

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA PEDAGOGIKY

BADATELSTVÍ V PRIMÁRNÍ ŠKOLE

V PLZEŇSKÉM KRAJI

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Lukáš Strouhal

Učitelství pro základní školy, obor Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Vedoucí práce: Doc. PaedDr. Ladislav Podroužek, Ph.D.

Plzeň, 2017

PROHLÁŠENÍ:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a uvedených zdrojů informací.

Plzeň, 31. 03. 2017

.....

Lukáš Strouhal
vlastnoruční podpis

PODĚKOVÁNÍ:

Na tomto místě bych rád poděkoval panu doc. PaedDr. Ladislavu Podroužkovi, Ph.D. za vedení diplomové práce, cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích.

Zde se nachází originál zadání kvalifikační práce

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	8
ÚVOD	9
1 BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA	10
1.1 Vymezení základních souvisejících pojmů.....	11
1.2 Význam badatelsky orientované výuky	14
1.3 Historické hledisko badatelsky orientované výuky	14
1.4 Podstata badatelsky orientované výuky	16
1.4.1 Kroky badatelsky orientované výuky	16
1.4.2 Rekapitulace jednotlivých badatelských kroků	20
1.5 Role učitele a žáka při badatelsky orientované výuce	20
1.5.1 Role žáka.....	21
1.5.2 Role učitele	21
1.5.3 Úrovně badatelských aktivit	22
1.6 Vyučovací formy	23
1.6.1 Vycházka jako badatelsky orientovaná vyučovací forma.....	24
1.6.2 Beseda jako badatelsky orientovaná vyučovací forma	24
1.6.3 Exkurze jako badatelsky orientovaná vyučovací forma	25
1.6.4 Další vybrané formy BOV	25
1.7 Vyučovací metody	25
1.7.1 Pokus jako badatelsky orientovaná činnost	26
1.7.1.1 Demonstrační pokus.....	27
1.7.1.2 Frontální pokus	28
1.7.1.3 Žákovský pokus	28
1.7.2 Pozorování jako badatelsky orientovaná činnost.....	28
1.7.3 Další vybrané badatelsky orientované aktivity	29
1.7.4 Pokus a badatelsky orientovaná výuka přírodovědy na 1. st. ZŠ.....	30
2 VYBRANÉ PROGRAMY, PROJEKTY, KAMPANĚ A ASOCIACE NAPOMÁHAJÍCÍ BOV	33
2.1 TEREZA	33
2.2 EKOŠKOLA	34
2.3 GLOBE	36
2.4 LES VE ŠKOLE	36

2. 5	BADATELÉ.CZ	36
2. 6	JDĚTE VEN.....	37
2. 7	UP BADATEL.....	37
2. 8	DEBRUJÁŘI.....	38
2. 9	Další pomocníci v oblasti BOV	38
3	RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM.....	41
3. 1. 1	Člověk a jeho svět.....	42
3. 1. 2	Očekávané výstupy	44
3. 1. 3	Klíčové kompetence – ve vztahu k pokusům	45
4	NÁVRHY ZAMĚŘENÉ NA BOV NA 1. STUPNI ZŠ DO HODIN PRVOUKY A PŘÍRODOVĚDY	48
4. 1	Návrhy frontálních pokusů pro 3., 4. a 5. ročník ZŠ	48
4. 1. 1	NEDOSTATEK KYSLÍKU.....	48
4. 1. 2	ROZVÍJEJ SE POUPÁTKO.....	51
4. 1. 3	DUHOVÁ TYČINKA	54
4. 1. 4	CHRLÍCÍ SOPKA	56
4. 1. 5	TADY KYSLÍK!	59
4. 1. 6	JAK TO, ŽE SLYŠÍME?	62
4. 2	Návrhy žákovských pokusů pro 3., 4. a 5. ročník ZŠ	65
4. 2. 1	PROPUSTNOST MATERIÁLŮ	65
4. 2. 2	FERDA POTŘEBUJE POMOC!.....	68
4. 2. 3	PLAVE VEJCE?.....	71
4. 2. 4	DUHOVÝ KARAFIÁT	73
4. 2. 5	VÝROBA SODOVKY	76
4. 2. 6	ZHOTOVENÍ MINCE.....	79
5	OVĚŘENÍ SPRÁVNOSTI A ÚČINNOSTI VYTVOŘENÝCH MATERIÁLŮ VE VYBRANÉ ZŠ	82
5. 1	15. základní škola v Plzni	82
5. 2	Zapojení 15. základní školy do činností zaměřených na BOV	85
5. 3	Ověření správnosti a účinnosti vytvořených návrhů.....	87
5. 4	Závěry k ověřování správnosti a účinnosti vytvořených návrhů	112
5. 5	Osobní angažovanost autora DP do problematiky BOV	116
ZÁVĚR	120
RESUMÉ	121

SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ	122
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ.....	127
PŘÍLOHY	I

SEZNAM ZKRATEK

BOV	–	Badatelsky orientovaná výuka
DP	–	Diplomová práce
DVPP	–	Další vzdělávání pedagogických pracovníků
PRV	–	Prvouka
PŘV	–	Přírodověda
RVP	–	Rámcový vzdělávací program
RVP ZV	–	Rámcový vzdělávací program základního vzdělávání
ŠVP	–	Školní vzdělávací program

ÚVOD

Při nabývání znalostí o badatelsky orientované výuce je možné se z různých odborných publikací dozvědět, že s pěstováním zájmu o přírodní a technické vědy se u žáků musí už od začátku. Jednou ze snah je i tzv. badatelsky orientovaný přístup, který je využitelný pro všechny přírodovědné předměty – a nejen pro ně. Diplomová práce se věnuje oblasti, která se v současnosti začíná stávat atraktivnější. Je to badatelsky orientovaná výuka. Diplomová práce je rozdělena na část teoretickou a na část praktickou.

Teoretická část diplomové práce je oporou praktické části a byla zpracována na základě studijní odborné literatury. Tato část je rozdělena na tři hlavní kapitoly. První hlavní kapitola je věnována badatelsky orientované výuce. Pojmy jako badatelsky orientovaná výuka, badatelsky orientované vyučování nebo badatelsky orientované učení vymezuje další kapitola. V následujících kapitolách je představován význam badatelsky orientované výuky, její podstata, dále jsou popisovány jednotlivé role žáka a učitele při badatelsky orientované výuce. Rovněž jsou uvedeny příklady vyučovacích forem a metod v souvislosti s badatelsky orientovanou výukou. V neposlední řadě se tato část práce zabývá pokusem a pozorováním, jako jedním z badatelsky orientovaných činností. Druhá hlavní kapitola pojednává o programech, projektech, kampaních a asociacích napomáhající badatelsky orientované výuce. Poslední třetí hlavní kapitola prezentuje rámcové vzdělávací programy. Pozornost je věnována zejména rámcovému vzdělávacímu programu základního vzdělávání. Zabývá se mimo jiné vzdělávací oblastí Člověk a jeho svět, očekávanými výstupy a klíčovými kompetencemi ve vztahu k pokusům.

Praktická část diplomové práce se věnuje tvorbě návrhů, které jsou zaměřené na badatelsky orientované vyučování na 1. stupni ZŠ v hodinách prvouky a přírodovědy. Cílem praktické části je vytvořit zásobník pokusů do výuky prvouky a přírodovědy na ZŠ a jejich metodické zpracování. Praktická část diplomové práce si současně klade za cíl ověřit ve vybrané základní škole správnost a účinnost vytvořených materiálů.

Zásobník vytvořených materiálů bude primárně určen učitelům prvouky a přírodovědy, jejichž snahou je pěstovat v dětech přirozenou zvědavost.

*„Nejlepší cesta, jak mít dobrý nápad,
je mít hodně nápadů.“*

(Linus Pauling)

1 BADATELSKY ORIENTO VANÁ VÝUKA

Vzdělávání probíhá v situacích, které lze zahrnout pod pojem edukační realita. V ní je možné se setkat s mnoha podobami bádání, například s vědeckým bádáním nebo akčním výzkumem. Žákovské bádání má vždy přímou vazbu ke konkrétnímu předmětu poznávání – bádání o něčem. Oborové didaktiky, jako vědní disciplíny, potom řeší praktickou stránku. Badatelské aktivity překračují i rámec školního vzdělávání do roviny neformálního vzdělávání (v domácích podmínkách či v zájmových kroužcích) a informálního vzdělávání (znalosti, dovednosti, postoje a hodnoty získané při každodenních zkušenostech), které v rozvoji dětí a mládeže sehrávají rovněž významnou roli. Školní vzdělávání, které je významnou součástí formálního vzdělávání, je řízené. Stejně tak i bádání žáků je v širším rámci učitelem vedené, přičemž situace, ve kterých bádání probíhá, jsou připravovány cíleně a průběh bádání je usměrňován. Veškeré badatelské aktivity žáků je však třeba pojímat komplexněji. Vázat je i na další prvky výuky. Dříve byly badatelské aktivity při výuce sice uplatňovány, ale nejednalo se o ucelenější koncepci. V souvislosti s tímto je možné se setkat s pojmem badatelsky orientovaná výuka, jejíž uplatňování má v současnosti v České republice v technických a přírodovědných předmětech vzestupný trend. Pozorovatelný je v kurikulárním dokumentu – v Rámcově vzdělávacím programu základního vzdělávání z roku 2013. Z něj vyplývá, že je kladen důraz na bádání v předmětech přírodovědných a technických, naopak od drilu a memorování se upouští.¹

Diplomová práce směřuje na bádání a s ním spojené souvislosti prováděné ve školních podmínkách, v tomto případě na školní bádání, žákovské bádání.

¹ DOSTÁL, J. *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, 254 stran. ISBN 978-80-244-4515-1

1.1 Vymezení základních souvisejících pojmů

BOV je směr v ČR stále poměrně nový, nicméně se jedná o přístup osvědčený. Podněcuje u žáků chuť zkoumat a dozvídat se nové věci, rozvíjí jejich kritické myšlení a motivuje je k samostatnému bádání.²

Při nabývání znalostí této problematiky se lze z uvedených pramenů dočíst, že termín badatelsky orientovaná výuka je velmi široce a nejednotně chápán. V této kapitole je uveden výčet pojmů a jejich definice, které souvisejí s badatelsky orientovanou výukou a stávají se pro tuto diplomovou práci zásadními.

Prvním pojmem je **bádání**. V použitých publikacích se tento pojem stává klíčovým. Samková definuje bádání jako „*činnost, při které pozorujeme, dedukujeme, nabízíme hypotézy, snažíme se je ověřit, nemusíme dojít k žádnému konečnému závěru, závěry závisí na našem momentálním rozhledu a různí badatelé mohou interpretovat stejná fakta různě.*“³ V zahraničí se užívá termín „inquiry“, přičemž jeho význam bývá překládán z latinského inquīrō – vyhledávat, pátrat po něčem.

Dále je možné se setkat s pojmem **badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání**. (Inquiry-based Science Education – IBSE)

Překlad tohoto termínu do českého jazyka není ještě ustálený. Bývá překládán jako badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání nebo jako badatelsky orientované přírodovědné vyučování a je definován jako směr v ČR, který je zahrnován pod různé pojmy označující aktivizující metody výuky, nebo zážitkovou a problémovou pedagogiku. Jde o strategii řízení učebních činností žáků, která vede k aktivní konstrukci poznatku žákem prostřednictvím vlastních badatelských aktivit facilitovaných žákem.⁴

Realizace badatelsky orientovaného přírodovědného vzdělávání je předpokladem k rozvoji přírodovědné gramotnosti žáků či studentů a přispívá tak k porozumění podstatě vědy. Na prvním stupni základní školy hraje významnou roli v naplňování přírodovědné

² VOTÁPKOVÁ, D. (ed.). *Badatelé.cz: průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. Praha: Sdružení Tereza, c2013. ISBN 978-80-87905-02-9.

³ SAMKOVÁ, L. (2011) In: DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, str. 19

⁴ BABULICOVÁ, Z., DUCHOVIČOVÁ, J., ZELENÁ, H. *Pedagogické a psychologické aspekty edukácie*. Pedagogická fakulta Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre: 2013. 556 s., 978-80-558-0501-6

gramotnosti zejména vzdělávací oblast Člověk a jeho svět. V rámci této oblasti se žáci učí pojmenovávat věci, děje, pokouší se sledovat a propojovat jejich vzájemné souvislosti, a jsou vedeni k tomu, aby formulovali věcně správně jednoduché myšlenky a prezentovali je před ostatními.⁵

Na zahraničních webových stránkách (SR) je uvedeno, že koncepce IBSE je inspirovaná vědeckými výzkumnými postupy a dětskému věku se tato koncepce přizpůsobuje tak, že jsou řešené jednoduché výzkumné otázky, přičemž vědecké postupy zůstávají podobné a dokonce někdy totožné s reálnými vědeckými metodami.⁶

Dalšími termíny jsou **badatelsky orientovaná výuka a badatelsky orientované vyučování**. Odborný výraz badatelsky orientovaná výuka nemá u nás v České republice dlouhou tradici. V zahraničí je jí sice věnována pozornost delší dobu, avšak ani tam tradici dlouhou nemá. V anglicky psaných pramenech se tento pojem začal objevovat teprve od 60. let 20. století.⁷ (dále viz kapitola č. 1. 3)

Papáček⁸ charakterizuje badatelsky orientované vyučování jako jednu z účinných a aktivizujících metod problémového vyučování vycházející z konstruktivistického přístupu vzdělávání. Dodává, že učivo učitel nepodává výkladem v hotové podobě, ale vytváří znalosti cestou řešení problému a systémem kladených otázek.

Brtnová Čepičková⁹ uvádí, že badatelsky orientované vyučování je možné chápat za způsob vyučování, při němž se znalosti budují během řešení určitého problému v postupných krocích, které zahrnují stanovení hypotézy, zvolení příslušné metodiky zkoumání určitého jevu, získání výsledků a jejich zpracování, shrnutí a rovněž diskusi.

Podobně definují termín badatelsky orientované vyučování i Linn, Davis a Bell, podle nich se jedná o „*cílevědomý proces formulování problémů, kritického experimentování, posuzování alternativ, plánování, zkoumání a ověřování, vyvozování závěrů, vyhledávání*

⁵ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1

⁶ TRNAVSKÁ UNIVERZITA V TRNAVE. *Výskumnie ladená koncepcia prirodovedného vzdelávania*. [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: <http://fibonacci.truni.sk/principy>

⁷ DOSTÁL, J. *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na ZŠ*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, 254 stran. ISBN 978-80-244-4515-1.

⁸ PAPÁČEK, M., ed. *Didaktika biologie v ČR 2010 a BOVi: (DiBi 2010): sborník příspěvků semináře: 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta JU v Českých Budějovicích*. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 2010. ISBN 978-80-7394-210-6.

⁹ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1.

informací, vytváření modelů studovaných dějů, rozpravy s ostatními a formování koherentních argumentů.“¹⁰

Nezvalová chápe badatelsky orientované vyučování tak, „že žáci formují výuku ve třídě, učitel je facilitátorem. Ve vztahu k učení žáka je badatelsky orientované učení aktivní proces, reflektující přístupy vědců ke zkoumání a bádání v přírodě. Zahrnuje zkušenost, důkaz, experimentování a konstrukci poznatkové struktury. Je tedy konzistentní s konstruktivistickým přístupem k učení.“¹¹

Po výčtu těchto definic je doloženo to, na co upozorňuje Dostál a ve své publikaci i uvádí, že termín badatelsky orientovaná výuka není u nás v české pedagogické teorii jednoznačně vymezen, ani definován. Někteří autoři pojednávají o badatelsky orientované výuce, většina se však snaží vymezovat pojem badatelsky orientované vyučování. Podle autora je však třeba jejich obsah striktně rozlišovat.

Pro potřeby této diplomové práce bude přikloněno k termínu badatelsky orientovaná výuka a k výchozí definici od Dostála, který ji chápe jako „činnost učitele a i žáka, zaměřená na rozvoj znalostí, dovedností a postojů na základě aktivního a relativně samostatného poznávání skutečnosti žákem, kterou se sám učí objevovat a objevuje.“¹²

Rovněž dodává, že žák k samostatnému poznání dospěje myšlením, pomocí myšlenkových procesů - analýzou, syntézou, indukci, dedukci, komparací a specifikací. Tak se učí žák objevovat a objevuje.

V neposlední řadě je třeba vymezit i pojem **badatelsky orientované učení**. Badatelsky orientované učení ve vztahu k učení žáka je považováno za aktivní proces. Reflektuje přístupy vědců ke zkoumání a bádání v přírodě, rovněž zahrnuje zkušenost, důkaz, experiment a konstrukci poznatkové struktury. Je konstruktivistickým přístupem k učení.¹³

¹⁰ LINN, DAVIS a BELL. (1999) In: BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, str. 37

¹¹ NEZVALOVÁ, D. (2010) In: DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na ZŠ školách*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, str. 27

¹² DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, str. 32

¹³ DOSTÁL, J. *E-Pedagogium: Nezávislý odborný časopis pro interdisciplinární výzkumy v pedagogice*. Pedagogická fakulta U. Palackého v Olomouci, 2013, 2013 (III.). ISSN 1213-7758

1.2 Význam badatelsky orientované výuky

Cílem této kapitoly je pochopit, jaký má BOV (její realizování) význam.

Badatelské aktivity a s nimi související řešení problémových úloh patří ve všech vyspělých zemích k hlavním vzdělávacím cílům ve všech předmětech. Jak badatelsky orientovaná výuka, tak i aktivní žák mohou přinést v přírodovědném vzdělávání velmi dobré výsledky. Při badatelsky orientované výuce je možné sledovat konkrétní kroky žáků, co a jak dělají, jak přemýšlejí, nebo jak se projevují.¹⁴

Česká republika a BOV v porovnání například s Anglií, Irskem nebo Maltou nevykazuje nejlepší výsledky. Otázkou zůstává, zda je, či není BOV v předmětech na základních školách realizovaná. Žáci jsou vedeni ke kladení otázek, hledání odpovědí, přemýšlení, k řešení problému či aktivitě. V jaké míře a zda v současné podobě realizovaná BOV poskytuje požadované efekty, to je další otázka. Příčiny mohou být například v kurikulárních dokumentech, které podobu výuky do značné míry ovlivňují, nebo v přístupu rodičů, v úrovni přípravy žáků v rámci předchozího vzdělávání, v nedostatečném materiálním vybavení škol, nebo i v kompetenční vybavenosti pedagogů.¹⁵

1.3 Historické hledisko badatelsky orientované výuky

Protože všechno má svoji historii, je dobré znát i dějiny BOV. Tato kapitola si klade za cíl vymezit stručné informace o historii BOV.

Prvky učení se objevováním a bádáním a také umění kladení otázek lze nalézt již u řeckého filosofa Sokrata. Velký zlom přichází ve 20. století. Dochází totiž k posunu v pohledu na priority vzdělávání, zejména k posunu v chápání toho, jak se děti učí.¹⁶

Významní reformátoři vzdělávání John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky či Seymour Papert¹⁷ zdůrazňují to, že středem zájmu má být žák a rovněž to, jak se má žák učit, nikoliv jak má učit učitel, neboť na to se soustředily předcházející teorie. Dewey tvrdil,

¹⁴ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1.

¹⁵ DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4393-5

¹⁶ GANAJOVÁ, M., JEŠKOVÁ, Z., KIMÁKOVÁ K., KIREŠ., M. *Bádatelské aktivity v přírodovědném vzdělávání*. 1. Vydání. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, 2016, 128 s., ISBN 978-80-8118-155-9

¹⁷ DEWEY, J., PIAGET, J., VYGOTSKY, L., SEYMORUR, P. In: BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1.

že proces učení může nastat za předpokladu, když je žák konfrontován s problémovou situací. Piaget přinesl do vzdělávání myšlenky teorie konstruktivismu. Poznatek si má samo dítě konstruovat ve smyslu hesla: Umožni mi, abych nový poznatek objevil sám. Vygotsky zdůrazňuje důležitost diskuse a spolupráce ve skupině (kooperativní učení) a Papert zastává názor, že nejlépe se dítě učí tehdy, když něco tvoří, konstruuje něco reálného, nového nebo hmatatelného, a výsledný produkt sdílí s jinými.

V knižní publikaci, na které se podílela řada autorů, ve své části Samková¹⁸ vysvětluje, že BOV nemá dlouhého trvání, takže termíny badatelsky orientované vyučování a badatelsky orientovaná výuka, nebo jejich zkratka BOV ještě v roce 2006 nebyly na portálu RVP o BOV žádná zmínka. Platí to i pro její anglický ekvivalent inquiry-based education. Termín nebyl uveden dokonce ani v článku „Trendy v přírodovědném vzdělávání“, který je rovněž součástí RVP. Teprve až v roce 2008 se na portálu RVP objevují o BOV první zmínky a to v podobě badatelsky orientovaných pedagogických metodách a o inquiry-based science education v příspěvku „Inovace přírodovědného vzdělávání z evropského pohledu“, který byl součástí evropského projektu.

Ještě však v roce 2010 Papáček¹⁹ hovoří o tom, že k plošnému užívání termínů inquiry ani badatelsky orientovanému vyučování v českém prostředí nedochází. Současně představil BOV jako směr, který by mohl v budoucnosti vyřešit například tzv. krizi přírodovědného vzdělávání. Poskytnutím těchto informací se jeho článek stal určujícím. Díky tomu se na naše české území začaly rozšiřovat různé evropské projekty. V rámci této diplomové práce je uveden například projekt PRI-SCI-NET, konaný v roce 2011 – 2014, jehož českým partnerem se v roce 2011 stala Pedagogická fakulta Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem. Projekt se zaměřoval na šíření badatelsky orientované výuky přírodovědných předmětů v předškolním vzdělávání a na 1. stupni ZŠ.

¹⁸ SAMKOVÁ, L. (2011) In: PECH, P., ČINČUROVÁ, L., GÜNZEL, M. et al. *Badatelsky orientovaná výuka matematiky a informatiky s podporou technologií*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2015. ISBN 978-80-7394-531-2.

¹⁹ PAPÁČEK, M. (2010) In: PECH, P., ČINČUROVÁ, L., GÜNZEL, M. et al. *Badatelsky orientovaná výuka matematiky a informatiky s podporou technologií*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2015. ISBN 978-80-7394-531-2.

1.4 Podstata badatelsky orientované výuky

Vymezení jednotlivých termínů v kapitole 1. 1 dopomohlo k pochopení, že badatelsky orientovaná výuka je výuka inspirovaná bádáním a badatelskými postupy. Ty je možné aplikovat ve výuce prakticky všech předmětů. V rámci diplomové práce bude orientováno na badatelsky orientované přírodovědné vyučování.

Při studii této problematiky se lze v knižní publikaci od Brtnové Čepičkové²⁰ dočíst, že již v šedesátých a sedmdesátých letech minulého století zdůrazňovaly kurikulární dokumenty žákovské pokusy s jednoduchými pomůckami a aktivity založené na zkušenosti žáka. Nicméně studiem bylo prokázáno, že k pochopení podstatě vědy je zapotřebí provést nejen jednotlivé pokusy, ale je třeba vědět a reflektovat, co a proč a jak se vlastně dělá.

BOV využívá aktivizující metody (heuristickou metodu, kritické myšlení, problémové vyučování, zkušenostní učení, projektovou výuku) a učení v životních souvislostech. Rovněž využívá rozporných situací, jež odporují žákovi dosavadnímu porozumění světu. Právě tyto situace vzbuzují touhu „přijít dané věci na kloub“, a která se stává základem onoho již známého bádání.²¹

1.4.1 Kroky badatelsky orientované výuky

Při badatelsky orientované výuce se znalosti budují během určitého problému a v postupných logicky na sebe navazujících krocích, které představuje tato kapitola.

Jedná se o:

- stanovení hypotézy
- zvolení příslušné metodiky zkoumání určitého jevu
- získání výsledků a jejich zpracování
- shrnutí
- diskuzi
- mnohdy i spolupráci mezi žáky²²

²⁰ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1.

²¹ VOTÁPKOVÁ, D. (ed.). *Badatelé.cz: průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. Praha: Sdružení Tereza, c2013. ISBN 978-80-87905-02-9.

²² PETR. (2010) In: DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4393-5.

Ryplová²³ uvádí „Osnovu badatelského výukového celku“ následovně:

- motivace
- získávání informací, studium různých zdrojů
- vyvozování otázek a výběr vhodné výzkumné otázky
- sestavení hypotézy
- plánování postupu ověření hypotézy
- ověření hypotézy, zápis výsledků
- vyhodnocení výsledků a vyvození závěrů
- hledání souvislostí vyvozených závěrů s dalšími fakty, problémy, okolním světem
- prezentace závěrů

V příručce „Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním“²⁴ je badatelský postup uveden ve čtyřech krocích. Jimi jsou:

Krok č. 1 – Motivace, získávání informací, kladení otázek, výběr výzkumné otázky

Motivace je velmi důležitá. Usměrnjuje naše chování a jednání pro dosažení určitého cíle. Je to něco, co nás nějakým způsobem žene dopředu. Samotná motivace ve škole silně ovlivňuje školní úspěšnost žáků, jejich výkony, ale i rozvoj žákovy osobnosti. Na začátku badatelsky vyučovacích lekcí je důležité žáky motivovat, snažit se je zaujmout, spustit v jejich hlavě myšlenkové pochody (př. Jak to jen je?). Tímto způsobem jsou žákovské znalosti vytvářeny cestou řešení problému a systémem kladených otázek. Žákův zájem o bádání a učení se něčemu novému zvýší a téma ho vnitřně motivuje. O tématu žák přemýšlí, snaží se třídít získané informace, získává další informace z různých zdrojů (v rodině, od spolužáků, z článků a literatury - s ohledem na věk, ...), učí se rozlišovat věrohodnost zdrojů (fakta, citace), klade si otázky, na které hledá odpovědi a souvislosti ve svých znalostech a zkušenostech, porovnává své názory s názory svých spolužáků a s dalšími zdroji informací. V neposlední řadě si žák vybírá výzkumnou otázku.

²³ RYPLOVÁ, R. *Učíme badatelsky – teorie a praxe badatelsky orientovaného vyučování*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwjnobz8djQAhVKEJoKHQw2CTgQFggIMAI&url=http%3A%2F%2Fbov.upol.cz%2Fwp-content%2Fuploads%2F2014%2F11%2FRyplov%25C3%25A1_Jaku%25C4%258Dit-badatelsky.ppt&usg=AFQjCNHzH_jWcfNwxzqy7hj7bfK5wFVYnA&sig2=nt_7AKNKPPgLB7ya58pXGQ&cad=rjt

²⁴ VOTÁPKOVÁ, D. (ed.). *Badatelé.cz: průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. Praha: Sdružení Tereza, c2013. ISBN 978-80-87905-02-9.

Příkladem vhodných zdrojů, které mohou napomoci s úvodní motivací, jsou například:

- pohádky
- příběhy (komiks, vyprávění, četba)
- navození problémové situace
- demonstrační pokus
- ukázka neobvyklé přírodního (šiška, masožravá kytka, ...)
- záhadný předmět (fotografie předmětu) s tajemným příběhem
- zaujetí smyslu (voňavé koření, ochutnávka plodu, zvuky, ...)

Je žádoucí, aby si žáci vše, co vědí právě teď a co postupně činnostmi zjišťovali nového, zaznamenali například formou různých nákrešů, mapek anebo grafů.

Za velmi důležitou součást tohoto kroku je považováno položení tzv. výzkumné otázky. Nejdříve je třeba klást takové otázky, na které by žáci chtěli znát odpovědi, poté si zvolí otázku výzkumnou. Je doporučováno, aby žáci vymýšleli otázky s užitím slov (zejména potom zájmen) KDE, CO, JAK, JAK DLOUHO, apod., neboť tyto otázky se ptají na konkrétnější problémy a snáze se k nim stanovuje hypotéza. Užití slova PROČ je značně komplikované. Žáci by měli být povzbuzováni ke kladení otázek, také být ubezpečováni, že je nikdo nehodnotí. Měla by být maximálně podporována tvůrčí atmosféra pro vyjadřování svých myšlenek.

Společně s učitelem by měly být vybrány ty otázky, nad kterými se bude bádát a s ohledem na to, co je v aktuálních podmínkách realizovatelné.

Otázky by měly být uschovány a v závěru lekce by se k nim měli učitelé s žáky vrátit a spolu zhodnotit, co vyzkoumali, nebo odhalili.

Výzkumnou otázku by měl vždy vybrat učitel s žáky společně také z toho důvodu, aby byl podpořen žákův pocit odpovědnosti a chuť se dále otázkou zabývat.

Krok č. 2 – Stanovení hypotézy

Dalším krokem je stanovení hypotézy. Žáci přicházejí s jejich domněnkou, tedy svým odhadem výsledku, tipem apod. Na základě toho, co žáci už vědí, tímto způsobem výsledek pokusu odhadují, sestavují hypotézu, která se váže k výzkumné otázce.

Hypotézování je považováno za efektivní formu učení. Žák konstruuje své poznání, na základě svých dosavadních znalostí odhaduje neznámé.

Správně sestavená hypotéza by měla vykazovat jednoznačností (platí x neplatí), ověřitelností (pokusem, pozorováním), zobecnitelností (na větší počet jevů, objektů),

měřitelností (nějak ji změřit nebo kvantitativně jinak), specifičností (vyslovená dostatečně podrobně, aby nevyvolávala žádné pochyby o svém obsahu). Existuje možnost žáky nejdříve vést k zodpovězení na hypotézu oznamovací větou, protože u některých to tak udělat lze.

Krok č. 3 – Plánování a příprava pokusu, provedení pokusu, zaznamenávání pokusu, vyhodnocení dat

Tento krok si klade za cíl ověřit hypotézu. K jejímu ověření může dojít buď studiem informací k tématu, konzultováním s odborníky, nebo realizovat vlastní pozorování či pokus, který hypotézu ověří a verifikuje (potvrdí) popřípadě falzifikuje (vyvrátí).

Je potřeba myslet na dodržování jednotlivých fází pokusu, na přípravu pomůcek, pozorování, měření, porovnávání, provedení a záznam pokusu (graficky pomocí tabulek, grafů či schémat). Měla by být rovněž pořizována fotodokumentace, neboť se může hodit při prezentaci výsledků, například ve formě plakátů či prezentace zpracované na počítači. Žák nejen, že vybírá a plánuje postup, jak ověří hypotézu, zaznamenává data, data zpracovává a interpretuje je graficky, ale rovněž spolupracuje ve skupině. Všichni se spolu domlouvají se na rozdělení jednotlivých kompetencí.

Veškerá svá pozorování by si měl žák zaznamenávat. Nejvhodnější varianta je vytvořit si deníku. Slouží jako záznamník pokroku. Reflektuje to, na čem žák pracuje, a proč to dělá. Je to jednoduchá pomůcka, která mu pomáhá se v badatelském postupu neztratit. Tím, že zaznamenává každý krok, si uvědomí, ve které fázi bádání se právě nachází.

Krok č. 4 – Formulace závěrů, návrat k hypotéze, hledání souvislostí, prezentace, kladení nových otázek

Badatelská aktivita se tímto krokem postupně uzavírá. Může být naopak počátkem dalšího bádání. Vyhodnocuje vlastní bádání, posuzuje, zda předpoklad (domněnka) se přiblížila výsledku pokusu, popřípadě které další otázky či nejasnosti se při bádání objevily. Také vyhodnocuje, jak lze zkušenosti získané během bádání použít v běžném životě a jak je možné poutavě a srozumitelně informovat o svém bádání.

Závěry žák vyvozuje z výsledků (grafů, tabulek, obrázku) či z textu, snaží se srozumitelně a svými slovy shrnout podstatná fakta, uvést souvislosti tématu se svým životem a s tím, co se o tématu ví všeobecně. Dále si vybere podstatné informace do prezentace a výsledky prezentuje. Nezapomene uvést zdroje informací a diskutuje o jejich věrohodnosti. Na položené otázky se snaží odpovídat.

V tomto kroku jde zejména o navrácení k hypotéze, která byla navržena v začátcích bádání a k jejímu porovnání s výsledky – k jejímu vyvrácení či potvrzení. Úkolem žáka je jasné vyjádření, a sdělit, na základě čeho k danému závěru došel.

Výsledky žák sděluje formou prezentace před ostatními. Při prezentování je dobré co nejvíce využít techniku. Žáci mohou své výsledky zpracovat na PC, mohou vytvořit prezentaci nebo plakát. V nich jsou obsaženy pořízené fotografie, nákresy, odkud čerpali informace a nezapomenou uvést zdroje literatury apod. Je dobré, aby při tvorbě prezentace byla žákům předložena kritéria a osnova.

1. 4. 2 Rekapitulace jednotlivých badatelských kroků

Tato kapitola shrnuje jednotlivé badatelské kroky.

