pedagoga ○ vychovatelky školní družiny ○ ICT koordinátor
<p>Žáci kapacita, charakteristika, počet tříd, děti se speciálními vzdělávacími potřebami,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kapacita 280 žáků • věková struktura: 1. - 9. ročník • žáci ze spádových oblastí, z centra města nebo z přilehlých oblastí • individuální přístup ke každému žákovi • vzdělávání žáků nadaných, prospěchově slabých a žáků se speciálními vzdělávacími potřebami

	<ul style="list-style-type: none"> • 12 tříd (tři jsou v malotřídní škole odloučeného pracoviště, další patří k prvnímu a druhému stupni)
<p>Školní vzdělávací program: charakteristika, zaměření, zapojení do projektů, ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ŠVP školy vychází z RVP ZV • Škola pro spokojené a zdravé děti • možnosti a příležitosti pro další vzdělávání pedagogů • aktivní komunikace s rodiči, spolupráce s nimi • organizace školních akcí pro žáky a rodiče • spolupráce s dalšími institucemi, mezinárodní spolupráce • zapojení do krátkodobých i dlouhodobých projektů v rámci celé školy nebo jednotlivých tříd • školní časopis • pořádání exkurzí, výletů (i do zahraničí – do příhraničních oblastí Německa, anebo do Velké Británie) • v rámci výuky naplnění klíčových kompetencí • začleňování průřezových témat pravidelně do výuky v každém ročníku • od třetího ročníku výuka anglického jazyka • autoevaluace školy
<p>Metody a formy výuky:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • využití moderních vyučovacích metod • vyučovací metody vedoucí k rozvoji čtenářské, pisatelské a kritické gramotnosti žáků • Hejného metoda • učení venku • badatelsky orientovaná výuka • místně zakotvené učení • metody práce programu Začít spolu

	<ul style="list-style-type: none"> • metody kooperativního vyučování • metody kritického myšlení • a jiné...
<p>Materiální podmínky školy: učebny, sportoviště, vybavení technikou...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kmenové i další učebny • počítačové učebny • učebny s interaktivními tabulemi • školní zahrada • venkovní učebna • venkovní hřiště • tělocvičny • školní družina • školní jídelna
<p>Spolupráce s rodiči: třídní schůzky, konzultace, web...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • prioritou je zapojení rodičů do života školy • akce pro žáky i rodiče • pravidelné třídní schůzky • prostor pro individuální schůzky rodiče s vyučujícím • informace o výsledcích žáků nebo o jiných aktivitách v systému Bakaláři, na školním webu, nebo na vývěsných plochách apod.
<p>Školní a mimoškolní aktivity: tradiční akce školy, kroužky, ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • různé školní akce, sezónní akce nebo projekty • dny otevřených dveří • volnočasové aktivity, kroužky (sportovní gymnastika, keramika, florbal, sportovní hry, jóga, šití...)

Tabulka 1: Rozbor výchovně vzdělávací instituce

11 Výukový program s prvky BOV

11.1 Úvod

Na základě odborné literatury, náslechů z badatelských lekcí a pozorování byl vytvořen a realizován výukový program s prvky badatelsky orientovaného vyučování. Program byl vytvořen pro 4. ročník základní školy, obsahuje prvky BOV, učení venku, ale i místně zakotveného učení. Tento program byl realizován ve 4. ročníku na základní škole nedaleko Liberce, ve třídě paní učitelky, která do svých hodin zapojuje badatelské aktivity i učení venku pravidelně. Byly využity podmínky dané školy, jako je využitelné prostředí, materiály, pomůcky, ale i zkušenosti žáků s tímto typem výuky.

Výukový program se týká tématu čtyř přírodních živlů, tedy ohně, země, vody a vzduchu. Je rozdělen do čtyř výukových dnů, po čtyřech vyučovacích jednotkách. Je doplněn dalšími aktivitami, které se k tématu pojí, byly také v praxi vyzkoušeny, ale jsou nad rámec časového rozvržení jednotlivých výukových lekcí v programu. Lze je však do výuky k tématu živlů připojit, přizpůsobit si lekce dle svého uvážení a zájmu nebo zkušeností žáků.

11.2 Realizační podmínky

Program byl realizován v menší základní škole na prvním stupni ve čtvrté třídě. Většina vyučovacích hodin proběhla, vzhledem k počasí a potřebám pomůcek nebo konkrétního prostoru, ve třídách, částečně byla využita i školní zahrada a venkovní okolí školy, konkrétně například les nedaleko školy.

Ve třídě je standardně 16 žáků, většinou se lekcí účastnili všichni, nebo chyběl jeden či dva žáci. Nebyla jsem seznámena s tím, zda má některý z žáků individuální vzdělávací plán nebo podpůrné opatření, proto nebylo potřeba přizpůsobovat výuku těmto žákům, vycházela jsem ze svého pozorování a z komunikace s paní učitelkou.

Třídní paní učitelka má každý pátek rozvrhnuté vyučování v podobě blokované výuky například učení venku, bádání, projektového vyučování apod., dle svého uvážení, tudíž i já jsem realizovala výukový program vždy v rámci páteční výuky. Program jsem sestavila dle pozorování a náslechů výukových lekcí realizovaných paní učitelkou.

Paní učitelka propojuje učení venku a bádání do vyučovacích hodin, využívá mezipředmětové vztahy, hodiny koncipuje jasně strukturované a promyšlené.

Žáci jsou na tento typ výuky zvyklí, dopředu vědí, co mají očekávat, jak bude den postavený. Nedodržují se striktně časové úseky vyučovacích hodin, tedy 45 minut, ale čas se přizpůsobuje výuce dle potřeb žáků a učitele. Při učení venku, ale i ve třídě se dělají přestávky individuálně. Žáci mají tak vždy dostatek času, který na danou aktivitu potřebují.

Každá vyučovací lekce tohoto programu se konala v jiné učebně, než je učebna kmenová, protože měla přímý vstup na školní zahradu a větší prostor. Do učebny se vždy přinesly potřebné pomůcky, které se žákům rozdaly, nebo si je postupně půjčovali. Žáci také využívali okolní prostory učebny jako je chodba, WC s umyvadlem, mini kuchyňka nacházející se přímo v učebně.

11.3 Jednotlivé lekce programu

11.3.1 OHEŇ

Základní informace:

Téma: živly, živel oheň

Ročník: 4.

Mezipředmětové vztahy: Přírodověda, Český jazyk

Průřezová témata: Environmentální výchova

Časová dotace: 4 vyučovací hodiny (4x45 minut)

Místo realizace: třída, popř. školní zahrada

Výchovně vzdělávací cíle:

Žák ví, co znamená pojem živel, dokáže jednotlivé živly vyjmenovat. Ví, jak se využíval oheň dříve a jak dnes, uvede příklad událostí, svátků, kdy se oheň využívá nebo je jeho symbolem. Pomocí samostatného bádání zjišťuje, co je potřeba pro správné hoření ohně, dokáže odůvodnit zjištěné poznatky z jednotlivých pokusů. Bezpečně provádí pokusy s ohněm, zná pravidla práce s ohněm, bezpečnostní zásady při manipulaci s ohněm a jinými pomůckami. Je si vědom katastrof a škod způsobených ohněm nejen v přírodě.

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problému, pracovní, komunikativní

Použité metody: myšlenková mapa, diskuse, pozorování, pokus

Pomůcky: papíry, čtvrtka, psací potřeby, čajové svíčky, sirky/zapalovač, párátko, sklenice na zavařování či skleničky, prázdné sáčky od čaje, barvivo, jedlá soda, ocet, balónky, voda, misky, talířky z nehořlavého materiálu, podložky/tácy

Průběh lekce:

1. Úvod:

Motivace:

Seznámení s pojmem živly, motivace.

Venku na kartičkách je rozmístěno několik vět s informacemi o živlech. Žáci samostatně chodí a čtou si informace, snaží se si zapamatovat co nejvíce informací.

Věty o živlech jsou:

- Přírodní živly jsou 4 - oheň, voda, země a vzduch.
- Slovo živel je složeno ze dvou slov: živý a element = základní složka, prvek.
- Živel je nezkrotná, neovladatelná nebo i ničivá přírodní síla.
- Starověcí filosofové chápali živly jako základní složky světa. Platón, jeden z filosofů, tvrdil, že těmito živly je tvořen člověk.
- Slovo živel se u nás používá i pro označení velmi akčního člověka nebo pro nezkrotné dítě.
- Už vám někdy někdo řekl, že jste živel? :-)

Poté sedíme v kruhu a všechny informace žáci sdílí a společně si je vysvětlujeme.

Následuje ztvárnění jednotlivých živlů pohybem. Žáci se pokouší živly ztvárnit svým tělem a jeho pohyby. Někteří se například vlní, krouží, jiní jen stojí apod.

Předpokládaný čas: 10-15 minut

2. Hlavní částí lekce:

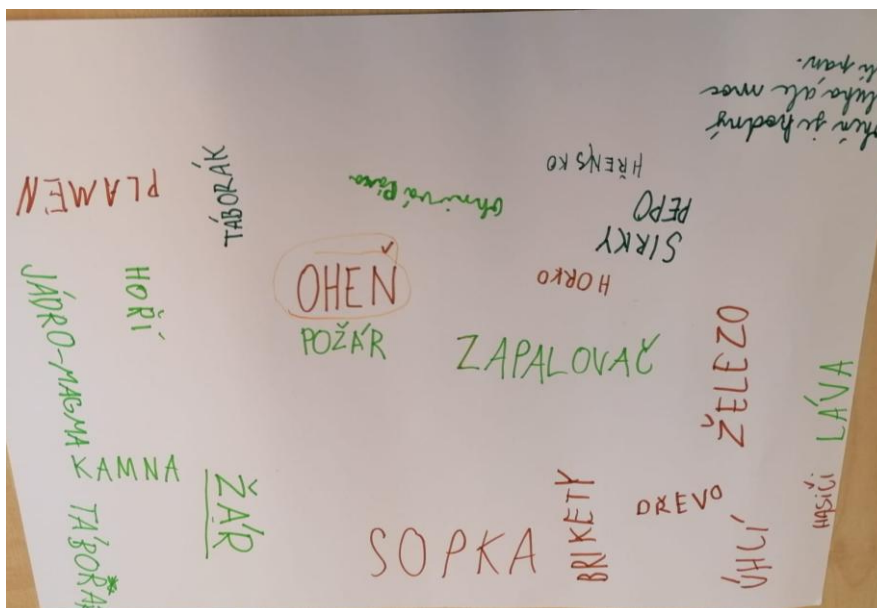
Evokace:

Myšlenková mapa na téma oheň.

Žáci píšou na velkou čtvrtku vše, co se jim vybaví na téma oheň. Po zapsání myšlenek následuje diskuse, vysvětlení myšlenek, vymýšlení dalších věcí. Každý žák by měl napsat alespoň jednu věc, odpovědi se mohou opakovat.

Dále můžeme jednotlivé myšlenky rozřadit do různých skupin, jako například to, co se pojí s domácností/s událostmi apod.

Předpokládaný čas: 10-15 minut



Obrázek 2: Myšlenková mapa na téma oheň (foto autorky)

Pracovní list na téma oheň, jeho využití apod.

Žáci samostatně vyplňují krátký pracovní list, odpovědi nemusí znát, jde především o jejich domněnky. V pracovním listě se ptám na využití ohně pravěkými lidmi a v dřívějších dobách v domácnostech, a také v současné době. Další otázka je zaměřena na události nebo svátky, pro které je významný oheň. Poslední dvě otázky jsou zaměřené na látku potřebnou k hoření – kyslík a proč se říká, že je oheň dobrý sluha a špatný pán.

Následuje sdílení odpovědí, prohlížení obrázků k doplnění odpovědí, diskuse.

S žáky si prohlédneme obrázky využití ohně dříve nebo dnes, obrázky mohou být jakékoliv, například táborový oheň, petrolejová lampa, pochodeň, krb, gril atd.

Žáci popisují obrázky a doplňují informace o využití ohně. Bavíme se také o bezpečnosti práce s ohněm. Můžeme pustit krátké video na toto téma (Dostupné na: www.edu.ceskatelevize.cz).

Předpokládaný čas: 20-25 minut

ŽIVLY - OHEŇ

1) K čemu byl dříve využíván oheň?

a) pravěkými lidmi - *K vaření masa a seplení světla.*

b) v domácnostech - *K seplení.*

2) K čemu využíváme oheň dnes?

na ohřívání.

3) Při jakých příležitostech (událostech, svátcích) se dnes využívá oheň a má jistou symboliku?

Palení čarodějnic
ADVENT

4) Oheň potřebuje důležitou látku, která je ve vzduchu. Jakou? Ověřte si pokusem.

vzduch. KYSLÍK

5) Proč se říká, že oheň je špatný pán?

vimkne kontrol tak všechno spálí: protože každý se

Obrázek 3: Vyplněný pracovní list (foto autorky)

Kladení otázek:

Před prováděním pokusů navedeme žáky ke kladení otázek, které se pojí s tématem ohně a hoření. Žáci mohou klást otázky i na základě pomůcek, které vidí před sebou.

Otázky mohou být například: Co se stane se zapálenou svíčkou, když ji přiklopíme skleničkou? Hoří párátka? Utopí se svíčka ve vodě? Apod.

Své otázky mohou žáci zaznamenat na tabuli nebo velkou čtvrtku a mít je tak neustále před sebou.

Předpokládaný čas: 10 minut

Příprava a provádění pokusů

Žáky rozdělíme do 3-4 skupin, po cca 5 žácích dle počtu. Je dobré mít po ruce minimálně jednu další dospělou osobu, abychom dohlíželi na bezpečnost práce s ohněm! Žáky poučíme o bezpečnosti při práci s pomůckami a ohněm.

Žáci dostanou do skupin jednotlivé pracovní listy s pokusy. Na pracovních listech je napsaný název pokusu, prostor pro vyjádření žáků, jejich otázek, myšlenek apod. a dále popis provedení pokusu.

Názvy pokusů:

- Pokus č. 1: Jakou teplotu má plamen?
- Pokus č. 2: Utopená svíčka
- Pokus č. 3: Létající sáček čaje
- Pokus č. 4: Pokus s octem
- Pokus č. 5: Nehořlavý balónek

Na konci každého pokusu si žáci mohou dojít pro informační kartu s vysvětlením pokusu, na základě kterého si skupiny ověří své výsledky.

Po dokončení všech pokusů si žáci uklidí pracovní plochu a následuje diskuse nad zjištěnými zákonitostmi a výsledky.

Žáci samostatně bádají ve skupinách dle zadaných instrukcí. Učitel je při aktivitách pozorovatelem a rádcem, nechává žáky pracovat a pouze dohlíží na bezpečnost provádění pokusů, poskytuje rady, sdílí názory, popřípadě v průběhu klade otázky.

Předpokládaný čas: 2 vyučovací hodiny

3. Závěrečná část lekce

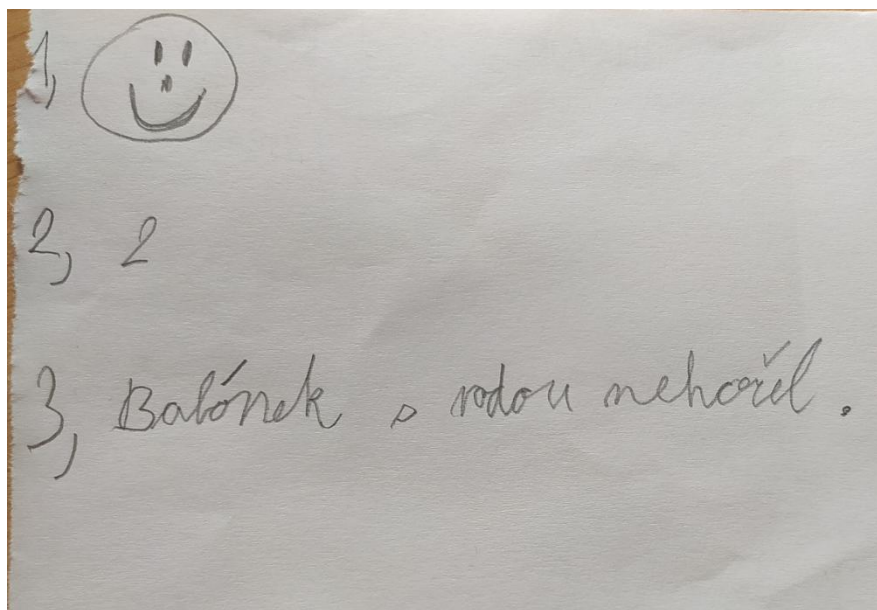
Reflexe:

V závěru celé lekce probíhá reflexe. Každý žák na papírek nakreslí nebo napíše reakce na pokyn:

- 1) Označ smajlíkem, jak se ti dnes pracovalo.
- 2) Označ známkou od 1 do 5, jak se ti pokusy povedly. (1 = skvěle, 5 = nepovedly se)
- 3) Napiš, co tě zaujalo nejvíce.

Žáci mohou své názory a myšlenky sdílet, ale nenutíme je k tomu. Mohou navzájem sdílet výsledky pokusů v komunitním kruhu a přicházet tak na to, proč se jim například něco nevyvedlo, jak pokusy prováděli, co vedlo ke správnému výsledku, nebo jaké byly rozdíly skupin v jednotlivých výsledcích.

Předpokládaný čas: 10-15 minut



Obrázek 4: Hodnocení lekce žákem (foto autorky)

Reflexe lekce:

Lekce na téma oheň byla první realizovanou lekcí v této třídě, bylo tedy nutné si s žáky na sebe zvyknout a zjistit, co můžeme navzájem očekávat. Žáci jsou velmi zkušení ve skupinových nebo samostatných pracích, pravidelně bádají nebo se učí venku, bylo pro mě tedy příjemně překvapující, že neměli potřebu mé pomoci v průběhu samostatného zkoumání. Vzhledem k počtu žáků se pracovalo velmi příjemně a všichni měli dostatek prostoru pro práci. V úvodní části se žáci dozvěděli něco nového o pojmu živel, dovedli vymyslet spoustu věcí do myšlenkové mapy vztahující se ke konkrétnímu probíranému živlu ohně. Pohybové ztvárnění živelů bylo velmi zábavné a bylo hezké sledovat, jak každý žák předvádí živel odlišně. Během povídání o bezpečnosti nebo nebezpečí ohně žáci věděli, jak se mají chovat při rozdělávání ohně, jak ho mají uhasit, zaujaly mě jejich ohleduplné myšlenky a názory pro práci s ohněm. Pokusy byly pro žáky zábavné a řekla bych, že si práci velmi užívali. Dbali zvýšené bezpečnosti, ale raději byli ve třídě přítomny další dvě dospělé osoby, které na vše dohlížely. Největší úspěch sklidil pokus se zkoušením hořlavosti (praskání) balónku bez vody a s vodou, žáci ho chtěli provádět opakovaně. Všechny pokusy však byly pro žáky přínosné a ověřili si jimi různé zákonitosti týkající se hoření.

Časová dotace byla dostačující, mohli jsme se věnovat dostatečnému vysvětlení výsledků pokusů a reflexi. Cíle byly dle mého názoru naplněny, v reflexi jsem si ověřila nové znalosti a poznatky žáků z provedených pokusů i z povídání o nebezpečí ohně při požáru. Organizace času i výuky byla vyhovující, žáci po teoretické části a povídání o tématu pracovali prakticky na pokusech, ve skupinách, tím se zvýšila jejich soustředěnost a aktivita. Menším zádrhelem při provádění pokusů mohlo být to, že nebyl dostatek pomůcek pro zapálení svíček, tedy sirek nebo zapalovačů, a tak některé skupiny musely chvíli čekat, než se k nim vyučující s touto pomůckou dostal. Raději z důvodu bezpečnosti nezapalovali svíčky žáci, ale dospělé osoby.

Lekce byla realizována ve třídě, jelikož se jednalo o zimní větrné období a oheň by nám venku správně nehořel, sfoukly by se svíčky apod. Všechny činnosti však s dostatečným prostorem a pomůckami lze realizovat venku.



Obrázek 5: *Provádění pokusu s octem (foto autorky)*



Obrázek 6: *Provádění pokusu utopená svíčka (foto autorky)*

11.3.2 ZEMĚ

Základní informace:

Téma: živel země

Ročník: 4.

Mezipředmětové vztahy: Přírodověda, Vlastivěda

Průřezová témata: environmentální výchova

Časová dotace: 4 vyučovací hodiny (4x45 minut)

Místo realizace: venku – les, louka a třída

Výchovně vzdělávací cíle:

Žák chápe, že půda je plná živočichů, nese zodpovědnost za dobré zacházení s živočichy. Podle podobných znaků přiřazuje objevené exponáty k fotografiím, klíčům, některé druhy si zapamatuje. Specifikuje místo nálezu jednotlivých živočichů, spolupracuje, sdílí s ostatními. Učí se pracovat s mikroskopem a samostatně bádá a určuje vlastnosti zkoumaných půd.

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problému, sociální a personální, pracovní, digitální

Použité metody: pozorování, pokus, diskuse

Pomůcky: kelímkové lupy, lupy, tácy, pinzety, kelímky nebo kbelíčky (např. od jogurtu), pracovní listy – klíče, tužky, podložky, hrabičky, lopatky, gumové rukavice, baterky, mobil k případnému fotografování, mikroskop, papíry, papírové kelímky, síta, špendlíky nebo jehly

Průběh lekce:

1. Úvod:

Motivace:

Nejprve se s žáky přesunem ven k lesu, nebo na vhodné místo v okolí školy. Následuje motivace k tématu.

Povídání s dětmi o změnách v lese – prosvětlenost, zbarvené, opadané listí (dobrovolníci mohou bosky proběhnout listí, vnímáme v tichu šustění listí).

Evokace, kladení otázek, zamyšlení:

Učitel vyzve žáky k zamyšlení: Proč listí opadává? Kam všechno spadané listí do jara zmizí? V diskusi může zaznít, že listí sežerou živočichové, rozpadne se, zetlí apod.

Dále se můžeme zeptat: Kolik bychom tu mohli teď vidět živočichů a jaké? – žáci jmenují (ptáci, veverky, kanec atd.)

Předpokládaný čas: 10-20 minut

2. Hlavní částí lekce:

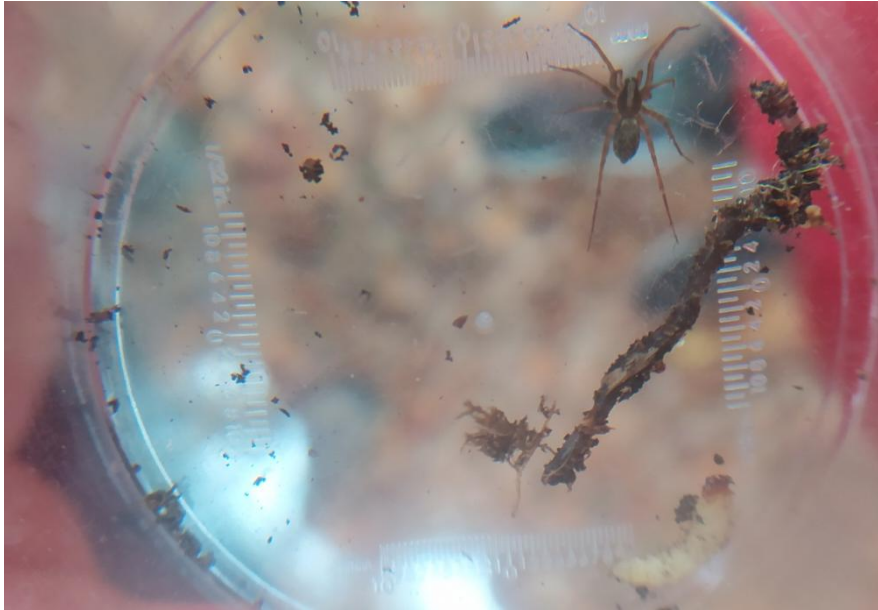
Práce v terénu

Práce ve dvojicích nebo skupinách. Žáci se rozdělí do dvojic, trojic – každá skupina obdrží pomůcky (tác, kelímky, lupy, kbeličky, hrabičky, lopatky apod.) pro zkoumání půdy a živočichů.