1. Co se řeší - motivace, získávání informací, kladení otázek, výběr výzkumné otázky

- zaujmutí žáka; spuštění jeho myšlenkových pochodů Tak jak to tedy je?; podpořit jeho vnitřní motivaci

2. Domněnka – formulace hypotézy

- postup je podobný tomu vědeckému; pro hledání důkazů svých domněnek (předpokladů) je třeba, aby byly domněnky jasně formulované

3. Jak zjistit, zda je to pravda – plánování a příprava pokusu, provedení pokusu, zaznamenávání pokusu, vyhodnocení dat

- k ověření hypotézy dojít studiem informací, konzultacemi s odborníky, realizací vlastního pokusu nebo pozorováním

4. Sklizeň – formulace závěrů, návrat k hypotéze, hledání souvislostí, prezentace, kladení nových otázek

- uzavření badatelské cesty; stává se počátkem dalšího bádání; vyhodnocuje se vlastní bádání; posuzují se vlastní domněnky; jak poutavě své výsledky sdělit ostatním

1. 5 Role učitele a žáka při badatelsky orientované výuce

Učitel i žák hrají tu nejvýznamnější roli v badatelsky orientované výuce. Následující kapitoly se snaží jednotlivé role stručně charakterizovat.

1. 5. 1 Role žáka

Žáci jsou aktivními subjekty ve výuce. Informace se snaží sami hledat, při BOV jsou aktivní a jednotlivé aktivity prožívají.²⁵

Žákova role vychází zejména z jeho vnitřní motivace, schopnosti pozorovat, pracovat v týmu, komunikovat se spolužáky. Žák je zodpovědný v učení, má snahu vyvozovat nápady, vybírá a používá pomůcky, které potřebuje k objevování, pozorně provádí pozorování, diskutuje s ostatními spolužáky a učitelem, generuje své myšlenky a nápady, klade otázky, které se vztahují k objevování, a předkládá vysvětlení.²⁶

1. 5. 2 Role učitele

Učitel je ten, kdo plánuje badatelsky orientovanou výuku a učení svých žáků usnadňuje. Plánuje metody tak, aby každý žák se aktivně zapojil. Sestavuje konkrétní projekt výuky a poté ho také realizuje a vyhodnocuje jeho úspěšnost. Podporuje žákovu rostoucí odpovědnost za proces učení, je připraven na neočekávané otázky nebo návrhy žáků, připravuje nezbytné materiály a pomůcky.²⁷

Hodnotí také žáka, který je příjemcem jeho aktivit. Jeho cílem je žáka všestranně rozvíjet, proto pro něj připravuje vhodné situace, které umožňují žákovi rozvíjení realizovat. Důležité je, aby učitel hluboce rozuměl svému oboru. Musí mít pedagogické znalosti, vědět, jak studenty motivovat k zapojení do výzkumných praktik, radit jim a spolupracovat. Při plánování badatelsky orientované výuky by měl učitel plánovat metody tak, aby se každý žák aktivně podílel na procesu učení, měl by mít nezbytné dovednosti a znalosti o badatelsky orientované výuce, podporovat žákovu rostoucí odpovědnost za proces učení, měl by být připraven na neočekávané otázky nebo návrhy žáků a připravovat nezbytné materiály, nástroje a zdroje pro žáky. Pomocí kladených otázek, podporující divergentní myšlenky, které vedou k dalším otázkám, vyhodnocováním otázek, nebo sledováním, zda mají žáci problémy v učení, učitel učení svých žáků usnadňuje.

²⁵ ŠIMIK, O. *Metodika výuky jednotlivých předmětů na 1. stupni základních škol z pohledu pedagogické praxe: náměty pro začínajícího učitele*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. ISBN 978-80-7368-431-0.

²⁶ NEZVALOVÁ, D. *Inovace v přírodovědném vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2540-5

²⁷ ŠIMIK, O. *Metodika výuky jednotlivých předmětů na 1. stupni základních škol z pohledu pedagogické praxe: náměty pro začínajícího učitele*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. ISBN 978-80-7368-431-0.

Badatelsky orientovaná výuka je metodou obtížnou – nejen pro žáky, ale i pro učitele, Je efektivní pouze tehdy, jsou-li splněny následující podmínky:

- **ze strany žáků:** chápou, co se po nich žádá, jsou schopni úkol splnit, mají všechny podstatné základní znalosti a dovednosti potřebné ke zvládnutí úkolu
- **ze strany učitele:** zvolí-li vhodné téma, práci žáků přiměřeně řídí, práci žáků pozorně sleduje, poskytne žákům dostatek času a shrne na konci činnosti vše, co se měli žáci naučit²⁸

Učitel přebírá funkci jakéhosi zasvěceného průvodce žáka při jeho bádání. Plánuje postup výuky a metody (zadá úkoly, zprostředkuje pomůcky, doporučí literaturu) tak, aby se všichni žáci zapojili. Do práce žáků a jejich myšlenkových pochodů pokud možno nezasahuje. Pouze je koriguje a usměrňuje správným směrem, tak aby žáci sami dospěli k vyřešení problému. Bádání se musí žáci naučit. Zvládnout badatelskou metodu bez předchozí přípravy je pro žáky a nakonec i pro učitele náročné. Je chybou se domnívat opak.²⁹

1. 5. 3 Úrovně badatelských aktivit

Jistou formou přípravy pro zvládnutí badatelské metody je postup realizace nejjednodušší úrovně badatelských aktivit až po nejvyšší úroveň, která vyžaduje zkušenost učitele a připravenost žáků.³⁰

Jedná se o tyto úrovně:

- **Potvrzující bádání (Confirmation Inquiry)**

Jde o první a nejjednodušší úroveň bádání, jejíž podstatou je potvrzení nebo ověření zákonitostí a teorií. Žáci a studenti postupují při experimentování podle detailního učitelova návodu a pod jeho přímým vedením.

²⁸ PETTY, G. (2013) In: BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1

²⁹ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1

³⁰ STUHLÍKOVÁ, I. (2010) In: Renata Ryplová a Jarmila Reháková, recenzovaný článek [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://envigogika.cuni.cz/index.php/Envigogika/article/view/65/69>

- **Strukturované bádání (Structured Inquiry)**

Učitel v této úrovni bádání hraje významnou roli. Ovlivňuje žáky a studenty a pomáhá jim zejména tím, že klade návodné otázky a stanovuje cestu bádání. Oni následně hledají řešení (odpovědi) pomocí svého bádání. Při svém bádání jsou učitelovými instrukcemi regulováni.

- **Nasměrované bádání (Quided Inquiry)**

Úloha učitele se při bádání mění. Stává se průvodcem žakovského a studentského bádání. Ve spolupráci s žáky a studenty stanovuje výzkumné otázky a poskytuje rady při plánování postupu i vlastní realizaci bádání. Žáci jsou schopni samostatně experimentovat.

- **Otevřené bádání (Open Inquiry)**

Jde o nejvyšší úroveň IBSE a je nejbližší skutečnému vědeckému výzkumu. Zatímco do předchozích úrovní zasahoval učitel, v této úrovni by měli být žáci schopni sami sestavit výzkumné otázky, způsob a postup bádání, zaznamenávat a analyzovat data a z důkazů vyvozovat závěry.

Na prvním stupni ZŠ je zpravidla využíváno potvrzující a strukturované bádání.³¹

1.6 Vyučovací formy

Učitel a žák jsou základními činiteli ve vyučovacím procesu. Vyučovací formy a metody jsou nepostradatelné nástroje řízení vyučovacího procesu.³²

Podroužek³³ ve své knize uvádí výčet jednotlivých vyučovacích forem, jež jsou využívány v hodinách prvouky a přírodovědy na 1. stupni ZŠ.

Jedná se o tyto vyučovací formy:

- vycházky
- exkurze
- vyučovací hodiny

³¹ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1

³² VALIŠOVÁ, A, KASÍKOVÁ, H. a BUREŠ, M. *Pedagogika pro učitele*. 2., rozš.a aktualizované vyd. Praha: Grada, 2011. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3357-9

³³ PODROUŽEK, L. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003. ISBN 80-86473-45-7

- besedy
- laboratorní práce
- práce na školním pozemku
- mimotřídní a mimoškolní aktivity

Rovněž upozorňuje, že autoři v didaktické literatuře charakterizují jednotlivé vyučovací formy a metody různorodě, a že závisí na jejich přístupu.

Vycházky a exkurze jsou důležitou badatelskou organizační formou vyučování. Jejich význam spočívá zejména v přímé účasti žáků v prostředí jim známém, ve kterém mohou pozorovat různé jevy a procesy. Umožňují jim provádět konkrétní činnosti.³⁴

1. 6. 1 Vycházka jako badatelsky orientovaná vyučovací forma

Je náročnou organizační formou. Žákům umožňuje prožít autentický zážitek, propojení teorie s praxí a prožití činnosti. I když je náročná na přípravu, organizaci a udržování kázně žáků, přesto vytváří co nejpřesnější představu o jednotlivých přírodních, přírodních jevech. Žákům umožňuje rovněž pozorovat skutečnost v přirozeném prostředí. Žáci jsou při pobytu v přírodě aktivizováni, je vzbuzován jejich zájem. Pobyt venku v přírodě je vhodný i ze zdravotních důvodů. Vycházky mají za význam pro poznávání organismů, fenologické pozorování, pozorování ekologických vztahů atd.³⁵

1. 6. 2 Beseda jako badatelsky orientovaná vyučovací forma

I beseda si klade velké nároky na pečlivou přípravu. Stanovené cíle a úkoly musí být jasné, neboť jedině tak naplní svůj účel. Aby se beseda nestala holým výkladem, je zapotřebí při ní vhodně využívat didaktická technika, různé ukázky a také pomůcky. Zaktivizuje se tím pozornost žáka. V závěru besedy by měl být ponechán prostor žákům, který by měli využít pro jejich dotazy.³⁶

³⁴ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1

³⁵ Tamtéž

³⁶ VALIŠOVÁ, A, KASÍKOVÁ, H. a BUREŠ, M. *Pedagogika pro učitele*. 2., rozšířené a aktualizované vydání Praha: Grada, 2011. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3357-9

1. 6. 3 Exkurze jako badatelsky orientovaná vyučovací forma

Exkurze jsou náročnější, protože vyžadují delší časovou dotaci. Stejně jako vycházky i exkurze žáky aktivizují, umožňují jim smyslově vnímat, rozvíjet pozorovací schopnosti a myšlení nebo vychovávat ke správnému vztahu k přírodě. Exkurze dávají nenucený prostor k objasňování i procvičování učiva. Posilují rovněž motivaci k práci, protože někteří žáci na základě podnětů, získaných z exkurze, přemýšlejí o volbě své profesní či studijní kariéry. Zatímco na vycházku potřebujeme více času, jednu nebo i více vyučovacích hodin, exkurze může trvat jeden nebo více dní.³⁷

1. 6. 4 Další vybrané formy BOV

Za další formy výuky jsou považovány např. i expedice (základem je objevování nových neznámých věcí), dále projekty (výsledkem by měl být vždy nějaký konkrétní výstup nebo závěr šetření) anebo také geocashing (hlavní myšlenkou je hledání pokladu). Pro děti jsou tyto formy výuky lákavé, dobrodružné a rovněž i ve školním prostředí výjimečné.³⁸

1. 7 Vyučovací metody

Jak již bylo zmíněno, vyučovací formy a metody jsou klíčovými nástroji řízení vyučovacího procesu. Je důležité, aby učitel velmi dobře znal podstatu vyučovacích metod, neboť ty vedou k dosažení cílů výuky. V této kapitole jsou uvedeny a objasněny příklady výukových metod souvisejících s tématem diplomové práce.

Touha po vědění, manipulace s různými předměty, pozorování nebo pokusy, to vše žáky primární školy baví. Žáci se učí, experimentují a přitom se baví. V primární škole je při poznávání přírodnin nezastupitelné pozorování a také pokus. Jsou pro žáky zdrojem správných představ, usnadňují zapamatování a podporují rozvoj správných dovedností a návyků.³⁹

³⁷ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1

³⁸ Tamtéž

³⁹ PODROUŽEK, L. *Didaktika prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003. ISBN 80-86473-37-6

1. 7. 1 Pokus jako badatelsky orientovaná činnost

Pokusy spadají mezi badatelsky orientované činnosti, jsou rovněž možnou cestou, jak naplňovat plány a cíle obsahu vzdělávání. Pokus není jen metoda, která slouží jen jako zábava a motivace, ale je považován i za plnohodnotnou výukovou metodu. Díky němu žák aktivizuje své myšlení, osvojuje si základní postupy vědeckého myšlení a podílí se na rozvoji celkové přírodovědné gramotnosti.

Stejně jako tomu bylo v případě vymezení pojmu BOV, ani termín pokus není jednoznačně chápán.

Pokus někdy bývá definován stejně jako slovo experiment, nicméně oba termíny se od sebe obsahově liší.⁴⁰

„Pokus (též experiment) je soubor jednání a pozorování, jehož účelem je ověřit (verifikovat) nebo vyvrátit (falzifikovat) hypotézu nebo poznatek, které něco tvrdí o příčinných vztazích určitých fenoménů. Pokus je základem empirického rozšiřování vědeckého poznání.“⁴¹

Termín pokus definuje například Podroužek⁴². Ten jej popisuje jako nejvýznamnější metodu, při níž dochází k bezprostřední manipulaci s přírodními. Pokus rozvíjí pozorovací schopnosti žáků a jejich myšlení. V případě, že pokus provádějí žáci sami, získávají i potřebné dovednosti při manipulaci s předměty a přírodními.

Na 1. stupni by mělo být upřednostněno užívat pojem pokus, namísto experimentu, protože se jedná o český výraz, a protože je tento termín žákům prvního stupně bližší. Také proto, že pokus má užší zaměření, než experiment, neboť ten v sobě zahrnuje všeobecnou vědeckou metodu, která se používá nejen v přírodovědných vědách, ale i v psychologii, biologii apod.

⁴⁰ ŠIMIK, O. *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011. ISBN 978-80-7368-988-9

⁴¹ (Experiment, 2007) In: ŠIMIK, O. *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011., str. 58

⁴² PODROUŽEK, L. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003. ISBN 80-86473-45-7

Podobně je tomu i ve školské praxi, i tam je potřeba rozlišovat vztahy mezi pokusem, demonstrací a experimentem. Za pokusy jsou považovány ty činnosti, které se podobají práci v laboratoři, ale i ty činnosti, které mají charakter demonstrace. Tím pokus získává charakter demonstrace. Hlubší význam má experiment. Jím se nesprávně označují jakékoliv činnosti spojené s manipulací a pomůckami a od demonstrace se liší tím, že žáci sami přicházejí na nové vztahy a souvislosti. Při experimentu jsou vytvářeny specifické situace pro testování hypotéz (pokusné odpovědi). V rámci nich sledujeme faktory (proměnné), jež experiment ovlivňují, a tyto proměnné experimentátor mění, manipuluje s nimi, aby zjistil, co se děje.

S ohledem na věk žáků je na 1. stupni ZŠ určovat pouze jednu proměnnou, na kterou by měla být soustředěna značná pozornost.

Za nedílnou součást je považováno hledání odpovědi na otázky typu proč a jak. Tímto se pokus řadí mezi problémové vyučování. Aktivita se přenáší ze strany učitele na stranu žáka, který se sám pokouší objevovat nové souvislosti. Z toho důvodu se užívá označení žákovský pokus, kterým se rozumí taková aktivita, jež je založená na principu pokusu (experimentu), při které žák sám pracuje podobně jako vědec, zkoumá a objevuje nové vztahy mezi pojmy nebo prohlubuje své dosavadní znalosti daného pojmu.⁴³

Jak při nabývání znalostí z knih Podroužka⁴⁴ a od Šimika⁴⁵ vyplývá, obecné zákonitosti pokusu lze aplikovat na 1. stupni ZŠ. Rozlišují se následující typy pokusu:

- demonstrační pokus
- frontální pokus

a Šimik uvádí ještě termín

- žákovský pokus

1. 7. 1. 1 Demonstrační pokus

Učitel názorně demonstruje žákům vybraný přírodovědný jev a doplňuje sdělovaný obsah učiva, rovněž vede následnou diskusi a klade otázky. Žáci sledují činnost učitele,

⁴³ ŠIMIK, O. *Metodika výuky jednotlivých předmětů na 1. stupni základních škol z pohledu pedagogické praxe: náměty pro začínajícího učitele*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. ISBN 978-80-7368-431-0

⁴⁴ PODROUŽEK, L. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003. ISBN 80-86473-45-7

⁴⁵ ŠIMIK, O. *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011. ISBN 978-80-7368-988-9

přemýšlí o tom, co viděli, odpovídají na otázky učitele (s jeho pomocí mohou klást otázky). Demonstrační pokusy musí být dokonale připraveny, jak po stránce obsahové, tak po stránce organizační a materiální. Je nutné předem vyzkoušet i zdánlivě jednoduché pokusy.

1. 7. 1. 2 Frontální pokus

U frontálního pokusu žáci pracují pod vedením učitele a mají k dispozici jakýsi návod. Pomocí něj vědí jak postupovat, co sledovat a na co se popřípadě zaměřit. Tyto pokusy kladou velké nároky na organizaci práce, materiální zabezpečení a kázeň. Důležité je, aby vyučující provádění pokusu rozdělil na jednotlivé etapy (fáze), podle kterých žáci postupují, a nezapomínal, že i při frontálních pokusech je důležité, aby činnost žáků byla spojována s jeho průběžnou kontrolou komentářem. Musí myslet na to, že žáci si musejí neustále uvědomovat co, proč a za jakým účelem dělají. Významnou fází je přesné vymezení výsledků pokusů, vyvozování závěrů a zdůrazňování významu pokusů pro další poznávání a praktický život žáků. V rámci tohoto typu pokusu provádí pokusy žáci většinou ve dvojicích nebo skupinách.

1. 7. 1. 3 Žákovský pokus

V tomto případě se učitel stává (již v diplomové práci zmiňovaným) facilitátorem. Stanoví žákům výzkumnou otázku, tj. problémovou otázku, poskytne jim materiál k provedení pokusu, radí jen při problémech, nechá jim maximální prostor. Žáci se snaží nad postupem samostatně přemýšlet, předvídat řešení, sami provádět pokus, sami si klást otázky a sami si na ně odpovídat. Ve složitějších případech se učitele zeptají, a s jeho pomocí hledají odpověď. Stále však platí, že skrze jejich činnost.

Pro doplnění je ještě uvedena informace od Dostála⁴⁶, žáci jsou stavěni do situace výzkumníků.

1. 7. 2 Pozorování jako badatelsky orientovaná činnost

„Očichat, ochutnat, ohmatat, vidět a slyšet“, to lze řadu věcí. Jinak tomu není ani v případě přírodních věd, které se snaží všechny naše smysly maximálně využít. Tím, že

⁴⁶ DOSTÁL, J. *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4393-5.

dojde k využití co největšího množství smyslů při učení, je poskytováno více prožitků, hlubší poznání a snadnější orientace v přírodě. Příkladem vyučovacích metody, která využívá smyslové vnímání a také myšlenkové činnosti, je pozorování.⁴⁷

Metoda pozorování má mimořádný význam v souvislosti s vytvářením konkrétních a jasných představ o přírodninách a přírodních jevech. Výsledky daného pozorování jsou často důležitým východiskem a základem celkových znalostí o přírodě. Pozorování je nedílnou součástí každého pokusu.

Podroužek⁴⁸ definuje pozorování jako záměrnou činnost, při které dochází k aktivnímu přijímání podnětů spojeného s myšlením. Pozorováním žáci samostatně nebo pod vedením učitele studují dané přírodniny a přírodní jevy, aniž by zasahovali do jejich průběhu.

Rochovská⁴⁹ se navíc zmiňuje o pozorování jako o jedné z elementárních činností v procesu přírodovědného pozorování. Rovněž, že pozorování patří mezi základní schopnosti každé vědecké práce. Jeho základními vlastnostmi jsou plánovitost, systematickosti a objektivnost. Pomocí smyslového poznávání dané skutečnosti žáci shromažďují a třídí fakta, rozlišují podstatné od nepodstatného a zjišťují funkci předmětů a jevů.

1. 7. 3 Další vybrané badatelsky orientované aktivity

V této kapitole jsou uvedeny příklady badatelsky orientovaných aktivit, se kterými se můžeme setkat, jež jsou založené na objevování, pozorování, bádání a manipulování s předměty.

První vybranou badatelsky orientovanou aktivitou je **brainstorming**. Jedná se o metodu, zaměřenou na tvorbu různých nápadů na řešení určitého problému. Umožňuje rozvíjet kreativitu, podporuje tvořivé myšlení a vede žáky k originalitě.⁵⁰ Užití této metody v hodinách u žáků primárního vzdělávání je vhodné. Jejím základem je tvoření co

⁴⁷ PODROUŽEK, L. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003. ISBN 80-86473-45-7

⁴⁸ PODROUŽEK, L. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003. ISBN 80-86473-45-

⁴⁹ ROCHOVSKÁ, I. *Přírodověda s didaktikou (I.)*. Rožumberok: Verbum, 2011. 173 stran, ISBN: 978-80-8084-787-6

⁵⁰ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1

největšího množství nápadů na určité téma. Při brainstormingu platí určitá pravidla, mezi které patří například zákaz kritiky, uvolnění fantazie, vzájemná inspirace, naprostá rovnost účastníků, co největší množství nápadů.⁵¹

Dále je to **projektová metoda**. Tato metoda vede k řešení komplexních problémů, a také k získávání mnoha zkušeností praktickou činností - experimentováním. Zahrnuje v sobě metody tzv. zážitkového učení. V případě jejího uplatnění do výuky přírodovědy má delší časové trvání, proto v souvislosti s projektovou metodou hovoříme o projektové výuce přírodovědy, kde hlavní metodou výuky je projekt. V projektové výuce je možné uplatňovat i metodu řešení problému. Za problém je považován prvek problémové situace, přičemž problémovou situaci netvoří jeden ojedinělý objekt. Jedná se o objevování vztahů, které jsou bezpodmínečně zahrnuty v nějaké situaci.⁵²

Poslední vybranou badatelsky orientovanou aktivitou je **metoda objevování a řízeného objevování**. Uvedené metody jsou založeny na přímém poznávání skutečnosti. Děti si poznatky neučí z paměti, nememorují. Jsou tedy opakem mechanického učení. Při využití této metody se předpokládá, že žáci mají všechny podstatné vědomosti pro zvládnutí úlohy, rozumí, co se od nich žádá, a že většina žáků je schopna úlohu splnit. Učitel nesmí zapomenout žáky pozorně sledovat. V případě potřeby je otázkami navádí k dalším krokům, to proto, aby daný úkol splnili. Jsou to náročné, ale zvládnutelné metody. Jsou rovněž zábavné a vzbuzují aktivitu. Prostřednictvím poznatků a skutečností vedou k jasnému pochopení učiva⁵³

1. 7. 4 Pokus a badatelsky orientovaná výuka přírodovědy na 1. st. ZŠ

Pokus je jedna z badatelsky orientovaných činností. Pokud budou učitelé v přírodovědných předmětech na 1. stupni realizovat pokusy, využijí tak metody a formy vedoucí k žákovské aplikaci poznatků a dovednosti řešit problémy. Nelze od dětí očekávat, že se poznatky z oblasti přírodních věd naučí jen tak, že jim jsou učitelem prezentovány. Takto nelze přírodní vědy vyučovat. Je zřejmé, že poznatky v hotové

⁵¹ ROCHOVSKÁ, I. *Přírodověda s didaktikou (I.)* Rožumberok: Verbum, 2011. 173 stran, ISBN: 978-80-8084-787-6

⁵² DOUŠKOVÁ, A., TOMKULIAKOVÁ, R. *Strategie výučby přírodovědy v primárním vzdělávání*. Banská Bystrica: Pedagogická fakulta, Univerzita Mateja Bela, 2012. 156 s. ISBN: 978-80-557-0386-2

⁵³ ROCHOVSKÁ, I. *Přírodověda s didaktikou (I.)* Rožumberok: Verbum, 2011. 173 stran, ISBN: 978-80-8084-787-6

podobě mají v přírodovědném vzdělávání sice svoje místo, nicméně je podstatné, aby se děti učily postupům a procesům, jak byly tyto poznatky objeveny. Pokus je na prvním stupni ZŠ velmi zdůrazňován, je považován za jeden z aspektů v přírodovědném vzdělávání. V popředí je žákovský přírodovědný pokus a jeho vysvětlení. Na 1. stupni ZŠ je důležité, aby se děti učily o vlastnostech chemických, fyzikálních a biologických jevů jen úzce. Důraz je kladen na pozorování, realizaci a vysvětlení. Díky tomu, že bude dítě zkoumat, pozorovat přírodních jevy a odhalovat přírodní zákonitosti, má školní pokus v přírodovědném vzdělávání své nezastupitelné místo. Jeho realizací dochází u žáků k rozvoji zručnosti, analytického a kritického myšlení, rozvoji tvořivosti, samostatnosti a v neposlední řadě k poznávání krás světa okolo nás. Pokus má na 1. stupni skutečně svůj význam. Jeho absence vede většinou k povrchnímu učení žáků. Ti nevidí v učivu propojení teorie a praxe, nevnímají užitečnost probírané látky a potřebu učit se teorii pro použití v běžném životě.⁵⁴

V souvislosti s žákovským pokusem v přírodovědě je zaměřeno zejména tedy na interpretaci (výklad) různých dat, protože činnost zahrnuje zkoumání údajů, vytváření hypotéz (domněnek) o vztazích, nalézání souvislostí a formulaci zevšeobecnění.

Při badatelsky orientované výuce by se měl učitel při práci s pokusem zamyslet nad tím, co se bude zkoumat, stanovit si otázku, stanovit si prognózu (hypotézu) – pro děti domněnku, kam se budou výsledky zaznamenávat, jak bude plánovat a provádět postup, zapisovat výsledky a interpretovat je.

V praktické části diplomové práce bude užit postup (strategie) při provádění pokusů dle Šimika.⁵⁵

Konkrétní postup či strategie, jak pokusy (experimenty) provádět:

1. Představení zajímavé (záhadné) situace nebo situace z praktického života

- vycházet ze životního kontextu žáka

⁵⁴ RAKOUŠOVÁ, A. (2009) in ŠIMIK, O. *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011. ISBN 978-80-7368-988-9

⁵⁵ ŠIMIK, O. *Metodika výuky jednotlivých předmětů na 1. stupni základních škol z pohledu pedagogické praxe: náměty pro začínajícího učitele*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. ISBN 978-80-7368-431-0.

2. Stanovení klíčové (problémové) otázky spolu s učitelem

- takové klíčové otázky, která pomůže žákům zaměřit se na podstatnou věc

3. Sestavení „podobné“ situace v laboratorních podmínkách (příprava pokusu)

- konkrétní pomůcky pro provedení pokusu; konkrétní postup, načrtnutí obrázku, ...

- je třeba intervence učitele (kontrola správnosti připravených pomůcek)

4. Provedení experimentu

- provedení samotného pokusu na základě sestaveného plánu; žáci při prvním provádění pokusu vnímají, co se děje (zvědavost); při druhém zaznamenávají průběh

5. Formulace závěrů

- žáci formulují odpověď na stanovenou otázku; formulují závěry, nové poznatky

6. Reflexe vlastní činnosti

- možnost uvést postřehy o tom, jak se komu pracovalo, co bylo pro něj nejtěžší, nebo nejzajímavější

Protože pokus by neměl být využíván jen jako motivace, jeho hodnocení a zpětná vazba je nedílnou součástí, jež jsou důležité pro žákovo učení. Hodnotit by se měla oblast faktická (vědomosti), procesuální (dovednosti) a hodnotová (snahu žáka). Cílem hodnocení by mělo být poskytnutí zpětné vazby vyučujícímu i žákovi, zjištění úspěchů, ale i neúspěchů, motivovat žáky k další práci, sledovat, změny ve vlastním učení. Při práci s pokusy je třeba si uvědomit, že žáci budou chybovat. Jde o to, jak bude s chybou naloženo. Chyby je třeba nepřehlížet, je třeba jí brát jako šanci, umožnit žákovi, aby chybu napravil, pochopil, kde chyboval a pokus zopakoval. Je třeba se řídit heslem, že chybami se člověk učí. Je jen na učiteli, zda za výslednou bodovou škálu, kterou si stanoví, bude dávat známku či nikoliv. Hlavním smyslem hodnocení u pokusu je začlenit jej do průběžného hodnocení žáka tak, aby se mohl pokus stát ekvivalentní k jiným formám hodnocení. Při provádění pokusů by měly být dodržovány zásady a pravidla bezpečnosti. Žák se je učí respektovat.⁵⁶

⁵⁶ ŠIMIK, O. *Metodika výuky jednotlivých předmětů na 1. stupni základních škol z pohledu pedagogické praxe: náměty pro začínajícího učitele*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. ISBN 978-80-7368-431-0.

2 VYBRANÉ PROGRAMY, PROJEKTY, KAMPANĚ A ASOCIACE NAPOMÁHAJÍCÍ BOV

Přesto, že badatelsky orientovanou výukou se u žáků rozvíjí řada dovedností, má BOV i svá úskalí a omezení. Ne vždy je možné ji aplikovat na všechna témata. Rovněž značným problémem je kompetentní nevybavenost pedagogů, tedy jejich nedostatečná zkušenost nebo absentující nedostatečné experimentální dovednosti. Zavádění BOV do škol je limitováno například i nedostatkem času pro realizaci BOV, nedostatečnou vybaveností školy (specializovaných pomůcek apod.) nebo i zavedenými pohledy učitelů.⁵⁷

Tato kapitola si klade za cíl dokázat, že při limitujícím zavádění BOV do školního prostředí mohou pomoci například různé organizace, projekty, asociace nebo kampaně.

2.1 TEREZA

Působnost této nezisková organizace se v České republice datuje již od roku 1979. Vznikla díky studentům vysokých škol, jejichž snahou bylo podpořit ochranu Prokopského údolí v Praze⁵⁸. Právě tam založili základnu organizace. V rámci jejího fungování byly nejdříve vytvořeny ekologické projekty pro školy z celé České republiky. Postupně se její činnost zaměřila na realizaci tří dlouhodobých vzdělávacích programů s mezinárodním zastřešením – Ekoškola, GLOBE, Les ve škole. Dnes je do programů zapojeno přes 750 českých mateřských, základních a středních škol.⁵⁹

I když neustále rozvíjí svoje programy, jejich základní východiska zaujímají stejný charakter: *„Zdraví lidí se neobejde bez zdravého životního prostředí. Přírodu je třeba nejprve milovat, abychom ji chtěli chránit. Životnímu prostředí musíme dobře rozumět, aby byla jeho ochrana účinná. Činnosti přispívající k udržitelnému rozvoji můžeme dělat každý sám, a byť se mohou zdát drobné, znamenají v součtu mnoho.“*⁶⁰

Velmi významným projektem se stal Badatelé.cz a od roku 2012 také kampaň JDĚTE VEN, určená pro rodiče. K tvorbě všech projektů přistupuje velmi iniciativně. Hlavní

⁵⁷ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1

⁵⁸ **Prokopské údolí** patří k nejkrásnějším místům na území Prahy. Stává se častým cílem mnoha návštěvníků. Ti mohou objevovat taje naučné stezky s přírodními úkazy, různá jezírka, apod.

⁵⁹ TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-10]. Dostupné z: <http://terezanet.cz/cz/tereza-vzdelavaci-centrum>

⁶⁰ TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-10]. Dostupné z: <http://terezanet.cz/cz/tereza-vzdelavaci-centrum>

myšlenka tohoto přístupu tkví v tom, že věří ve společném utváření světa, ve kterém všichni žijí. Za cíl si kladou vzdělávat děti, protože jsou otevřené novým pohledům a protože právě ony budou vytvářet budoucí podobu společnosti. Dále si kladou za cíl rozvíjet u dětí znalosti a dovednosti potřebné k tomu, aby dokázaly kriticky myslet, samostatně a informovaně se rozhodovat, odpovědně jednat a podílet se na životě a směřování společnosti. Spolupracují se školami, učitelům poskytují propracované materiály (metodiky, pracovní listy pro žáky, pomůcky do výuky), nabízí různé semináře a formou evaluačních výzkumů zkoumají ve spolupráci s odborníky dopady svých realizovaných programů.

Na tomto místě je uveden výčet programů a pro koho jsou určeny:

- program Ekoškolka – pro mateřské školy
- program Ekoškola – pro základní školy a střední školy
- program Les ve škole – pro základní školy
- program Badatelé – pro základní škola a střední škola
- program GLOBE – pro základní škola a stření škola
- program JDĚTE VEN – pro rodiče dětí⁶¹

2.2 EKOŠKOLA

Jedná se o mezinárodní vzdělávací program, jehož hlavním cílem je, aby se žáci učili snižovat ekologický dopad své školy a svého jednání na životní prostředí a zlepšovat prostředí ve škole a jejím okolí. Důležitá je spolupráce žáků a učitelů, velká část zodpovědnosti je však přenechána žákům. Ti jsou povzbuzováni ve své aktivní roli a jsou vedeni k odpovědnosti za svoje jednání.⁶²

Program naplňuje základní témata jako voda, odpady, energie, prostředí školy, a rozšířená témata jako doprava, šetrný spotřebitel, klimatické změny, biodiverzita.⁶³ Celý postup práce je určen 7 kroky⁶⁴, které školu a vytvořený Ekotým programem provedou a zaručí naplnění kritérií pro získání mezinárodního titulu:

⁶¹ TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-20]. Dostupné z: <http://terezanet.cz/cz/programy>

⁶² TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-20]. Dostupné z: <http://www.ekoskola.cz/>

⁶³ TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-21]. Dostupné z: <http://www.ekoskola.cz/environmentalni-temata-energie-voda-odpady.html>

⁶⁴ TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-21]. Dostupné z: <http://www.ekoskola.cz/program-metodika.html>

(1) Ekotým

Je složen tým, který program vede a naplňuje jednotlivá kritéria. Jeho součástí jsou žáci, učitelé, provozní zaměstnanci, ale také rodiče nebo dobrovolníci.

(2) Analýza

Jí se rozumí zjištění stavu školy i v prostředí kolem ní. Díky ní se zjišťuje, co funguje dobře nebo co je naopak třeba zlepšit.

(3) Plánování činností

Ty výsledky, které vzejdou z analýzy, napomáhají k návrhům a uskutečňování činností. Vedou rovněž k tomu, jak udržet to, co funguje, a jak zlepšit to, co správně nefunguje.

(4) Monitorování a vyhodnocování

Průběžně je zjišťováno, zda je dosaženo toho, co bylo naplánováno. Rovněž je vyhodnocen dopad naplánovaných aktivit. Tímto kritériem je rovněž zjišťováno, zda snažení má smysl.

(5) Enviromentální výchova ve výuce

V rámci výuky a mimoškolních aktivit podporuje škola všechny žáky a učitele v rozšiřování znalostí, dovedností a postojů v environmentální výchově.

(6) Informování a spolupráce

Úkolem je předat informace o tom, co se v rámci projektu Ekoškola ve škole děje. Dochází tím ke zviditelnění a pochopení činnosti a motivaci popř. zapojení do práce v programu.

(7) Ekokodex

Je třeba společně vymyslet pravidla a hodnoty programu Ekoškola. Jejich dodržováním dosahujeme pozitivních změn v nás, na naší škole i v jejím okolí.

Svoji účastí v tomto programu získá škola například materiály ověřené v praxi, tj. interaktivní příručku plnou nápadů pro žáky, podrobný návod pro pedagogy, 56 výukových hodin vytvořených přímo na míru do výuky, příručku nápadů z jiných škol a příručku praktických rad, jak změnit školu na šetrnější k životnímu prostředí.⁶⁵

⁶⁵ TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-23]. Dostupné z: <http://www.ekoskola.cz/podpora-k-ucasti-v-programu.html>

2.3 GLOBE

GLOBE (Global Learning and Observation to Benefit the Environment) je mezinárodní vzdělávací program, pomocí něhož žáci bádají o přírodě vědeckými metodami a pomáhají tak zlepšovat stav životního prostředí v okolí školy. Jedná se o celosvětovou komunitu nejen žáků, ale i učitelů a vědců, kteří spolupracují a sdílejí naměřená data o životním prostředí.⁶⁶

Na zahraničních webových stránkách⁶⁷ je uvedeno, že aktivní účast a přínos od různých členů této komunity je zásadní pro úspěšný vývoj Země. Své výstupy na zahraničních webových stránkách sdílejí v mezinárodní databázi, kde jsou k dispozici všem. Program svoji celosvětovou realizaci zahájil v roce 1995. Zabývá například problematikou pedologie (půdoznalství), fenologie (studium časového průběhu periodicky se opakujících životních projevů), hydrologie nebo třeba meteorologie.

2.4 LES VE ŠKOLE

Les ve škole – LEAF (Learning about Forest) je další mezinárodní program, který motivuje učitele, aby společně se svými žáky chodili ve výuce ven a umožnili jim učit se v lese. Seznamuje studenty s tímto nejrozšířenějším ekosystémem a aktivitami přímo v lese, rozvíjí jejich vztah a citlivost k přírodě. V tomto mezinárodním programu je zapojeno více než 3400 škol z 23 zemí světa. Činnost programu byla zahájena v roce 2007. Samotnou výuku na školách realizují přímo pedagogové podle připravených ročních plánů. Metodické plány pro jednotlivé ročníky ZŠ s podrobným popisem lekcí a pracovními listy, přístup ke všem výukovým programům Les ve škole v elektronické verzi, nebo také certifikát Lesní třída. Materiály pro pedagogy jsou tvořeny v souladu s RVP.⁶⁸

2.5 BADATELÉ.CZ

Projekt je výsledkem spolupráce organizace Tereza s týmem učitelů, kteří pracovali dva roky na metodě, která umožňuje zařazovat BOV do běžné výuky na základních školách. Cílem projektu je v žácích pěstovat přirozenou zvědavost. Žáci si kladou otázky,

⁶⁶ TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://globe-czech.cz/cz>

⁶⁷ NARGESS MEMARSADEGH. *The Globe program*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://www.globe.gov/about/overview>

⁶⁸ TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://lesveskole.cz/cz>

formulují hypotézy, plánují postup ověření, provádějí pokusy, vyhledávají a třídí informace, vyhodnocují výsledky, formulují závěry, pracují ve skupinkách a výsledky svých zkoumání prezentují před ostatními.

Rozvíjí kritické myšlení žáků, vede je k aktivitě a motivuje k samostatnému bádání. Radí ale také učitelům, jak BOV zařadit do výuky, jak postupovat krok za krokem, jak žáky motivovat.⁶⁹

2.6 JDĚTE VEN

První osvětová kampaň JDĚTE VEN je projektem organizace Tereza a je určena rodičům dětí. Na základě zkušeností s environmentální výchovou na školách poskytuje organizace TEREZA rodičům tipy, jak venku děti zabavit a jak učit kamarádit se s přírodou. Podporují kouzlo her v přírodě, aby se svými dětmi trávili co nejvíce času venku. Pobízí, aby se rodiče a děti zapojili do nejzábavnějších venkovních her. Hry jsou zaměřena na hry venku, meteorologii, pohybové hry, hry pro jednoho, pro dva, pro skupinu, a hry znalostní.⁷⁰

2.7 UP BADATEL

Jedná se projekt zvaný Badatelsky orientovaná výuka ve školním a neformálním vzdělávání, který byl realizován v období 1. 1. 2014 – 30. 6. 2015 Univerzitou Palackého v Olomouci. Projekt se zabýval výzkumem BOV v oblasti přírodních a technických věd, v projektu spolupracovalo 36 škol. Hlavním cílem projektu bylo dosáhnout výrazného zavádění novinek v oblasti terciárního vzdělávání přípravou pedagogů či studentů na badatelsky orientovanou výuku technických a přírodních věd. Dílčím cílem byla důsledná a systematická příprava akademických pracovníků, studentů i jiných zájemců o vědecko-výzkumnou práci pro vzdělávací aktivity zaměřené na BOV, vytvoření tzv. vědeckých kufrů, jež pomohou propagátorům při výjezdech do škol. Důležitou součástí byla i práce se studenty učitelských oborů i akademiky v oblasti jejich dalšího vzdělávání. V rámci projektu vznikly také tzv. Eduklipy (30 Eduklipů), což jsou tříminutová videa s populárně-naučným obsahem. Mají animovanou a hravou formu, kdy děti kladou zvědavé otázky a maminka jim vysvětluje určitý problém. Na scénáři

⁶⁹ TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://badatele.cz/cz/pro-ucitele>

⁷⁰ TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://jdeteven.cz/cz>

spolupracovali autoři s odborníky ze všech fakult Univerzity Palackého v Olomouci. Vytvořené Eduklipy jsou volně k dispozici na internetu a mohou je využít učitelé, kteří budou chtít oživit školní výuky o netradiční videoukázky.⁷¹

2.8 DEBRUJÁŘI

Sdružení (asociace) malých debrujárů ČR vzniklo díky zkušenostem na základě zkušeností z Kanady a přes Francii se dostalo do ČR – bylo prezentováno na výstavě Expo Science International 91. První nadšenci byli v roce 1992 pozváni na mezinárodní tábor malých debrujárů (FIPD), kde se s činností blíže seznámili a získávali zkušenosti. Profesionalizované centrum Asociace mladých debrujárů bylo zřízeno 1. 1. 1998 s ústředím v Praze.

Debrujár je slovo francouzského původu (DÉBROUILLARD a DÉBROUILLER). V překladu znamená „objevovat“ a „šikovný“. Děti se začaly nazývat samy debrujáry. Členem tohoto sdružení jsou dívky a chlapci (6 - 16 let), jejich kamarádi, sourozenci, rodiče a učitelé, kteří mají zájem o vědu a techniku a stále něco vymýšlejí, objevují a experimentují. Zájemci jsou seznamováni se zajímavými pokusy, které si mohou sami vyzkoušet. K nim nejsou třeba složité přístroje, lasery, počítače, jen ten materiál, který je běžně v každé domácnosti, nebo se dá pořídit v nejbližší prodejně.

Sdružení si klade za cíl umožnit dětem a mladým lidem lépe využívat volný čas k rozvíjení schopností a znalostí v oblasti vědy, techniky a ekologie, při práci respektovat a využívat dětskou představivost a fantazii, využívat zejména zábavné pokusy s jednoduchými pomůckami z různých oblastí vědy, navazovat mezinárodní kontakty a spolupracovat s partnerskými organizacemi podobného zaměření v ČR i v zahraničí.⁷²

2.9 Další pomocníci v oblasti BOV

Do jisté míry mohou pomoci při limitujícím zavádění BOV do školního prostředí i další významní partneři (další organizace zaměřené na podporu vědy). Jde například o muzea, vědecká centra (science center), nebo další sdružení pro podporu vědy. Vědecká centra přispívají ke zkvalitňování přírodovědného vzdělávání, žákům a studentům nabízejí různé aktivity přesahující rámec běžného obsahu školní výuky.⁷³

⁷¹ ŠEVČÍK, J. *Badatelsky orientovaná výuka*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://bov.upol.cz/>

⁷² ZAPLETAL, P. *Asociace malých debrujárů*. [cit. 2017-2-1]. Dostupné z: <http://www.debrujar.cz/>

⁷³ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1

Například **IQ Park Liberec** umožňuje porozumět podstatě fyzikálních a přírodních jevů prostřednictvím nenucené hry a také experimentování za pomoci různých přístrojů, zařízení, interaktivních pomůcek či exponátů. Přípravena jsou témata jako Geopark, Nanosvět, Lidské tělo, nebo Vodní hrátky. Též nabízí školním kolektivům a veřejnosti různé workshopy a lektorské programy v laboratoři BioLab a ScienceLab. Součástí IQ Parku Liberec je planetárium.

Techmania Science Centrum Plzeň, o. p. s. je centrum, které je založeno na expozicích složených z interaktivních exponátů, které herní formou přibližují například určitý matematický nebo nějaký fyzikální princip. Učení je zde postaveno na vlastním prožitku, vlastní zkušenosti. Experimentální stanice učí seznamovat se se světem vědy a techniky a láká k experimentování. Nachází se v historických budovách plzeňské Škodovky. Jeho součástí je rovněž 3D planetárium.

Součástí **Národního technického muzea v Praze** je vzdělávací program **ENTER**, který nabízí mnoho workshopů. Kromě stálých expozic a dočasných výstav plní v oblasti dějin a věd a techniky úkoly badatelské, popularizační a zábavné. Příkladem je projekt Kids' Lab Abrakadabraka. Ten je zaměřený na podporu vzdělávání v oblasti přírodních věd s cílem umožnit dětem poznat chemii pomocí experimentů a hrou načerpat nové vědomosti.

Za další významné zdroje námětů BOV jsou považována média, především internet, nebo YOUTUBE, kde je vloženo několik e-learningových kanálů nejen v angličtině, ale i v češtině. Významným informačním kanálem je například **Khan Academy**. Jedná se o neziskovou organizaci, kterou založil v roce 2006 Američan Salman Khan s cílem poskytnout vysoce kvalitní vzdělání komukoliv a kdekoliv. Díky této organizaci je na YOUTUBE uloženo přes šest tisíc výukových videí, zaměřených na oblasti matematiky, fyziky, chemie, historie, zdravotnictví, lékařství, finančnictví, kosmologie, ekonomie, biologie, astronomie atd.⁷⁴

V květnu roku 2011 vznikl na našem území ČR zásluhou skupiny dobrovolníků komunitní projekt Khanova škola, o. s. Dobrovolníci vložená zahraniční výuková videa překládají do našeho mateřského jazyka. V roce 2012 dokonce obsah zahraničních stránek Khan Academy kompletně přeložili do češtiny. K únoru 2015 bylo přeloženo celkem 2600 videí, z toho 100 česky nadabovaných. Veškerá vložená výuková videa

⁷⁴ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1

skládají promyšleně v návaznosti tak, aby si člověk mohl užít souvislou výuku od úplných základů až po komplexní oborové znalosti. Jsou zdarma. V současnosti každý dobrovolník v rámci tohoto projektu zodpovídá za nějakou část webu, např. korekturu, správu sociálních sítí, programování apod.⁷⁵

V souvislosti s internetem je třeba si dávat pozor zejména na vložená výuková amatérská videa s fyzikálními a chemickými pokusy, protože nemusí být vždy správně vysvětlena. Jimi si žáci mohou o daných jevech vytvářet nesprávné představy.

Ještě je zde uveden **projekt PROFILES**. (**P**rofessional **R**eflection-**O**riented **F**ocus on **I**nquiry-based **L**earning and **E**ducation through **S**cience - Profesní reflexně-orientované zaměření na badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání). Jde o mezinárodní projekt, partnerem je Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity v Brně, je založen na partnerství 22 organizací z 20 zemí. Propaguje IBSE, věnuje se vzdělávání učitelů přírodovědných předmětů. Pořádá různé kurzy nebo semináře, které učitelům napomáhají pochopit nové směry ve výuce přírodovědných předmětů a inspiruje je, jak inovovat stávající materiály pro výuku přírodovědných předmětů tak, aby lépe odrážely potřeby žáků a zvyšovaly tak jejich vnitřní motivaci ke studiu přírodních věd.

Za zmínku stojí určitě ještě **Informačně vzdělávací portál Škola BOV**. Je zaměřen na vzdělávání učitelů přírodopisu a biologie s tematikou BOV. Hlavním smyslem bylo vytvořit komunitu učitelů, kteří se zajímají o BOV přírodopisu a biologie. Učitelé dostávají teoretické znalosti, návody na praktické úlohy a vyučovací jednotky a také se mohou s ostatními podělit se svými zkušenostmi s ostatními učiteli.⁷⁶

⁷⁵ KHANOVA ŠKOLA, z. s. *Khanova škola, český komunitní neziskový projekt*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <https://khanovaskola.cz/o-skole>.

⁷⁶ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1

3 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM

Rámcové vzdělávací programy (RVP) představují klíčové kurikulární dokumenty, které jsou určeny pro všechny úrovně vzdělávání a jsou pro všechny odpovídající typy škol povinné. Podle nich v ČR probíhá vzdělávání. Jeho podkladem je Bílá kniha (Národní program rozvoje vzdělávání v České republice⁷⁷), která formuje vládní strategii v oblasti vzdělávání.

Pro všechny základní školy je povinný Rámcový vzdělávací program základního vzdělávání – RVP ZV.⁷⁸ Na jeho základě si každá škola v ČR vytváří Školní vzdělávací program (ŠVP), aby realizovala požadavky RVP pro daný obor vzdělávání.

Vzdělávací obsah základního vzdělávání je v RVP ZV rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí, které jsou tvořeny jedním vzdělávacím oborem nebo více obsahově blízkými vzdělávacími obory. Vytvořená následující tabulka přehledněji prezentuje vzdělávací oblasti a obory základního vzdělávání v RVP ZV.

Tabulka 1: Vzdělávací obsah základního vzdělávání v RVP ZV

Vzdělávací oblast	Vzdělávací obory
Jazyk a jazyková komunikace	Český jazyk a literatura, Cizí a další cizí jazyk
Matematika a její aplikace	Matematika a její aplikace
Informační a komun. technologie	Informační a komunikační technologie
Člověk a jeho svět	Člověk a jeho svět
Člověk a společnost	Dějepis, Výchova k občanství
Člověk a příroda	Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis
Umění a kultura	Hudební výchova, Výtvarná výchova
Člověk a zdraví	Výchova ke zdraví, Tělesná výchova
Člověk a svět práce	Člověk a svět práce

⁷⁷ MŠMT. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice: Bílá kniha*. Praha: Tauris, 2001. ISBN 80-211-0372-8.

⁷⁸ MŠMT. *Rámcový vzdělávací program*. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf

Je třeba uvést, že důležitou součástí základního vzdělávání jsou i průřezová témata. Jedná se o tzv. okruhy reprezentující aktuální problémy světa. Mají za úkol formovat postoje a hodnoty žáků. Je pro ně charakteristické, že procházejí napříč vzdělávacími oblastmi, kde propojují vzdělávací obsahy jednotlivých oborů. Kromě toho rozvíjí klíčové kompetence.⁷⁹

Učivo prvouky a přírodovědy je zahrnuto ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. Je tvořeno poznatky, úkony a operacemi, jež žáci musí zvládnout na určité úrovni a tím si postupně osvojují základy daného oboru.⁸⁰

3. 1. 1 Člověk a jeho svět

Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět je jedinou vzdělávací oblastí RVP ZV, která je koncipována pouze pro 1. stupeň základního vzdělávání. Je rozdělena na dvě období (první období: 1. – 3. ročník, druhé období: 4. – 5. ročník). Vymezuje vzdělávací obsah týkající se člověka, rodiny, společnosti, vlasti, přírody, kultury, techniky, zdraví, bezpečí a dalších témat. Vzdělávání v oblasti Člověk a jeho svět rozvíjí poznatky, dovednosti a prvotní zkušenosti žáků získané ve výchově v rodině a v předškolním vzdělávání. Žáci se učí pozorovat a pojmenovávat věci, jevy a děje, jejich vzájemné vztahy a souvislosti. Utváří se jejich prvotní ucelený obraz světa. Poznávají sebe i své nejbližší okolí. Postupně se však seznamují s místně i časově vzdálenějšími osobami, jevy a se složitějšími ději. Učí se vnímat lidi, vztahy mezi nimi, všimnout si podstatných věcných stránek i krásy lidských výtvorů a přírodních jevů, soustředěně je pozorovat, přemýšlet o nich a chránit je. Na základě poznání sebe, svých potřeb a porozumění světu kolem sebe se žáci učí vnímat základní vztahy ve společnosti. Učí se porozumět soudobému způsobu života, jeho přednostem i problémům (včetně situací ohrožení), učí se vnímat současnost jako výsledek minulosti a východisko do budoucnosti. Při osvojování poznatků a dovedností ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět se žáci učí vyjadřovat své myšlenky, poznatky a dojmy, reagovat na myšlenky, názory a podněty jiných. Podmínkou úspěšného vzdělávání v dané oblasti je vlastní prožitek žáků vycházející z konkrétních nebo modelových situací při osvojování potřebných dovedností, způsobů jednání a rozhodování. K tomu významně přispívá i osobní příklad učitelů. Propojení této

⁷⁹ MŠMT. *Rámcový vzdělávací program*. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf

⁸⁰ BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1.

vzdělávací oblasti s reálným životem a s praktickou zkušeností žáků se stává velkou pomocí i ve zvládnání nových životních situací i nové role školáka, pomáhá jim při nalézání jejich postavení mezi vrstevníky a při upevňování pracovních i režimových návyků. Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru Člověk a jeho svět je členěn do pěti tematických okruhů.⁸¹

Pro lepší přehlednost byla vytvořena tabulka prezentující tematické okruhy vzdělávacího oboru Člověk a jeho svět. K okruhům je připsáno učivo (příklady), které tvoří základ, z něhož vyučující vycházejí při tvorbě ŠVP.

Tabulka 2: Tematické okruhy vzdělávacího oboru Člověk a jeho svět

Tematický okruh	Učivo (příklady)
Místo, kde žijeme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ domov ▪ škola ▪ obec (město), místní krajina ▪ okolní krajina (místní oblast, region) ▪ regiony ČR ▪ naše vlast ▪ Evropa a svět ▪ mapy obecně zeměpisné a tematické
Lidé kolem nás	<ul style="list-style-type: none"> ▪ soužití lidí ▪ chování lidí ▪ právo a spravedlnost ▪ vlastnictví ▪ kultura ▪ základní globální problémy
Lidé a čas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ orientace v čase a časový řád ▪ současnost a minulost v našem životě ▪ regionální památky ▪ báje, mýty a pověsti

⁸¹ MŠMT. *Rámcový vzdělávací program*. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf

Rozmanitost přírody	<ul style="list-style-type: none"> ▪ látky a jejich vlastnosti ▪ voda a vzduch ▪ nerosty a horniny, půda ▪ vesmír a Země ▪ rostliny, houby, živočichové ▪ životní podmínky ▪ rovnováha v přírodě ▪ ochrana přírody ▪ rizika v přírodě
Člověk a jeho zdraví	<ul style="list-style-type: none"> ▪ lidské tělo ▪ péče o zdraví ▪ partnerství, manželství, rodičovství, základy sexuální výchovy ▪ návykové látky a zdraví ▪ osobní bezpečí, krizové situace ▪ přivolání pomoci ▪ mimořádné události a další rizika

V RVP ZV jsou také formulovány očekávané výstupy. To, co by měl žák primární školy zpravidla dokázat na konci prvního a druhého období. V souvislosti s tématem diplomové práce bude soustředěno na tematický okruh Rozmanitost přírody. V něm budou krátce představeny obecné očekávané výstupy.⁸²

3. 1. 2 Očekávané výstupy

Pro lepší přehlednost byla vytvořena tabulka prezentující příklady obecných očekávaných výstupů pro tematický okruh - Rozmanitost přírody.

⁸² ŠIMIK, O. *Základy seznamování s přírodou a společností*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta, 2007. ISBN 978-80-7368-490-7

Tabulka 3: Očekávané výstupy pro tematický okruh - Rozmanitost přírody

1. období	2. období
ŽÁK:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ pozoruje, popíše a porovná viditelné proměny v jednotl. ročních obdobích ▪ rozřídí některé přírodniny podle nápadných určujících znaků ▪ provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní vlastnosti jednoduchými přístroji <p>Výstupy směřují ke schopnostem pozorovat, popisovat a třídít, pozorovat, co se děje, a učit se tyto jevy a děje popsat. Velmi důležitý je i výstup vedoucí k tomu, že žák získá dovednosti „vědecké“, při nichž se učí metodám vědeckého poznávání.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody ▪ nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činnosti člověka ▪ založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu. <p>Dochází k nárůstu očekávaných výstupů, většina očekávaných výstupů navazuje na výstupy z 1. období. Očekávané výstupy jsou spojeny se schopností pozorovat, zkoumat a hodnotit. Rozvíjí kvality vědeckého poznávání přírody. Zde jsou již položeny základy „vědeckého“ zkoumání.</p>

3. 1. 3 Klíčové kompetence – ve vztahu k pokusům

Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí. Klíčové kompetence jsou uváděny rovněž v rámcových vzdělávacích programech. Výzkumný ústav pedagogický v Praze vložil na metodickém portále RVP článek zaměřený na problematiku klíčových kompetencí. Ten definuje kompetence takto:

„Kompetence jsou pod záštitou EU definovány jako přenosný a univerzálně použitelný soubor vědomostí, dovedností a postojů, které potřebuje každý jedinec pro své osobní naplnění a rozvoj, pro zapojení se do společnosti a úspěšnou zaměstnatelnost.“⁸³

⁸³ KROBOT, I. *Metodický portál RVP.CZ.* [online]. [cit. 2017-1-3]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/P/181/klicove-kompetence.html/>

V dokumentu Klíčové kompetence v základním vzdělávání je uvedeno následující:

„Mít kompetenci znamená, že člověk (žák) je vybaven celým složitým souborem vědomostí, dovedností a postojů, ve které je vše propojeno tak výhodně, že díky tomu člověk může úspěšně zvládnout úkoly a situace, do kterých se dostává ve studiu, v práci, v osobním životě. Mít určitou kompetenci znamená, že se dokážeme v určité přirozené situaci přiměřeně orientovat, provádět vhodné činnosti, zaujmout přínosný postoj.“⁸⁴

Klíčové kompetence jsou něčím, co žák rozvíjí a využívá ve všech vyučovacích předmětech, jsou to jisté univerzální způsobilosti: umění učit se, umění dorozumívat se, spolupracovat, jednat demokraticky, řešit problémy, pracovat soustředěně atd. Takové kompetence slouží žákovi v každém předmětu i v dalším životě. Děti si je neosvojí, když si je nacvičují jenom v jednom z vyučovacích předmětů.⁸⁵

Za klíčové kompetence považovány:

- kompetence k učení
- kompetence k řešení problémů
- kompetence komunikativní
- kompetence sociální a personální
- kompetence občanské
- kompetence pracovní⁸⁶

Šimik⁸⁷ ve své publikaci uvádí nástin souvislostí přírodovědného pokusu s jednotlivými klíčovými kompetencemi:

- **kompetence k učení**
 - žák je veden k samostatnému pozorování a experimentování, porovnávání získaných výsledků, jejich kritickému posouzení a vyvození závěrů; při provádění jednotlivých pokusů se učí plánovat práci, také formulaci svých myšlenek

⁸⁴ BĚLECKÝ, Z. *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický, 2007., str. 7

⁸⁵ BĚLECKÝ, Z. *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický, 2007. ISBN 978-80-87000-07-6.

⁸⁶ MŠMT. *Rámcový vzdělávací program*. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf

⁸⁷ ŠIMIK, O. *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011. ISBN 978-80-7368-988-9.

▪ **kompetence k řešení problémů**

- před žákem je položen problém, na který má pomocí pokusu přijít; jsou stanoveny problémové otázky, učí se volit a samostatně řešit problémy a prakticky si své domněnky osvojují provedením pokusu, své závěry se učí obhájit

▪ **kompetence komunikativní**

- ve skupinách se učí navzájem diskutovat, vyjadřovat své myšlenky, nápady logicky členit, učí se naslouchat druhým a prezentovat dosažené výsledky

▪ **kompetence sociální a personální**

- předchozí kompetence pomáhají k získání těchto kompetencí, zejména spoluprací ve skupině, práce na pokusech vytváří přirozenou a příjemnou pracovní atmosféru ve výuce, je vytvořen prostor pro neformální vytváření dobrých mezilidských vztahů

▪ **kompetence občanské**

- prováděním závěrů pokusu umožňují chápat ekologické dopady a přírodní souvislosti

▪ **kompetence pracovní**

- k jejich rozvoji přispívá činností charakter metody pokusu, žák se učí bezpečně používat různé předměty, manipuluje s nástroji a pomůckami, učí se respektovat pravidla, žák získává důležité pracovní návyky

4 NÁVRHY ZAMĚŘENÉ NA BOV NA 1. STUPNI ZŠ DO HODIN PRVOUKY A PŘÍRODOVĚDY

Praktická část diplomové práce se věnuje tvorbě návrhů, které jsou zaměřené na badatelsky orientovanou výuku na 1. stupni ZŠ v hodinách prvouky a přírodovědy. Cílem praktické části diplomové práce je vytvořit zadání k navrhovaným frontálním a žákovským pokusům s metodickými poznámkami a pracovní listy pro žáky s využitím metodiky záznamu BOV dle Šimika⁸⁸. Současně si klade za cíl ověřit ve vybrané základní škole správnost a účinnost vytvořených materiálů. Zásobník vytvořených materiálů bude primárně určen učitelům prvouky a přírodovědy, jejichž snahou je pěstovat v dětech přirozenou zvědavost.

4.1 Návrhy frontálních pokusů pro 3., 4. a 5. ročník ZŠ

Jak z teoretické části diplomové práce vyplývá, při tomto typu pokusu žáci sami pracují dle postupu. Žáci vědí, jak přesně mají postupovat, co sledovat, na co se zaměřit. Sami kladou otázky a snaží se sami na ně odpovědět. Učitel připraví žákům celý postup pokusu, pomáhá jim při realizaci, upozorňuje na problematická místa a klade pomocné otázky.

4.1.1 NEDOSTATEK KYSLÍKU

Typ pokusu: **Frontální**

Cílová skupina: **3. ročník**

Vzdělávací oblast: **Člověk a jeho svět**

Tematický okruh: **Rozmanitost přírody**

Zařazení v tematickém plánu do tématu: **Podmínky života na Zemi (voda a vzduch)**

Cíl RVP: **Žák provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů.**

Konkrétní cíl: **Ukázat přeměnu látek při hoření.**

Pokus může svým charakterem přispět k utváření požadovaných kompetencí u žáků například takto - klíčové kompetence: Např. Žák při provádění pokusu plánuje práci a formuluje své myšlenky, svou domněnku si ověřuje provedením pokusu, obhajuje

⁸⁸ ŠIMIK, O. *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011. ISBN 978-80-7368-988-9, str. 93, 96-97

dosažené závěry, diskutuje a vyjadřuje své myšlenky, chápe základní ekologické a přírodní souvislosti – význam kyslíku pro život.

Elementární poznatek: **Kyslík se při hoření spotřebovává, ubývá.**

Úroveň badatelské aktivity: **Strukturované bádání**

Předchozí zvládnuté dovednosti a znalosti: **Žáci znají složení vzduchu.**

Časová dotace pokusu: **K realizaci celého pokusu je třeba cca 30 min.**

Místo konání: **Třída**

Tabulka 4: NEDOSTATEK KYSLÍKU – zadání k pokusu

NÁZEV POKUSU
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; background-color: #e0e0e0; display: inline-block;"> <p><u>Nedostatek kyslíku</u></p> </div>
<p><u>Úvodní motivace:</u> <i>Kluci Kája a Pepa si hráli u dědečka na zahradě. Poblíž stodoly se pod Kájou propadla zem. Kája spadl do těsné jámy a cosi ji shora zavřelo. Kája se polekal a začal panikařit. „Nešij sebou!“, křičí Pepa. „Čím více budeš dýchat, tím méně tam dole budeš mít vzduchu.“ Pepa běžel pro dědečka. Oba Káju z jámy vytáhli. Pepa Kájovi potom všechno vysvětlil.</i></p>
<p><u>Pomůcky:</u> Kádinka, skleněné akvário, svíčka, potravinářské barvivo, sirky, voda</p>
<p><u>Popis postupu:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Připrav si kádinku, skleněné akvário, svíčku, potravinářské barvivo, sirky. 2. Dno skleněného akvária naplň vodou a přidej barvivo. 3. Spolu s učitelem zapal svíčku a polož ji do akvária na hladinu vody. 4. Svíčku po chvíli přiklop kádinkou a ponoř ji. 5. Pozoruj, co se děje.
<p><u>Formulace předpovědné hypotézy (domněnky):</u> Co myslíš, že se stane? <i>Konkrétně:</i> Co se stane s plamenem svíčky? <i>Např.: Po přiklopení kádinky plamen uhasne.</i></p>
<p><u>Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy:</u> <i>Když je kádinka přiklopena a současně ponořena se svíčkou na dno akvária, nic se s plamenem svíčky neděje.</i> <i>Když sledujeme plamen svíčky nadále, plamen slábne, až zhasíná, a voda je nasáta do kádinky.</i></p>
<p><u>Formulace vysvětlující hypotézy:</u> Plamen svíčky uhasíná, protože je v kádince vyčerpán kyslík.</p>
<p><u>Návazné otázky: (vedoucí žáky k přemýšlení v souvislosti se životní praxí)</u> <i>Např.: Podporuje kyslík hoření? Ano.</i> <i>Který plyn naopak hoření nepodporuje? (Oxid uhličitý)</i></p>

Jaké jsou základní podmínky života? (Vzduch, teplo, světlo, voda, živiny.)

Možnosti pro další experimentování:

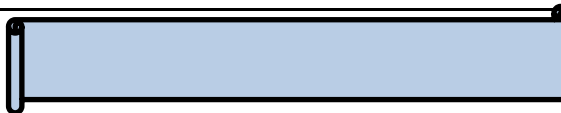
Možné je soutěžit ve dvojicích.

Prohrává ten z dvojice, kterému plamen svíčky zhasne nejdříve. (Ideální je dát každému z dvojice na lavici svíčku, jednu velkou a jednu malou kádinku. Žáci přicházejí na to, že pokud zvolí k provedení pokusu větší kádinku, bude plamen svíčky hořet déle.)

Zhodnocení

Tabulka 5: NEDOSTATEK KYSLÍKU – pracovní list pro žáky

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: *Kluci Kája a Pepa si hráli u dědečka na zahradě.*

Poblíž stodoly se pod Kájou propadla zem. Kája spadl do těsné jámy a cosi ji shora zavřelo. Kája se polekal a začal panikařit. „Nešij sebou!“, křičí Pepa. „Čím více budeš dýchat, tím méně tam dole budeš mít vzduchu.“ Pepa běžel pro dědečka. Oba Káju z jámy vytáhli. Pepa Kájovi potom všechno vysvětlil, protože Kája nevěděl, jak to Pepa myslel.

Nejdříve si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj dle návodu a proved' tento pokus.

Návod k pokusu

1. Připrav si kádinku, skleněné akvářko, svíčku, potravinářské barvivo, sirky.
2. Skleněné akvářko naplň vodou zhruba do jeho poloviny a přidej barvivo.
3. Spolu s vyučujícím zapal svíčku a polož ji do akvářka na hladinu vody.
4. Svíčku po chvíli přiklop kádinkou a ponoř ji.
5. Pozoruj, co se děje.

CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE? *(Prostor pro žákovy nápady)*

.....

Popiš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

(Prostor pro samostatnou pokusnou činnost žáků a pozrování)

.....

.....

Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy.

(Prostor pro zdůvodnění výsledku pokusu)

.....

.....