Skupiny si vytyčí území (ohrazení například stromy, pařezy apod.) a na svém místě začnou opatrně rýt do hlíny, dbají na možné žijící živočichy v půdě, pracují velmi opatrně a s citem k přírodě. Hlínu a zeminu si postupně vsypávají na tác a s gumovými rukavicemi ji prohlíží, zkoumají její strukturu, co se tam nachází a hledají drobné živočichy.

V případě, že objeví živočicha, ukryjí ho do nádoby s lupou. Žáci mohou sledovat i chování živočichů v krabici, dravost apod.

Předpokládaný čas: 40-45 minut



Obrázek 7: *Odchyty žáků (foto autorky)*

Poté následuje společný kruh, žáci přinesou své odchyty v kelímkách. Každý z žáků dostane poznávací klíč. Zaznamená si, jakého živočicha našel, kde, případně jejich počet. Může si nakreslit jiný nález, případně vyfotit k dalšímu určování.

Žáci si navzájem sdílí své úlovky, všichni si prohlédnou odchyty svých spolužáků a zaznamenávají si do archu jednotlivé živočichy.

Předpokládaný čas: 20 minut

Následuje společná rekapitulace.

Každý v kruhu řekne něco o jednom živočichovi, jméno, jeho projevy, zajímavosti o něm, nebo co pátračům během hledání běželo hlavou.

Předpokládaný čas: 10 minut

Po ukončení činností žáci navrátí živočichy do přírody na původní místo. Před přesunem do školy a třídy si žáci do kelímku/nádobky naberou vzorek hlíny nejen k mikroskopickému bádání (např. půdu písčitou, jílovitou, z krtiny, z kaliště,

kompostu...). Hlínu může donést i pedagog či žáci z domova, abychom měli široký výběr různých druhů půd. Následuje přesun do školy, příprava pomůcek.

Předpokládaný čas: 25 minut

Práce v učebně

Příprava, plánování a provádění pokusu, zkoumání:

1. Ve skupinách u mikroskopu žáci pátrají po dalších drobných živočiších ve vzorcích půd. Zkoumají půdu, všímají si její struktury, z čeho se skládá.

2. Další částí je zaměření na odebrané vzorky půd a zkoumání jejich vlastností. Žáci pracují ve skupinách, sledují a ověřují tyto vlastnosti vybrané půdy:

- Barva - zda půda barví
- Vůně/zápach půdy
- Sypkost, zrnitost půdy
- Mazlavost, tvárnost půdy
- Propustnost vody skrz půdu

Žáci samostatně bádají a výsledky zaznamenávají na papír. Jednotlivé vlastnosti jsou napsány na tabuli, označeny čísly. Necháme žáky, aby zkoušeli různé možnosti, jak dané vlastnosti zkoumat, mají k dispozici různé pomůcky.

Barvu půdy žáci zkoumají tak, že pomocí suché nebo vlhké hlíny zkouší malovat na papír. Vůni či zápach určují čichem. Sypkost, zrnitost pomocí síta a přesívání půdy přes něj. Mazlavost či tvárnost pomocí modelování koule a válečku z hlíny. Propustnost vody zjišťují pomocí papírového kelímku s dírkami - měří čas, za jak dlouho začne voda skrz hlínu téct či kapat.

Nápovědou pro samostatné bádání mohou být již samotné pomůcky. I přesto ale žáky navedeme, jak mají jednotlivá zkoumání provádět.

Předpokládaný čas: 45 minut

3. Závěrečná část lekce

Sdílení zjištěného, kladení otázek:

Jednotlivé skupiny po úklidu pracovního místa popisují a sdílí s ostatními své výsledky zkoumání, na co přišly, jak dopadlo jejich bádání. K jednotlivým typům půd si pak shrneme zkoumané vlastnosti. Která půda zapáchala? Přes jaký typ půdy prošla voda nejrychleji a přes jaký nejpomaleji? Apod.

Reflexe:

Na konci celé lekce následuje komunitní kruh, ve kterém každý žák reflektuje lekci.

- 1) Co nového se žák naučil, co si odnáší, popřípadě co předtím nevěděl.
- 2) Co ho zaujalo, co se mu líbilo/nelíbilo.
- 3) Jaký úkol mu přišel nejsložitější, nejzábavnější, nejzajímavější apod.

Předpokládaný čas: 15-20 minut

Reflexe lekce:

Tato lekce probíhala ve dvou různých prostředích. Při práci v terénu byli žáci velmi aktivní, bavilo je zkoumání hlíny a živočichů, chovali se velmi šetrně k přírodě. Venku jsme s žáky strávili asi 2 hodiny, bylo sychravé počasí, ale ani počasí neodrazovalo žáky k práci. Žáci všechny pomůcky velmi dobře znali a uměli s nimi zacházet, někteří mohli využít i své soukromé mobilní telefony s mobilními mikroskopy a práce tak pro ně byla ještě zajímavější. Ze začátku trvalo delší dobu, než žáci některé živočichy v půdě našli, ale nakonec se každé skupině podařilo některé živočichy najít. Spoustu živočichů, které žáci našli, již znali, někteří byli pro ně neznámí, a tak jim určovací klíč velmi dobře posloužil. Pro zkoumání půdy a živočichů ve volné přírodě je nutné žáky upozornit na opatrnost a ohleduplnost při práci. Někteří žáci mohou přírodu cíleně ničit a nechovat se k ní šetrně.

Sdílení drobných živočichů s ostatními žáky bavilo a obohatilo, skupiny se ve svých odchycích dost lišily. V další části lekce po přesunu do školy a třídy byli žáci opět plní energie na zkoumání různých typů půd. Mikroskopem viděli krásné obrazce a struktury půdy. Samostatná skupinová práce na téma vlastností půd probíhala velmi dobře, skupiny si půjčovaly pomůcky, střídaly se například u umyvadla, kde potřebovaly využít vodu apod. Při reflexi žáků zaznívaly věty o dřívější neznalosti některých živočichů, odlišnostech v různých typech půd nebo o zajímavém zobrazení v mikroskopu. Cíle hodiny byly naplněné, jako poznámku k realizaci bych doplnila, že je vhodnější zkoumat hlínu a její vlastnosti ve venkovním prostředí, kvůli nepořádku, se kterým je nutné počítat. Je určitě lepší mít vzorky hlíny například z domova, z jiných zdrojů, protože venku není samozřejmostí, že najdeme různé druhy půdy. Celkově hodnotím lekci jako zdařilou, je lepší činnosti venku realizovat v teplejších dnech, v září či říjnu, nebo na jaře. Tato lekce probíhala na podzim za sychravého chladnějšího počasí, které sice tolik neomezovalo chod lekce, ale v teplejším počasí by bylo možné strávit venku delší dobu apod.



Obrázek 8: Zkoumání hlíny (foto autorky)



Obrázek 9: Zjišťování, zda hlína barví (foto autorky)

11.3.3 VODA

Základní informace:

Téma: živel voda

Ročník: 4.

Mezipředmětové vztahy: Přírodověda, Vlastivěda, Český jazyk, Hudební výchova

Průřezová témata: environmentální výchova

Časová dotace: 4 vyučovací hodiny (4x45 minut)

Místo realizace: venku (např. školní zahrada), třída

Výchovně vzdělávací cíle:

Žák zná základní informace o vodě, kde všude se nejen v přírodě voda nachází. Popíše koloběh vody. Dle internetu vyhledává informace do myšlenkové mapy, zná některá přísloví nebo rčení o vodě a umí je vysvětlit. Uvádí příklady využití vody. Na základě instrukcí provádí pokusy, bezpečně používá pomůcky, komunikuje s ostatními ve skupině i s učitelem. Ví, jak šetřit s vodou v domácnosti i ve škole. Uvědomuje si důležitost vody pro život i možná rizika přírodních katastrof způsobených vodou.

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problému, sociální a personální, pracovní, digitální

Použité metody: myšlenková mapa, pozorování, pokus, diskuse

Pomůcky: psací potřeby, papíry, pracovní listy, ppt prezentace, sklenice, misky, lžičky, balónky, kancelářské sponky, tyčinky do uší, sáčky čaje, špejle, tácy/podložky, šablony papírových rybek a leknínů, jar, pepř, voda, rychlovarná konvice pro ohřev vody, pastelky/fixy, cukr, sůl

Průběh lekce:

1. Úvod:

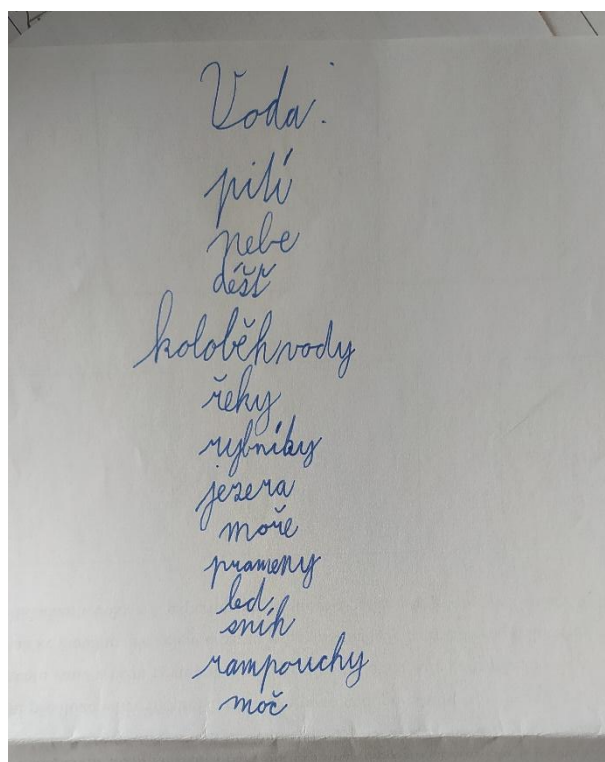
Evokace - Brainstorming ve skupinách:

Rozřadíme žáky do skupin (po 4-5 žácích dle počtu).

Každá skupina si zvolí jednoho pisatele a dostane papír, žáci po dobu 5 minut vymýšlí a vybavují si vše, co se jim pojí k tématu voda, řeknou to pisateli a ten všechna slova nebo slovní spojení zapisuje.

Po uplynutí času následuje sdílení. Žáci si sednou po skupinách do kruhu, nebo sedí v lavicích uspořádaných do ostrůvků tak, aby na sebe všichni viděli, zvolí si jednoho ze skupiny, který přečte jejich slova/myšlenky. Ostatní poslouchají, mohou se doplňovat. Poté, až všechny skupiny přečtou svá slova, hledají žáci to, co by se dalo zařadit do stejných skupin (například vodní plochy – rybník, jezero, moře...tekoucí vody – potok, řeka...). Vše můžeme zaznamenávat na tabuli /velký papír.

Předpokládaný čas: 15-20 minut



Obrázek 10: Brainstorming na téma voda (foto autorky)

2. Hlavní část

Žákům promítneme prezentaci, která obsahuje základní informace o vodě, o koloběhu vody na zemi, o bodě varu a tání, dělení vody a tipy, jak vodou můžeme šetřit. V průběhu prezentace se ptáme žáků a probíhá diskuse nad tématem.

Kladení otázek:

V průběhu povídání o vodě a promítání prezentace necháme žáky přemýšlet nad otázkami, které je napadnou ke zkoumání vody. Mohou jim být nápomocny pomůcky, které jsou připravené před žáky. Některé výzkumné otázky klade učitel a žáci si je ověří pomocí pokusů.

Předpokládaný čas: 25 minut

Příprava a provedení pokusů:

Žáci jsou rozděleni do skupin a podle pracovních listů si připraví potřebné pomůcky ke každému pokusu. Samostatně pracují na daných úkolech. Postupně zapisují průběh a výsledky pokusů do pracovních listů.