4. 1. 2 ROZVÍJEJ SE POUPÁTKO

Typ pokusu: **Frontální**

Cílová skupina: **3. ročník**

Vzdělávací oblast: **Člověk a jeho svět**

Tematický okruh: **Rozmanitost přírody**

Zařazení v tematickém plánu do tématu: **Podmínky života na Zemi (voda a vzduch)**

Cíl RVP: **Žák provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů a objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody.**

Konkrétní cíl: **Žák formuluje problém, proč došlo k rozkvetení poupátka.**

Pokus může svým charakterem přispět k utváření požadovaných kompetencí u žáků například takto - klíčové kompetence: **Např. Žák soustředně pozoruje, zkoumá, objevuje.**

Základní poznatek: **List papíru obsahuje vlákna, kterými pomocí vzlínavosti prostupuje voda.**

Úroveň badatelské aktivity: **Strukturované bádání**

Předchozí zvládnuté dovednosti a znalosti: **Je vhodné, aby žáci měli i před realizací tohoto pokusu, jakým způsobem je rozváděna voda v těle rostliny – záležitost živé části přírody.**

(Vzlínání vody využívají rostliny, které díky velmi tenkých kapilár – úzkých trubiček -nasávají vodu z kořenů přes stonek do listů.)

Časová dotace pokusu: **K realizaci celého pokusu je třeba cca 40 min.**

Místo konání: **Třída**

Tabulka 6: ROZVÍJEJ SE POUPÁTKO – zadání k pokusu

NÁZEV POKUSU

Rozvíjej se poupátko

Úvodní motivace: *Vašík a Janička se dívali na pohádku Pyšná princezna. Moc se jim líbilo, když uslyšeli písničku – Rozvíjej se poupátko. Představovali si, jaké by to bylo, kdyby se poupátko rozvinulo i u nich doma. Napadlo je, že si nějaké vyrobí. ☺*

Pomůcky: Papír, fixa, pastelky, nůžky, skleněné akvário, voda, barvivo.

Popis postupu:

1. Připrav si papír, fixu, pastelky, nůžky a skleněné akvário.
2. Naplň akvário vodou zhruba do 1 poloviny.
3. Na bílý papír (formát A5) namaluj kopretinu nebo sedmikrásku.
4. Rostlinu vystříhni a jednotlivé kvítky přehni tak, abys utvořil poupě.
5. Zavřené poupátko opatrně polož na hladinu vodu v akváriu.
6. Pozoruj, co se děje.

Formulace předpokladné hypotézy (domněnky):

Co myslíš, že se stane? Co se stane s poupětem po vložení na hladinu v akváriu?
Např.: Poupátka se po přiložení na hladinu vody v akváriu otevřou.

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy:

Např.:

*Když je poupátko přiloženo, nic se hned neděje, až potom se rozvíjí.
 Když poupátko sledujeme, vidíme, že dochází k jejich rozvinutí.*

Formulace vysvětlující hypotézy:

Ohnuté lístky vystřižené květiny se narovnávají, protože vlivem děje nazývaného vzlínavost stoupá voda do vláken papíru, která je zaplňuje.

Návazné otázky: (vedoucí žáky k přemýšlení v souvislosti se životní praxí)

Můžeme se s tímto dějem setkat např. i v živé části přírody? Pokud ano, tak kde? (Ano, můžeme, u rostliny. Na stejném principu funguje putování vody do jejího celého těla.)

Jaké znaky vystihující jarní počasí znáš?

Které písničky o rostlinách znáš?




Kde se můžeme s tímto dějem setkat doma? (Vlhkost – voda je schopna se díky vzlínavosti dostat ve zdivu i do vyšších pater domu.)

Další:

Žáci si mohou při realizaci pokusu všimnout rozpouštění fixy ve vodě, která zabarvuje vodu.

Zhodnocení

Tabulka 7: ROZVÍJEJ SE POUPÁTKO – pracovní list pro žáky

POKUS	
	
<p>JMÉNO VÝZKUMNÍKA:</p> <p>Úvodní motivace: <i>Vašík a Janička se dívali na pohádku Pyšná princezna. Moc se jim líbilo, když uslyšeli písničku – Rozvíjej se poupátko. Představovali si, jaké by to bylo, kdyby se poupátko rozvinulo i u nich doma. Napadlo je, že si nějaké vyrobí. ☺</i></p> <p>Nejdříve si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj dle návodu a proved' tento pokus.</p> <p><u>Návod k pokusu</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Připrav si papír, fixu, pastelky, nůžky a skleněné akvářko. 2. Naplň akvářko vodou zhruba do 1 poloviny. 3. Na bílý papír (formát A5) namaluj kopretinu nebo sedmikrásku. 4. Rostlinu vystříhni a jednotlivé kvítky přehni tak, abys utvořil poupě. 5. Zavřené poupátko opatrně polož na hladinu vodu v akvářku. 6. Pozoruj, co se děje. <p><u>CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE?</u> <i>(Prostor pro žákovy nápady)</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><u>Popiš, co se děje, co pozoruješ:</u></p> <p><i>(Prostor pro samostatnou pokusnou činnost žáků a pozrování)</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><u>Obrázek k pokusu:</u></p> </div> </div> <p><u>Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy.</u></p> <p><i>(Prostor pro zdůvodnění výsledku pokusu)</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	

4. 1. 3 DUHOVÁ TYČINKA

Typ pokusu: **Frontální**

Cílová skupina: **4. ročník**

Vzdělávací oblast: **Člověk a jeho svět**

Tematický okruh: **Rozmanitost přírody**

Zařazení v tematickém plánu do tématu: **Neživá příroda (voda a vzduch)**

Cíl RVP: **Založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a zdůvodní výsledky pokusu.**

Konkrétní cíl: **Žák zjišťuje, že čím více je voda slanější, tím má větší hustotu. Získává pojem o hustotě jako odvozené fyzikální veličině.**

Pokus může svým charakterem přispět k utváření požadovaných kompetencí u žáků například takto (klíčové kompetence): **Např. Žák soustředně zkoumá, objevuje, v případě neúspěchu pokus zopakuje a sleduje tak svůj pokrok při zdolávání problémů. Zdařilý pokus vyvolává uspokojení z práce, přináší překvapení, radost.**

Elementární poznatek: **Nepomíchanost barev ve skleněné tyčince způsobuje různé množství soli v obarvených kádinkách.**

Úroveň badatelské aktivity: **Strukturované**

Předchozí zvládnuté dovednosti a znalosti: **Je vhodné, aby žáci znali před realizací tohoto pokusu pojem hmotnost, neboť pojem hustota souvisí s hmotností tělesa (a také s jeho objemem).**

Časová dotace pokusu: **K realizaci celého pokusu je třeba cca 45 min.**

Místo konání: **Třída**

Tabulka 8: DUHOVÁ TYČINKA – zadání k pokusu

NÁZEV POKUSU
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff; display: inline-block;"> Duhová tyčinka </div>
<p>Úvodní motivace: <i>Evička s Tomáškem trávili sobotní den doma u babičky a dědy. Chvilí svítilo sluníčko, chvíli přšelo. „Hele, tamhle je duha!“ Babička prošla zrovna kolem nich a řekla jim: „Jedna legenda praví, že kdo najde konec duhy, najde poklad.“ Oba se zamysleli a představovali si, jak našli poklad plný dobrot. ☺</i></p>
<p>Pomůcky: Sůl, skleněná tyčinka, 3 kádinky, 3 různá potravinářská barviva, voda</p>
<p>Popis postupu:</p>

1. Připrav si sůl, skleněnou tyčinku, 3 kádinky, 3 různá potravinářská barviva.
2. Všechny 3 kádinky naplň vodou a obarvi je potravinářskými barvivy.
3. Do kádinek přidávej sůl. Takto: 1. – 1. lžička, 2. – 2 lžičky a 3. – 3 lžičky.
4. Ponoř kousek tyčinky do první kádinky a uzavři prstem otvor.
5. Tentýž krok proved' se zbylými kádinkami.
6. Pozoruj, co se děje.

Formulace předpokladné hypotézy (domněnky):

Co myslíš, že se stane? Co se stane, když nabereš do skleněné tyčinky obarvenou vodu z kádinek s odlišným množstvím osolené vody?

*Např.: V skleněné tyčince jednotlivé barvy splynou.
V ponořené skleněné tyčince se jednotlivé barvy oddělí.*

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy:

Když je skleněná tyčinka ponořena do kádinek s různým množstvím soli a otvor tyčinky je stále uzavírán, je v tyčince vytvářen sloupec nepomíchaných barev.

Formulace vysvětlující hypotézy:

Nepomíchanost barev ve skleněné tyčince je dáno slaností vody. Čím více je slaná, tím větší má hustotu.

Návazné otázky: (vedoucí žáky k přemýšlení v souvislosti se životní praxí)


Např.: Ze kterých barev se skládá duha? (červená, oranžová, žlutá, zelená, modrá, fialová)

Mnemotechnická pomůcka pro zapamatování: Červená opice žrala zelený meloun indickému fakírovi.

Možnosti pro další experimentování: *Co se stane, když skleněnou tyčinku se sloupcem nepomíchaných barev otočíte? Barvy se promíchají – hustota se vyrovná.*

Zhodnocení

Tabulka 9: DUHOVÁ TYČINKA – pracovní list pro žáky

POKUS	
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px; background-color: #e0e0ff; margin-bottom: 10px;"></div> <p>JMÉNO VÝZKUMNÍKA:</p> <p>Úvodní motivace: <i>Evička s Tomáškem trávili sobotní den doma u babičky a dědy. Chvilí svítlo sluníčko, chvilí přšelo. „Hele, tamhle je duha!“ Babička prošla zrovna kolem nich a řekla jim: „Jedna legenda praví, že kdo najde konec duhy, najde poklad.“ Oba se zamysleli a představovali si, jak našli poklad plný dobrot. ☺</i></p>	

Nejdříve si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj dle návodu a proved' tento pokus.

Návod k pokusu

1. Připrav si sůl, skleněnou tyčinku, 3 kádinky, 3 různá potravinářská barviva.
2. Všechny 3 kádinky naplň vodou a obarvi je potravinářskými barvivy.
3. Do kádinek přidávej sůl. Takto: 1. – 1. lžička, 2. – 2 lžičky a 3. – 3 lžičky.
4. Ponoř kus tyčinky do 1. kádinky a uzavři otvor prstem.
5. Totéž proved' se zbylými kádinkami.
6. Pozoruj, co se děje.

CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE? *(Prostor pro žákovy nápady)*

.....
.....

Popiš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

(Prostor pro samostatnou pokusnou činnost žáků a pozrování)

.....
.....

Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy.

(Prostor pro zdůvodnění výsledku pokusu)

.....
.....



4. 1. 4 CHRLÍCÍ SOPKA

Cílová skupina: **4. ročník**

Vzdělávací oblast: **Člověk a jeho svět**

Tematický okruh: **Rozmanitost přírody**

Zařazení v tematickém plánu do tématu: **Neživá příroda (voda a vzduch)**

Cíl RVP: **Založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a zdůvodní výsledky pokusu.**

Konkrétní cíl: **Žák zjišťuje, že je olej lehčí než voda – má menší hustotu. Získává povědomí o hustotě jako odvozené fyzikální veličině. Zároveň získává povědomí o termínu povrchové napětí - jako efektu, při kterém se povrch tekutiny snaží dosáhnout stavu s nejmenší energií.**

Pokus může svým charakterem přispět k utváření požadovaných kompetencí u žáků například takto (klíčové kompetence): **Např. Žák soustředně zkoumá, objevuje, činnosti je schopen aplikovat i do jiných učebních situací a tak zvyšuje svoje schopnosti přijímat nové poznatky, pracovat s nimi a také je využit v praktickém životě.**

Elementární poznatek: **Olej je lehčí než voda. Přidáním saponátu do vody je podpořeno urychlené vystoupení oleje na hladinu vody.**

Úroveň badatelské aktivity: **Strukturované bádání**

Předchozí zvládnuté dovednosti a znalosti: **Je vhodné, aby žáci znali před realizací tohoto pokusu pojem hmotnost, neboť pojem hustota souvisí s hmotností tělesa (a také s jeho objemem).**

Časová dotace pokusu: **K realizaci celého pokusu je třeba cca 45min.**

Místo konání: **Třída**

Tabulka 10: CHRLÍCÍ SOPKA – zadání k pokusu

NÁZEV POKUSU
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block; background-color: #e6f2ff;"> CHRLÍCÍ SOPKA </div>
<p>Úvodní motivace: <i>Kamarádi Bolek a Lolek se rozhodli vydat za tajemstvím vodních sopek. Vyhráli totiž výlet na dno moře. Jím zapomněli na starosti všedních dní, sklidili mysl a nabrali novou sílu. Z krásy podmořského světa byli nadšení. Překvapily je podvodní sopky, které prskaly do ruda rozžhavenou lávu do výšky několika metrů.</i></p>
<p>Pomůcky: Lžička, špejle, baňka s úzkým hrdlem, velká kádinka, olej, vodu, saponát, sladká paprika – koření,</p>
<p>Popis postupu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Příprav si lžičku, špejli, baňku s úzkým hrdlem, kádinku, olej, sladkou papriku – koření, vodu, saponát. 2. Nalej do baňky s úzkým hrdlem olej – až po její okraj. 3. V baňce s úzkým hrdlem obarvi olej červenou paprikou. Míchej špejlí. 4. Velkou kádinku naplň vodou.

5. Baňku s úzkým hrdlem naplněnou obarveným olejem vlož do velké kádinky.
6. Přidej saponát.
7. Pozoruj, co se děje.

Formulace předpokladné hypotézy (domněnky):

Co myslíš, že se stane? Co se stane s obarveným olejem po jeho přidání do velké kádinky?

Např.: Olej v kádince unikne.

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy:

Když je baňka naplněna olejem do velké kádinky, nic moc se neděje.

Když je po přidání baňky naplněnou olejem přidán do kádinky saponát, dochází k pozorovatelnému ztelnému úniku oleje.

Formulace vysvětlující hypotézy:

Proud sopečné olejové lávy uniká na hladinu, protože má menší hustotu (je lehčí) a pomáhá mu v tom saponát.

Návazné otázky: (vedoucí žáky k přemýšlení v souvislosti se životní praxí)



Seznámení s novým termínem – „povrchové napětí“.

Vyhledávání informací z encyklopedie – sopky.

Další: Lávová lampa (magmatická lampa) – svítidla používané jako dekorace
Video – výbuch sopky

Zhodnocení

Tabulka 11: CHRLÍCÍ SOPKA – pracovní list pro žáky

POKUS	
	
<p>JMÉNO VÝZKUMNÍKA:</p>	
<p><u>Úvodní motivace:</u> Kamarádi Bolek a Lolek se rozhodli vydat za tajemstvím vodních sopek. Vyhráli totiž výlet na dno moře. Jím zapomněli na starosti všedních dní, sklidili mysl a nabrali novou sílu. Z krásy podmořského světa byli nadšení. Překvapily je podvodní sopky, které prskaly do ruda rozžhavenou lávu do výšky několika metrů.</p>	
<p>Nejdříve si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj dle návodu a proved' tento pokus.</p>	

Návod k pokusu

1. Připrav si lžičku, špejli, baňku s úzkým hrdlem, kádinku, olej, sl. papriku – koření, vodu, saponát.
2. Nalej do baňky s úzkým hrdlem olej – až po její okraj.
3. V baňce s úzkým hrdlem obarvi olej červenou paprikou. Míchej špejlí.
4. Velkou kádinku naplň vodou.
5. Baňku s úzkým hrdlem naplněnou obarveným olejem vlož do velké kádinky.
6. Přidej saponát.
7. Pozoruj, co se děje.

CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE? *(Prostor pro žákovy nápady)*

.....

.....

Popiš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

(Prostor pro samostatnou pokusnou činnost žáků a pozorování)

.....

.....

Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy.

(Prostor pro zdůvodnění výsledku pokusu)

.....

.....



4. 1. 5 TADY KYSLÍK!

Typ pokusu: **Frontální**

Cílová skupina: **5. ročník**

Vzdělávací oblast: **Člověk a jeho svět**

Tematický okruh: **Rozmanitost přírody**

Zařazení v tematickém plánu do tématu: **Živá a neživá příroda (voda a vzduch)**

Cíl RVP: **Založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a zdůvodní výsledky pokusu.**

Elementární cíl: **Žák zjišťuje, že smícháním peroxidu vodíku s droždím dochází k reakci v podobě tvořící se pěny, ve které vzniká mimo jiné kyslík. Důkaz vznikajícího kyslíku sleduje zažehnutím předtím sfouknuté špejle.**

Pokus může svým charakterem přispět k utváření požadovaných kompetencí u žáků například takto (klíčové kompetence): **Např. Žák soustředně zkoumá, objevuje, činnosti je schopen aplikovat i do jiných učebních situací a tak zvyšuje svoje schopnosti přijímat nové poznatky, pracovat s nimi a také je využít v praktickém životě.**

Základní poznatek: **Smícháním peroxidu vodíku s droždím vzniká kyslík, dokazování kyslíku.**

Úroveň badatelské aktivity: **Strukturované bádání**

Předchozí zvládnuté dovednosti a znalosti: **Žák zná složení vzduchu a význam kyslíku pro život.**

Časová dotace pokusu: **K realizaci celého pokusu je třeba cca 40 min.**

Místo konání: **Třída**

Tabulka 12: TADY KYSLÍK! – zadání k pokusu

NÁZEV POKUSU
<div style="border: 2px solid black; background-color: #d9e1f2; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="margin: 0;"><u>Tady kyslík!</u></p> </div>
<p>Úvodní motivace: <i>Koza Líza vyrazila za svým bratrancem kamzíkem Standou, který žije vysoko v horách. Cesta jí rychle ubíhala, ale jak začala stoupat výš a výš, nedýchalo se jí moc dobře. Protože nebyla zvyklá dýchat řídký horský vzduch, záchranářský pes Bruno jí ihned přispěchal na pomoc. Nasadil jí masku. Líze se začalo dýchat mnohem lépe. Od Bruna se dozvěděla, že je plná kyslíku.</i></p>
<p>Pomůcky: Baňka s úzkým hrdlem, peroxid vodíku, droždí, špejle, svíčka, sirky.</p>
<p>Popis postupu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Připrav si baňku s úzkým hrdlem, peroxid vodíku, droždí, špejli, svíčku, sirky. 2. Do baňky s úzkým hrdlem nalej přibližně 50 cm³ peroxidu vodíku. 3. Do peroxidu vodíku nadrob asi půlku droždí a baňku zajisti špuntem. 4. Zapal svíčku a mezitím pozoruj baňku s úzkým hrdlem. 5. Zapal a uhas špejli, odjisti špunt z baňky a uhaslou špejli do ní vlož. 6. Pozoruj, co se stane.
<p>Formulace předpovědné hypotézy (domněnky): Co myslíš, že se stane? Co se stane s uhaslým plamenem na špejli, pokud dojde k jejímu vložení do baňky?</p>
<p><i>Např.: Jestliže sfouknutou špejli vložíme do kádinky, opětovně se zapálí.</i></p>

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy:

Když je špejle dána od kádinky, nic se neděje, a když je sfouknutá špejle vložena do kádinky, je opětovně zažehnuta.

Formulace vysvětlující hypotézy:

Po vložení sfouknuté špejle do baňky se špejle opětovně zapálí, protože se v baňce (s peroxidem vodíku spolu s droždím) vytváří kyslík, (jehož vznik je pozorovatelný tvorbou pěny).

Návazné otázky: (vedoucí žáky k přemýšlení v souvislosti se životní praxí)

Kde všude se využívá kyslík? (dýchání, dýchací přístroje, technickém řezání)

Který plyn podporuje, a který plyn nepodporuje hoření? (kyslík x oxid uhličitý)

Kterého plynu je ve vzduchu nejvíce? (dusíku)



Další:

Sanitka (záchranná služba) – součástí vybavy je kyslíková maska.

Potápěči – potápění s kyslíkovou bombou.

Zhodnocení

Tabulka 13: TADY KYSLÍK – pracovní list pro žáky

POKUS	
	
<p>JMÉNO VÝZKUMNÍKA:</p>	
<p><u>Úvodní motivace:</u> <i>Koza Liza vyrazila za svým bratrancem kamzíkem Standou, který žije vysoko v horách. Cesta jí rychle ubíhala, ale jak začala stoupat výš a výš, nedýchalo se jí moc dobře. Protože nebyla zvyklá dýchat řídký horský vzduch, záchranářský pes Bruno jí ihned přispěchal na pomoc. Nasadil jí masku. Lize se začalo dýchat mnohem lépe. Od Bruna se dozvěděla, že je plná kyslíku.</i></p>	
<p>Nejdříve si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj dle návodu a proved' tento pokus.</p>	
<p><u>Návod k pokusu</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Příprav si baňku s úzkým hrdlem, peroxid vodíku, droždí, špejli, svíčku, sirky. 2. Do baňky s úzkým hrdlem nalej přibližně 50 cm³peroxidu vodíku. 3. Do peroxidu vodíku nadrob asi půlku droždí a baňku zajisti špuntem. 4. Zapal svíčku a mezitím pozoruj baňku s úzkým hrdlem. 5. Zapal a uhas špejli, odjisti špunt z baňky a uhaslou špejli do ní vlož. 6. Pozoruj, co se stane. 	

CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE? *(Prostor pro žákovy nápady)*

.....
.....

Popiš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

(Prostor pro samostatnou pokusnou činnost žáků a pozrování)

.....
.....

Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy.

(Prostor pro zdůvodnění výsledku pokusu)

.....
.....



4. 1. 6 JAK TO, ŽE SLYŠÍME?

Typ pokusu: **frontální**

Cílová skupina: **5. ročník**

Vzdělávací oblast: **Člověk a jeho svět**

Tematický okruh: **Člověk a jeho zdraví**

Zařazení v tematickém plánu do tématu: **Orgánové soustavy (Smyslová soustava)**

Cíl RVP: **Založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a zdůvodní výsledky pokusu. Žák využívá poznatků o lidském těle k vysvětlení základních funkcí jednotlivých orgánových soustav a k podpoře vlastního zdravého způsobu života**

Elementární cíl: **Žák zjišťuje, jakým podobným způsobem pracuje naše ucho.**

Pokus může svým charakterem přispět k utváření požadovaných kompetencí u žáků například takto (klíčové kompetence): **Např. Žák soustředně zkoumá, objevuje, činnosti je schopen aplikovat i do jiných učebních situací a tak zvyšuje svoje schopnosti přijímat nové poznatky, pracovat s nimi a také je využít v praktickém životě.**

Základní poznatek: **Rozkmitání igelitu pomocí zvukových vln, což dokazují poskakující zrnka krystalového cukru.**

Úroveň badatelské aktivity: **Strukturované bádání**

Předchozí zvládnuté dovednosti a znalosti: **Žák zná základní části ucha a zná jejich základní funkce.**

Časová dotace pokusu: **K realizaci celého pokusu je třeba cca 40 min.**

Místo konání: **Třída**

Tabulka 14: JAK TO, ŽE SLYŠÍME? – zadání

NÁZEV POKUSU
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block; background-color: #e0e0e0;"> <p><u>Jak to, že slyšíme?</u></p> </div>
<p>Úvodní motivace: <i>Rodina Novákova se hned po příjezdu do Chorvatska rozhodla, že se půjdou projít při západu Slunce při pobřeží. Obě jejich děti Verunka a Janička zahlédly na zemi mušle. Janička vzala mušli do ruky a přiložila si ji k uchu. Slyšela šumění. Bylo jí to moc příjemné. Po chvíli ji začalo vrtat hlavou, jak vlastně pracuje naše ucho.</i></p>
<p>Pomůcky: kádinka, igelitový sáček, gumička, krystalový cukr, magnetofon</p>
<p>Popis postupu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Připrav si kádinku, igelitový sáček, gumičku, krystalový cukr, magnetofon. 2. Na kádinku přilož kousek igelitového sáčku a zajisti ho gumičkou. 3. Igelit napni. 4. Na napnutý igelit polož několik zrněk krystalového cukru. 5. Kádinku přilož k zapnutému magnetofonu. 6. Pozoruj, co se děje.
<p>Formulace předpokladné hypotézy (domněnky): Co myslíš, že se stane? Co se stane se zrnky krystalového cukru, pokud přiložíš kádinku k magnetofonu? <i>Např.: Jestliže přiložíme kádinku k zapnutému magnetofonu, začnou zrnka krystalového cukru poskakovat.</i></p>
<p>Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy: <i>Když je kádinka přidána k zapnutému magnetofonu, dochází k poskakování krystalků cukru.</i></p>
<p>Formulace vysvětlující hypotézy: <i>Zrnka krystalového cukru poskakuje, protože zvukové vlny pocházející z rádia rozkmitají napnutý igelit. Čím je hudba hlasitější, tím je poskakování zrněk cukru výraznější.</i></p>

Návazné otázky: (vedoucí žáky k přemýšlení v souvislosti se životní praxí)

Podobně pracuje naše ucho. Jak se nazývají tři sluchové kůstky? (kovadlinka, třmínek, kladívko)

Vysvětlení: Zvukové vlny rozechvějí bubínek a ten za pomoci dalších částí ucha přenesení zvuk do mozku.

Další:

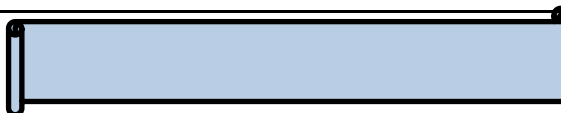
Hra – tichá pošta.

Poslech hudby – ... různá hudba ... příjemné zvuky x nepříjemné zvuky

Zhodnocení

Tabulka 15: JAK TO, ŽE SLYŠÍME? – pracovní list pro žáky

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: *Rodina Novákova se hned po příjezdu do Chorvatska rozhodla, že se půjdou projít při západu Slunce při pobřeží. Obě jejich děti Verunka a Janička zahlédly na zemi mušle. Janička vzala mušli do ruky a přiložila si ji k uchu. Slyšela šumění. Bylo jí to moc příjemné. Po chvíli ji začalo vrtat hlavou, jak vlastně pracuje naše ucho.*

Nejdříve si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj dle návodu a proved' tento pokus.

Návod k pokusu

1. Připrav si kádinku, igelitový sáček, gumičku, krystalový cukr, magnetofon.
2. Na kádinku přilož kousek igelitového sáčku a zajisti ho gumičkou.
3. Igelit napni.
4. Na napnutý igelit polož několik zrnků krystalového cukru.
5. Kádinku přilož k zapnutému magnetofonu.
6. Pozoruj, co se děje.

CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE? *(Prostor pro žákovy nápady)*

.....

Popiš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

(Prostor pro samostatnou pokusnou činnost žáků a pozrování)

.....


.....

Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy.

(Prostor pro zdůvodnění výsledku pokusu)

.....

.....



4.2 Návrhy žákovských pokusů pro 3., 4. a 5. ročník ZŠ

Jak opět z teoretické části diplomové práce vyplývá, pro žákovské pokusy je charakteristické, že žáci při nich pracují samostatně, sami navrhují průběh pokusu, kladou si sami otázky, na které sami odpovídají, předpovídají řešení a pokusy sami provádějí. Učitel vystupuje jako facilitátor. Žákům poskytne materiál k pokusu, snaží se žákům radit pouze při problémech – například, pokud mu žáci kladou otázky, tak odpověď spolu hledají skrze jejich vlastní činnost.

4.2.1 PROPUSTNOST MATERIÁLŮ

Typ pokusu: **Žákovský ve skupinách**

Cílová skupina: **3. ročník**

Vzdělávací oblast: **Člověk a jeho svět**

Tematický okruh: **Rozmanitost přírody**

Zařazení v tematickém plánu do tématu: **Podmínky života na Zemi (voda a vzduch)**

Cíl RVP: **Žák provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů.**

Konkrétní cíl: **Žák zkoumá propustnost materiálů – dokazuje to pomocí kostek cukru.**

Pokus může svým charakterem přispět k utváření požadovaných kompetencí u žáků například takto (klíčové kompetence): **Např. Žák při provádění pokusu plánuje práci**

a formuluje své myšlenky, soustředně zkoumá, objevuje, činnosti je schopen aplikovat i do jiných učebních situací a tak zvyšuje svoje schopnosti přijímat nové poznatky, pracovat s nimi a také je využít v praktickém životě.

Elementární poznatek: **Materiály mohou být propustné a nepropustné.**

Úroveň badatelské aktivity: **Strukturované a nasměrované bádání**

Časová dotace pokusu: **K realizaci celého pokusu je třeba cca 40 min.**

Místo konání: **Třída**

Tabulka 16: PROPUSTNOST MATERIÁLŮ – zadání k pokusu



NÁZEV POKUSU
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block; background-color: #e0e0e0;"> <p><u>Propustnost materiálů</u></p> </div>
<p><u>I. Úvodní demonstrační pokus:</u> Padající a nepadající komín</p> <p><u>Pomůcky:</u> Dvě Petriho misky, kostkový cukr, nepropustné a propustné materiály</p> <p><u>Postup:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Připravte si dvě Petriho misky. 2. Do obou misek připravte tři kostkové cukry a postavte je do komínku. 3. V druhé Petriho misce vložte mezi kostky cukru nepropustný materiál. (kousek igelitového sáčku, alobal apod.) 4. Při demonstraci pokusu položte obě misky před žáky tak, aby je všichni viděli. 5. Do obou misek přilejte obarvenou vodu. <p><u>Vysvětlení:</u> V první misce prostoupila barva do celého komínku, ten se po chvíli rozpadá. Je to dáno tím, že cukrem prochází voda až na vrchol komínku – mezi kostkami nebyl žádná bariéra. V druhé misce se s komínkem nic nestalo, barva do něj neprostoupila. Je to dáno tím, že mezi kostkami byla nepropustná bariéra.</p> <p><u>II. (Potom již následuje) Žákovský pokus:</u> Žák má k dispozici různé materiály. Ty vkládá mezi kostky cukru, z nichž staví komínek. Vytváří tak propustné anebo nepropustné bariéry. Po přidání obarvené vody do Petriho misky k postaveným komínkům z kostek cukru zkoumá propustnost jednotlivých materiálů.</p> <p><u>Výzkumné otázky pro žáky k samostatnému experimentování:</u> Obarvily se všechny kostky cukru, když jsou naskládány na Petriho misku? Je alobal propustný materiál? Je papír propustný materiál?</p> <p><u>Postup:</u> Žák užitím různých materiálů zjišťuje, který je propustný, a který není.</p>

Žák pracuje s těmito látkami: cukr, kousek papíru, alobal, kousek igelitového sáčku. Tyto látky vkládá mezi kostky cukru, z nichž staví komínky a po přidání obarvené zkoumá, které materiály jsou propustné a které propustné nejsou.


Žák může použít i silnější materiály, a taktéž může vyzkoušet kombinaci – může vkládat materiál mezi první a druhou kostkou, mezi druhou a třetí kostkou.

Zhodnocení

Tabulka 17: PROPUSTNOST MATERIÁLŮ – pracovní list pro žáky

POKUS	
	
<p>JMÉNO VÝZKUMNÍKA:</p>	
<p><u>Úvodní motivace:</u> Učitel provede demonstrační pokus.</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Učitel přinese dvě Petriho misky, na nichž jsou postaveny tři kostky cukru představující komín. 2) Do obou kádínek naleje obarvenou vodu 3) Prvním komínem prostupuje voda až na jeho vrchol a po chvíli se rozpadá. Druhý komín zůstává beze změny. 	
<p><u>Výzkumná otázka (výzkumné otázky):</u> Co se stane s vodou a cukrem? <i>(Další otázky, na které mají žáci odpovědět vlastním experimentováním.)</i></p>	
<p><u>Navržení hypotézy: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)</u> <i>(navržení odpovědi)</i></p>	
<p><u>Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve a co potom:</u> <i>(Formulace postupu žáky)</i></p>	
<p><u>Nyní proved' pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)</u> <i>(Provedení pokusu žáky.)</i></p>	

<p><u>Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:</u></p> <p><i>(Žáci popisují a kreslí to, co vidí.)</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><u>Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:</u></p> <p><i>(Žáci formulují odpověď na zvolenou výzkumnou otázku/otázky.)</i></p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p><u>Obrázek k pokusu:</u></p>
--	--



4. 2. 2 FERDA POTŘEBUJE POMOC!

Typ pokusu: **Žákovský ve skupinách**

Cílová skupina: **3. ročník**

Vzdělávací oblast: **Člověk a jeho svět**

Tematický okruh: **Rozmanitost přírody**

Zařazení v tematickém plánu do tématu: **Podmínky života na Zemi (voda a vzduch)**

Cíl RVP: **Žák provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů.**

Konkrétní cíl: **Žák zkoumá, které tvary vymodelované z plastelíny dokáží plavat na hladině, aniž by se potopily.**

Pokus může svým charakterem přispět k utváření požadovaných kompetencí u žáků například takto (klíčové kompetence): **Např. Žák sám objevuje, soustředně zkoumá, činnosti je schopen aplikovat i do jiných učebních situací a tak zvyšuje svoje schopnosti přijímat nové poznatky, pracovat s nimi a také je využít v praktickém životě.**

Elementární poznatek: **Tvary jako placka nebo lodička plavou na hladině vody. Jsou nadlehčovány určitou silou (zmínit vztlakovou, termín není třeba více rozebírat).**

Předchozí zvládnuté dovednosti a znalosti: **Je vhodné, aby žáci znali před realizací tohoto pokusu pojem hmotnost, a měli povědomí o pojmu hustota, která s hmotností tělesa (a také s jeho objemem) souvisí.**

Úroveň badatelské aktivity: **Strukturované a nasměrované bádání**

Časová dotace pokusu: **K realizaci celého pokusu je třeba cca 40 min**

Místo konání: **Třída**

Tabulka 18: FERDA POTŘEBUJE POMOC – zadání k pokusu

NÁZEV POKUSU
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block; background-color: #e0e0e0;"> Ferda potřebuje pomoc! </div>
<p><u>I. Úvodní motivace:</u> <i>Ferda Mravenec se svými kamarády pejskem Čmuchálkem, broukem Pytlíkem a sluníčkem Beruškou vydali lesem na návštěvu k pavoukovi Arambulovi. Cestou narazili na problém. Mezi dvěma břehy vedla lávka, která tam však chyběla. Nikdo se tak nemohl dostat z jednoho břehu na druhý. Pomůžeš jim?</i></p>
<p><u>II. (Potom již následuje) Žákovský pokus:</u> Žáci zkusí vymodelovat několik tvarů – kuličku, kostku, placku, ... cokoliv je napadne. Ty pokládají na hladinu vody ve skleněném akváriu a zkouší, které z nich dokážou plavat.</p>
<p><u>Výzkumné otázky pro žáky k samostatnému experimentování:</u> Který vymodelovaný tvar dokáže plavat na hladině? Čím je to způsobeno? Plave kulička? Plave placka?</p>
<p><u>Postup:</u> Žák pracuje s plastelínou. Snaží se vymodelovat tvar, který dokáže plavat na hladině vody.</p>
<p><u>Vysvětlení:</u> Plastelína je sice těžší, než voda, ale vzduch, který loďka pojme je lehčí, proto dokáže na vodě plavat.</p>
<p>Na lodičku se snažte děti nenavádět, ať na to zkusí přijít samy.</p>
<p><u>Upozornění!</u> I placka může plavat, záleží však na tom, jak ji tam děti umístí a jak bude tenká.</p>
<p>Děti následně vymodelují placku a její okraje zdvihnou tak, aby do vzniklé lodičky voda nenatekla.</p>
<p><u>Další možnosti:</u> Zkuste na lodičce něco převážet. Dejte dětem k dispozici 4 kuličky, ty do lodiček vložte. Kamarády Ferdy Mravence</p>

tak převezou z jednoho břehu na druhý.

Vodu v akváriu můžete opět obarvit potravinářským barvivem.

Zhodnocení

Tabulka 19: FERDA POTŘEBUJE POMOC – pracovní list pro žáky

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: *Ferda Mravenec se svými kamarády pejskem Čmuhálkem, broukem Pytlíkem a sluníčkem Beruškou vydali lesem na návštěvu k pavoukovi Arambulovi. Cestou narazili na problém. Mezi dvěma břehy vedla lávka, která tam však chyběla. Nikdo se tak nemohl dostat z jednoho břehu na druhý. Pomůžeš jim?*

Výzkumná otázka (výzkumné otázky):

Který vymodelovaný tvar na vodě plaval? Čím je to způsobeno?
(Další otázky, na které mají žáci odpovědět vlastním experimentováním.)

Navržení hypotézy: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)

(navržení odpovědi)

Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve a co potom:

(Formulace postupu žáky)

Nyní proved' pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)

(Provedení pokusu žáky.)

Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

(Žáci popisují a kreslí to, co vidí.)

.....

.....

Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:

(Žáci formulují odpověď na zvolenou výzkumnou otázku/otázky.)

.....



4. 2. 3 PLAVE VEJCE?

Typ pokusu: **Žákovský ve skupinách**

Cílová skupina: **4. ročník**

Vzdělávací oblast: **Člověk a jeho svět**

Tematický okruh: **Rozmanitost přírody**

Zařazení v tematickém plánu do tématu: **Neživá příroda (voda a vzduch)**

Cíl RVP: **Založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a zdůvodní výsledky pokusu.**

Konkrétní cíl: **Žák pomocí různých látek zjišťuje, které nadnáší. Žák sám dokáže, že slanější voda nadnáší.**

Pokus může svým charakterem přispět k utváření požadovaných kompetencí u žáků například takto (klíčové kompetence): **Např. Žák sám aktivně pracuje, respektuje stanovená pravidla, spolupracuje ve skupině a svou prací svou činností ovlivňuje kvalitu společné práce (zdařilost pokusu).**

Elementární poznatek: **Slanější voda má větší hustotu, proto je schopna nadnášet.**

Úroveň badatelské aktivity: **Strukturované a nasměřované bádání.**

Předchozí zvládnuté dovednosti a znalosti: **Je vhodné, aby žáci znali před realizací tohoto pokusu pojem hmotnost, měli povědomí o pojmu hustota, která s hmotností tělesa (a také s jeho objemem) souvisí.**

Časová dotace pokusu: **K realizaci celého pokusu je třeba cca 40 min.**

Místo konání: **Třída**

Tabulka 20: PLAVE VEJCE? – zadání k pokusu

NÁZEV POKUSU
<u>Vejde plave?</u>

I. Úvodní demonstrační pokus: Po hladině pluje vejce

Pomůcky: Dvě kádinky, lžička, vejce, sůl.

Postup:

1. Do obou kádinek nalejte do vodu.
2. Do jedné z kádinek přidávejte sůl - tak dlouho, dokud se sůl nebude rozpouštět.
3. Do obou kádinek vložte vejce.

Vysvětlení:

V případě vložení vejce do kádinky bez přidané soli, dochází k jeho potopení. Je to dáno tím, že je vejce těžké oproti hustotě vody.

V případě vložení vejce do kádinky s přidanou solí, dochází k jeho částečnému potopení, nadnáší se.

II. (Potom již následuje) Žákovský pokus:

Žákovi jsou dány k dispozici různé látky, které vmíchává do vody a zjišťuje, proč se jedno vejce potopilo a druhé ne.

Výzkumné otázky pro žáky k samostatnému experimentování:

Co způsobuje, že je vejce nadnášeno?

Nadnáší slaná voda?

Nadnáší sladká voda?

Postup:


Žák pracuje s těmito látkami: sůl, cukr a šťáva. Tyto látky rozmíchává v kádinkách a zkouší, ve které z nich se vejce nadnáší. Zjišťuje, že je to v kádince, do které byla přidána sůl.

Možnosti pro další experimentování:

Žák má k dispozici dvě kádinky. V jedné připraví slaný roztok a v druhé sladký roztok. Žák již ví, že slaná voda vejce nadnáší. Vejce položí do kádinky se slanou vodou. K ní přileje vodu, do které byl přidán cukr. Zjišťuje, že vejce začne postupně klesat – zastaví se na rozhraní slané a sladké vody.

Zhodnocení

Tabulka 21: PLAVE VEJCE? – pracovní list pro žáky

POKUS	
<div style="background-color: #d9e1f2; border: 1px solid black; width: 100%; height: 40px; margin: 10px 0;"></div>	
JMÉNO VÝZKUMNÍKA:	

Úvodní motivace: Učitel provede demonstrační pokus.

- 1) Přinese dvě kádinky s vodou.
- 2) Do obou kádinek vloží vejce.
- 3) Jedno z vajec v kádince plave, druhé ne.

Výzkumná otázka (výzkumné otázky):

Co způsobuje, že je vejce nadnášeno?

(Další otázky, na které mají žáci odpovědět vlastním experimentováním.)

Navržení hypotézy: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)

(navržení odpovědi)

Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve a co potom:

(Formulace postupu žáky)

Nyní proved' pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)

(Provedení pokusu žáky.)

Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

(Žáci popisují a kreslí to, co vidí.)

.....
.....

Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:

(Žáci formulují odpověď na zvolenou výzkumnou otázku/otázky.)

.....
.....



4. 2. 4 DUHOVÝ KARAFIÁT

Typ pokusu: **Žákovský ve skupinách**

Cílová skupina: **4. ročník**

Vzdělávací oblast: **Člověk a jeho svět**

Tematický okruh: **Rozmanitost přírody**

Zařazení v tematickém plánu do tématu: **Živá příroda (rostliny)**

Cíl RVP: **Zkoumá základní společenstva ve vybraných lokalitách regionů, zdůvodní podstatné vzájemné vztahy mezi organismy a nachází shody a rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí. Založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a zdůvodní výsledky pokusu.**

Konkrétní cíl: **Žák pokusem dokáže, že je voda rozváděna do všech nadzemních částí rostliny.**

Pokus může svým charakterem přispět k utváření požadovaných kompetencí u žáků například takto (klíčové kompetence): **Např. Žák sám aktivně pracuje, respektuje stanovená pravidla, spolupracuje ve skupině a svou prací svou činností ovlivňuje kvalitu společné práce (zdařilost pokusu).**

Elementární poznatek: **Vody bez rostliny uhynou, je pro rostliny nepostradatelná, rostlinou neustále proudí.**

Úroveň badatelské aktivity: **Strukturované a nasměřované bádání.**

Předchozí zvládnuté dovednosti a znalosti: **Je žádoucí, aby žáci znali základní části nadzemních částí rostliny a zároveň jejich funkce.**

Časová dotace pokusu: **K realizaci pokusu je třeba cca 25 min a čas na pozorování.**

Místo konání: **Třída**

Tabulka 22: DUHOVÝ KARAFIÁT – zadání k pokusu

NÁZEV POKUSU
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block; background-color: #e6f2ff;"> <p style="margin: 0;"><u>Duhový karafiát</u></p> </div>
<p><u>I. Úvodní demonstrační pokus:</u> Povadlá květina</p> <p><u>Pomůcky:</u> Dvě kádinky, lžička, vejce, sůl.</p> <p><u>Postup:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Do kádinky nalejte vodu. 2. Do kádinky vložte stonek zvadlé květiny. 3. Povadlá květina se po chvíli začne vzpřimovat. <p><u>Vysvětlení:</u> Rostlina se začne po chvíli vzpřimovat. Je to dáno tím, že v rostlině byla v celém jejím těle rozvedena voda.</p> <p>Mezitím, než dojde ke vzpřímení rostliny, si se žáky připomeňte názvy částí rostliny a jejich funkce.</p>

(Kořen – podzemní část rostliny, přijímá vodu a minerály, slouží jako zásobárna živin.)

(Stonek – nadzemní část rostliny spojující kořen s listy a květy, rozvádí živiny z kořenů do listů.)

(Listy – výměna plynů s okolním prostředím, fotosyntéza, odpařování vody.)

(Květ – zajišťuje pohlavní rozmnožování rostlin.)

II. (Potom již následuje) Žákovský pokus:

Žáci bádají, v jakých částech těla rostliny je rozváděna voda.

Výzkumné otázky k samostatnému experimentování žáků:

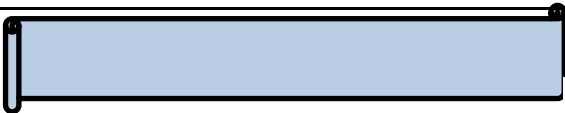

Kam rostlina rozvádí vodu ve svém těle? Jak rychle dopraví rostlina vodu od konce odříznutého konce stonku do květu?

Postup:

Žák má k dispozici dvě kádinky, inkoust modrý a červený a bílý karafiát. Žák do obou kádinek nalije vodu. Poté do kádinek nakápne několik kapek inkoustu s červenou a modrou barvou. Poté rozkrojí nožem stonek karafiátu na dvě části, které vloží do připravených kádinek. Sleduje, co vše se zbarví.

Zhodnocení

Tabulka 23: DUHOVÝ KARAFIÁT – pracovní list pro žáky

POKUS	
	
JMÉNO VÝZKUMNÍKA:	
<u>Úvodní motivace:</u> Učitel provede demonstrační pokus.	
<ol style="list-style-type: none"> 1) Přinese kádinku s vodou. 2) Do kádinky vloží povadlou květinu. 3) Povadlá květina se po chvíli začne vzpřimovat. 	
<u>Výzkumná otázka (výzkumné otázky):</u>	
Kam rostlina rozvádí vodu ve svém těle?	
<i>(Další otázky, na které mají žáci odpovědět vlastním experimentováním.)</i>	
<u>Navržení hypotézy: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)</u>	
<i>(navržení odpovědi)</i>	

Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve a co potom:

(Formulace postupu žáky)

Nyní proved' pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)

(Provedení pokusu žáky.)

Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

(Žáci popisují a kreslí to, co vidí)

.....
.....

Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:

(Žáci formulují odpověď na zvolenou výzkumnou otázku/otázky.)

.....
.....



4. 2. 5 VÝROBA SODOVKY

Typ pokusu: **Žákovský ve skupinách**

Cílová skupina: **5. ročník**

Vzdělávací oblast: **Člověk a jeho svět**

Tematický okruh: **Rozmanitost přírody**

Zařazení v tematickém plánu do tématu: **Živá a neživá příroda (Voda a vzduch)**

Cíl RVP: **Založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a zdůvodní výsledky pokusu.**

Konkrétní cíl: **Zjišťuje, že smícháním octa a kypřicího prášku vzniká oxid uhličitý.**

Sleduje, jak oxid uhličitý vytváří ve vodě bubliny.

Pokus může svým charakterem přispět k utváření požadovaných kompetencí u žáků například takto (klíčové kompetence): **Např. Žák naslouchá druhým, prezentuje své výsledky, sám aktivně pracuje, respektuje stanovená pravidla, spolupracuje ve**

skupině a svou prací svou činností ovlivňuje kvalitu společné práce (zdařilost pokusu).

Žák soustředně zkoumá, objevuje, činnosti je schopen aplikovat i do jiných učebních situací a tak zvyšuje svoje schopnosti přijímat nové poznatky, pracovat s nimi a také je využít v praktickém životě.

Elementární poznatek: Žák získá povědomí o tom, jakým podobným způsobem se vyrábí sycené nápoje.

Úroveň badatelské aktivity: **Strukturované a nasměřované bádání.**

Předchozí zvládnuté dovednosti a znalosti: **Žák zná složení vzduchu.**

Časová dotace pokusu: **K realizaci celého pokusu je třeba cca 30 min.**

Místo konání: **Třída**

Tabulka 24: VVÝROBA SODOVKY – zadání k pokusu

NÁZEV POKUSU
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e6f2ff; display: inline-block;"> <p><u>Výroba sodovky</u></p> </div>
<p><u>I. Úvodní demonstrační pokus:</u> Představuje se perlivá limonáda</p>
<p><u>Pomůcky:</u> Kádinka, perlivá voda.</p>
<p><u>Postup:</u> 1. Do kádinky nalejte část minerální vody. 2. Kádinku položte před děti tak, aby ji všechny viděly</p>
<p><u>Vysvětlení:</u> V kádince pozorujeme bublinky plynu. Perlivá voda je pitná voda uměle nasycená oxidem uhličitým, který vytváří ve vodě bubliny. Sodová voda je dnes základem při výrobě všech druhů limonád. Vyrábí se mísením – sycením vody oxidem uhličitým.</p>
<p><u>II. (Potom již následuje) Žákovský pokus:</u> Žáci zkoumají, jak si ve školním prostředí vyrobit nasycený nápoj – perlivou vodu též nazývanou sodovku)</p>
<p><u>Výzkumné otázky pro žáky k samostatnému experimentování:</u> Co se stane smícháním octa a kypřicího prášku? Co se stane s vodou v kádince, do které z vedlejší baňky proniká vzniklý plyn?</p>
<p><u>Postup:</u> Žák má k dispozici baňku s úzkým hrdlem, plastelínu, ocet, kypřicí prášek,</p>

brčko připevněné tavnou pistolí ke špuntu, skleněnou miskou, kádinkou a vodou.

Žák naleje do kádinky vodu z kohoutku. Do baňky z úzkým hrdlem přisype kypřicí prášek, přidá trochu octa a hned zajistí hrdlo špuntem, na kterém je tavnou pistolí připevněno brčko. Brčko ponoří do kádinky s vodou. Sleduje, jak do kádinky z vedlejší baňky prostupuje vzniklý oxid uhličitý, a který ve vodě vytváří bubliny. Voda je tak nasycena oxidem uhličitým.

Zhodnocení

Tabulka 25: VÝROBA SODOVKY – pracovní list pro žáky

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:



Úvodní motivace: Učitel provede demonstrační pokus.

- 1) Učitel přinese kádinku.
- 2) Do ní naleje část minerální vody.
- 3) V kádince jsou pozorovatelné unikající bublinky.

Výzkumná otázka (výzkumné otázky):

Co se stane smícháním octa a kypřicího prášku?

Co se děje s vodou v kádince, do které z vedlejší baňky proniká plyn?

(Další otázky, na které mají žáci odpovědět vlastním experimentováním.)

Navržení hypotézy: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)

(navržení odpovědi)

Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve a co potom:

(Formulace postupu žáky)

Nyní proved' pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)

(Provedení pokusu žáky.)

Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:

(Žáci popisují a kreslí to, co vidí)

Obrázek k pokusu:


.....

.....

Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:
(Žáci formulují odpověď na zvolenou výzkumnou otázku/otázky.)

.....

.....



4. 2. 6 ZHOTOVENÍ MINCE

Typ pokusu: **Žákovský ve skupinách**

Cílová skupina: **5. ročník**

Vzdělávací oblast: **Člověk a jeho svět**

Tematický okruh: **Rozmanitost přírody**

Zařazení v tematickém plánu do tématu: **Živá a neživá příroda (Nerosty, horniny a energetické suroviny)**

Cíl RVP: **Založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a zdůvodní výsledky pokusu.**

Konkrétní cíl: **Žák zjišťuje, že smícháním sádry s vodou dochází k jejímu tvrdnutí.**

Pokus může svým charakterem přispět k utváření požadovaných kompetencí u žáků například takto (klíčové kompetence): **Např. Žák soustředně zkoumá, objevuje, činnosti je schopen aplikovat i do jiných učebních situací a tak zvyšuje svoje schopnosti přijímat nové poznatky, pracovat s nimi a také je využít v praktickém životě. Žák naslouchá druhým, prezentuje své výsledky, sám aktivně pracuje, respektuje stanovená pravidla, spolupracuje ve skupině a svou prací svou činností ovlivňuje kvalitu společné práce (zdařilost pokusu).**

Elementární poznatek: **Po rozmíchání prášku sádry s vodou tuhne směs na mazlavou, později pak na tvrdou hmotu.**

Úroveň badatelské aktivity: **Strukturované a nasměřované bádání.**

Předchozí zvládnuté dovednosti a znalosti: **Žák zná složení vzduchu.**


Časová dotace pokusu: **K realizaci celého pokusu je třeba cca 30 min + čas na pozorování.**

Místo konání: **Třída**

Tabulka 26: ZHOTOVENÍ MINCE – zadání k pokusu

NÁZEV POKUSU
<div style="border: 1px solid black; background-color: #d9e1f2; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;"><u>Zhotovení mince</u></p> </div>
<p><u>I. Úvodní motivace:</u> <i>Vyučující přinesl na ukázkou některé české mince. Řekněte si spolu, které české mince i papírové bankovky znáte. Popřípadě co, nebo kdo je na nich vyobrazen. Potom se zaměřte na mince kovové. Prohlédněte si jejich rub (přední stranu) i líc (zadní stranu), zároveň si všimněte vyražených znaků. Některou z kovových mincí si vyber a zkuste si s vyučujícím minci vyrobit.</i></p>
<p><u>II. (Potom již následuje) Žákovský pokus:</u></p>
<p><u>Pomůcky:</u> Kovová mince (dle libosti), plastelína, miska, sádra v prášku, voda, lžička, žluté potravinářské barvivo.</p>
<p>Žáci vyrývají do plastelíny obrys mince, následně vyrytý obrys mince zaplní sádrou smíchanou s vodou. Žáci tak zkouší, co se stane se sádrou smíchanou s vodou.</p>
<p><u>Výzkumné otázky pro žáky k samostatnému experimentování:</u> Co se stane po čase se sádrou po přidání vody?</p>
<p><u>Postup:</u> Žák pracuje s plastelínou, sádrou a vodou. Snaží se vyrýt do plastelíny obrys mince. Poté se snaží smíchat sádru s vodou. Tu nabere do obrysu mince a sleduje, co se stane.</p>
<p><u>Vysvětlení:</u> Po smíchání sádry s vodou dojde ke ztvrdnutí. Po rozmíchání prášku sádry s vodou tuhne směs na mazlavou, později pak na tvrdou hmotu.</p>
<p><u>Zhodnocení</u></p>

Tabulka 27: ZHOTOVOENÍ MINCE – pracovní list pro žáky

POKUS
<div style="border: 1px solid black; background-color: #d9e1f2; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px auto; width: 80%; height: 40px;"></div>


JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: *Vyučující přinesl na ukázkou některé české mince. Řekněte si spolu, které české mince i papírové bankovky znáte. Popřípadě co, nebo kdo je na nich vyobrazen. Potom se zaměřte na mince kovové. Prohlédněte si jejich rub (přední stranu) i líc (zadní stranu), zároveň si všimněte vyražených znaků. Některou z kovových mincí si vyber a zkuste si s vyučujícím minci vyrobit.*

Výzkumná otázka (výzkumné otázky):

Co se stane po čase se sádrou po přidání vody?

(Další otázky, na které mají žáci odpovědět vlastním experimentováním.)

Navržení hypotézy: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)

(navržení odpovědi)

Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve a co potom:

(Formulace postupu žáky)

Nyní proved' pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)

(Provedení pokusu žáky.)

Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

(Žáci popisují a kreslí to, co vidí.)

.....

.....

Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:

(Žáci formulují odpověď na zvolenou výzkumnou otázku/otázky.)

.....

.....



5 OVĚŘENÍ SPRÁVNOSTI A ÚČINNOSTI VYTVOŘENÝCH MATERIÁLŮ VE VYBRANÉ ZŠ

Cílem praktické části diplomové práce bylo rovněž ověřit správnost a účinnost vytvořených materiálů souvisejících s BOV. Realizace frontálních a žákovských pokusů proběhla na 1. stupni 15. základní školy v Plzni ve 3., 4., a 5. ročnících v období od 4. 1. 2016 – 9. 12. 2016.

5.1 15. základní škola v Plzni

Pro ověření správnosti a účinnosti vytvořených materiálů se 15. základní škola v Plzni stala z toho důvodu, neboť ve škole pracuji. Od roku 2011 zde působím jako:

- asistent pedagoga
- učitel na 1. stupni - ve waldorfských třídách, které při 15. ZŠ fungovaly do r. 2014⁸⁹
- učitel všeobecně vzdělávacích předmětů na 2. stupni (chemie)
- učitel na 1. stupni
- lektor zájmových kroužků.

V současné době (tj. aktuálně ve školním roce 2016/2017) pracuji na ZŠ jako učitel 1. stupně (včetně přírodovědy) a rovněž jako vedoucí zájmového kroužku s názvem Malí chemikové. Mojí snahou bylo do hodin prvouky a přírodovědy vnést něco zcela nového, co by mohlo přispět u žáků k lepšímu poznávání přírody a pochopení přírodních a dalších jevů. Tím se staly právě frontální a žákovské pokusy.

Samotná historie 15. základní školy v Plzni sahá až do roku 1997. V tomto roce vznikla ke sloučením 29. a 30. ZŠ v Plzni. Po pěti letech, tj. v roce 2002, k ní byla přičleněna 5. ZŠ. O další dva roky později byla navíc k 15. ZŠ přičleněna ZŠ v Křimicích. Ta se stala jejím odloučeným pracovištěm. V současné době (aktuálně v roce 2016/2017) vede 15. ZŠ ředitelka Mgr. Soňa Pavelková, zástupkyní ředitelky školy pro 1. stupeň je PaedDr. Alena Hessová a zástupkyní ředitelky školy pro 2. stupeň je Mgr. Jana Čechová. 15. základní škola je příspěvková organizace, nachází se v ulici Terezie Brzkové 33-35 v západní části města Plzně v klidné části skvrňanského sídliště. Hlavní budova je tvořena čtyřmi pavilony. Kolem školy se rozprostírá venkovní areál se školní zahradou a s několika hřišti. Uvedený výčet těchto prostor žákům umožňuje výuku v přírodě, práci

⁸⁹ Nyní již Waldorfská základní škola DOBROMYSL, o.p.s., Plzeň

na školním pozemku, sportovní vyžití a další herní, vzdělávací a relaxační aktivity. Součástí přílohové části diplomové práce je fotografie budovy 15. ZŠ v Plzni.⁹⁰

15. ZŠ nabízí možnost výběru mezi čtyřmi vzdělávacími moduly. Koncipované jsou tak, aby podpořily rozvoj žáků v oblasti všeobecné, hudební, výtvarné a přírodovědné. Škola se může pyšnit svojí vybaveností. Kromě kmenových tříd jsou pro výuku využívány odborné učebny. Mezi ně patří například učebna fyziky, chemie, přírodopisu, výpočetní techniky, cizích jazyků, pracovního vyučování, výtvarné výchovy (keramická dílna s pecí) a hudební výchovy. Škola má k dispozici rovněž informační centrum, žákovskou knihovnu spojenou s čítárnou a audiovizuální projekcí. Výuka TV probíhá v tělocvičnách a na víceúčelovém hřišti. Výuku estetických předmětů pozitivně ovlivňuje i okolnost, že v části areálu školy je umístěna ZUŠ, jejíž nabídku žáci využívají v rámci zájmové činnosti. Třídy jsou vybaveny také multimediálními projektory i interaktivními tabulemi. Sama škola nabízí pro své žáky každoročně až 43 zájmových kroužků. Součástí přílohové části diplomové práce je ukázka seznamu zájmových kroužků, které 15. ZŠ v Plzni nabízí ve školním roce 2016/2017.⁹¹

Škola je rozdělena na 1. a 2. stupeň. Pedagogický sbor tvoří přibližně 70 učitelů. Všichni pedagogičtí pracovníci se pravidelně zúčastňují různých akcí a seminářů v rámci dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků (DVPP). Ve škole působí i také externisté, kteří především ve výtvarných a hudebních oborech doplňují vysokou úroveň odbornosti. Součástí pedagogického sboru je metodik prevence rizikového chování, dva výchovní poradci, koordinátor ICT, koordinátor environmentální výchovy a metodik zdravého životního stylu. Kromě pedagogických pracovníků přispívá k zajištění chodu školy nemalou měrou zhruba 20 nepedagogických zaměstnanců.

Ve škole jsou vzdělávání žáci z Plzně, blízkého okolí, ze vzdálených obvodů Plzně i žáci mimoplzeňští.

Ve škole jsou rovněž vzdělávání žáci se speciálními vzdělávacími potřebami. Prioritou školy je rozsáhlý systém péče o žáky s poruchami učení a chování, ale také o žáky nadané žáky. Nadaní žáci úspěšně reprezentují školu v různých soutěžích. Velmi důležitým pomocníkem v hojném vnitřním životě školy je žákovský parlament.

Jak již bylo zmíněno, součástí školy je i odloučené pracoviště v Křimicích, které se nachází v dlouhodobě pronajatých prostorách Střední průmyslové školy dopravní.

⁹⁰ Viz příloha č. 1, str. II

⁹¹ Viz příloha č. 2, str. III

Všichni žáci jsou stravováni ve školní jídelně, která se nachází v samostatném objektu nacházejícího se v areálu školy. Ve škole se nacházejí také oddělení školní družiny.

Ve škole funguje Klub rodičů a přátel 15. ZŠ, jedná se o sdružení rodičů a dětí a zákonných zástupců, kteří se zajímají o výchovu dětí a mládeže a o práci školy. Zákonným zástupcům nezletilých žáků, pedagogickým pracovníkům a zřizovateli umožňuje podílet se na správě školy orgán školy, tj. školská rada.⁹²

15. ZŠ má zpracovaný školní vzdělávací program (ŠVP) 15. ZŠ v Plzni je zpracovaný podle RVP ZV. Vychází z koncepce 15. ZŠ, dále z analýzy podmínek školy a v neposlední řadě ze schopností pedagogického sboru. Školní vzdělávací program 15. ZŠ nese motivační název „Škola plná života“. Název vystihuje bohatý vnitřní život školy a jejích aktivit. Školní vzdělávací program navazuje na tradici rozšířené výuky estetických a přírodovědných předmětů. ŠVP nabízí možnost volby mezi čtyřmi vzdělávacími moduly:

- Základní vzdělávací modul – od 1. ročníku
- Hudební vzdělávací modul – od 1. ročníku
- Výtvarný vzdělávací modul – od 1. ročníku
- Přírodovědný vzdělávací modul – od 6. ročníku

Jednotlivým vzdělávacím modulům jsou uzpůsobeny i učební plány. Všechny jsou podpořeny a doplňovány bohatou nabídkou odpoledních zájmových kroužků na 15. základní škole v Plzni. Žáci hudebně nadaní mají možnost navštěvovat a rozvíjet své dovednosti v dětských pěveckých sborech „Berušky“, „Sluníčka“, „Mariella“. Nabídka hudebních aktivit je rozšířena i o malé hudební rockové skupiny. Výtvarně nadaní žáci mají zase možnost navštěvovat zájmový kroužek malby, kresby či keramiky. Bohatá je i nabídka sportovních a tanečních zájmových kroužků.

Pozornost je věnována žákům nadaným, ale i žákům se speciálními vzdělávacími potřebami. To je významnou pozorností ve školním vzdělávacím programu.

Prioritou školního vzdělávacího programu 15. základní školy je i environmentální výchova. Škola totiž usiluje i rozvoj vztahu a zodpovědného chování žáků k přírodě. Průřezové téma je na 1. stupni realizováno tematickými dny (Eko-hraní, Den Země, Ekologie, Dem stromů apod.).

⁹² Správa informačních technologií města Plzně. *15. základní škola v Plzni Tereza*. [online]. [cit. 2016-12-21]. Dostupné z: <http://www.zs15plzen.cz/informace-o-skole-1/charakteristika-skoly-2/>

ŠVP 15. základní školy v Plzni usiluje o rozvoj každého žáka. Cílem školy je vychovat plně rozvinuté osobnosti, které jsou připraveny pro život v 21. století.⁹³

5.2 Zapojení 15. základní školy do činností zaměřených na BOV

15. základní škola je (byla) zapojena do několika činností souvisejících s BOV.

V období 2011–2013 se 15. ZŠ zapojila do projektu **Rozvoj experimentální výuky environmentálních programů ZŠ a SŠ**. Projekt si kladl si za cíl osvojit určité kompetence, znalosti a dovedností žáků v oblastech přírodovědných předmětů. Důraz byl kladen zejména na environmentální hledisko. Osvojování probíhalo zpřístupňováním přírodovědného učiva experimentální badatelskou cestou. Projekt probíhal na Pedagogické fakultě Západočeské univerzity v Plzni.

V období 2012–2014 se 15. ZŠ zapojila do projektu **HEUREKA! aneb podpora badatelských aktivit žáků ZŠ v přírodovědných předmětech**, který byl určen pro žáky a pedagogy 2. stupně ZŠ. Zaměřeno bylo zejména na přírodovědné předměty – biologie, geologie a příbuzné obory. Jeho hlavním heslem bylo inspirovat, motivovat a co nejvíce žáky vtáhnout do děje, aby měli šanci si věci vyzkoušet a zamyslet se nad nimi. Projekt pracoval s metodami badatelsky orientované výuky. Ty umožnily žákům osvojit si nové poznatky, pochopit základní rysy vědy a také rozvíjet jejich kreativitu a kritické myšlení.

V období 2013–2015 se 15. ZŠ účastnila projektu **Environmentální výukové programy pro ZŠ v Plzeňském kraji (pro žáky 1. stupně) - ENVYK**. Ten se ve vybraných základních školách v Plzeňském kraji snažil žáky 1. stupně obohatit o vzdělávání v environmentální oblasti. Jeho záměrem bylo také vzbudit především v této přetechnizované době zájem o přírodu a ochranu prostředí, ve kterém žáci žijí. Pro 15. ZŠ byl určen program „Odpady“ a „Zdravé pěstování na zahradě“. Velmi skloňovaným tématem byl také přínos BOV pro environmentální výchovu.

Environmentální výchova je prioritou 15. ZŠ. Od školního roku 2014/015 se zapojila do programu **EKOŠKOLA**. Žáci školy (Ekotým dobrovolníků složený z žáků 4. – 9. tříd) se snaží hledat úspory energie, vody, snaží se o snižování odpadů a jejich třídění a o zlepšení prostředí školy a jejího okolí.

⁹³ Správa informačních technologií města Plzně. *15. základní škola v Plzni Tereza*. [online]. [cit. 2016-12-31]. Dostupné z:<http://www.zs15plzen.cz/dokumenty-5/svp-skola-plna-zivota/>

Ekotým se zajímá o 4 základní témata. Jsou jimi odpady, voda, energie, prostředí školy. V úplných začátcích se rozhodl vybrat si 2 témata, jimiž jsou odpady, prostředí školy.

Ekotým postupně od školního roku 2014/2015 mapoval silné a slabé stránky školy, navrhoval nové činnosti vedoucí ke zlepšení školy, monitoroval, co se povedlo a nepovedlo, zahrnul environmentální výchovu do výuky, pořádal exkurze s environmentálním zaměřením, publikoval článek o činnosti a průběhu své dosavadní práce do Plzeňského deníku a vytvořil Ekokodex – pravidla Ekoškoly.