Názvy pokusů:

- Pokus č. 1: Rozpustí se?
- Pokus č. 2: Ohýbání vody
- Pokus č. 3: Leknínky
- Pokus č. 4: Rybky
- Pokus č. 5: Je libo čaj?
- Pokus č. 6: Peprný pokus
- Pokus č. 7: Špejle v pytlíku

Vysvětlení pokusů:

V průběhu samostatné práce žáků na zkoumání vlastností vody a provádění jednotlivých pokusů si žáci vysvětlili různé zákonitosti i spoustu zajímavostí, ale je nutné s žáky výsledky prezentovat a více vysvětlit. Každá skupina přednese své výsledky pokusů a společně si vysvětlíme, proč tomu tak je, zda se někomu něco nevydařilo nebo vyšlo jinak apod.

Předpokládaný čas: 2 vyučovací hodiny

3. Závěrečná část lekce

Doplnění tabulky na závěr

Po úklidu pomůcek a pracovního prostoru budou žáci v závěru lekce pracovat samostatně, s využitím internetu, informací od spolužáků nebo využijí dosavadní znalosti. Budou vyplňovat jakousi myšlenkovou mapu, tabulku na téma voda, která se prolíná do více oblastí, než je oblast přírodovědná. Žáci s pomocí internetu a rad od sebe či učitele vypisují do tabulky výčet informací o vodě v přírodě, rčení nebo přísloví o vodě, zaměří se na oblast hudby – písničky o vodě, do vlastivědné části vyhledají a napíší různá města nebo významná místa spojená s vodou a také se vyjádří k využití vody.

Na konci následuje sdílení informací.

Předpokládaný čas: 25-30 minut

Reflexe:

V úplném závěru lekce je nedílnou součástí reflexe celého vyučovacího dne.

S žáky sedíme v kruh, jejich úkolem je zavřít oči a na otázky učitele ukazovat odpovídající gesta. Palec nahoru značí nejlepší hodnocení, úspěch, dobrý výkon apod., palec dolů opak, palec mohou žáci umístit i vodorovně pro vyjádření středu. Dále hodnocení ukazují polohou své ruky (odpovídající výšku) – nahoře znamená nejvíce, nejlépe, dole naopak nejméně, nejhůře apod.

Otázky mohou být: Jak se ti dnes pracovalo? Odnesl sis něco nového z dnešní lekce? Bavila tě práce ve skupině? Přišly ti úkoly zajímavé? A tak dále.

Předpokládaný čas: 10 minut

Myšlenková mapa na téma VODA
 Sami nebo s pomocí internetu doplňte tabulku. Ke každému sloupečku doplňte minimálně 3 políčka.
 U rčení a přísloví vysvětlete jejich význam (ústně).

Voda v přírodě (vodní plochy, tekoucí vody, vodní živočichové...)	Rčení/přísloví	Hudba (skladby + autor, písničky)	Názvy měst, významných míst, které jsou spojeny s vodou (ne jen názvem)	Na co všechno můžeme vodu využít?
rybník	loví v kalných vodách	PRŠÍ, PRŠÍ	např. Dobrá Voda - obec u Pelhřimova	MYTÍ
potůček	vaří z vody	VODA VODĚ	Teplice - lázně, léčivé prameny	PITÍ
rak říční	JE ZA VODOU	KRYSTALOVA	KARLŠPROCHOVAN	
ŘEKA	TICHÁ VODA	STODANĚK	VAR	ZALÉVÁNÍ RYBEK
POTOK	BŘEHY MELE			
JEZERO				PRANÍ
PŘEHRADA				BAZÉN
KAPR				
ŠTIKA				

Obrázek 11: Rozpracovaná myšlenková mapa (foto autorky)

Reflexe lekce:

Tato lekce probíhala ve velmi příjemném a přátelském duchu, žáci byli aktivní, téma je velice zajímavé a prokázali skvělé znalosti k tématu vody, jejího rozdělení, šetření s vodou atd. Při brainstormingu žáky napadlo mnoho dalších souvislostí s vodou, pokusy pro ně byly zábavné a poučné. Sami přicházeli na řešení problémů, například jak urychlit rozpouštění cukru ve vodě (musí míchat, použít teplou vodu) a podobně. Při této lekci pracovali všichni, ale jedna skupinka vytvářela menší rozruch a nepracovala tak aktivně, jak by měla. Žáci se v této skupině často dohadovali, nepracovali tak rychle a často dělali něco jiného, než měli, takže byla potřeba je usměrňovat. V těchto případech je dobré utvořit žákům skupiny dle toho, jak žáci společně pracují, jak je známe. Myslím si, že po vzájemné diskusi a kontrole všem skupinám vycházely pokusy tak, jak by měly, a sami žáci přicházeli na tzv. figle, jak zefektivnit výsledky. Některé pokusy žáci znali, takže si je buď mohli zopakovat, nebo je přeskočit. Práce s myšlenkovou mapou, s tabulkou v závěru hodiny byla také velice dobrá, žáky bavilo, že našli spoustu příkladů přísloví a rčení, o kterých dříve neslyšeli. Vysvětlovali jsme si význam a příklady, kdy je můžeme použít. Na myšlenkovou mapu však bylo potřeba více času, než bylo plánované, žákům vyhledávání trvalo delší dobu.

Tato lekce je vhodná do třídy i venkovního prostředí, pracuje se s vodou, takže je spíše přívětivější venkovní prostor, kvůli případnému rozlité vody, cákání apod. Největší riziko nese poslední pokus, propichování sáčku špejlemi, pokud dají žáci do sáčku hodně špejlí, může začít téct voda okolo, je nutné mít alespoň pod sáčkem nádobu. To se však v našem případě nestalo.

Komunikace a spolupráce s žáky byla velmi dobrá, žáci mě mile překvapili tím, že si uvědomovali důležitost vody pro život, nedostatek vody v rozvojových zemích nebo její znečištění a plýtvání ve světě. Sami žáci se s vodou v domácnosti snaží šetřit. Řekla bych, že většina výukových cílů byla naplněna, jako doporučení uvádím v průběhu pokusů šetřit s vodou, protože pokud se o tom s žáky v rámci lekce bavíme, není vhodné ji poté vylévat bez dalšího využití. Vodu, kterou jsme při pokusech využívali (bez přidaných látek), můžeme využít například na zalévání květin ve třídě, nebo na školní zahradě. Celkově hodnotím tuto lekci jako zdařilou, cíle se naplnily, čas byl rozvržen dobře, jak již bylo zmíněno, myšlenková mapa v závěru trvala žákům o něco déle.



Obrázek 12: Příprava a plánování pokusu (foto autorky)



Obrázek 13: Provádění pokusu 7 (foto autorky)

11.3.4 VZDUCH

Základní informace:

Téma: živel vzduch

Ročník: 4.

Mezipředmětové vztahy: Přírodověda, Český jazyk, Tělesná výchova

Průřezová témata: environmentální výchova

Časová dotace: 4 vyučovací hodiny (4x45 minut)

Místo realizace: venku (např. školní zahrada), třída

Výchovně vzdělávací cíle:

Žák ví, co je to vzduch, zná jeho složení, ověří existenci vzduchu kolem nás. Pracuje samostatně i ve skupině, komunikuje s ostatními žáky i s učitelem. Uvádí příklady využití vzduchu, jeho užitečnost pro živočichy i okolní přírodu. Na základě instrukcí provádí pokusy, bezpečně používá pomůcky, komunikuje s ostatními ve skupině i s učitelem. Dovede vysvětlit jednoduché zákonitosti o vzduchu a výsledky pokusů.

Klíčové kompetence: k učení, k řešení problému, sociální a personální, pracovní, digitální

Použité metody: evokace - myšlenková mapa, pozorování, pokus, diskuse

Pomůcky: psací potřeby, papíry, pracovní listy, sklenice, plastové a skleněné lahve, lžičky, balónky, tácy/podložky, voda (teplá a studená), velké nádoby (lavor, kýbl, mísy...), papírové ubrousky, brčka, provázek, ocet, jedlá soda

Průběh lekce:

1. Úvod:

Motivace, evokace:

V úvodu žákům klademe otázky:

- Co je všude kolem nás? (očekáváme odpověď vzduch)
- Co to vlastně je? (směs plynů)
- Znáte jeho složení? (dusík asi 78%, kyslík 21% a ostatní plyny v 1% - helium, vzácné plyny a další...)
- Dá se ověřit, že je kolem nás vzduch? Vyzveme žáky, aby to dokázali pomocí nějaké pomůcky (např. pomocí stlačení lahve, nabrání vzduchu do sáčku apod.).

Práce ve skupině:

Každé skupině rozdáme jeden papír s otázkou k tématu vzduchu. Každá skupina odpoví na otázku – odpověď napíše na konec listu a list ohne tak, aby další skupina neviděla předchozí odpovědi jiných skupin. Postupně každá ze skupin odpoví na všechny otázky a papíry si vyměňují.

Otázky jsou:

- Může být vzduch v prázdné lahvi? (Ano X Ne)
- Kde můžeme vzduch (vítr) využít? (například přístroje, stroje, v domácnosti...)
- Jak venku zjistíme, odkud vane vítr?
- Dá se vzduch ohřát nebo zchladit? (Ano X Ne)
- Jaká látka je obsažená ve vzduchu a potřebujeme ji k dýchání, nebo k hoření? (kyslík)

Po dopsání odpovědí si společně odpovědi přečteme, klademe další otázky a odpovídáme, hledáme způsoby ověření otázek.

Předpokládaný čas: 15 minut

2. Hlavní část:

Formulace otázek, domněnky žáků:

K předchozím otázkám mohou žáci přidat další, které by je zajímaly a které se dají nějakým způsobem ověřit. Žáci přemýšlí nad tím, jak bychom mohli ohřát vzduch, jak to dokážeme, nebo jaké pomůcky k tomu budeme potřebovat.

Příprava a provedení pokusů:

Žáci dostanou pracovní listy s pokusy, jsou rozděleni do skupin. Na PL naleznou některé odpovědi na jejich otázky, spíše návody k provedení pokusu nebo úplně jiné nápady. Ve skupinách společně pracují, každá skupina má určené pořadí dle očíslovaných pokusů, aby se všichni vystřídali v prostoru i v práci s pomůckami. Učitel pozoruje, radí, pomáhá, ale do samostatného provádění pokusů nezasahuje.

Názvy pokusů:

- Pokus č. 1: Ubrousek ve skleničce
- Pokus č. 2: Nafouknutí balonku bez dechu
- Pokus č. 3: Zahřívání vzduchu
- Pokus č. 4: Duch v lahvi
- Pokus č. 5: PETka ve vodě
- Pokus č. 6: Balónková raketa

V další části lekce si všechny pokusy zrekapitulujeme ústně, každá skupina se podělí o své provádění pokusů a výsledky, vysvětlíme, proč něco nějak je apod.

Předpokládaný čas: 2 vyučovací hodiny

Zapojení TV do výuky:

Dále se do této lekce může zapojit i tělesná výchova v podobě dechové gymnastiky a měření dechu. V případě příznivého a teplého počasí můžeme být venku, nebo v prostorách učebny/tělocvičny/ hřiště.

Nejdříve si povíme něco o tom, jak dýcháme, že právě vzduch je důležitou složkou pro život. S dětmi si vyzkoušíme změřit dech – lehnou si na záda, do pohodlné polohy, do klidu a po dobu 1 minuty si počítají počet nádechů. Čas měří učitel. Dle počtu dechů můžeme říci, kdo má dech sportovce, kdo dítěte, dospělého apod.

Dechová gymnastika

Další zábavnou aktivitou může být dechová gymnastika. Využíváme ke hře brčka a náš dech, tlak vzduchu, který nám pomoci brčka drží papírky na brčku.

Hra spočívá v tom, že žáci soutěží ve skupinách o stejném počtu, u každé skupiny je mistička a každý z žáků má jedno brčko. V prostoru (venku, vevnitř) jsou rozházené malé různě barevné lístečky – růžové = 15 bodů, je jich nejméně, žluté = 10 bodů, zelené = 5 bodů, je jich nejvíce). Žáci na povel všichni najednou běží k lístečkům, úkolem je „nasát“ lísteček pomocí brčka a přesunout ho tak do mističky své skupiny. Žáci nesmí používat ruce a přidržovat si papírek, mohou ho dopravit pouze nasátý na brčku. Vzhledem k náročnosti úkolu žáci dbají bezpečnosti – aby se navzájem nestrkali, ale ani aby se jim nezamotala hlava nebo neudělalo špatně. Proto musí vědět, že v tomto případě skončí činnost a odpočinou si. Hra i z tohoto důvodu trvá jen chvíli (cca 3 minuty), může se ale opakovat po dostatečných pauzách. Po uplynutí času si skupina spočítá body dle barev papírků.