Protože všechny kroky k získání mezinárodního titulu byly Ekotýmem splněny, získala 15. ZŠ titul EKOŠKOLA. K jeho předání došlo 15. 6. 2016 v budově Senátu ve Valdštejnském paláci.

Ve školním roce 2015/2016 se Mgr. Ing. Andrea Tláskalová, auditorka programu EKOŠKOLA, sešla se všemi pedagogy vyučující na 1. stupni přírodovědu ve 4. ročníku. Pedagogy seznámila s projektem nesoucí název **Lení rovnováha**, který je součástí programu Les ve škole – Škola v lese. Změřila se zejména na pracovní listy s metodikou pro učitele, které nabízejí aktivity i celé výukové lekce.

15. ZŠ umožňuje žákům v rámci výuky a zájmových činností navštěvovat v podobě exkurzí experimentální stanici **Science Techmania Center**. Pro žáky jsou organizovány různé akce a mimo jiné také akce, které jsou orientovány na inženýrskou, tedy badatelsky orientovanou výuku. Tím se snaží podpořit zájem žáků o přírodovědné obory, podnítit u nich vnímání souvislostí a zejména jim nabídnout možnost vlastními silami konstruktivně vyřešit problém.

15. ZŠ umožnila v únoru roku 2017 vybraným pedagogům zúčastnit se akce **Přírodovědný INSPIROMAT 2017**. Tato známá akce je určena učitelům přírodopisu (biologie), chemie, fyziky a dalších přírodovědných oborů a je organizována pracovníky Katedry didaktiky fyziky MMF UK v Praze a společností Edufor (společností zabývajících se dovozem a prodejem vybavení pro školy). Cílem bylo inspirovat a ukázat konkrétní experimenty se systémem Vernier v přírodopisu, chemii a fyzice na ZŠ i SŠ. Akce se konala v prostorách Mikulášského Gymnázia (Mikulášské náměstí 23, 326 00 Plzeň).

Prvky badatelsky orientované výuky se na 15. ZŠ snaží zařadit do výuky i někteří vedoucí zájmových kroužků. Jedná se o přírodovědné kroužky: Ekoškoláček – malý zahradník, Malí chemikové, Fyzikální experimenty.

5.3 Ověření správnosti a účinnosti vytvořených návrhů

Všechny třídy, ve kterých byly frontální a žákovské pokusy realizovány, se nacházely na nejnižší badatelské úrovni. Bylo třeba, abychom v případě potřeby společně pokládali výzkumné otázky, vyslovovali hypotézy, postup a další kroky. Nicméně, mojí snahou bylo skupinkám v průběhu realizace pokusů předávat větší a větší zodpovědnost za provádění pokusů. Z teoretické části diplomové práce je jasné, že bádání je třeba se naučit. Nelze nechat žáky hned bádát bez postupného nácviku. To nepřinese užitek ani žákům, ani mně jako učitel. Žáci se seznamovali s různými termíny, rovněž s termínem domněnka. Opět díky teoretickým poznatkům z teoretické části diplomové jsme si termín domněnka definovali velmi jednoduše. Domněnky (hypotézy) používají i vědci, aby jasně formulovali výsledky svého pokusu. Je třeba vždy vyslovit tvrzení, o kterém si myslíme, že je pravdivé, že platí, ale nejsme si úplně jisti. Je to jakási odpověď na otázku v podobě oznamovací věty. U výzkumných otázek bylo snahou užívat otázky začínající zejména slovy Jak, Kde, Co, Který. Pro výběr ověřitelných hypotéz jsme nejdříve využívali interaktivní tabuli, kam jsme zapisovali vyslovené výzkumné otázky.

V každém odpovídajícím ročníku byl realizován frontální pokus a následně i žákovský pokus. S realizací frontálního pokusu měli žáci již zkušenosti se zaznamenáváním do pracovních listů a povědomí o tom, co a jak vlastně při pokusu dělat, proto bylo přikloněno k realizaci i žákovského pokusu. Byla ovšem respektována nízká úroveň badatelské aktivity.

Prvním ověřovaným návrhem se stal frontální pokus s názvem **NEDOSTATEK KYSLÍKU**. Ověření správnosti a účinnosti vytvořeného návrhu proběhlo 4. 1. 2016 ve 3. ročníku, který navštěvovalo 20 žáků (12 chlapců, 8 dívek).

Reflexe k vytvořenému pracovnímu listu na základě ověřování účinnosti:

Žáci měli touto badatelskou činností dokázat, že hoření probíhá pouze za přítomnosti kyslíku. Velkým pozitivem bylo, že skupinky žáků pracovaly se zaujetím. Hned po přečtení úvodního motivačního příběhu, jež je součástí návrhu, byli žáci zvědaví. Ten pojednává o situaci, kdy si Pepa společně s Kájou hráli u dědečka na zahradě, a pod Kájou se propadá zem. Ten padá do jámy, kterou cosi uzavřelo. Pepa utěšuje Káju a upozorňuje ho, že by neměl zbytečně panikařit, aby si v malém prostoru nevyčerpal všechn vzduch. Stejně jako Káju žáky zajímalo, jak to Pepa vlastně myslí.

Podle zadaných instrukcí si žáci následně přečetli návod k pokusu. Protože jsem začal pozorovat, že někteří žáci čtou pomaleji, někteří rychleji, domluvili jsme se, že budeme ohleduplní a počkáme na ostatní, až budou s přečtením návodu hotovi všichni. Pro ujištění, že žáci návodu porozuměli, jsme si raději návod k pokusu přečetli ještě jednou spolu hromadně. Potom již odpovídali na otázku, která zněla: Co se stane s plamenem svíčky po přiklopení kádinkou?

Žáci ihned vyslovovali několik předpovědných hypotéz.

Příklady předpovědných hypotéz:

1. Plamen uhasne.

2. Plamen pod velkou kádinkou nezhasne.

Každý si potom svoji hypotézu zaznamenal do pracovního listu. Potom již následoval krok, kterým bylo třeba vytvořené hypotézy ověřit. V našem případě došlo k ověřování hypotézy. Jako u všech badatelských aktivit to bylo pokusem. Žáci si znovu přečetli návod, jak při realizaci pokusu postupovat. Ani jeden žák se nepotýkal s nesrozumitelností zadaných instrukcí. Protože v rámci realizace pokusu je třeba hořící svíčky, musel jsem žáky poučit o bezpečnosti. Ještě většího zájmu k realizaci této badatelské aktivity se stalo to, že jsem žákům dal možnost vzít si gumové rukavice. Žáci byli nadšení. Skupinky žáků provedly pokus dle zadaných instrukcí bez problémů. Při realizování pokusu nedošlo u žádné ze skupinek k žádným problémům, opomenuli situaci, kdy u jedné došlo k uhasnutí svíčky vlivem jejího rychlého umístění do akvária. Žáci tímto krokem potvrzovali nebo vyvracovali svoji domněnku. Žákům bylo potřeba připomenout, že součástí realizace pokusu je rovněž zaznamenávání jeho průběhu. Někteří na to zapomínali. Nicméně, co se při pokusu dělo, nebo co žáci pozorovali, si nakonec nezapomněli zaznamenat (pomocí popisné hypotézy).

Příklady popisných hypotéz:

1. Plamen svíčky není zhasnut, k tomu dochází až po chvíli.

2. Když je položena kádinka na svíčku, plamen svíčky slábne a uhasíná.

Rovněž si do určeného prostoru zaznamenávali grafický nákres toho, co zrovna sledovali. Zaznamenáváním tak žáci získali podklady, na jejichž základě mohli hypotézu potvrdit či vyvrátit. Pozitivum vidím v tom, že si žáci ve skupinkách pomáhali, každý dělal něco. Posledním krokem žáků bylo vysvětlit vlastními slovy, tedy formulovat vysvětlující hypotézu, jak došlo k tomu, že plamen svíčky uhasl. Žáci se potýkali s drobnými

obtížemi, nicméně když jsem je návodnými otázkami souvisejícími s úvodním motivačním příběhem nasměroval, byli schopni vysvětlující hypotézy formulovat.

Příklady vysvětlujících hypotéz:

1. *Plamen uhasíná, protože už v kádince nezbývá kyslík.*

2. *Plamen svíčky zhasíná, protože už v kádince není žádný kyslík.*

Navíc zařazená soutěž, kterému žákovi zhasne svíčka přiklopená kádinkou dřívě, prohrává, se stala nejen velmi zábavnou, ale také vedla žáky k pochopení. Pokud si pro přiklopení svíčky zvolím velkou kádinku, mohu se těšit z vítězství. Možná by bylo vhodné do čtveřic přidat další dvě kádinky na víc, aby ti žáci, kteří se soutěže zatím neúčastní, nečekali tak dlouho. Domnívám se však, že by to z hlediska zajištění bezpečnosti ze strany vyučujícího nebylo možné.

V závěru nechybělo zhodnocení průběhu pokusu, jak se žákům dařilo, co se jim povedlo, co se jim nepovedlo. K tomu jsme využili zadní prostory třídy. Na koberci jsme utvořili kruh, a žáci tak měli možnost se vyjádřit. Ke klasifikačnímu zhodnocení pokusu jsem se nepřiklonil.

Součástí přílohové části diplomové práce je fotografický záznam pořízený při realizaci pokusu.⁹⁴

Reflexe k vytvořenému zadání k pokusu pro učitele na základě ověřování účinnosti:

Při realizování této badatelské činnosti jsem v zadání k pokusu s metodickými poznámkami nepostrádal žádné informace nebo pokyny. Myslím si však, že je žádoucí jej doplnit o poučení žáků při manipulaci se svíčkou. Rovněž je třeba, aby učitel žáky pozorně sledoval, aby byl v případě potřeby schopen zakročit. Taktéž jsem se realizací přesvědčil, že předpokládaných 30 minut k provedení pokusu není dostačující. Na pokus je třeba 40 min.

Druhým ověřovaným návrhem se stal frontální pokus s názvem **ROZVÍJENÍ POUPAT**. Ověření správnosti a účinnosti vytvořeného návrhu proběhlo 25. 4. 2016 ve 3. ročníku, který navštěvovalo 24 žáků (9 chlapců, 15 dívek).

Reflexe k vytvořenému pracovnímu listu na základě ověřování účinnosti:

Žáci měli touto badatelskou činností zjistit, že rozkvetení poupat je způsobeno rozvodem vody do vláken papíru. Velkým pozitivem bylo, že skupinky žáků pracovaly se zaujetím.

⁹⁴ Viz příloha č. 3, str. IV

Motivace k tomuto pokusu byla vhodně zvolena, neboť danou pohádku všichni znali. Motivace v úvodu byla navíc zpestřena známou písničkou Rozvíjej se poupátko.

Všichni se hned s chutí pustili do práce. Ve skupinách si rozdělili role: časoměřič, přípravář pomůcek a kontrolor plnění pravidel pro práci ve skupině, vůdce skupiny. Rozdělení rolí jsem provedl náhodně – losem. Protože jsou žáci zvyklí pracovat ve skupinách pravidelně, rozdělení rolí probíhalo bez problémů. Tentokrát přečetli motivační příběh vůdci skupiny svým členům, jehož obsah byl ostatním jasný a srozumitelný.

Většina skupin se již chtěla pustit do práce, ale vedoucí v některých skupinách upozornil na fakt, že skupina zapoměla napsat předpovědnou hypotézu pokusu. Protože v některých skupinách se tak nestalo, musel jsem na tento fakt ostatní skupiny upozornit já. Ve skupinách v tuto chvíli probíhal tvůrčí ruch. Tuto situaci způsobovala skutečnost, že žáci se nacházejí na nejnižší úrovni badatelské aktivity. Tento úkol byl obtížný pro většinu skupin. Bohužel také nebylo dodržováno třídní pravidlo „krátkého hlasu“. Všiml jsem si toho, a proto jako upozornění, že toto pravidlo je porušováno, dostaly některé skupiny žlutou kartu. (Osvědčilo se mi používání metody žlutých a červených karet, což pro skupiny znamená: žlutá karta = nedodržuješ některé pravidlo, dej na to pozor; pokud dostaneš ještě jednu žlutou = skupinová práce končí, každý pracuje na zadaném tématu sám).

Nejčastějšími předpovědnými hypotézami byly:

1) Poupátko rozkvete.

2) Papír poupátka se po namočení potopí.

Žáci nezapomněli si své hypotézy zaznamenat do pracovních listů.

Po stanovení hypotéz „přípravář pomůcek“ zajistil vše potřebné dle mého návodu. Pokus mohl začít. Jediný problém se vyskytl v jedné skupině. Byly to nevhodně nakreslené a poté vystřižené květy. Členové skupiny si okvětní lístky nakreslili příliš malé, vystřížení nebylo přesné, a proto při samotném pokusu se okvětní lístky květiny neuzavřely. Květ se jim nedařilo uzavřít. Proto bych při opětovném provádění stejného pokusu žáky upozornil na důležitost velikosti okvětních lístků. Zvolil bych šablonu, která by byla k dispozici pouze těm, kterým by nakreslení kvítka dělalo značné obtíže.

Žáci se rozpočítáním dohodli na pořadí vhození své květiny do vody akvária. Bylo vidět, že se na tuto část pokusu velmi těší. Bylo hezké sledovat nadšení v jejich očích. Po vhození květu do vody následovala část zaznamenání toho, co se děje. Skupina s nevhodně vystřiženými květy, byla zklamaná, neboť se papírová poupata nerozvíla.

Skupinu jsem instruoval, aby hledala důvod, proč tomu tak bylo. Vůdce skupiny se mohl jít podívat na pokusy ostatních a hledat, v čem chybovali. Při pozorování ostatních vůdce skupiny zjistil, že chybou byla špatně zvolená velikost okvětních lístků. Časoměřič upozornil svoji skupinu na nedostatek času, který jim zbýval do konce provedení celého pokusu. Domluvili se ve skupině, že vyrobí jenom jednu novou květinu. To se jim podařilo.

Ostatní bez problémů sledovali, co se s poupětem stalo. Zaznamenali do svého pracovního listu i tuto část pozorování.

Příklady popisných hypotéz:

- 1) Při vložení papírových poupat na hladinu vody se papírová poupata rozvíjí.*
- 2) Když jsou papírová poupata položena na hladinu vody, dochází k jejich rozvinutí.*

Líbilo se mi, že v jedné ze skupin se objevilo grafické zaznamenání pokusu v podobě obrázkového pracovního postupu.

Posledním krokem badatelské aktivity bylo vlastními slovy popsat, co se při pokusu stalo. Jedním ze zajímavých postřehů člena z jedné skupiny byla tato zapsaná formulace: *Voda se dostává skrz okvětní lístky nahoru, lístky ztěžknou, rozvinou se na hladinu vody.*

Příklady vysvětlujících hypotéz:

- 1) Papírové okvětní lístky se rozvíjí, protože voda prochází papírem směrem vzhůru.*
- 2) Tím, že se papír zvlhčí, se okvětní lístky květiny rozvinou.*

Žákům jsem vysvětlil, že na stejném principu funguje i rozvod živin v rostlinném těle. Žádné další nedostatky se během realizace pokusu neobjevily. Hodnocení bylo provedeno následovně. Na interaktivní tabuli jsem si připravil hodnocení pokusu prostřednictvím obrázkových symbolů v podobě smajlíků. Ti byly rozlišení žlutou, červenou a zelenou barvou. Žlutí smajlíci = pracoval jsem bez problémů, oranžoví smajlíci = jen malé obtíže, zelení smajlíci = potřeboval jsem pomoc učitele. Součástí hodnocení byly na interaktivní tabuli i koše, do kterých žáci svůj vybraný symbol vhodili. Žáci refleктоvali povětšinou velmi přesně, jak se jim dařilo.

Ke klasifikačnímu zhodnocení pokusu jsem se nepřiklonil. Skupiny jsem zhodnotil jen ústně stručným slovním hodnocením.

Součástí přílohové části diplomové práce je fotografický záznam pořízený při realizaci pokusu.⁹⁵

⁹⁵ Viz příloha č. 4, str. V

Reflexe k vytvořenému zadání k pokusu pro učitele na základě ověřování účinnosti:

Při realizování této badatelské činnosti jsem v zadání k pokusu s metodickými poznámkami nepostrádal žádné informace nebo pokyny. Tento metodický materiál bude doplněn o možnost zpestření, jak vtáhnout děti do děje, v podobě zpuštění písničky *Rozvíjej se poupátko*. Navíc bych přiložil k tomuto zadání k pokusu i šablonu.

Třetím ověřovaným návrhem se stal frontální pokus s názvem **DUHOVÁ TYČINKA**. Ověření správnosti a účinnosti vytvořeného návrhu proběhlo 25. 4. 2016 ve 4. ročníku, který navštěvovalo 24 žáků (8 chlapců, 16 dívek).

Reflexe k vytvořenému pracovnímu listu na základě ověřování účinnosti:

Žáci měli touto badatelskou činností dokázat, že čím více je voda slanější, tím má větší hustotu. Rovněž se měli seznámit s pojmem hustota.

Při motivaci k tomuto pokusu jsem využil řízené relaxace. Žáci si lehli na koberec hlavami k sobě a zavřeli oči. Upozornil jsem je, ať dobře vnímají vyprávěný motivační text, který je uvede do pokusu. Přínosem bylo, že se žáci zklidnili. Krátký příběh vyprávěl o Tomášovi a Evě. Ještě v kruhu každý ze žáků řekl, co by byl pro něj ten největší poklad. Překvapilo mě, že někteří za poklad považovali nehmotné věci, například štěstí a zdraví pro celou rodinu.

Po této části se vrátili na svá pracovní místa, kde již měli připravený pracovní list s instrukcemi k pokusu. Tentokrát jsem role ve skupině rozdělil já. Snažil jsem se tak předejít případným dohadům.

Všechny skupiny přistoupily k formulování předpovědných hypotéz.

Příklady předpovědných hypotéz:

1) *Jednotlivé barvy soli se smíchají dohromady v jednu barvu.*

2) *Tekutina nepůjde přendat do jiné kádinky – vyteče.*

Hypotézy žáci nezapomněli zaznamenat do svého protokolu. Skupiny přešly k samotné realizaci pokusu. Největším úskalím bylo vysvětlit, jak danou tekutinu přendat z kádinky do kádinky. Když si ale žáci vše zkusili, po prvotních nezdarech přišli na správnou techniku. Přesouvali tyčinku do jednotlivých barevných směsí a sledovali s úžasem, co se děje.

Jedna skupina nedodržela bod 3 ze zadání, a proto se jim pokus nevydařil. Danou skupinu jsem nasměroval, aby se vrátila k bodu 3 ze zadání, přečetla si ho a dodržela popsany postup. Skupina objevila, kde udělala chybu a dodržela pořadí náběru směsí. Jedna ze skupin si pomohla tím, že si kádinky očíslovala.

Následovalo písemné zaznamenání průběhu pokusu.

Příklady popisných hypotéz:

1) *Obarvené směsi s různým množstvím soli vytváří v tyčince duhu.*

2) *V tyčince se barvy nesmíchávají.*

Součástí zaznamenání průběhu pokusu bylo i grafické znázornění. Žáci jednoduše zakreslili tyčinku s duhou.

S přihlédnutím k věku žáků bylo před vyslovením vysvětlujících hypotéz potřeba objasnit, čím je daný jev způsobený. Zjednodušeně jsem navedl žáky k tomu, že je to dané „hmotností“ kapalin. Na základě tohoto poznatku jsem nechal žáky tyčinku otočit, aby se přesvědčili o tom, že těžší obarvená voda promíchá zbývající barvy. Vznikla tak úplně jiná barva, která není v pokusu vůbec zahrnuta.

Příklady vysvětlujících hypotéz:

1) *V tyčince vzniká duha, protože každá tekutina je jinak těžká.*

2) *Barvy se nesmíchají, protože jsou jinak těžké.*

Doplňující aktivitou pokusu byla mnemotechnická pomůcka, jak si zapamatovat pořadí barev duhy.

Pro hodnocení pokusu jsem opět nezvolil sumativní formu. Tentokrát žáci měli napsat 3 kladná hodnocení a 3 doporučení, co zlepšit v příští práci.

Součástí přílohy části diplomové práce je fotografický záznam pořízený při realizaci pokusu.⁹⁶

Reflexe k vytvořenému zadání k pokusu pro učitele na základě ověřování účinnosti:

Při realizování této badatelské činnosti jsem v zadání k pokusu s metodickými poznámkami nepostrádal žádné zásadní informace nebo pokyny. Jako metodickou poznámku bych ještě k zadání připsal, abychom se se žáky společně ujistili v tom, že vědí, jak postupovat při nabírání obarvené vody do tyčinky.

Čtvrtým ověřovaným návrhem se stal frontální pokus s názvem **CHRLÍCÍ SOPKA**. Ověření správnosti a účinnosti vytvořeného materiálů proběhlo 9. 5. 2016 ve 4. ročníku, který navštěvovalo 23 žáků (10 chlapců, 13 dívek).

Reflexe k vytvořenému pracovnímu listu na základě ověřování účinnosti:

Žáci měli touto badatelskou činností dokázat, že olej je lehčí (má menší hustotu), než voda. Skupiny byly vylosovány losem. Každý žák si vylosoval z měšce lístek s barvou.

⁹⁶ Viz příloha 5, str. VI

Po vylosování lístků s barvou se žáci seřadili k sobě tak, aby vytvořili jednotlivé skupiny. Součástí pokusu byl opět motivační příběh. Tentokrát si je všichni členové skupiny přečetli sami. Úkolem vůdců skupin bylo, aby po přečtení vlastními slovy interpretovali to, co se dozvěděli. To mělo ostatní členy utvrdit, zda zadanému motivačnímu příběhu porozuměli. Příběh pojednává o Bolkovi a Lolkovi, kteří se vydali na výlet do podmořského světa. Žáky, stejně jako Bolka a Lolka vystupujících v motivačním příběhu, překvapily podmořské sopky. Našli se tací žáci, kteří nevěděli, že podmořské sopky vůbec existují. Žákům byly dataprojektorem promítnuty vybrané obrázky některých podmořských sopek. Bonusem navíc bylo spuštění videa, na kterém mohli žáci pozorovat výbuch podmořské sopky tryskající žhavé magma.

Žáci byli tak unešení ukázkami fotografií podmořských sopek a videem, že si zapomněli přečíst před návodem informaci, která je navádí k zodpovězení na to, co si myslí, že se provedením pokusu stane. Vůdce skupin bylo potřeba na tento fakt upozornit. Ti pohotově zareagovali, se členy skupiny se domluvili. Po přečtení návodu k pokusu doplnili předpovědnou hypotézu.

Při tomto pokusu se žáci potýkali se značnými problémy. Při realizování pokusu byl žákům pozměněn návod k pokusu. Hlavní důvod byl ten, aby bylo pro žáky jasnější danou předpovědnou hypotézu formulovat. V návodu pokusu si žáci vyškrtli bod, který žáky naváděl do směsi přidat saponát. To žákům pomohlo, aby mohli formulovat svoji předpovědnou hypotézu.

Příklady předpovědných hypotéz:

1) *Olej poteče nahoru.*

2) *Olej bude nahoře.*

Ve skupinách panoval klid. Všichni se snažili druhým naslouchat. Své předpovědné hypotézy zapsaly do svých protokolů bez připomenutí.

S takto vhodně zvolným (jednoduchým) postupem žáci přešli k realizaci pokusu. Instrukcí se drželi všechny skupiny, žádná neměla s realizací pokusu závažný problém. Žáky bylo pouze třeba upozornit, že od oleje bude všechno mastné. Žáci přešli k písemnému zaznamenání průběhu pokusu. Tvorba popisných hypotéz jim nečinila potíže.

Příklady popisných hypotéz:

1) *Po vložení E-baňky s olejem - olej vytéká směrem nahoru.*

2) *Olej putuje k hladině vody.*

Grafické zaznamenání pokusu, byť jen v malém prostoru pro něj vyhrazené, bylo u některých členů skupinek velmi propracované. Nezapomněli i na mastná oka. I když byli žáci starší, s pojmem hustota nebyli v průběhu školní docházky ještě seznámeni. Za spolupráce všech bylo opět jednoduše vysvětleno, že výsledek pokusu je dán „hmotností“ (hustotou) kapalin. Vyslovování vysvětlujících hypotéz si žádalo již menší dopomoc.

Příklady vysvětlujících hypotéz:

1) *Olej je se zvedá nahoru, protože je lehčí.*

2) *Olej se drží nahoře, protože má menší hustotu.*

Jako bonus byl proveden urychleně ten samý pokus, který provedli všichni žáci společně. Do něj však přikápli ještě saponát, který byl z návodu pokusu vyčleněn. Tím se pokus stal ještě více efektní. Žáci se seznámili s novým termínem, kterým byl povrchové napětí. Zhodnocení proběhlo tentokrát tak, že si všichni ve skupinách sdělovali, co a jak se jim povedlo. V případě, že žáci členům své skupiny sdělili, že jim některý badatelský krok činil potíže, poradili mu, jak by mohl příště postupovat. Z mé strany proběhlo hodnocení ústně. Taktéž jsem navrhl možná řešení pro ty, kteří se při realizaci pokusu potýkali s nezdary. Ke klasifikačnímu hodnocení jsem se nepřiklonil.

Součástí přílohové části diplomové práce je fotografický záznam pořízený při realizaci pokusu.⁹⁷

Reflexe k vytvořenému zadání k pokusu pro učitele na základě ověřování účinnosti:

Při realizování této badatelské činnosti mám k zadání k pokusu některé poznámky. Přidání saponátu bude bonusem. Žáci jím zefektivní pokus. Kádinku, do které byl přidán saponát, je třeba nemíchat. Je třeba uvést poznámku, že si mají žáci při manipulaci s olejem dávat pozor, aby jím neomastili nic kolem sebe. Učitel může přinést encyklopedie, kde si žáci o sopkách informace samostatně vyhledávají. Kdo má možnost, může obrázky popřípadě videa sopečných činností vyhledat na internetu a promítnout je pomocí dataprojektoru.

Pátým ověřovaným návrhem se stal frontální pokus s názvem **TADY KYSLÍK!** Ověření správnosti a účinnosti vytvořeného návrhu proběhlo 8. 5. 2016 v 5. ročníku, který navštěvovalo 23 žáků (11 chlapců, 12 dívek).

⁹⁷ Viz příloha č. 6, str. VII

Reflexe k vytvořenému pracovnímu listu na základě ověřování účinnosti:

Žáci měli touto badatelskou činností dokázat, že smícháním peroxidu vodíku s droždím vzniká mimo jiné i kyslík. Ten je potřebný pro všechny živé organizmy. Protože se ve třídě nenacházel prostor pro utvoření kroužku, kde by byli žáci seznámeni s motivačním příběhem, zůstali žáci ve svých lavicích – již v předem připravených ostrůvcích. Ty bylo třeba připravit před zahájením badatelské aktivity.

Žáci byli rozděleni do skupiny v mé režii, ale jednotlivé role si určili sami. Ve svých skupinkách tentokrát motivační příběh četli žáci tak, že se ve čtení postupně střídali. Vedoucí skupiny měl za úkol všem ostatním shrnout, co bylo obsahem motivačního příběhu. Ten vypovídal o koze Líze, které se cestou za svým bratrancem kamzíkem Standou při výstupu do hor hůře a hůře dýchalo. Záchranářský pes Bruno ji pomohl tak, že jí na další kus cesty vybavil kyslíkovou maskou. Po shrnutí obsahu příběhu vznikaly ve skupinách debaty o kyslíku obecně, kyslíkových maskách a dokonce i kyslíkových bombách. Na interaktivní tabuli jsme si nejprve zapisovali to, co vše žáci doposud věděli. Následně měli skupinky za spolupráce všech svých členů napsat, kde může být kyslík využíván. Myslím si, že všechny nápady žáky obohatily o nové poznatky. Pomocí interaktivní tabule jim byly ještě navíc promítnuty fotografie kyslíkové masky a kyslíkové bomby, která bývá bezpodmínečnou součástí výbavy potápěčů.

Potom již přistoupili k dalšímu kroku. Jím bylo přečíst si návod k pokusu a stanovení předpovědné hypotézy (domněnky). Ty si do svých pracovních listů žáci ihned zapisovali. Čekal jsem, že žákům tvorba domněnek bude činit potíže. Bylo tomu právě naopak. Jejich zapsané předpovědné hypotézy byly velmi podobné.

Příklady předpovědných hypotéz:

1) *Špejle se opět zapálí.*

2) *Když vložíme sfouknutou špejli do kádinky, zapálí se.*

Potom následovalo ověřování jejich předpovědných hypotéz provedením pokusu. Žáci neměli v jeho průběhu realizace žádný problém. Musel jsem však žáky poučit. Bylo třeba, aby dbali zvýšené pozornosti a opatrnosti při manipulaci se zapálenou špejlí. Rovněž jedné skupině vystřelil do vzduchu špunt. Bylo to dáno bouřlivou reakcí a mohutnou tvorbou kyslíku. Ostatní žáky bylo třeba upozornit, že se to může stát i jim. Rovněž jsme se dohodli na tom, že nesmí špunt utěsnit násilím. Do skupinek byly navíc přidány ochranné brýle.

Těšilo mě, že si jednotlivé skupinky při dokazování tvorby kyslíku v Erlenmayerově baňce dokázaly určit pořadí. Žáci tak přistupovali jednotlivě. Žáci s úžasem pozorovali,

jak jejich předem sfouknutá špejle se znovu zapaluje. Ihned si svá zjištění písemně i graficky zaznamenávali.

Příklady popisných hypotéz:

- 1) Špejle se zapaluje.
- 2) Na špejli vzniká zase plamen.

Žáci tak získali podklady, na jejichž základě potvrzovali nebo vyvracovali svoje domněnky.

Žáci provedli poslední krok, kterým bylo napsat vlastními slovy, proč se při pokusu stalo to, co se při pokusu stalo.

Příklady vysvětlujících hypotéz:

- 1) Špejle se opět zapálila, protože se uvnitř kádinky smícháním peroxidu a droždí vytvářel kyslík.
- 2) Reakcí peroxidu a droždí vznikal kyslík, proto se špejle zapálila.

Žáci byli tímto pokusem překvapeni. Vůbec by je nenapadlo, že by si mohli někdy vyrobit kyslík. Navíc se utvrdili v to, že při hoření je přítomnost kyslíku nutnou záležitostí.

Zhodnocení proběhlo tak, že vůdce skupiny, po poradě se svými členy, zapisoval na interaktivní tabuli tři kladná hodnocení a tři doporučení, co by měli všichni příště zlepšit. To samé jsem provedl i já. Ke klasifikačnímu zhodnocení pokusu jsem se nepřiklonil. Součástí přílohové části diplomové práce je fotografický záznam pořízený při realizaci pokusu.⁹⁸

Reflexe k vytvořenému zadání k pokusu pro učitele na základě ověřování účinnosti:

Zadání k pokusu bude doplněno o několik poznámek. V úvodu bude připsán bod, ve kterém bude informace o možném promítnutí fotografií kyslíkové masky a kyslíkové bomby. Rovněž nebude opomenuta záležitost bezpečnosti. Bude doplněn o bod, ve kterém musí učitel informovat žáky, že nesmějí hrdlo Erlenmayerovy baňky uzavírat špuntem násilím. Možným nebezpečím je jeho vystřelení do vzduchu. Rovněž žák musí dbát zvýšené opatrnosti a pozornosti při manipulaci se zapálenou špejlí. Učitel se musí mít na pozoru a v případě nutnosti musí zakročít.

Šestým ověřovaným návrhem se stal frontální pokus s názvem **JAK TO, ŽE SLYŠÍME?** Ověření správnosti a účinnosti vytvořeného návrhu proběhlo 28. 5. 2016 v 5. ročníku, který navštěvovalo 21 žáků (7 chlapců, 14 dívek).

⁹⁸ Viz příloha č. 7, str. VIII

Reflexe k vytvořenému pracovnímu listu na základě ověřování účinnosti:

Žáci měli touto badatelskou činností simulovat práci lidského ucha a zjistit, jak pracuje. Úvodní motivační příběh vypovídající o Janičce, která si na dovolené v Chorvatsku přiložila k uchu mušle a přemýšlela nad tím, jak pracuje naše ucho, byl vhodně zvolen. Většina žáků si totiž vybavila, že zvuk vycházející z mušle vlastně znali. Příběh byl hromadně přečten na koberci v zadních prostorách třídy. Potěšilo mě, že žáci reflektovali své zážitky z dovolené, jak našli mušle – ať už při pláži, nebo při potápění.

Rozdělení žáků do skupin proběhlo tentokrát v jejich režii. Nejdříve bylo ale zapotřebí určit vůdce jednotlivých skupin. Ty jsem určil já. Předěšel jsem tak případnému zdržení se v případě vznikajících dohadů.

Potom se vytvořené skupiny výzkumníků odebraly ke svým pracovištím a přistoupily k dalšímu kroku, kterým bylo nastudovat návod k pokusu. Když se žáci dočetli v bodě pět, že má být přiložena připravená kádinka s napnutým igelitem a s krystalky cukru k zapnutému magnetofonu, zarazili se. Nikde připravený magnetofon neviděli. Před realizací pokusu jsem zvážil, zda je vhodné, aby při provádění pokusu byly nahlas zapnuté tři magnetofony. Byla zvolena vhodnější alternativa. Z hudebny jsem do třídy donesl bubínky s paličkami. Nahlas zapnutý magnetofon by byl určitě rušivým elementem jednak pro ostatní skupiny, jednak by asi nebyli nadšení kolegové vyučující v nejbližších třídách. Tento bod bude v pracovním listě pro žáky upraven.