Předpokládaný čas: 20 minut

3. závěrečná část:

Pětílístek na téma vzduch.

V prvním řádku žáci napíší název, v dalším jsou 2 přídavná jména, jaký vzduch je nebo může být, na dalším řádku jsou 3 slova, co vzduch dělá, dále věta o 4 slovech, na závěr název jinak, synonymum.

Reflexe

Po skončení lekce následuje reflexe žáků. Sedíme v kruhu, každý má pár vteřin na to se vyjádřit, jak se mu pracovalo, co ho zaujalo nejvíce a říct jeden nový poznatek, který si z hodin odnáší.

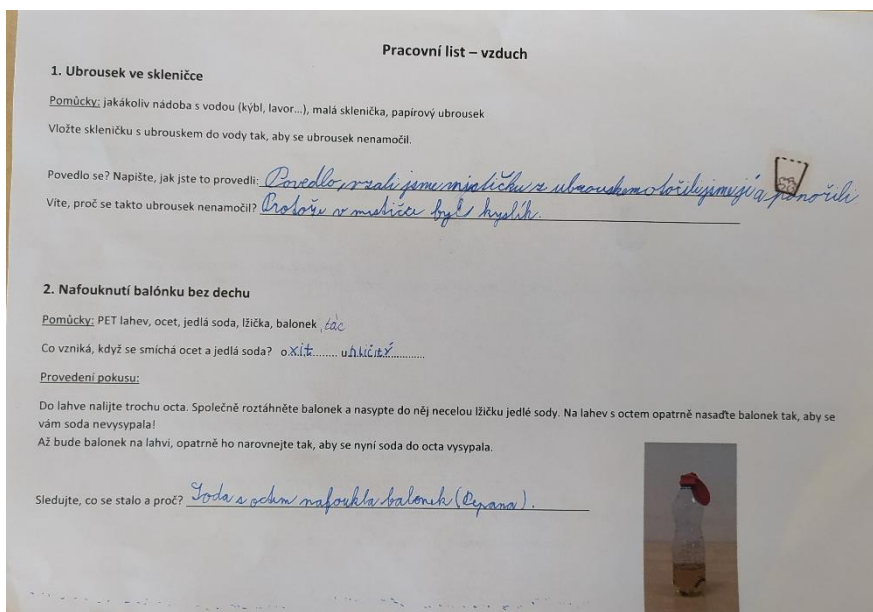
Předpokládaný čas: 15-20 minut

Reflexe lekce:

Lekce na téma vzduch byla poslední z realizovaných lekcí programu o živlech. Žáci pracovali aktivně, úkoly a aktivity je bavily, dozvěděli se nové poznatky a zákonitosti o vzduchu. Pokusy žáci prováděli samostatně ve skupinách, ale bylo potřeba větší asistence učitele, aby žáci více pochopili jednotlivé zákonitosti. Společně se mnou žáci přicházeli na jiná možná řešení provádění pokusu. Nejvíce bavil žáky pokus duch v lahvi nebo balónková raketa, kterou si žáci chtěli zkoušet vícekrát. Pro tento pokus by bylo lepší využít brčka plastová, která již nejsou v prodeji, takže jsme pracovali s brčky papírovými. Ta se ale často lámala, proto je lepší mít větší množství. Žáci si v průběhu lekce ověřili své otázky a uvědomili si, že vzduch nás obklopuje a je opravdu všude. Často se jim však pletly pojmy, slovo vzduch někteří zaměňovali za pojem kyslík. Bylo proto nutné je na to upozornit a pojmy dovysvětlit. V rámci sportovní aktivity se žáci velmi pobavili, bylo opravdu těžké udržet papírek na brčku pomocí dechu, a tak se u toho všichni zasmáli. Nikdo neměl zdravotní problémy, jedné dívce se jen trochu zamotala hlava a po odpočinku bylo vše v pořádku. Poslední z aktivit, pětilístek, přinesl také zajímavé poznatky od žáků, objevily se zde věty o zahřívání i ochlazování vzduchu, o důležitosti vzduchu pro život nejen člověka ale i rostlin a živočichů.

Lekce byla velmi zdařilá, pokusy byly tentokrát provedené poměrně brzy, proto není na škodu jich mít více v zásobě, doplnit je. Skupiny se střídaly u pomůcek a v prostoru, takže práce ubíhala velmi rychle, proto je velmi dobré určit žákům konkrétní pořadí plnění jednotlivých úkolů.

Tato lekce by se hodila i do venkovního prostředí, ale realizována byla vzhledem k deštivému počasí ve třídě. Cíle hodiny se naplnily, organizačně byla tato lekce dobře zvolená, žáci střídali činnosti a byli tak aktivní po celou dobu.



Obrázek 14: Ukázka pracovního listu (foto autorky)



Obrázek 15: Provádění pokusu 4 (foto autorky)

11.4 Doplnující realizované aktivity k tématům

11.4.1 Téma oheň

1. Rozdělávání ohně - téma pravěk

V rámci vlastivědy, učení o historii, můžeme do tématu ohně zapojit i téma pravěku, objevení ohně, jak si pravěcí lidé oheň rozdělali pomocí tření klacíky či škrtním kamenů o sebe. S žáky to můžeme i vyzkoušet.

Pomůcky: sirky/zapalovač, klacíky, kůra stromů, chroští apod. pro rozdělání ohně

Mezipředmětové vztahy: Vlastivěda, Přírodověda

Průběh aktivity:

Přesuneme se do venkovního prostoru, kde je možné oheň rozdělávat. Může se jednat o vyhrazený prostor pro oheň na školní zahradě či někde v bezpečném prostředí venku. Žáci budou pracovat ve skupinách, každá si vyhradí místo pro svůj oheň a žáci si musí donést potřebné věci k jeho rozdělání. Může se jednat o suchou březovou kůru stromů, klacíky, větší klacky, chroští apod. Dále také kameny na ohraničení ohně. S žáky si můžeme zkusit rozdělávat oheň třením klacíků, ale ve výsledku použijeme zapalovač nebo sirky pro založení ohně, abychom ho mohli dále využívat. Oheň založí dospělá osoba, nad žáky je neustálý dohled! Žáci mají poté za úkol oheň udržovat, zjistit, co je potřeba pro správné hoření a pro udržení ohně po co nejdélší dobu. Později si na ohni mohou opékat různé suroviny, žáci mohou vymyslet rituální tanec, můžeme propojit s tématem pravěku, na co oheň pravěcí lidé využívali a mnoho dalšího.

2. Tajemné vzkazy

Pomůcky: vatové tyčinky, papíry, mléko, svíčka

Průběh aktivity:

Tato aktivita je vhodná pro větší žáky, po celou dobu dbáme na bezpečnost žáků a opatrnost při provádění úkolu!

Žáci si na pruh papíru pomocí vatové tyčinky namočené do mléka napíší jakékoliv slovo (nebo ho napíše učitel), může se týkat jakéhokoliv probíraného tématu, nechají ho trochu zaschnout. Poté si s ostatními žáky vymění vzkazy a každý si odhalí svou zprávu. Každý žák má před sebou čajovou svíčku (doporučuji pracovat po skupinách, aby se dalo vše bez problémů uhlídat, jiní žáci mohou mít mezitím jiný úkol), a postupně papír přikládají nad svíčku tak, aby se mu pomocí tepla odtajnil vzkaz. Žáci nesmí přikládat papír přímo do ohně, nebo moc blízko! Tento úkol vyžaduje pomalé a důkladné provádění a trpělivost.



Obrázek 16: Tajemné vzkazy (foto autorky)

11.4.2 Téma země

1. Jak vznikaly kopce kolem nás?

Toto byla jedna z lekcí, která byla realizována v této třídě v rámci výuky. Žáci pracovali ve skupinách, každá se věnovala trochu jinému tématu.

Mezipředmětové vztahy: Přírodověda, Vlastivěda, Pracovní činnosti, Matematika

Aktivity:

a) Zkameněliny

Pomůcky: bedna s pískem, sádrové odlitky, modurit/jiná modelovací hmota, předměty (hračky dinosauři, rostliny, šiška, cokoliv, co se dá otisknout do hmoty a bude připomínat zkameněliny), válečky, skleničky

Průběh aktivity:

Do velké bedny naplněné pískem schováme sádrové odlitky (zkameněliny) různých tvarů, například mušle, trilobita, přesliček apod. Žáci hledají v písku zahrabané odlitky - jako paleontologové je zkoušejí i očistit kartáčky, štětci. Odlitky žáci otiskují do hmoty připravené z vody, mouky a jedlé sody, nebo do moduritu a nechají zaschnout. Hmotu rozválí a vykrojí skleničkou kolečka, do které otiskují odlitky. Do hmoty mohou otisknout i jiné přírodní materiály (větvičky, jehličí, části rostlin...)



Obrázek 17: Zkameněliny (foto autorky)

b) **Vrásy**

Pomůcky: modurit/ jiná modelovací hmota, válečky, plastové nožičky

Průběh aktivity:

Žáci dle předlohy vytvoří složky půdy (zjednodušeně – horniny, spodní půda, svrchní půda, humus), poté naznačí vrásnění povrchu. Pomocí různě barevné modelovací hmoty vyválí a vykrojí stejné díly a nalepí je na sebe. Poté si názorně zkouší, jak probíhá zvrásnění zemského povrchu. Stlačí obě strany útvaru vytvořeného z hmoty a vzniknou jim zvlněný povrch, vrásky.



Obrázek 18: *Vrásky (foto autorky)*

c) **Pohyb světadílů**

Pomůcky: plastové/pěnové modely světadílů, voda, jar, nádoba, igelit

Průběh aktivity:

Žáci položí modely světadílů do nádoby s vodou tak, aby plavaly na hladině, doprostřed nádoby kápnou jar. Co se stane? Světadíly se rozpohybují. Další možností je mezi skupinu žáků roztáhnout velký igelit a světadíly položit na něj – pomocí pohybů všech rukou můžeme světadíly různě přesouvat.



Obrázek 19: Pohyb světadílů (foto autorky)

d) **Sopka**

Pomůcky: sklenice, alobal, podložka, talíř, barvivo, jar, jedlá soda, ocet

Průběh aktivity:

Žáci si připraví model sopky – sklenici položí doprostřed talíře, na sklenici a talíř připevní alobal tak, aby zůstal otvor otevřený a tvar nám připomínal tvar sopky. Do sklenice nasypeme trochu jedlé sody, zakápneme jarem a v úplném závěru, v dostatečném odstupu, nalijeme do sklenice panákovou skleničku octa s rozmíchaným červeným/žlutým barvivem. Sopka „vybouchne“ a rozlije své magma kolem sopky.



Obrázek 20: Sopka (foto autorky)

2. Tunely

Pomůcky: lopaty, rýče, motyky, plastové, nebo jiné dlouhé roury, provázek, zahradní kolečko na odvoz/uchování hlíny, pracovní rukavice, hliněná/skleněná kulička, stopky

Průběh aktivity:

Žáci mají za úkol ve skupinách vykopat a vytvořit svůj vlastní tunel, poté měřit počet jízd kuličky za daný čas, která tunelem (rourou) bude projíždět.

Téma je spojeno s tematikou země a jejími složkami, do jaké hloubky je možné zasáhnout, co vše se v zemi objevuje, jaké vrstvy, co může být překážkou pro tvorbu tunelů, téma dopravních prostředků (metro) a další.

Na tuto aktivitu je nutné mít možnost vykopání dlouhé díry v zemi, do které je možno vložit rouru a vytvořit tak jakýsi tunel. Využít můžeme školní zahradu, pokud je to možné, či místo v přírodě, ale musíme toto místo na konci vrátit do původního stavu. Žáci si pomocí provázku a roury odměří délku svého tunelu, zvolí si sklon tunelu, rýči a lopatami vykopají dlouhou díru, do které později vloží rouru, zakopají, zadělají opět zeminou a uplácají. Tunel musí mít vstupní a výstupní prostor – horní a konečná stanice metra. Posledním úkolem je spočítat počet jízd kuličky tunelem (metra) za 1 minutu, 5 minut a podobně.