Žáky bylo třeba upozornit, aby si nezapomněli do svých protokolů zapsat své domněnky.

Příklady předpovědných hypotéz:

1) *Zrnka budou na igelitu vyskakovat.*

2) *Zrnka spadnou z igelitu na zem.*

Následujícím badatelským krokem svoje domněnky potvrzovali nebo vyvraceli. Při realizaci pokusu se žáci nepotýkali s žádnými problémy. Písemný a grafický záznam nezapomněli zaznamenat.

Příklady popisných hypotéz:

1) *Cukr na igelitu bubnováním skáče.*

2) *Zrnka cukru nadskakují ťukáním paličky na bubínek.*

Žáci nakonec viděli poskakovat zrnka cukru i prostřednictvím magnetofonu. To jsme si ukázali všichni společně. Byl to pro ně jakýsi bonus. Se žáky bylo však zapotřebí si vysvětlení tohoto pokusu sdělit hromadně. Tak jsme mohli diskutovat o tom, jak funguje naše ucho. Řekli jsme si, že zvukové vlny rozechvějí bubínek. Ten pomocí dalších částí

ucha přenesou zvuk do mozku. Jeho základní části a funkce znali. Diskuse napomohla tomu, aby správně písemně zaznamenali svá vysvětlení.

Příklad vysvětlující hypotézy:

1) Krystalky cukru skákají, protože zvukové vlny rozechvějí napnutý igelitový sáček.

Kladně hodnotím to, že žáci ocenili smysl pokusu. I když nebyl pokus nijak náročný, pochopili, jak v uchu dochází k přenosu zvukových signálů.

Po úklidu pracovních míst a všech laboratorních pomůcek k pokusu se žáci posadili. Jejich úkolem bylo, aby zkusili zhodnotit práci výzkumníků své skupiny. Hodnotili, jak kdo pracoval, co komu nešlo a navrhli možná doporučení pro zlepšení. Připomínky z mé strany jim byly také sděleny. K sumativnímu hodnocení pokusu jsem se nepřiklonil.

Součástí přílohové části diplomové práce je fotografický záznam pořízený při realizaci pokusu.⁹⁹

Reflexe k vytvořenému zadání k pokusu pro učitele na základě ověřování účinnosti:

Zadání k pokusu bude doplněno dvěma poznámkami. Namísto magnetofonu je lepší použít některý hudební nástroj, například bubínek s paličkou. Magnetofon bude bonusem.

Sedmým ověřovaným návrhem se stal žákovský pokus s názvem **PROPUSTNOST MATERIÁLŮ**. Ověření správnosti a účinnosti vytvořeného návrhu proběhlo 12. 9. 2016 v 3. ročníku, který navštěvovalo 20 žáků (12 chlapců, 8 dívek).

Reflexe k vytvořenému pracovnímu listu na základě ověřování účinnosti:

Žáci měli touto badatelskou činností dokázat propustnost a nepropustnost materiálů. Dokazovali to jejich vkládáním mezi kostky cukru. Vzhledem k nezkušenosti s prováděním žákovských pokusů a k věku žáků, jsem se snažil při samostatné přípravě a realizaci pokusu žáky nasměrovat. Byla jim však předávána větší a větší zodpovědnost za provedení pokusu.

Tentokrát nebyl součástí pracovního listu motivační příběh, ale byl mnou předveden demonstrační pokus. Když byly před žáky postaveny dvě Petriho misky s kostkami cukru v komínku, potěšilo je, že budou pracovat s něčím, s čím se již dlouho nesetkali. Hned jsem jim raději připomněl, že při badatelských činnostech nepijeme, nejíme, žádné látky neochutnáváme a k žádné z nich nečicháme. Žáci byli překvapeni, když jsem do obou kádínek nalil obarvenou vodu. Viděli, že do prvního komínku voda prostupuje do všech kostek cukru a do druhého komínku voda neprostupuje. První komínek se dokonce

⁹⁹ Viz příloha č. 8, str. IX

rozpadl. Vysvětlili jsme si, jak je to vůbec možné. Některé děti opravdu napadlo, že mezi kostkami cukru asi něco bylo. Měli samozřejmě pravdu.

Poté byli žáci rozděleni do skupin. To proběhlo losem. Žáci losovali kartičky s čísly od jedné do pěti. Žáci hledali své členy pomocí stejného čísla a utvořili tak skupinky.

Výzkumná otázka byla zadána. Další výzkumné otázky jsme začali pokládat společně. Ty jsme zapisovali na interaktivní tabuli. Potom jsme si zakroužkovali ty otázky, na které lze odpovědět. Směřoval jsem je zejména k výběru těch, na jejichž základě lze vytvořit domněnku, kterou lze ověřit. Druhou výzkumnou otázku si zapsali do svých protokolů. Domluvili jsme se, že budeme zapisovat výzkumné otázky pouze dvě.

Příklady dalších výzkumných otázek:

1) *Je obal propustný materiál?*

2) *Je papír propustný materiál?*

Vedoucí skupiny připomněl, že je potřeba ještě navrhnout domněnku, tedy jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku. Tu bez problémů zaznamenali do pracovního listu.

Příklady předpovědných hypotéz:

1) *Obal není propustný materiál.*

2) *Papír není propustný materiál.*

Asi nejtěžším krokem této aktivity bylo navržení postupu. V případě, že žáci psali chybný krok, kterým nelze předpovědnou hypotézu ověřit, byli upozorněni. Zdálo se, že ze začátku jim formulace postupu bude činit značné problémy. Podařilo se však všem skupinám navrhnout takový postup, který jim zajistí ověření předpovědných hypotéz.

Příklad navrženého postupu:

1) *Připravím si Petriho misku.*

2) *Postavím si do ní 3 kostek cukru komínek.*

3) *Mezi kostku cukru vložím alobal.*

4) *Pozoruj, co se děje.*

Potom již při samotné realizaci sledovali, co se stane s jejich připravenými komínky po nalití obarvené vody. Určitě nebylo na škodu, že některý propustný materiál zapříčinil rozpadnutí komínku. Právě takto si svoji domněnku ověřili a poznali, který materiál je propustný. Vše si písemně zaznamenali. Nezapomněli si průběh pokusu zaznamenat i graficky.

Příklady popisných hypotéz:

1) *Přes obal, který leží mezi kostkami cukru, neprotéká voda.*

2) *Papír chvíli vodu nepropouští, potom ano a komínek se rozpadá.*

Tvorba vysvětlujících hypotéz jim rovněž nečinila žádné potíže.

Příklady vysvětlujících hypotéz:

1) *Když kostka cukru do sebe nasakuje vodu, komín se po chvíli rozpadá.*

2) *Alobal není propustný, protože se přes něj nedostává voda do horní kostky cukru.*

Protože časoměřiči zjistili, že ještě zbývá čas, byla mnou vyhlášena soutěž. Vítězem soutěže se stane ta skupinka, které se podaří vytvořit nejdelší komínek z cukru, který se po přilítí obarvené vody nerozpadne. Žáci se s chutí pustili do práce. Líbilo se mi, když vítězné skupině ostatní skupiny zatleskaly.

Po úklidu pracovních míst a pomůcek došlo ke zhodnocení pokusu. To proběhlo tentokrát tak, že byly v přední části třídy položeny obrázky se symboly – se smajlíky. Jeden byl zelený a druhý žlutý. Ten žák, který se domníval, že pracoval bez problémů, se postavil na zeleného smajlíka. Na žlutý se postavil zase ten žák, který se domníval, že se v průběhu pokusu potýkal s drobnými nezdary. Já jsem musel žáky jenom chválit.

Součástí přílohové části diplomové práce je fotografický záznam pořízený při realizaci pokusu.¹⁰⁰

Reflexe k vytvořenému zadání k pokusu pro učitele na základě ověřování účinnosti:

Zadání k pokusu bude doplněno dvěma poznámkami. Připomenout dětem, že se při pokusech nic nepije, nejí, žádnou látku neochutnáváme ani k ní nečicháme. V případě zbytku času může být tato badatelská aktivita doplněna o soutěž. Vyhrává ta skupina, jež postaví z kostek cukru největší komínek, který se po přilítí obarvené vody nerozpadne.

Osmým ověřovaným návrhem se stal žakovský pokus s názvem **FERDA POTŘEBUJE POMOC!** Ověření správnosti a účinnosti vytvořeného návrhu proběhlo 12. 9. 2016 v 3. ročníku, který navštívilo 24 žáků (9 chlapců, 15 dívek).

Reflexe k vytvořenému pracovnímu listu na základě ověřování účinnosti:

Žáci měli touto badatelskou činností zjistit, že tvary jako lodička nebo i placka jsou schopny díky nadlehčování určitou silou (vztlakovou) na hladině vody plavat, nepotopí se. Tentokrát jsem žákům umožnil, aby se do skupin rozdělili sami. Určení byli tři vedoucí skupiny, kteří si sami vybírali, kterého ze svých spolužáků budou chtít k sobě za badatelského výzkumníka.

Po rozdělení si žáci připravili pracovní místa, určili role, usadili se a přečetli si úvodní motivační příběh. Ten pojednával o Ferdu Mravencovi a jeho kamarádech, kteří při cestě

¹⁰⁰ Viz příloha č. 9, str. X

za svým kamarádem pavoukem Arambulou zjistili, že se nemohou dostat z jednoho břehu na druhý, protože tam chyběla lávka.

Po přečtení krátkého příběhu a jeho kontrole, zda mu všichni porozuměli, jsme se domluvili, že se pokusíme danou situaci demonstrovat s našimi pomůckami. Žáci měli připravené tentokrát pomůcky na stolech, ale ne všechny. Na ostatní pomůcky potřebné k provedení pokusu museli přijít sami. Žáci pochopili, když viděli na jejich stole ležet plastelínu, že budou muset vymodelovat něco, co bude schopné po hladině vody plout. Žáci si přečetli výzkumnou otázku. Měli ještě možnost si jednu výzkumnou otázku do svých pracovních listů zapsat. Nejdříve bylo potřeba si všechny otázky zapsat opět na interaktivní tabuli.

Příklady výzkumných otázek:

- 1) *Plave placka na vodě?*
- 2) *Plave kvádr na vodě?*

Před navržením postupu si jednotlivé skupiny stanovily své domněnky.

Příklady předpovědných hypotéz:

- 1) *Placka plave na H₂O.*
- 2) *Kvádr plave na vodě.*

Potom již následoval další krok. Jím bylo do protokolu zapsat, jak budou jednotliví výzkumníci postupovat. Postup práce byl mnou omezen. Žáci musejí sestavit postup pokusu nejvýše v pěti krocích.

Příklad navrženého postupu:

- 1) *Připravím si skleněné akvárium.*
- 2) *Do něj naliji vodu – 1/2.*
- 3) *Uplácám tvar, o kterém si myslím, že plave na vodě.*
- 4) *Uplácáný tvar položím na vodu do akvária.*
- 5) *Koukám, co se děje.*

Vedoucí skupiny tentokrát určil svého pomocníka, který mu pomohl nalít vodu do skleněného akvária. To oba provedli pomocí PET láhve. Další člen skupiny se pustil do modelování. Snažil se vymodelovat tvar, na kterém se všichni ze skupiny domluvili. V případě, že mu to způsobovalo potíže, snažil se chovat ohleduplně. Vyčkal na své členy, až budou hotovi s naplněním skleněného akvária. Potom je poprosil o pomoc. Potom již začali na základě svého navrženého postupu ověřovat své domněnky. Tento krok byl pro všechny skupiny nejnáročnější. Všem členům skupiny se totiž vymodelované tvary potopily. Měli možnost pokus několikrát opakovat, bylo to však

marné. Žáky jsem přesto nechal, ať si tentokrát zkusí poradit hodně sami. Už to vypadalo, že se začínali všichni díky opakovanému nezdaru vzdávat. Jeden výzkumník však utvořil, nejspíš nevědomky, z placky mističku. Zjistil, že mu vydržela na hladině plavat déle, až potom se potopila. Upozornil na to ostatní. Za spolupráce všech vytvořili žáci mističky. Zkoušeli, zda mistička plave na vodě. Jednoho napadlo okraje mističky více nadzdvihnout. Tvar plaval na vodě ještě déle, než předtím, stejně do něj voda natekla a potopil se. Nakonec na to přišel jiný výzkumník, který provedl stejné kroky, ale mističku ještě navíc zmáčkl. Tak mu vznikla lodička. Tvar lodičky na vodě plaval. Radost žáků byla v tu chvíli opravdu značně pozorovatelná. Všichni vymodelovali tvar lodičky, provedli kroky jako jejich spolužák a s potěšením zjistili, že se jim tvar lodičky nepotopil.

Příklady popisných hypotéz:

- 1) Válec se po přiložení na vodu potápí.*
- 2) Placka se na hladině potápí.*

Úplně nakonec měli žáci zdůvodnit, proč se stalo to, co se při pokusu stalo. Zde jsem jim musel žákům daný jev vysvětlit. Rovněž jsme se seznámili s termínem vztlaková síla.

Příklady vysvětlujících hypotéz:

- 1) Na vodě neplave válec, protože nemůže být nadlehčován silou.*
- 2) Na vodě plaval tvar lodičky, protože je nadlehčována silou.*

I přesto, že se jedná o velmi jednoduchý pokus, bylo hodnocení provedeno jednoduše. Časoměřiči upozornili na blížící se konec badatelské aktivity. Žáci k hodnocení využili hodnotící obrázky se symboly – se smajlíky. Ukazovali mi buď zeleného smajlíka (neměl jsem žádný problém), nebo žlutého smajlíka (měl jsem drobné problémy, potřeboval jsem pomoc ostatních). Já jsem žáky pochválil za jejich vytrvalost. Sděлил jsem jim, že trpělivost vždy růži přinese. Ke klasifikačnímu hodnocení jsem nepřistoupil. Součástí přílohové části diplomové práce je fotografický záznam pořízený při realizaci pokusu.¹⁰¹

Reflexe k vytvořenému zadání k pokusu pro učitele na základě ověřování účinnosti:

Zadání k pokusu bude doplněno dvěma poznámkami. V případě použití skleněného akvária pro provedení pokusu, je třeba, aby jej žáci při jeho naplňování vodou nikam neodnášeli. Budou používat PET láhev, kterou akvárium za pomoci druhého výzkumníka naplní. Předjdeme tak tomu, že žáci skleněné akvárium rozbijí nebo si ublíží. Druhá poznámka se týká zvýšené pozorovatelnosti ze strany učitele. Sleduje žáky při realizaci

¹⁰¹ Viz příloha č. 10, str. XI

pokusu. V případě, že se okolo jejich místa vyskytuje větší množství vody, upozorní je na její odstranění.

Devátým ověřovaným návrhem se stal žákovský pokus s názvem **PLAVE VEJCE?** Ověření správnosti a účinnosti vytvořeného návrhu proběhlo 20. 9. 2016 ve 4. ročníku, který navštěvovalo 24 žáků (8 chlapců, 16 dívek).

Reflexe k vytvořenému pracovnímu listu na základě ověřování účinnosti:

Žáci měli touto badatelskou činností dokázat, že slaná voda má větší hustotu, proto nadnáší.

Pro tento pokus byli žáci rozděleni losováním. Na losovacích kartičkách byly vyobrazeny obrázky chemického nádobí, které žáci znají. Skupiny byly tříčlenné.

Pomůcky na pokus si žáci připravili sami. Základní pomůcky, které budou potřebovat, již vysledovali během demonstračního pokusu. Předvedení demonstračního pokusu bylo jednoduché, nebylo jej třeba provádět znovu.

Po této části skupiny obdržely tři látky. Byly jimi cukr, sirup a sůl. Pomocí těchto látek měli zjistit, která z nich způsobuje to, že je vejce ve vodě nadnášeno. Odpověď měli žáci získat samostatným provedením pokusu ve skupině.

Než přistoupili k navržení postupu práce při pokusu, museli si stanovit své předpovědné hypotézy.

Příklady předpovědných hypotéz:

1) *Vejce plave v osolené vodě.*

2) *Vejce plave ve sladké vodě.*

Pak začala skupina zvažovat, jakým způsobem pokus realizovat. Postup práce mělo vystihovat pět kroků. Tato část se u dětí obešla bez problémů.

Vedoucí skupiny si přišli pro vše potřebné. Pokud bylo nutné, nasměroval jsem žáky k opětovnému promyšlení postupu.

Všechny skupiny provedly pokus hned napoprvé úspěšně. Zjišťovaly, která z látek umožňuje vejci nadnášet se.

Protože pokus nebyl náročný, nemuseli žáci jednotlivé kroky zaznamenávat hned během samostatného pokusu, ale až po jeho skončení.

Jednotlivé kroky pokusu byly zaznamenány ve skupinách nejčastěji takto:

1) *Připravím si kádinku.*

2) *Naplním ji vodou z kohoutku.*

3) *Přisypu jednu z látek.*

4) *Vložím vejce.*

5) *Pozoruj, co se děje.*

Po písemném zaznamenání pokus zakreslili také v pěti krocích.

Příklady popisných hypotéz:

1) *Po přidání cukru do vody se vejce potápí.*

2) *Po přidání soli do vody se vejce nadnáší.*

Úplně nakonec žáci museli zdůvodnit, proč se tak stalo.

Příklady vysvětlujících hypotéz:

1) *Vejce se v osolené vodě nadnáší, protože voda je těžší.*

2) *Po přidání cukru do vody klesá vejce ke dnu, protože sladká voda má menší hustotu.*

Čím je to dané jsme si připomněli společně - vysvětlením termínu hustota.

Hodnocení bylo provedeno hodnotící škálou, kdy každý člen skupiny hodnotil v rozmezí 1 – 10 bodů. Tentokrát se každý člen skupiny ohodnotil individuálně. Zpětnou vazbou z mé strany bylo stručné zhodnocení celkové práce. Ke klasifikačnímu hodnocení jsem se nepřiklonil. Součástí přílohové části diplomové práce je fotografický záznam pořízený při realizaci pokusu.¹⁰²

Reflexe k vytvořenému zadání k pokusu pro učitele na základě ověřování účinnosti:

V zadání k pokusu bude zaměněn sirup za saponát, protože jedna skupinka pokus se sirupem vůbec nezkoušela. Správně však argumentovala. Když ve sladké vodě vajíčko neplave, po přidání sirupu do vody vejce rovněž plavat nebude.

Desátým ověřovaným návrhem se stal žákovský pokus s názvem **DUHOVÝ KARAFIÁT**. Ověření správnosti a účinnosti vytvořeného návrhu proběhlo 5. 10. 2016 ve 4 ročníku, který navštěvovalo 23 žáků (10 chlapců, 13 dívek).

Reflexe k vytvořenému pracovnímu listu na základě ověřování účinnosti:

Žáci měli touto badatelskou činností dokázat, že je voda v těle rostliny rozváděna do všech jejích částí.

Do skupin se žáci rozdělili rychlým rozpočítáváním na prvního, druhého, třetího. Toto náhodné dělení jsem zvolil kvůli časové úspornosti. Více času jsem chtěl žákům poskytnout na hodnocení, ve kterém tentokrát skupiny sdělovaly své klady a zápory.

Prvotním krokem byl demonstrační pokus., který měl žákům připomenout jednu ze základních podmínek potřebných pro všechny živé organizmy. V úvodu jsem přinesl

¹⁰² Viz příloha č. 11, str. XII

téměř zvadlou květinu, kterou jsem dal při provádění pokusu do vody. Potom si mohli žáci rozdat encyklopedie. Vyhledávali nové informace o rostlinách, které jsme se ještě neučili. Ty jsme si zapisovali na interaktivní tabuli. Během této aktivity se rostlina stačila viditelně vzpřímit.

Výzkumná otázka byla žákům zadána. Domluveno bylo, že se při pokusu nebudeme vymýšlet žádné jiné výzkumné otázky.

Před navržením pokusu si jednotlivé skupiny stanovily své předpovědi:

Příklady předpovědných hypotéz:

- 1) *Voda se v těle rostliny dostane jen do listů.*
- 2) *Voda projde v rostlině pouze stonkem.*

Hned po stanovení předpovědné hypotézy si skupiny připravovaly postup práce. Postup práce měli stanovit v pěti krocích. Nejobtížnější byl pro ně krok, ve kterém mělo být uvedeno přidání inkoustu do vody. V tomto případě jsem musel zasáhnout. S vedoucími skupiny jsme se poradili. Pomohl jsem jim návodnými otázkami. Vedoucí skupiny se pak odebrali ke svým členům a sdělili ostatním, na kterém kroku jsme se domluvili.

Navržený postup vypadal například takto:

- 1) *Připravím si kádinku.*
- 2) *Do kádinky naliji málo vody.*
- 3) *Přidám hodně inkoustu.*
- 4) *Vložím květ karafiátu.*
- 5) *Pozoruji, co se děje.*

Protože bylo třeba si na výsledek pokusu počkat, zaměstnal jsem žáky origami skládačkou květiny. Po 25 minutách již byly výsledky pokusu znatelné. Bylo to dáno silným roztokem. Znatelné bylo červené zbarvení bílých květů. Žáci byli překvapeni, že se inkoust dostal až do květů karafiátu.

Následovalo písemné a grafické zaznamenávání do pracovních listů.

Příklady popisných hypotéz:

- 1) *V květech se objevují stopy červené vody.*
- 2) *Květ karafiátu se zbarvuje do modra.*

Ani jedna skupina přesně nevystihla, jak pokus dopadne. To bylo skvělé, protože to je cílem badatelské aktivity. Nevíme dopředu, jak to vlastně dopadne.

Znovu jsme si vysvětlili, že je to dáno podobně, jako u člověka - pomocí cév, cévic v těle rostliny.

Příklady vysvětlujících hypotéz:

1) *Obarvená voda se dostává do všech částí rostliny, protože jí pomáhají cévy v těle.*

2) *Obarvená voda vyšplhala pomocí cév až do květu.*

Pokus byl nejen efektivní, ale pro žáky velmi poučný.

Hodnocení proběhlo tak, že si žáci po úklidu potřebných pomůcek sedli do lavic a sdělovali ostatním, jak se jim pracovalo, co se jim líbilo. Připomínali rovněž okamžiky, kdy se potýkali s nezdary. Já jsem také všem sdělil své připomínky, na druhou stranu jsem žáky opravdu hodně pochválil za to, jak vzorně pracovali. Odměnou pro všechny byl potlesk, kterým jsme badatelskou činnost ukončili. Ke klasifikačnímu hodnocení jsem se nepřiklonil. Součástí přílohové části diplomové práce je fotografický záznam pořízený při realizaci pokusu.¹⁰³

Reflexe k vytvořenému zadání k pokusu pro učitele na základě ověřování účinnosti:

V zadání k pokusu bude zmíněna informace týkající se bezpečnosti. Žáky je třeba před řezáním stonku rostliny poučit o bezpečnosti. Rovněž bude zadání doplněno o další informaci. V době, kdy má dojít po zalití květiny k jejímu napřímení, může být zaplněn čas skládáním origami skládačky - květiny.

Jedenáctým ověřovaným návrhem se stal žákovský pokus s názvem **VÝROBA SODOVKY**. Ověření správnosti a účinnosti vytvořeného návrhu proběhlo 5. 11. 2016 v 5. ročníku, který navštěvovalo 23 žáků (11 chlapců, 12 dívek).

Reflexe k vytvořenému pracovnímu listu na základě ověřování účinnosti:

Žáci měli touto badatelskou činností získat povědomí o tom, jakým podobným způsobem se vyrábějí sodovky - sycené nápoje.

Rozdělení dětí probíhalo tentokrát v mé režii. Po přemístění k pracovním stolům si sami žáci určili, co kdo bude dělat. Rozdělení rolí proběhlo bez problémů.

Potom již byl zahájena badatelská aktivita demonstračním pokusem. Před žáky jsem postavil kádinku, do které jsem nalil sycený nápoj. Žáci sledovali, jak se v kádince pohybují bubliny. Se žáky jsme si vysvětlili, že je to tím, že v sycených nápojích se vyskytuje oxid uhličitý.

Žákům byl zadán úkol. Měli zjistit, smícháním kterých dvou látek vzniká oxid uhličitý. K dispozici měli sodu, ocet, sůl a mouku. Žáci si následně přečetli ve svých pracovních

¹⁰³ Viz příloha č. 12, str. XIII

listech výzkumné otázky. Domluvili jsme se, že při této badatelské aktivitě se zaměříme pouze na uvedené dvě výzkumné otázky.

Žáci stanovili své předpovědné hypotézy.

Příklady vyslovených předpovědných hypotéz:

- 1) *Smícháním vody a sody vznikne oxid uhličitý.*
- 2) *Smícháním octa a sody vznikne oxid uhličitý.*

Následně začali žáci zvažovat, jakým způsobem postupovat. Tato část nezpůsobovala žákům problémy.

Příklad navrženého postupu:

- 1) *Připravím si kádinku.*
- 2) *Do kádinky naliji ocet.*
- 3) *Do kádinky přidám ocet.*
- 4) *Pozoruji, co se děje.*

Skupiny přistoupily k ověřování předpovědných hypotéz. Vedoucí skupiny připomněl všem, které role jim určil. Přípravář pomůcek si přišel pro vše potřebné.

Žáci pokusem zjišťovali, které dvě látky se musejí smíchat v Erlenmayerově baňce, aby vznikl oxid uhličitý.

Příklady popisných hypotéz:

- 1) *Po smíchání octa a mouky se nic neděje.*
- 2) *Smícháním octa a sody vzniká v pěna.*

Skupiny, které zvolily jiné dvě látky, než je ocet a soda, se pustily do dalšího bádání. Všechny skupiny na to nakonec přišly. Ve všech Erlenmayerových baňkách se tvořila pěna, která obsahovala oxid uhličitý. Se žáky jsme si připomněli vlastnosti oxidu uhličitého. Teď zbývalo si dokázat, že tomu tak opravdu je. Žáci věděli, že je součástí vzduchu. Dva žáci byli členy kroužku dobrovolných hasičů. Vzpomněli si, že je součástí hasičího přístroje. Jde o sněhový hasicí přístroj, jehož hasivem je oxid uhličitý. Zkusili jsme tedy dokázat, že je v Erlenmayerově baňce přítomen oxid uhličitý. Zapálil jsem svíčku a o její plamen následně špejli. Zapálenou špejli jsem vložil do jedné z kádinek. Zapálené špejle nezhasla. Žáci přihlíželi, já jsem byl také zaskočen. Tím, že jsme dlouze debatovali o vlastnostech oxidu uhličitého, bouřlivá reakce v baňce dávno ustoupila. Žáky jsem upozornil na to, že ne vždy se pokus vydaří napoprvé. Žáky jsem vyzval, aby vymyli baňky a provedli pokus ještě jednou. Avšak s tím, že musí zapálenou špejli do baňky přiložit hned při reagování obou látek. Tu společně se svíčkou všechny skupiny obdržely. Předem byli žáci poučeni. Všem žákům se daný pokus již podařil. Jako bonus

baňku zajistili špuntem s připraveným brčkem, které ponořili do připravené kádinky s vodou. S úžasem pozorovali, jak se v ní tvoří bublinky.

Vše si zaznamenali graficky, i písemně.

Příklady popisných hypotéz.

- 1) *Smícháním octa a sody dochází k tvorbě pěny.*
- 2) *Smícháním octa a soli nedochází k žádné reakci.*
- 3) *V kádince s vodou se pohybují bublinky.*

Vedoucí skupiny připomněl svým členům, aby nezapomněli zapsat do svých protokolů i vysvětlující hypotézy.

Příklady vysvětlujících hypotéz:

- 1) *Při smíchání octa a sody dochází k bouřlivé reakci, proto došlo ke vzniku oxidu uhličitého.*

Žáci měli radost, že si mohli vyrobit vlastní sodovku.

Hodnocení proběhlo ústně stručným zhodnocením, protože časoměřiči všechny upozornili na blížící se konec. Ke klasifikačnímu zhodnocení jsem se nepřiklonil. Součástí přílohové části diplomové práce je fotografický záznam pořízený při realizaci pokusu.¹⁰⁴

Reflexe k vytvořenému zadání k pokusu pro učitele na základě ověřování účinnosti:

V zadání k pokusu bude zmíněna informace týkající se bezpečnosti. Žáky je v případě manipulování se špejlí poučit. Zadání bude doplněno o další informace. Při smíchání octa a sody je třeba do baňky vložit zapálenou špejli, nečekat déle, není-li to nutné. Voda v kádince, která je probublávána oxidem uhličitým z vedlejší baňky, se může obarvit potravinářským barvivem. Efekt pokusu to umocní. V případě zvolení větší kádinky a menší baňky, je třeba baňku podložit například miskou. Brčko tak půjde snáze ohnout a vložit do kádinky s vodou.

Posledním dvanáctým ověřovaným návrhem se stal žákovský pokus s názvem **ZHOTOVENÍ MINCE**. Ověření správnosti a účinnosti vytvořeného návrhu proběhlo 9. 12. 2016 v 5. ročníku, který navštěvovalo 21 žáků (7 chlapců, 14 dívek).

Reflexe k vytvořenému pracovnímu listu na základě ověřování účinnosti:

Žáci měli touto badatelskou činností dokázat, že po smíchání prášku sádry s vodou tuhne směs na mazlavou, postupně na hmotu tvrdou.

¹⁰⁴ Viz příloha č. 13, str. XIV

Motivace k tomuto pokusu byla vhodně zvolena. Žáci se po jejím přečtení těšili, až si budou moci prohlédnout mince. Rovněž se těšili na to, že si budou moci některou z nich vyrobit. Se žáky jsme si sedli do kruhu na koberci a prohlíželi si různé mince. Žáci měli možnost si prohlédnout i velmi staré mince. Na chvíli to dokonce vypadalo, že jsme se ponořili do tajů předmětu vlastivědy. Značný zájem byl o mince vyražených za druhé světové války. Žáci byli seznámeni rovněž s pojmem numismatika.

Žáci se po úvodní motivaci rozdělili sami do skupinek a určili si, co kdo bude dělat. Žáci si v pracovním listu přečetli výzkumnou otázku. Domluvili jsme se, že se budeme zabývat pouze jednou výzkumnou otázkou. Výzkumná otázka se týkala toho, co se stane po čase se sádrou po přidání vody. Žáci si svoji hypotézu napsali do svých protokolů.

Příklady předpovědných hypotéz:

- 1) *Sádra po přidání vody ztvrdne.*
- 2) *Vznikne kašovitá hmota.*

Následovalo navržení kroků, kterými lze hypotézu ověřit. Žáci věděli, že budou míchat sádrou s vodou. Připravenou měli plastelínu a vybranou minci. Žáky jsem poprosil, aby si přečetli znovu úvodní motivaci. Ta byla navržena tak, aby jim bylo zcela jasné, jak je třeba postupovat. Žáky správně napadlo, že mají minci vyrýt do zpracované plastelíny tak, aby se v ní objevil rub se znaky. Doplnil jsem, že vzniklou směs budou nanášet do vyraženého místa s otiskem mince. Žáci s navržením postupu neměli žádný problém.

Příklady navrženého postupu:

- 1) *Připravím si kádinku.*
- 2) *Do kádinky přidám málo vody a více sádry a zamíchám to.*
- 3) *Obtisknu minci do plastelíny.*
- 4) *Nandám hmotu do místa vyrytého mincí.*
- 5) *Pozoruji, co se děje.*

Ještě před navržením postupu jsme si řekli, že je třeba smíchat hodně vody a málo sádry. Žáci provedli pokus s nadšením. Někteří neměli šanci se sádrou doposud pracovat. Graficky i písemně si výsledek pokusu zaznamenali do svých pracovních listů.

Příklad vyslovené popisné hypotézy.

- 1) *Smícháním prášku sádry s vodou vzniká blátíčko.*

Žáci byli dopředu obeznámeni s tím, že na konečný výsledek si musejí počkat nejlépe do druhého dne. Našlo se spousta výzkumníků, kteří za mnou přiběhli a sdělili, že vědí, co se stane. Domluvili jsme se, že nechceme pokazit radost těm, kteří to nevědí. Byl jsem

rád, že naše rozhovory udrželi v tajnosti. Badání jsme ukončili s tím, že se do něj pustíme následující den ještě jednou.

Následující den po příchodu do třídy žáci zjišťovali, že hmota ztvrdla. Na začátku hodiny přírodovědy si každý žák vzal plastelínu, ve které byla nanesena směs sádry a vody, a položil si ji na stůl. Vyndal si svůj pracovní list na lavici a připravil si penál. Společně jsme si zapsali své zjištění do pracovního listu.

Další příklad vyslovené popisné hypotézy:

1) Přes noc hmota ze sádry a vody tvrdne.

Žáci si uvědomovali, že pravdu měli všichni, kteří se domnívali, že smícháním prášku sádry s vodou vznikne mazlavá hmota, i ti, kteří se domnívali, že dojde ke ztuhnutí.

Spolu jsme si jednoduše řekli, proč tomu tak je. Následně došlo k zapsání vysvětlujících hypotéz.