V průběhu si žáci zaznamenávají, jaké vrstvy půdy objevili (mohou nakreslit), co se tam nachází, poté údaje o svém tunelu metra – délku v různých jednotkách, počet jízd kuličky.



Obrázek 21: Tunely (foto autorky)

11.4.3 Téma voda

Následující aktivity se hodí do zimního období, učení venku v zimě, kdy mrzne. Lze však některé aktivity provádět i ve třídě, žáci doma apod.

1. Kolik bude vody ze sněhu?

Pomůcky: sklenice, sníh

Průběh aktivity:

Jednoduchá aktivita, kdy si žáci ověří, zda když zcela naplní sklenici sněhem, sníh roztaje, budou mít i plnou sklenici vody.

2. Jaká voda zmrzne dříve?

Pomůcky: horká a studená voda, 2 nádoby

Průběh aktivity:

Úkolem žáků je zjistit, která voda zmrzne dříve, zda ta horká, nebo studená. V mrazivých dnech můžeme pokus vyzkoušet ve škole, na školní zahradě, za oknem. Do dvou stejných nádob žáci nalijí vodu – do jedné horkou, do druhé studenou. Žáci v průběhu dne kontrolují a sledují, která voda zmrzne dříve. Pokus můžeme několikrát zopakovat, může se stát, že pokaždé vyjdou jiné výsledky.

11.4.4 Téma vzduch

1. Horkovzdušný balón

Pomůcky: lehký velký pytel na odpadky, fén (pro starší žáky: tenké dortové svíčky, brčka, izolepa, alobal)

Průběh aktivity:

Žáci si velmi jednoduchým způsobem vyzkouší princip létání horkovzdušného balónu. Pomocí fénu foukají horký vzduch do rozevřeného pytle a sledují, jak se pytel vznáší.

Pro starší žáky můžeme zkusit vyrobit horkovzdušný balon pomocí pytle, křížové konstrukce z brček, na které je připevněný kousek alobalu a k němu připevněné krátké útlé dortové svíčky. Svíčky zapálíme, pytel držíme svrchu a čekáme, zda se balon vznese.

11.4.5 Téma všech živlů

1. Dopravní prostředky v živlech

Pomůcky: tabulka dopravní prostředky v živlech, internet, psací potřeby

Průběh aktivity:

Žáci pomocí internetu nebo dle svých znalostí vyplňují tabulku na téma dopravní prostředky v živlech. V tabulce jsou předvyplněné rychlosti jízdy za hodinu jednotlivých dopravních prostředků, které mohou být radou pro žáky, ale nemusí se jimi řídit, je to spíše pro zajímavost. Žáci vymýšlejí, jaké dopravní prostředky by mohly být spjaté s jednotlivými živly (například oheň – hasičské auto, voda – loď, vzduch – vesmírná raketa, letadlo, země – metro, auto...).

Jaké dopravní prostředky se mohou pohybovat v těchto živlech?			
vzduchem	ohněm	vodou	zemí
Rychlost: 39 897 km/h	Rychlost: 250 km/h	Rychlost: 83 km/h	Rychlost: 1017 km/h
Rychlost: 7 274 km/h	hasičské auto	loď	Rychlost: 130 km/h
Rychlost: 1 228 km/h		plachetnice	Rychlost: 110 km/h
Rychlost: 800 - 900 km/h		motorová	Rychlost: 80 km/h
Rychlost: 250 km/h		parník	Rychlost: 70 km/h
letadlo			metro
trávník			okna
balón			auto
raketa			autobus
střelba			tramvaj
			motorová

Obrázek 22: Dopravní prostředky v živlech (foto autorky)

2. Žáci v živlech

Pomůcky: křídly, čtvrtky A3, nůžky

Průběh aktivity:

Aktivita je zaměřena na výtvarnou výchovu. Žáci (nebo učitel) jemně přepůlí čtvrtku postavenou na výšku, vyznačí si půlkruh/půl oválu/elipsy, aby se jim do vyznačené části po narovnání papíru a vystřížení vešla hlava/obličej. Žáci si poté tvar vystříhnou a na čtvrtku křídami nakreslí výtvarné ztvárnění jednoho z živlů dle svých představ. Žáci mohou kreslit konkrétní nebo abstraktní věci (např. voda – pouze modrou barvou, vlněné čáry apod., nebo konkrétní vodní plochu, řeku, rybník, nebo cokoliv spojeného s vodou, co se jim vybaví při pojmu voda, co pro ně voda představuje, jak by ji osobně výtvarně ztvárnili).



Obrázek 23: Žáci v živlech (foto autorky)

Závěr

Cílem diplomové práce bylo analyzovat principy badatelsky orientované výuky, na základě odborné literatury a článků popsat základní pojmy této výuky, zaměřit se na učitele a žáka v BOV a na poznatky potřebné pro zavedení badatelské výuky do vyučování na prvním stupni základní školy. V práci bylo popsáno nejen pojetí badatelského vyučování dle českých i zahraničních autorů, minulých i současných, ale i těch, kteří se zabývali konstruktivismem, z něhož právě badatelská výuka vychází. Pro badatelskou výuku je nutné dodržovat různé principy a jednotlivé kroky, aby se podařilo výuku úspěšně začlenit do vyučovacích hodin.

Praktická část si kladla za cíl navrhnout, realizovat a zhodnotit výukový program, který byl vytvořen pro čtvrtý ročník základní školy. Program byl navržen na základě odborné literatury ale i na základě náslechnů z hodin a rozhovorů s paní učitelkou ze základní školy, která badatelskou výuku aktivně zapojuje do svých hodin a propojuje ji s výukou venku nebo projektovým vyučováním. Téma výukového programu, přírodní živly, bylo stanoveno taktéž po dohodě s paní učitelkou, je velmi zajímavé a pro bádání velmi dobře zvolené, jelikož se pro toto téma dá využít velká škála pokusů a dalších aktivit. Jednotlivé lekce byly realizovány v rámci dopoledních bloků výuky u žáků, kteří jsou na badatelství zvyklí a částečně v této výuce zblhlí. Veškeré aktivity byly konzultovány s paní učitelkou, pro realizaci byly poskytnuty prostory školy i školní zahrady, čtyři výukové dny a také potřebné pomůcky pro zkoumání různých zákonitostí. Ve třídě byly vždy přítomny dvě další vyučující, které dohlížely na žáky nebo mi pomáhaly s přípravou pomůcek a celkovou organizací.

Výchovně vzdělávací cíle výukových lekcí byly splněny, ověření proběhlo v rámci opakování témat v jiných náslechnových hodinách nebo z informací od paní učitelky. Žáky práce velmi bavila a odráželo se to i v jejich hodnocení na konci lekcí. Výukový program je doplněn o fotografie z realizace aktivit i o přílohy potřebné k jednotlivým pokusům nebo dalším úkolům.

Diplomová práce je mi přínosem pro možnou realizaci výukového programu v rámci vlastní učitelské praxe, ale také pro pochopení základních pojmů o badatelsky orientované výuce, která je pro mě velmi nová, ale zajímavá. Věřím, že je to způsob vyučování, kde si žáci lépe osvojí a zapamatují nové poznatky a zároveň je práce baví a motivuje pro další učení.

Seznam použitých zdrojů

1. ANDERSON, R. D., 1999. *Inquiry in the everyday world of schools*. Focus: a magazine for classroom innovators (special issue), roč. 6, č. 2, s. 16–17. ISSN 1083-4141.
2. DOSTÁL, J., 2015. *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4515-1.
3. DOSTÁL, J., 2015. *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4393-5.
4. DOSTÁL, J., KRESTÝNOVÁ, M. a ČÁSTKOVÁ, P., 2015. *DIDATECH – Didaktická souprava pro výuku techniky: Tvoříme a bádáme ve výuce na prvním stupni ZŠ. 1*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244- 4484-0.
5. EDELSON, D. C., GORDIN, D. N., PEA, R. D, 1999. *Addressing the Challenges of InquiryBased Learning through technology and curriculum design*. Journal of The Learning Sciences, roč. 8, č. 3–4, s. 391–450. ISBN 1050-8406. [online]. [vid. 8. 3. 2023]. Dostupné z: https://web.stanford.edu/~roypea/RoyPDF%20folder/A101_Edelson_etal_99_MS.pdf
6. Ekoškola. [online]. [vid. 11. 3. 2023]. Dostupné z: <https://ekoskola.cz/>
7. ESTABLISH. [online]. [vid. 24. 3. 2023]. Dostupné z: <http://www.establish-fp7.eu/index.html>
8. Fyzikální kabinet – pokusy a pomůcky na fyziku. [online]. [vid. 8. 11. 2022]. Dostupné z: <https://fyzikalnikabinet.cz/kategorie-pokusu/mechanika/>
9. JANÍK, T., LOKAJÍČKOVÁ, V., JANKO, T., 2012. *Komponenty a charakteristiky zakládající kvalitu výzkumu: přehled výzkumných zjištění*. Orbis scholae. 2012. roč. 6, č. 3, s. 27–55. ISSN 1802-4637. [online]. [vid. 6. 3. 2023]. Dostupné z: https://karolinum.cz/data/clanek/5046/OS_3_2012_final.27-55.pdf

- 10.** JAŠÍČKOVÁ, A., 2014. „*Experiment*.“ *Encyklopedie lingvistiky*, ed. Kateřina Prokopová. Olomouc: Univerzita Palackého. [online]. [vid. 13. 2. 2023]. Dostupné z: <http://encyklopedieoltk.upol.cz/encyklopedie/index.php5/Experiment.html>
- 11.** KAHN, P., O'ROURKE, K., 2005, 1. *UNDERSTANDING ENQUIRY-BASED LEARNING*. [online]. [vid. 15. 3. 2023]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/258844946_1_UNDERSTANDING_ENQUIRY-BASED_LEARNING
- 12.** KIREŠ, M., JEŠKOVÁ, Z., GANAJOVÁ, M., KIMÁKOVÁ, K., 2016. *Badateľské aktivity v prírodovednom vzdelávaní*. Bratislava: Štátny pedagogický ústav. [online]. [vid. 6. 2. 2023]. Dostupné z: https://www.statpedu.sk/files/articles/nove_dokumenty/ucebnice-metodiky-publikacie/badatelske-aktivity/01cast_a_web.pdf
- 13.** KONG, S. Ch., SONG, Y., 2014. *The Impact of a Principle-based Pedagogical Design on Inquiry-based Learning in a Seamless Learning Environment in Hong Kong*. *Educational Technology & Society*, roč. 17, č. 2. ISSN 1436-4522.
- 14.** Kouzla s fyzikou – ČT edu – Česká televize. *Vzdělávací videa pro školu i zábavné učení doma*. [online]. [vid. 8. 11. 2022]. Dostupné z: <https://edu.ceskatelevize.cz/video/5451-kouzla-s-fyzikou>
- 15.** KROPÁČ, J., 2004. *Didaktika technických předmětů: vybrané kapitoly*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-244-0848-1.
- 16.** MAŇÁK, J., 1998. *Rozvoj aktivity, samostatnosti a tvořivosti žáků*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně. ISBN 978-80-210-1880-8.
- 17.** MAŇÁK, J., ŠVEC, V., 2003. *Výukové metody*. Brno: Paido. ISBN 80-7315-039-5.
- 18.** MAREŠ, J., GAVORA, P., 1999. *Anglicko-český slovník pedagogický*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-310-2.
- 19.** Matfyz.cz [online]. [vid. 25. 11. 2022]. Dostupné z: <https://www.matfyz.cz/>
- 20.** MELVILLE, W., FAZIO, X., BARTLEY, A., JONES, D., 2008. *Experience and Reflection: Preservice Science Teachers' Capacity for Teaching Inquiry*. *Journal of Science Teacher Education*. roč. 19, č. 5, s. 477–494. ISSN 1573-1847.

- 21.** NEZVALOVÁ, D., 2010. *Inovace v přírodovědném vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2540-5. [online]. [vid. 18. 2. 2023]. Dostupné z: <http://zvyp.upol.cz/publikace/nezvalova1.pdf>
- 22.** O metodě. Badatele.cz. [online]. [vid. 11. 3. 2023]. Dostupné z: <https://badatele.cz/cz/o-metode>
- 23.** PAPÁČEK, M., 2010. *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování: (DiBi 2010): sborník příspěvků semináře: 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích*. České Budějovice: Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-7394-210-6. [online]. [vid. 11. 3. 2023]. Dostupné z: https://docplayer.cz/1157485-Didaktika-biologie-v-ceske-republice-2010-a-badatelsky-orientovane-vyucovani-sbornik-prispevku-seminare.html#show_full_text
- 24.** PECINA, P., ZORMANOVÁ, L., 2009. *Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-4834-8.
- 25.** Peprný pokus. Stream. [online]. [vid. 14. 1. 2023]. Dostupné z: <https://www.stream.cz/pokusiq/peprny-pokus-261942>
- 26.** PODROUŽEK, L., 2003. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá Voda: Nakladatelství Aleš Čeněk. ISBN 80-864-73c45-7.
- 27.** Pokusy doma. [online]. [vid. 25. 11. 2022]. Dostupné z: <http://kmd-trinec.blogspot.com/>
- 28.** Pokusy se vzduchem. Základní škola Dolní Měcholupy. [online]. [vid. 29. 3. 2023]. Dostupné z: https://www.kutnohorska.cz/upload/dokumenty-clanku/1571/pokusy_vodavzduch.pdf
- 29.** Pokusy s vodou pro děti. VIDA! Brno. [online]. [vid. 14. 1. 2023]. Dostupné z: <https://vida.cz/d/pokusy-s-vodou>
- 30.** Pokusy v přírodovědě na 1. stupni ZŠ. Téma 1: Vzduch. [online]. [vid. 29. 3. 2023]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/amp/12580505-Pokusy-v-prirodovede-na-1-stupni-zs-tema-1-vzduch.html>
- 31.** Program GLOBE. [online]. [vid. 11. 3. 2023]. Dostupné z: <https://globe-czech.cz/cz>

32. Program Les ve škole. [online]. [vid. 11. 3. 2023]. Dostupné z:
<https://www.lesveskole.cz/>
33. PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J., 2009. *Pedagogický slovník*. 6. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál. ISBN 9788073676476.
34. RADVANOVÁ, S., ČÍŽKOVÁ, V., MARTINKOVÁ, P., 2018. *Mění se pohled učitelů na badatelsky orientovanou výuku?* Scientia in educatione, roč. 9., č. 1., ISSN 1804-7106. [online]. [vid. 10. 1. 2023]. Dostupné z:
<https://ojs.cuni.cz/scied/issue/view/111>
35. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. 2021. Praha: MŠMT. [online]. [vid. 27. 3. 2023]. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>
36. REZBA, R. J., AULDRIDGE, T., RHEA, L., 1999. *Teaching & learning the basic science skills*. In: Virginia.gov [online]. [vid. 25. 1. 2023]. Dostupné z: <http://www.pen.k12.va.us/VDOE/instruction/TLBSSGuide.doc>.
37. ROKOS, L., LIŠKOVÁ, J., 2019. *Kvalita vrstevnické zpětné vazby při badatelské úloze z biologie člověka v hodinách přírodopisu*. roč. 29, č. 1, s. 43-72. [online]. [vid. 11. 3. 2023]. Dostupné z:
https://journals.muni.cz/pedor/article/view/11957/pdf_1
38. ROTTEROVÁ, B., ČÁP, J., 1967. *K vymezení pojmu aktivita v pedagogice a pedagogické psychologii*. Pedagogika. Praha: Pedagogický ústav Jana Amose Komenského, AV ČR., č. 4, s. 437–454. ISSN 0031-3815
39. RYPLOVÁ, R. *Učíme badatelsky – teorie a praxe badatelsky orientovaného vyučování*. [online]. [vid. 15. 2. 2023]. Dostupné z:
<https://slideplayer.cz/slide/3164604/>
40. SAMKOVÁ, L., 2011. *Badatelsky orientované vyučování matematiky*. In Sborník 5. konference *Užití počítačů ve výuce matematiky*. České Budějovice, Jihočeská univerzita. ISBN 978-80-7394-324-0. [online]. [vid. 24. 2. 2023]. Dostupné z:
http://home.pf.jcu.cz/~upvvm/2011/sbornik/clanky/36_UPVM11_Samkova.pdf

41. Sbírnka fyzikálních pokusů [online]. [vid. 25. 11. 2022]. Dostupné z:
<https://fyzikalnipokusy.cz>
42. SOLÁROVÁ, M., 2007. *Význam praktické výuky chemie a školní vzdělávací program: (chemický pokus a jeho aplikace ve výuce chemie)*. Praha: Národní institut pro další vzdělávání. ISBN 80-86956-03-2
43. SPRONKEN-SMITH, R., ANGELO T., MATTHEWS, H., O’STEEN, B., ROBERTSON J., 2007. *How Effective is Inquiry-Based Learning in Linking Teaching and Research?* [online]. [vid. 16. 3. 2023]. Dostupné z:
https://www.researchgate.net/publication/237242449_How_Effective_is_Inquiry-Based_Learning_in_Linking_Teaching_and_Research
44. SPRONKEN-SMITH, R., 2007. *Issues in Teaching Through Inquiry* [online]. [vid. 16. 3. 2023]. Dostupné z:
https://www.researchgate.net/publication/253936977_Issues_in_Teaching_Through_Inquiry
45. STUHLÍKOVÁ, I., 2010. *O badatelsky orientovaném vyučování*. In: Papáček M., *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. DiBi 2010: sborník příspěvků semináře, 25. a 26. března 2010. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2010, 165 s. s. 129–135. ISBN 978-80-7394-210-6.
[online]. [vid. 7. 3. 2023]. Dostupné z:
<https://old.pf.jcu.cz/structure/departments/kbi/wp-content/uploads/2018/11/DiBi2010.pdf>
46. SVOBODOVÁ, H. a kol., 2018. *Hodnocení v badatelsky orientovaném vyučování*. Praha: Vzdělávací centrum TEREZA. ISBN 978-80-87905-17-3.
[online]. [vid. 11. 3. 2023]. Dostupné z: https://globe-czech.cz/files/userfiles/Tereza_-_hodnoceni_BOV.pdf
47. ŠIMIK, O., 2011. *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. ISBN 978-80-7368-988-9.

- 48.** ŠKODA, J., DOULÍK, P., 2009. *Lesk a bída školního chemického experimentu*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2009. s. 238-245. ISBN 978-80-7041-827-7. [online]. [vid. 10. 2. 2023]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/13513497-Lesk-a-bida-skolního-chemickeho-experimentu.html>
- 49.** Teplota barva plamene některých látek. [online]. [vid. 25. 11. 2022]. Dostupné z: <https://www.okhelp.cz/voda-topeni/teplota-barva-plamene-nekterych-latek-id-418/>
- 50.** TEREZA, vzdělávací centrum. [online]. [vid. 8. 11. 2022]. Dostupné z: <https://terezanet.cz/cz/tereza-vzdelavaci-centrum>
- 51.** TREIBER, B., E. WEINERT F., 1982. *Lehr-Lern Forschung. Ein Überblick in Einzeldarstellungen*. München: Urban – Schwarzenberg. ISBN 978-3407250681.
- 52.** Učíme badatelsky. [online]. [vid. 8. 11. 2022]. Dostupné z: <https://www.ucimebadatelsky.cz>
- 53.** Učíme venku. [online]. [vid. 8. 11. 2022]. Dostupné z: <https://ucimesevenku.cz/>
- 54.** VÁCHA, Z., DITRICH, T., 2016. *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., ISSN 1804-7106. [online]. [vid. 10. 1. 2023]. Dostupné z: <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/293>
- 55.** VERMEERSCH, J., 2005. *Začneme s ODL*. Apeldoorn: Garant. ISBN: 90- 441-1803-X. [online]. [vid 27. 3. 2023]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/8159276-Odlifelong-learning-zacneme-s-odl.html>
- 56.** Voda – NEZkreslená věda V – YouTube. [online]. [vid. 14. 1. 2023]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=Molg9Qhr6LQ&ab_channel=Otev%C5%99en%C3%A1v%C4%9Bda
- 57.** VODA. SlidePlayer. [online]. [vid. 14. 1. 2023]. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/5654276/>

58. VOTÁPKOVÁ, D., VAŠÍČKOVÁ, R., SVOBODOVÁ, H., SEMERÁKOVÁ, B., 2013. *Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. Praha: Tereza. ISBN 978-80-87905-02-9.

59. ZORMANOVÁ, L., 2012. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.

Seznam příloh

Příloha č. 1: Pracovní list oheň

Příloha č. 2: Pracovní list pokusy s ohněm

Příloha č. 3: Vysvětlení pokusů s ohněm

Příloha č. 4: Pracovní list pokusy s vodou

Příloha č. 5: Myšlenková mapa na téma voda

Příloha č. 6: Pracovní list pokusy se vzduchem

ŽIVLY – OHEŇ

1) K čemu byl dříve využíván oheň?

a) pravěkými lidmi -

b) v domácnostech –

2) K čemu využíváme oheň dnes?

2) Při jakých příležitostech (událostech, svátcích) se dnes využívá oheň a má jistou symboliku?

3) Oheň potřebuje důležitou látku, která je ve vzduchu. Jakou? Ověřte si pokusem.

4) Proč se říká, že oheň je špatný pán?

POKUSY S OHNĚM

skupina: _____

1) Jakou teplotu má plamen?

Pomůcky:

svíčka, dřevěná párátko, zápalky, miska vodou, stopky

Otázka pro vás: V jakém místě plamene bude dle vás největší teplo?

Tip: _____

Provedení pokusu:

- Zapalte svíčku a pozorujte plamen. Jaké barvy vidíte?

.....

- Přikládejte párátko postupně do různých částí plamene a měřte čas, za jak dlouho začalo párátko hořet.

! Jakmile párátko začne hořet, uhasťte ho v misce s vodou !

- Umístěte párátko do:
 1. spodní části plamene - začátek knotu svíčky čas:
 2. horní části plamene - na špičku knotu čas:
 3. do úplné špičky plamene čas:
 4. středu knotu/plamene čas:

V jakém místě plamene se párátko vznítilo nejrychleji? _____
Znamená to, že je tato část plamene nejžhavější?

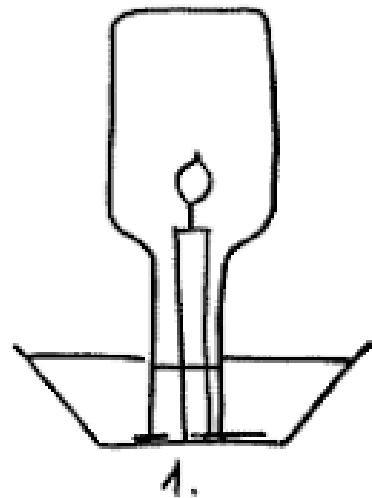
Výsledky si ověřte dle informační karty. :-)

2) Utopená svíčka

Pomůcky: talířek, svíčka, zápalky, barvivo, sklenička a voda

Provedení pokusu:

- Na talířek nalijete trochu obarvené vody barvivem.
- Na talířek položte svíčku a zapalte ji.
- Až se svíčka rozhoří, přiklopte ji skleničkou a pozorujte, co se stane.



Co se tedy stalo?

Udělejte náčrtek, co se se svíčkou stalo a zkuste vysvětlit proč.

3) Létající sáček čaje

Pomůcky: talířek, sáček čaje, zápalky, nůžky

Provedení pokusu:

- Ze sáčku vytvarujeme válec - rozložíme ho
- Postavíme ho na talířek a zapálíme horní část

Co se stalo?



4) Pokus s octem

Pomůcky:

svíčka, sklenička, zápalky, jedlá soda, ocet

Provedení pokusu:

- Zapalte svíčku.
- Ve skleničce smíchejte **trošku** jedlé sody a octa.
- Nakloňte skleničku nad plamen (jako při lití).



Co se stalo?

5) Nehořlavý balónek

Pomůcky: táč, balónky, svíčka, zápalky, voda

Provedení pokusu:

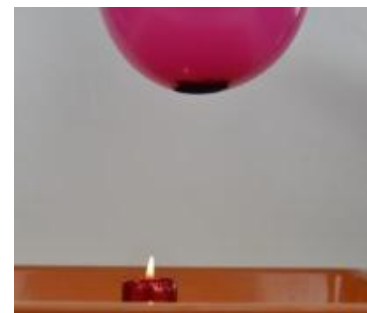
- Zapalte svíčku.
- Nafoukněte jeden balónek a opatrně ho přiblížte k plameni. **NELEKNĚTE SE ;-)**

Co se s ním stalo? _____

- Nyní si vezměte další balónek, napusťte do něj trochu vody a nafoukněte ho, co nejvíce to jde.
- Přibližujte se balónkem blíž a blíž k plameni.

Praskl nebo ne?

A proč asi? Co myslíte?



Teplota plamene

Teplotu plamene ovlivňuje jeho barva.

Nejteplejší část plamene je ta **modrá** - až 1400 °C.

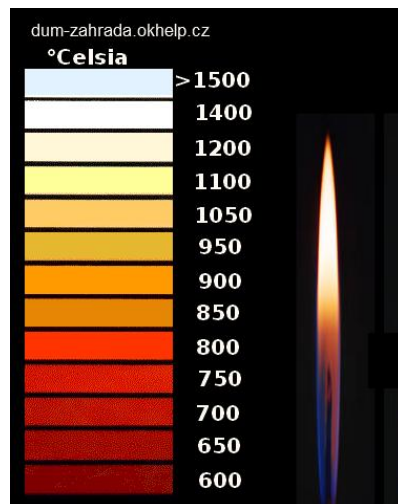
Nejstudenější plamen je ten **červený** - 800°C.

Teplota většiny plamene se pohybuje okolo 1000 °C.

Nejrychleji by mělo začít párátko při pokusu hořet **v horní části plamene**.

Neznamená to ale, že je zde nejtepleji.

Plyny, které jsou ohřáté na vysokou teplotu, se zvedají do horní části plamene -> neustálý příliv horkého vzduchu zezdola. Ve spodní části plamene nemá teplo odkud přijít -> párátko se nahřívá a prostor se ochlazuje, proto má párátko problém se zapálit.



ZBARVENÍ PLAMENE	TEPLOTA
Rudé	700°C
Třešňové	850°C
Světločervené	950°C
Žluté	1100°C
Bělavé	1300°C
Bílé (do modra)	1500°C

Utopená svíčka

Proč svíčka zhasla?

Po přiklopení hořící svíčky se **vzduch ve skleničce ohřívá, má tedy větší objem i tlak, který se snaží vytlačit ven mimo skleničku.**

Po zhasnutí svíčky vidíme bublinky, kyslík ve skleničce se po chvíli spotřebuje a svíčka zhasne. Víme totiž, že pro hoření je potřeba kyslík.

Po zhasnutí svíčky se vzduch zase ochlazuje.

Vzduch okolo skleničky natlačí vodu dovnitř.



<http://fyzikalnipokusy.cz/>

Létající sáček čaje

Proč sáček shořel a zbytky vzlétly do vzduchu?

Sáček ohřívá okolní vzduch, teplejší vzduch stoupá vzhůru (zbytky sáčku jsou lehké a vzduch je vynese).

Takto to funguje i s jiskrami od ohně.



Pokus s octem

Svíčka se sfoukla. Proč?

Smícháním jedlé sody a octa vznikne oxid uhličitý.

Oxid uhličitý je těžší než vzduch, usazuje se na dně skleničky a při náklonu se přelije a uhasí svíčku.

Oxid uhličitý také vydechujeme, proto pomocí dechu sfoukneme svíčku.

Nehořlavý balónek

Prázdný balónek ihned praskne, když se přiblíží k plameni. Proč ale nepraskl balónek s vodou?

Pokud do balónku napustíme vodu, dofoukneme ho a poté přiblížíme k plameni svíčky, k propálení balónku nedojde. Stěna nafouknutého balónku je natolik tenká, že veškeré teplo, které balónek přijme od svíčky, velmi rychle předává vodě uvnitř balónku. Voda tedy funguje jako chladič médium a brání přehřátí balónku.



VODA VODĚNKA...

Rozpustí se?

Pomůcky:

nádoby s vodou, cukr, sůl, lžička

Úkolem je zjistit, zda se rozpustí lžička cukru a soli ve vodě.

Otázka:

- a) Která látka se rozpustí rychleji?
- b) Můžeme rozpustnost nějak ovlivnit?



Domněnka:

- a)
- b).....

Výsledek:

- a).....
- b) Jak jsme rozpustnost ovlivnili:
-

Rozpustila se tak daná látka rychleji? Ano x Ne

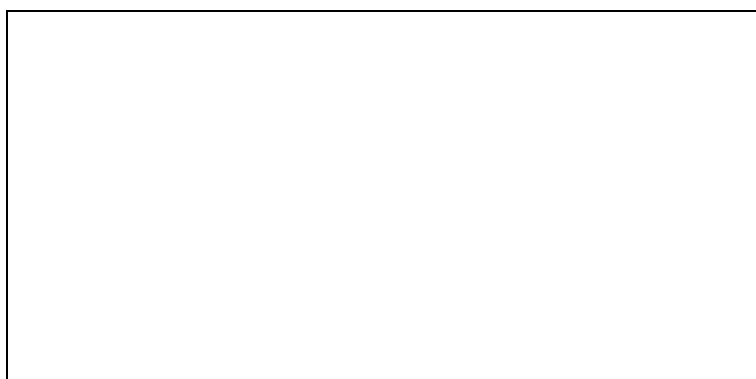
Ohýbání vody

Pomůcky:

balónek, proud vody (kelímek s dírou, nebo voda z kohoutku), něco na zelektrizování balónku (svetr, vlasy...)

1. Nafoukněte a zelektrizujte balónek třením o vlasy, nebo svetr, přiblížte ho k malému proudu vody. Vody se ale nedotýkejte!
2. Nakreslete jak situace vypadala.

Kolem balónku vznikne elektrické pole -> když se molekuly vody (částičky vody) dostanou do tohoto pole, jsou přitahovány k němu.



Povrchové napětí

Co to vlastně je povrchové napětí?

Povrchové napětí je **efekt, při kterém se povrch kapalin chová jako elastická fólie a snaží se dosáhnout co možná nejhladšího stavu s minimální plochou.**

Zkuste si pokus:

pomůcky: kancelářské sponky, miska s vodou

Co se stane, když hodíte kancelářskou sponku do vody?

-> **Nyní zkuste toto:**

Na hladinu vody v misce položte opatrně kancelářskou sponku.

Pokud se vám povedlo sponku umístit pomaličku, sponka plave na hladině -> a to proto, že vodní hladina vytvoří „elastickou fólii,“ na které sponka drží.

Lekníný

Pomůcky:

lekníný, fixy/pastelky, nůžky

1. Obkreslete si leknín na papír, vystříhnete, pak libovolně pomalujte a jemně přehněte okvětní lístky přes střed. Pozor, přehyb nerýhujte nehtem, opatrně stlačte jen bříškem prstu.

2. Hotové lekníný položte na hladinu vody.



Otázka: Co se s nimi stalo? Proč myslíte?

.....

.....

Papír do sebe začne nasávat vodu. Ta se šíří jemnými kapilárami (cestičkami) od středu k lístkům.

Je důležité nezaráhovat přehyby, jinak se kapiláry poruší!

Rybky

Pomůcky:

jar, tyčinky do uší, rybičky, nůžky, miska s vodou

1. Z papíru si vystříhnete rybky.

2. Některým pomažte jarem ocásky a současně je položte na hladinu vody. (jarem dolů)
Která je rychlejší?

Je libo čaj?

Pomůcky:

2 sklenice, horká voda, 2 sáčky čaje

1. Do jedné sklenice vložte čaj.
2. Poté zalijte horkou vodou.



Co se se sáčkem děje?

.....

Voda kolem sáčku totiž zacílí „póry“ a vzduch ze sáčku se nedostane ven.

Teď to udělejte naopak - čaj vložte do nádoby, až tam bude horká voda.

Výsledek: Čaj

Peprný pokus

Pomůcky:

miska s vodou, pepř, jar, špejle

1. Na hladinu vody nasypete pepř.
2. Poté namočte špejli do jaru a přiložte doprostřed misky do vody.

Co pepř udělal?

.....

Jar se snaží rozprostřít po hladině a tím pepř vytlačuje na okraj.

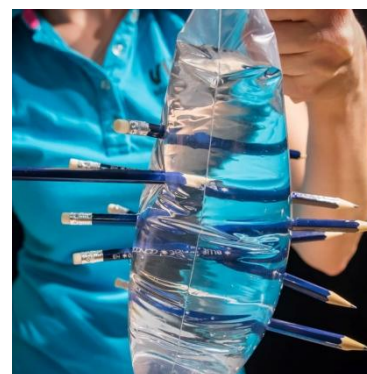
Špejle v pytlíku

Pomůcky:

špejle, uzavíratelný sáček, voda, lavor/tác jako podložka

1. Naplňte sáček vodou ze tří čtvrtin vodou a uzavřete.
2. Poté vezměte špejle a opatrně krouživými pohyby jimi propichujte sáček skrz na skrz.

Sáček propichujte opatrně, krouživými pohyby špejle. Pokus lze vyzkoušet i s ostře ořezanými tužkami.



Otázka - domněnka: Proč se podle vás voda nerozlije?

.....

Pracovní list – vzduch

1. Ubrousek ve skleničce

Pomůcky: jakákoliv nádoba s vodou (kýbl, lavor...), malá sklenička, papírový ubrousek

Vložte skleničku s ubrouskem do vody tak, aby se ubrousek nenamočil.

Povedlo se? Napište, jak jste to provedli: _____

Víte, proč se takto ubrousek nenamočil? _____



2. Nafouknutí balónku bez dechu

Pomůcky: PET lahev, ocet, jedlá soda, lžička, balonek

Co vzniká, když se smíchá ocet a jedlá soda? o..... u.....

Provedení pokusu:

Do lahve nalijte trochu octa. Společně roztáhněte balonek a nasypete do něj necelou lžičku jedlé sody. Na lahev s octem opatrně nasadíte balonek tak, aby se vám soda nevysypala!

Až bude balonek na lahvi, opatrně ho narovnejte tak, aby se nyní soda do octa vysypala.

Sledujte, co se stalo a proč? _____



3. Zahřívání vzduchu



Pomůcky: skleněná lahev, balonek, džez s horkou a nádoba se studenou vodou

Postup: Na hrdlo lahve navlékneme balonek. Lahev postavíme do horké vody. Co se stalo s balonkem?

Poté vložte lahev do studené vody. Co udělal balonek?

Vzduch se zahříváním rozpíná.

4. Duch v lahvi

Pomůcky: skleněná lahev, balonek, umyvadlo

Postup: Dojděte k umyvadlu, natočte do lahve horkou vodu z kohoutku. Nechte chvíli odstát, pak vodu vylijte a ihned na hrdlo lahve navlíkněte balonek. Poté pusťte studenou vodu na břicho lahve, můžete s ní otáčet.

Co se stalo s balonkem a proč? Popište a nakreslete.



Teplý vzduch se během ochlazení smrskne – vzduch zvenku proniká do lahve a balonek stlačí dovnitř.

5. PETka ve vodě

Pomůcky: PET lahev s víčkem, horká (teplá) voda

Postup: Do teplé až horké vody (abyste tam vydrželi rukou) ponořte zavřenou PET lahev dnem vzhůru. Po chvíli ji vyndejte ven a postavte na stůl.

Co se děje? _____

6. Balónková raketka

Pomůcky: balonek, delší kus provázku, brčko, izolepa, kancel. sponka/kolíček

Postup: Nafoukněte balonek, zajistěte ho kancelářskou sponkou nebo kolíčkem, aby neušel. Přilepte na něj brčko s protáhnutým provázkem. Provázek natáhněte každý z jedné strany tak, aby byl pořádně napnutý. Balonek umístěte na jednu stranu. Odstraňte kancelářskou sponku a sledujte, co balonek na nataženém provázkem udělá.

Jedním směrem vzduch z balonku uniká a balónek tím tlačí opačným směrem.

Přemýšlejte, které stroje fungují na podobném principu?