Příklad vysvětlující hypotézy:

1) V kádince, v níž byla smíchána sádra s vodou, se utváří kašovitá hmota, která po čase ztvrdne, protože se z ní vypařila voda.

Bonusem bylo, že si každý mohl ztvrdlou sádru vymáčkout. S úžasem zpozorovali odlitek mince. Vyražené znaky mincí byly velmi zřetelné. Žáci měli radost, že si z pokusu mohli domů odnést zhotovenou minci.

Hodnocení proběhlo zcela jinak. Do školy jsem z domova donesl staré technické dvouramenné váhy. K jednomu rameni jsem přiložil zeleného smajlíka (pokus se mi líbil, pracoval jsem bez problémů) a ke druhému rameni žlutého smajlíka (pokus se mi líbil, dařilo se mi, ale občas jsem potřeboval pomoci). Součástí přílohy části diplomové práce je fotografický záznam pořízený při realizaci pokusu.¹⁰⁵

Reflexe k vytvořenému zadání k pokusu pro učitele na základě ověřování účinnosti:

Při realizování této badatelské činnosti jsem v zadání k pokusu s metodickými poznámkami nepostrádal žádné zásadní informace nebo pokyny. Zadání bude doplněno pouze o poučení žáků při práci se sádrou. Je třeba si dávat pozor, aby ji nevdechli. Jako první pomoc budou připsány tyto informace:

- Po vdechnutí - odvést na čerstvý vzduch
- Při styku s kůží - omýt mýdlem a vodou
- Při styku s očima - vyplachovat vodou
- V případě nutnosti vyhledat lékařskou pomoc.

¹⁰⁵ Viz příloha č. 14, str. XV

Dále bude zadání doplněno ještě o dvě informace. Výzkumné skupiny obdrží ochranné brýle. Pro umocnění lze mazlavou směs obarvit žlutým potravinářským barvivem, vzniknou tak mince žluté (zlaté).

5.4 Závěry k ověřování správnosti a účinnosti vytvořených návrhů

Před realizací jednotlivých praktických badatelských činností byli žáci rozdělováni do skupinek. Rozdělování žáků probíhalo buď jejich domluvou, rozlosováním anebo v mé režii. Pozitivně hodnotím, že rozdělování probíhalo ve větším případě bez problémů. V případě, kdy docházelo k rozdělování do skupin v mé režii, bylo předcházeno situacím, kdy by žáci byli odtrženi od tématu a přemýšlení. Žáci si mezi sebou rozdělovali role. Žák mohl při realizaci pokusů vykonávat funkci vedoucího skupiny, přípraváře pomůcek, časoměřiče. Badatelským výzkumníkem byl každý žák.

Realizací frontálních pokusů v hodinách prvouky a přírodovědy se žákům dostávalo možnosti skrze jejich praktickou činnost pochopit složitější jevy. Při realizaci tohoto typu pokusů nechyběly v jednotlivých zadáních k pokusům žádné zásadní informace, jejichž absence by mohla zapříčinit problémový průběh badatelské aktivity. Díky vlastním postřehům budou pouze doplněny vhodnými tipy, nápady a doporučeními, kterými lze naplnit čas v případě, že na výsledek pokusu je potřeba delšího času. Zadání budou rovněž doplněny o informace vztahující se k poučení žáků o bezpečnosti ze strany učitele. Jejich doplnění do zadání pro učitele je určitě zásadní. Při realizaci všech šesti frontálních pokusů se žáci nepotýkali se žádnými problémy. V případě vyskytnutí drobných nezdarů si pomáhali ve skupinách, nebo jim pomohli mnou vyslovené návodné otázky či připomínky k postupu. Určitě se našli žáci velmi dobří, kterým nečinilo provádění žádné problémy. Našli se i spíše pasivní žáci, kteří spoléhali na ostatní. V případě vyskytnutí tohoto faktu byli mnou vedoucí skupiny pošeptáním upozorněni, aby se pokusili o aktivnější zapojení pasivního výzkumníka. Jeden pokus bylo potřeba upravit. V pracovním listu bude vyřazen bod, který žákům znemožňoval dojít ke správnému vyslovení předpovědné hypotézy. Pochopil jsem, že efektní pokusy mají v hodinách prvouky a přírodovědy sice svoje místo, nicméně ne vždy je nutné pokus zatraktivnit. Důležité je, aby si žák daný jev dokázal vysvětlit. Každý pracovní list pro zaznamenávání obsahoval úvodní motivaci. Motivace byla ve všech případech vhodně zvolena, protože podněcovala zájem žáků. Po přečtení motivačních příběhů bylo usměrňováno jejich chování a jednání pro dosažení cíle. Pozitivem také bylo, že se našli i tací žáci, kteří po

přečtení úvodního příběhu spojovali nabyté informace s praktickým životem. Žákům nebyly mnou předváděny demonstrační pokusy. Žáci tak nevěděli, jak pokus předem dopadne. Hlavní důvod byl ten, aby byli žáci podněcováni k rozlousknutí proč tomu tak je samostatným bádáním. Při zaznamenávání předpovědných hypotéz se žáci potýkali s občasnými obtížemi. Způsobovala to spíše nedostatečná zkušenost. V době realizování pokusů se žáci nacházeli na nejnižší badatelské úrovni. V průběhu realizace pokusů jim byla však předávána větší a větší zodpovědnost za jejich provedení. Samotné provedení pokusů a zaznamenávání do pracovních listů nezpůsobovalo žákům také značné problémy. Návodů k pokusům byly navrženy tak, aby informace byly pro žáky jednoduché a srozumitelné. V případě potřeby si žáci jakkoliv pomáhali a postup usnadňovali. Například tak, že si číslovali kádinky lihovým fixem, aby nezaměnili pořadí jednotlivých látek. Pokud se žáci potýkali při provádění pokusu s nezdary, byli mnou instruováni k nalezení chyby, nebo měli možnost se podívat k druhé skupince a chybu hledali sami. Při popisování toho, co se při pokusu děje, se žáci snažili. Tato část jim závažné problémy nezpůsobovala. Pracovní listy byly doplněny o místo, kam mohli žáci svá pozorování zaznamenávat i graficky. Jejich zaznamenávání probíhalo občas i originálním způsobem. Našli se tací žáci, kteří průběh pokusu zaznamenávali například v podobě obrázkového pracovního postupu. Písemným i grafickým zaznamenáním žáci získávali podklady, na jejichž základě potvrzovali nebo vyvracovali své domněnky. Potom žáci formulovali svá vysvětlení. Žádný vysvětlující nápad, i když chybný, který byl žákem vyřčen, nebyl zameten pod stůl nebo zadržán. Vždy mu byla mnou dáвана zpětná vazba. Bylo však potřeba klást pomocné otázky, aby byli žáci schopni vysvětlení. Motivační příběhy byly rovněž navrženy tak, aby v případě vyskytujícího se nezdaru je navedly na získání odpovědi. Na závěr byl žákům dán prostor, aby zkusili aplikovat daný poznatek. Zkoušeli tak propojovat teorii a praxi. Potěšujícím faktem byl, že žáci sami ocenili smysl pokusů. Na úplný závěr bylo vždy provedeno zhodnocení pokusů. To při jednotlivých badatelských aktivit probíhalo různě, nestereotypně. Kromě toho, že hodnotili, jak se jim při pokusu dařilo, nebo se kterými nezdary se potýkali, sdělovali například i to, co bylo pro ně těžké. Získané informace byly pro mě rovněž důležité. Při opětovném realizování pokusů bude brán na tyto informace zřetel. Ke klasifikačnímu hodnocení pokusů nebylo přikloněno.

Realizace žákovských pokusů byla záležitost náročnější určitě nejen pro žáky, ale i pro mě, jako učitele - facilitátora. I přesto jsem se snažil pomáhat skupinám žáků cílů

dosáhnout. Před realizací jednotlivých praktických badatelských činností byli žáci opět rozdělováni do skupinek. To probíhalo obdobně jako v případě realizování frontálních pokusů. Žáci se buď dohodli, rozlosovali nebo přenechali rozdělování mně. Žáci si mezi sebou opět rozdělovali role. Žák mohl při realizaci pokusů vykonávat funkci vedoucího skupiny, přípraváře pomůcek, časoměřiče. Badatelským výzkumníkem byl každý žák. Opět jsem shledal, že je důležité do zadání k pokusům doplnit informace, týkající se poučení žáků o bezpečnosti. Zadání budou rovněž doplněna o možnosti poskytnutí ochranných pomůcek při realizování pokusů.

V zadání s metodickými poznámkami jsem při realizaci pokusů nepostrádal zásadní informace. Všechna zadání budou však opět doplněna o tipy, nápady a doporučení, které byly při realizaci pokusů provedeny. Jimi bylo potřeba vyplnit čas mezi jednotlivými badatelskými kroky. Rovněž budou doplněna o bezpečnostní doporučení.

Žáci při realizaci těchto pokusů neznali předem, jakým způsobem budou ověřovat svoje předpovědné hypotézy. Součástí pracovního listu byla pouze výzkumná otázka. Poznatek museli získat vlastním experimentováním. Úvod jednotlivých pokusů byl tvořen demonstračními pokusy - prováděné mnou. V jednom případě byla užita motivace v podobě ukázky mincí, o kterých bylo následně debatováno. Demonstrační pokusy byly zvoleny z hlediska časové úspornosti. Žáci tak mohli bez časové omezenosti v klidu a plynule navazovat na jednotlivé badatelské kroky v případě, že se začali potýkat s nečekanými problémy. Výzkumné otázky souvisely s demonstračními pokusy. V pracovních listech je zpravidla stanoven počet výzkumných otázek na jednu. Pokud jsem uznal za vhodné, bylo umožněno šikovnějším žákům připsání ještě jedné výzkumné otázky. Ti neměli s následujícími badatelskými kroky žádné problémy. Bylo však potřeba si výzkumné otázky zapisovat na interaktivní tabuli. Společnými silami byly pak vybírány ty, na jejichž základě mohlo dojít ověřitelnosti předpovědných hypotéz. Úkolem přípravářů pomůcek bylo poradit se se svými spolužáky výzkumníky ohledně stanovení postupu, kterým budou ověřovat svoje hypotézy. Ze začátku jim tento krok způsoboval obtíže. Žáky bylo potřeba během samotného navrhování postupů omezit nanejvýš do pěti kroků. To se zdálo, že žákům pomohlo. Nevytvářeli tak dlouhé a nesystematické pořadí jednotlivých úkonů pro ověřování předpovědných hypotéz. Za nezbytné považují kontrolu učitelem. Bylo potřeba žáky kontrolovat a v případě, že si nevěděli rady, je nasměrovat. I když bylo provádění badatelských kroků díky nezkušenosti žáků s badatelskými aktivitami z větší části společnou záležitostí, bylo přenecháno navrhování postupů zejména na nich. Stalo se také, že některé skupiny žáků provedly pokus podle

nesprávného postupu. Sami žáci při následném realizování pokusu poznali, že se někde stala chyba a sami ji opravovali. Samotná realizace nečinila žákům značné problémy. I když se potýkali s některými nezdary, týmovou spoluprací (a mojí dopomocí) se jim vždy podařilo hypotézy ověřit. Pouze v jednom případě došlo k tomu, že někteří žáci neověřovali svoji domněnku pomocí všech látek, které k tomu byly určeny. Jejich argumentace byla však na místě a správná. Já sám osobně jsem se také potýkal s jedním nezdarem. Při jednom z pokusů jsme se se žáky zapovídali o vlastnostech oxidu uhličitého, až došlo k jeho vyprchání z chemických baněk. K následnému dokázání v baňce tak dojít nemohlo. To žáci upozorovali pomocí zapálené špejle, která neuhasla. Žáci byli vyrozuměni, že ne vždy se pokus vydaří, je třeba pokusy opakovat. Myslím si, že to k pokusům patří. Do odpovídajícího zadání k pokusu bude uvedena metodická poznámka, která učiteli napoví, že musí v daném okamžiku, kdy se v baňkách vytváří oxid uhličitý, jednat rychleji. Při ověřování předpovědných hypotéz docházelo také k tomu, že časoměřiči častěji hlásili blížící se konec badatelské aktivity. Občas se stávalo, že žáci zapomínali svá pozorování písemně i graficky zaznamenávat do svých protokolů. Na tento fakt byli upozorněni mnou nebo vedoucími skupiny. Jsem přesvědčen, že během realizace pokusů je třeba všechny informace a poznatky zaznamenávat. Žáci se tím učí, aby nepřistupovali při bádání chaoticky, ale systematickým přístupem. Místo pro grafické zaznamenávání toho, co se při pokusu děje, splnilo rovněž svůj účel. Žáci opět získali podklady, podle kterých mohli potvrdit nebo vyvrátit svoji domněnku. Sami žáci uznali, že je prima, když mohou svá zjištění zapisovat a následně se k nim vracet. Poslední krok byl pro žáky nejobtížnější, avšak s mojí dopomocí (návodnými otázkami) byli schopni formulovat svá vysvětlení na výzkumné otázky.

Na úplný závěr bylo vždy rovněž provedeno zhodnocení pokusu, které probíhalo různě. Žáci měli možnost vyjádřit se k tomu, co se jim podařilo, co se jim nepodařilo, jak si vedli, za co by se pochválili. Také nabízeli doporučení pro další práci svým spolužákům a výzkumníkům. Při opětovném realizování pokusů bude rovněž brán na tyto informace zřetel. Ke klasifikačnímu hodnocení pokusů nebylo přikloněno.

Součástí přílohové části diplomové práce je ukázka vyplněných vybraných pracovních listů¹⁰⁶, přiloženy jsou rovněž finální verze frontálních a žákovských pokusů - zadání pro učitele a pracovní listy pro žáky.¹⁰⁷

¹⁰⁶ Viz příloha č. 15, str. XVI

¹⁰⁷ Viz příloha č. 18, str. XIX - XLII

Ověřením těchto materiálů jsem byl ujištěn, že BOV je jedna z metod, která učí správně se dotazovat, své domněnky ověřovat vědeckým způsobem, svoji práci systematicky plánovat, spolupracovat v týmovém duchu, vysvětlovat svá zjištění, hodnotit práci nejen svoji, ale rovněž i spolužáků. Je to metoda, díky které získané znalosti žáci nezapomenou. Pociťuji, že je žádoucí, aby při frontálních a žákovských pokusech přistupoval učitel sám jako badatel. Rovněž to, že učitel, který chce žáky učit badatelským krokům, nesmí být chaotik. I když je BOV metodou náročnou, její zařazení do hodin je potřebné.

Frontální a žákovské typy pokusů určitě mohou pomoci žákům s pochopením určitých poznatků. Pokud chce ale mít učitel jistotu, že žáci daným poznatkům porozuměli, je třeba, aby i on sám znal metody bádání, poznal základní rysy BOV. Dávám však za pravdu, že učitel si nemůže být vždy jist, zda žák danému jevu porozuměl i přesto, že ho dopomocí navedl ke správnému provedení pokusu. Pro mě je velkou výzvou se do této problematiky více ponořit. Chtěl bych se častěji účastnit několika školení, která jsou zaměřena právě na onu metodu BOV. Na 15. ZŠ v Plzni bych chtěl v budoucnu přesvědčit učitele, aby se nebáli ji do hodin zařadit a snažili se tak učit jinak - badatelsky orientovaným přístupem. O kladech tohoto přístupu se mohou přesvědčit například tak, že v jejich hodinách prvouky a přírodovědy vyzkouší se svými žáky vytvořené návrhy frontálních a žákovských pokusů.

Mrzí mne, že jsem nevyzkoušel provést klasifikační hodnocení alespoň některého pokusu. Na klasifikační způsob hodnocení jsem narazil v odborné literatuře, nicméně k nepřiklonění se k sumativnímu hodnocení pokusu mne vedla již zmiňovaná skutečnost, že se žáci v době realizování frontálních a žákovských pokusů nacházeli na úplně nejnižším stupni badatelské aktivity. Rovněž, že neměli se způsoby zavádění badatelských aktivit do hodin zkušenosti. Sumativní hodnocení pokusu, to je oblast, která mne velmi oslovila a na kterou bych se rád v budoucnu více ve své práci při pokusech v hodinách prvouky a přírodovědy zaměřil.

5.5 Osobní angažovanost autora DP do problematiky BOV

V rámci studia oboru Učitelství pro 1. stupeň ZŠ na ZČU v Plzni nejen na jedné z přednášek zaznělo, že jako budoucí učitelé v primární škole jsme si ze všech oborů, které univerzita nabízela (a nadále nabízí), vybrali obor jeden z těch nejtěžších a nejnáročnějších. Uvědomuji si, že mým úkolem je vychovávat žáky ke správnému postoji nejen k sobě samým, ale i k přírodě a ke společnosti. Mimo jiné také nestačí, aby

si žáci poznatky jen uvědomovali. Je důležité, aby při hledání odpovědí vše prožívali a hlavně na poznatky nezapomněli.

Jak jsem se již v diplomové zmiňoval, na 15. základní škole v Plzni pracuji jako učitel na 1. stupni. Vyučuji také předměty přírodověda a vlastivěda ve 4. a 5. ročníku. Jsem rovněž lektorem zájmového kroužku Malí chemikové. V těchto uvedených předmětech jsem našel svoje místo. Těší mne, že předměty prvouka a přírodověda jsou oblíbenými předměty dětí. Pokusy a pozorování mají v prvouce a v přírodovědě určitě mimořádný význam.

Součástí přílohové části diplomové práce je ukázka vybraných fotografií pořízených ze zájmového kroužku Malí chemikové.¹⁰⁸

Od roku 2011 – 2017 jsem se v rámci DVPP účastnil několika školení. V souvislosti s tématem diplomové práce uvádím příklady školení, které jsou spojeny s problematikou pokusů a s BOV. Absolvoval jsem například **Školení pro učitele chemie bez aprobace**. Lektorem školení byl ředitel KCVJŠ RNDr. Jiří Cais. V rámci tohoto školení jsme byli seznámeni se zákonem č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, dále s prací s chemikáliemi, nebezpečnými chemickými látkami, s jejich označováním, skladováním a uchováváním, laboratorním řádem, první pomocí při intoxikaci, bezpečnostními listy, R-větami a P-větami. Lektor nás rovněž obohatil o doporučení ke školním pokusům.

Dále jsem se účastnil školení s názvem **Poznávání živé i neživé přírody prostřednictvím pokusů**. Lektoři školení byli Prof. RNDr. Pavel Beneš, CSc., Mgr. Tomáš Kudrna, PhDr. Václav Pumpr, CSc. Lektoři nám představili jejich zpracované pomůcky a pomocné tisky pro realizaci pokusů v hodinách, zájmových kroužcích a dokonce i doma. Potom jsme se již zaměřili na realizaci demonstračních i žákovských pokusů zaměřených na děti ve věku 5 – 8 let. Tuto akci hodnotím velmi kladně, neboť všechny zrealizované pokusy, byly v souladu s cíli v RVP ZV zejména tematického okruhu Neživá příroda vzdělávacího oboru Člověk a jeho svět. Byly rovněž v souladu se záměry rozvoje poznávání a získávání dovedností dětí ve volném čase (zájmové kroužky).

Absolvoval jsem také školení nazvané jako **Tvořivé pokusohraní**. Lektorkou školení byla Mgr. Jaroslava Pachlová. V rámci tohoto školení nás lektorka obeznámila s problematikou zavádění pokusů do hodin prvouky a přírodovědy. Rovněž nám předala

¹⁰⁸ Viz příloha č. 16, str. XVII

informace o jednoduchých pokusech jako motivace inspirace, oživení výuky či zájmové činnosti a podněcení badatelského přístupu žáků. Pozastavila se také nad problematikou pokusu a pořizování videonahrávky. Všechny pokusy, které lektorka připravila, jsme si mohli vyzkoušet. Z tohoto školení jsem si také přivezl, v rámci problematiky BOV, spoustu nápadů a námětů do hodin prvouky a přírodovědy, které je možné najít i na Pinterestu.

Na 15. základní škole v Plzni jsme se stejně, jako ostatní pedagogové vyučující přírodovědu ve 4. ročníku, účastnil školení k metodice **Lesní rovnováha**, který je součástí programu Les ve škole.

Mojí další angažovaností v oblasti BOV je spolupráce se společností **Kroužky**. Od školního roku 2015/2016 mám tu čest pracovat jako lektor zájmových kroužků pro děti v MŠ a ZŠ při neziskové organizaci KROUŽKY PLZEŇ. Se žáky se setkáváme v lekcích Vědeckých pokusů.

KROUŽKY jsou školské zařízení zapsané Ministerstvem školství ČR. Děti od 3 – 15 let věku mohou navštěvovat sportovní, taneční umělecké a edukativní kroužky. Pro žáky čeká například Angličtina pro 1. a 2. třídu, Angličtina pro nejmenší, Doučování z matematiky, Malý záchranář, Hra na flétnu, Hra na klávesy, Zpívánky, Muzicírování, Basketbal, Fotbal, Futsal, Florbal, Florbal – liga, Stolní tenis, Sportovní kroužky – Atletika, Bojové sporty, In line, Jóga, Gymnastika, Aerobic a hip hop, Cheerleading, Lidové tance, Fotografování, Divadlo a dramatika, Keramika, Elektor hry, Vědecké pokusy, Youtubering, Adaptační kroužek, Deskové hry, Logopedie, Šachy a další.¹⁰⁹

Jako lektor docházím do vybrané MŠ a ZŠ v Plzni. Za pozitivum považuji mimo jiné to, že zájmová činnost probíhá ve známém a bezpečném prostředí mezi spolužáky a kamarády. Se žáky se v jednotlivých lekcích seznamujeme s přírodními zákony za pomoci vědeckého deníku a metodiky. Spolu plníme zadané praktické úkoly. Žáci posléze odpovídají na otázky a vše si zapisují do svého vědeckého deníku. Využíváme pomůcky z přírodovědné krabice i další materiál, který si dle mých pokynů žáci odnesou domů. Žáci získávají základní znalosti v oblasti chemie, fyziky, matematiky a zeměpisu. Učí se také pracovat s laboratorními pomůckami. Součástí přílohy části diplomové

¹⁰⁹ KROUŽKY. *Kroužky pro děti*. [online]. [cit. 2016-12-31]. Dostupné z: <http://www.krouzky.cz/proc-krouzky>

práce je ukázka vybraných fotografií pořízených ze zájmových kroužků Vědeckých pokusů pro MŠ a ZŠ.¹¹⁰

Za velký úspěch považuji možnost spolupráce se vzdělávací společností Zřetel, s. r. o. se sídlem v Brně, která má celorepublikové působení. Nabízí vzdělávací programy – akreditovaná školení DVPP pro pedagogické pracovníky, sociální pracovníky, pracovníky v sociálních službách a pracovníky ve veřejné správě. Impulzem, proč spolupracovat se společností Zřetel, s. r. o. byl fakt, že jsem absolvent bakalářského studijního oboru Vzdělávání dospělých - Andragogika na pražské univerzitě. Své doposud získané zkušenosti bych rád předal učitelům – svým kolegům, zejména potom začínajícím učitelům, kteří to v začátcích studia nemají určitě jednoduché. Rovněž bych s nimi rád zkušenosti vyměňoval. Po domluvě s vedením společnosti jsem se proto rozhodl od příštího školního roku 2017/2018 vést školení pro pedagogické pracovníky zaměřené na realizaci jednoduchých pokusů na 1. stupni ZŠ. Po vyplnění potřebných dokumentů obsahující rozpracovaný obsah školení došlo v dohodnutém termínu k odeslání k akreditaci. Program zaměřený na DVPP, který byl zaslán k akreditaci, byl akreditační komisí schválen – akreditován. Všechny mnou vytvořené návrhy frontálních a žákovských pokusů tak najdou uplatnění i při realizaci tohoto školení.

¹¹⁰ Viz příloha č. 17, str. XVIII

ZÁVĚR

Diplomová práce je zaměřena na badatelsky orientovanou výuku. Tento přístup ve výuce podněcuje u žáků jejich přirozenou zvědavost, chuť bádát, objevovat nové věci, rozvíjí jejich kritické myšlení a motivuje je k samostatnému zkoumání. Učitelé pomocí tohoto přístupu žákům neservírují kompletně hotové učivo. Snaží se naopak žákovi pomoci najít cestu k samostatnému řešení daného problému nebo spíše k řešení něčeho, co ho vrtá hlavou.

Teoretická část diplomové práce sestává ze tří hlavních kapitol. Jsou jimi badatelsky orientovaná výuka, dále programy, projekty, kampaně a asociace napomáhající badatelsky orientované výuce a rámcový vzdělávací program, přičemž pozornost je věnována rámcovému vzdělávacímu programu základního vzdělávání. Hlavní kapitoly jsou dále rozpracovány do jednotlivých podkapitol.

Praktickou část diplomové práce tvoří návrhy frontálních a žákovských pokusů s ohledem na badatelsky orientovanou výuku, které jsou určeny do hodin prvouky a přírodovědy na 1. stupni ZŠ. Návrhy byly metodicky zpracovány. Rovněž byla ve vybrané základní škole ověřena jejich správnost a účinnost.

Ověřováním správnosti a účinnosti budou vytvořené materiály doplněny o tipy, nápady nebo doporučení. Takto vzniklý materiál může učiteli prvouky a přírodovědy na 1. stupni ZŠ posloužit jako zásobník frontálních a žákovských pokusů. Zásobník vytvořených materiálů je primárně určen učitelům prvouky a přírodovědy na 15. ZŠ v Plzni, protože ti mohou žákům při realizování pokusů poskytnout patřičné chemické nádoby, které má škola k dispozici. Učitelé mohou žáky zařazením těchto frontálních a žákovských pokusů do hodin prvouky a přírodovědy více přitáhnout k přírodním vědám. Mohou je podpořit, aby je přírodní vědy bavily a hlavně, aby žáci hned po realizaci těchto činností viděli využitelnost.

Zásobník frontálních a žákovských pokusů je dále určen všem ostatním kolegům vyučujícím prvouku a přírodovědu, kteří mají také možnost žákům ve škole poskytnout uvedené chemické nádoby. V případě, že tomu tak není, mohou učitelé uvedené chemické pomůcky zaměnit za pomůcky pro ně finančně dostupnější.

Doufám, že se zásobník vytvořených frontálních a žákovských pokusů stal kvalitním materiálem, který v hodinách prvouky a přírodovědy přinese svá ovoce jak učitelům, tak jejich žákům.

RESUMÉ

Diplomová práce se zaměřuje na badatelsky orientované vyučování ve výuce prvouky přírodovědy na základní škole.

Teoretická část diplomové práce se věnuje zejména badatelsky orientované výuce, vymezuje pojmy související s badatelsky orientovanou výukou, objasňuje význam a podstatu badatelsky orientované výuky, popisuje role žáka a učitele při badatelsky orientované výuce, představuje vyučovací formy a metody v souvislosti s badatelsky orientovanou výukou, zabývá se pokusem a pozorováním, uvádí výčet programů, projektů, kampaní, asociací a dalších pomocníků napomáhajících badatelsky orientované výuce a prezentuje rámcové vzdělávací programy, přičemž pozornost je věnována rámcovému vzdělávacímu programu základního vzdělávání.

Praktickou část diplomové práce tvoří zásobník pokusů do výuky prvouky a přírodovědy na ZŠ. Návrhy byly metodicky zpracovány a ve vybrané základní škole v Plzni byla ověřena jejich správnost a účinnost.

My dissertation has been focused on enquiry-based learning during teaching science at basic school.

The theoretical section of the dissertation has been particularly concentrated on the enquiry-based learning, defined the terms, described the meaning, marked pupils and teachers' role in enquiry-based learning, presented teaching techniques and methods, engaged in experiment and observing, quoted the list of programmes, projects, campaigns, associations and other enquiry-based learning assistans, and presented school curriculum focused primarily on school curriculum at primary schools.

The practical section of the dissertation has been created by a source of observation, experiments and activities for science subjects at primary school. The proposals have been systematically adapted and their correctness and effect have been verified at the primary school in Pilsen.

SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ

Literární zdroje:

BABULICOVÁ, Z., DUCHOVIČOVÁ, J., ZELENÁ, H. *Pedagogické a psychologické aspekty edukácie*. Pedagogická fakulta Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre: 2013. 556 s., 978-80-558-0501-6

BĚLECKÝ, Z. *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický, 2007. ISBN 978-80-87000-07-6.

BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1

DOSTÁL, J. *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, 254 stran. ISBN 978-80-244-4515-

DOSTÁL, J. *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, str. 32

DOUŠKOVÁ, A., TOMKULIAKOVÁ, R. *Strategie výučby přírodovedy v primárnom vzdelávaní*. Banská Bystrica: Pedagogická fakulta, Univerzita Mateja Bela, 2012. 156 s. ISBN: 978-80-557-0386-2

GANAJOVÁ, M., JEŠKOVÁ, Z., KIMÁKOVÁ K., KIREŠ., M. *Bádatel'ské aktivity v prírodovednom vzdelávaní*. 1. Vydání. Bratislava: Štátny pedagogický ústav, 2016, 128 s., ISBN 978-80-8118-155-9

MŠMT. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice: Bílá kniha*. Praha: Tauris, 2001. ISBN 80-211-0372-8.

NEZVALOVÁ, D. *Inovace v přírodovědném vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2540-5

PAPÁČEK, M., ed. *Didaktika biologie v ČR 2010 a BOV: (DiBi 2010) : sborník příspěvků semináře : 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta JU v Českých Budějovicích*. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 2010. ISBN 978-80-7394-210-6.

PECH, P., ČINČUROVÁ, L., GÜNZEL, M. et al. *Badatelsky orientovaná výuka matematiky a informatiky s podporou technologií*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2015. ISBN 978-80-7394-531-2.

PODROUŽEK, L. *Didaktika prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003. ISBN 80-86473-37-6

PODROUŽEK, L. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003. ISBN 80-86473-45-7

ROCHOVSKÁ, I. *Přírodověda s didaktikou (I.)* Rožumberok: Verbum, 2011. 173 stran, ISBN: 978-80-8084-787-6

ŠIMIK, O. *Metodika výuky jednotlivých předmětů na 1. stupni základních škol z pohledu pedagogické praxe: náměty pro začínajícího učitele*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. ISBN 978-80-7368-431-0

ŠIMIK, O. *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011. ISBN 978-80-7368-988-9

ŠIMIK, O. *Základy seznamování s přírodou a společností*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta, 2007. ISBN 978-80-7368-490-7

VALÍŠOVÁ, A., KASÍKOVÁ, H. a BUREŠ, M. *Pedagogika pro učitele*. 2., rozš. a aktualizované vyd. Praha: Grada, 2011. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3357-9

VOTÁPKOVÁ, D. (ed.). *Badatelé.cz: průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. Praha: Sdružení Tereza, c2013. ISBN 978-80-87905-02-9.77

Elektronické dokumenty nebo jejich části

DOSTÁL, J. *E-Pedagogium: Nezávislý odborný časopis pro interdisciplinární výzkumy v pedagogice*. Pedagogická fakulta U. Palackého v Olomouci, 2013, 2013 (III.). ISSN 1213-7758 Dostupné na: http://www.pdf.upol.cz/fileadmin/user_upload/PdF/e-pedagogium/2013/epedagogium_3-2013.pdf

RYPLOVÁ, R. Učíme badatelsky – teorie a praxe badatelsky orientovaného vyučování.[online].[cit. 2016-11-21]. Dostupné z: https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwjqnobz8djQAhVKEJoKHQw2CTgQFgglMAI&url=http%3A%2F%2Fbov.upol.cz%2Fwp-content%2Fuploads%2F2014%2F11%2FRyplov%25C3%25A1_Jaku%25C4%258Dit-badatelsky.ppt&usg=AFQjCNHzH_jWcfNwxzqy7hj7bfK5wFVYnA&sig2=nt_7AKNKPpgLB7ya58pXGQ&cad=rjt

RYPLOVÁ, R. a REHÁKOVÁ, J. Recenzovaný článek [online].[cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://envigogika.cuni.cz/index.php/Envigogika/article/view/65/69>

Internetové zdroje:

KHANOVA ŠKOLA, z. s. *Khanova škola, český komunitní neziskový projekt*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <https://khanovaskola.cz/o-skole>.

KROBOT, I. *Metodický portál RVP.CZ*. [online]. [cit. 2017-1-3]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/P/181/klicove-kompetence.html>

KROUŽKY. *Kroužky pro děti*. [online]. [cit. 2016-12-28]. Dostupné z: <http://www.krouzky.cz/>

KROUŽKY. *Kroužky pro děti*. [online]. [cit. 2016-12-31]. Dostupné z: <http://www.krouzky.cz/proc-Krouzky>

MŠMT. *Rámcový vzdělávací program*. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2016.pdf

Nargess Memarsadegh. *The Globe program*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://www.globe.gov/about/overview>

Správa informačních technologií města Plzně. *15. základní škola v Plzni*. [online]. [cit. 2016-12-31]. Dostupné z: <http://www.zs15plzen.cz/zajmova-cinnost-8/zajmova-cinnost-2016-2017.aspx>

Správa informačních technologií města Plzně. *15. základní škola v Plzni Tereza*. [online]. [cit. 2016-12-21]. Dostupné z: <http://www.zs15plzen.cz/informace-o-skole-1/charakteristika-skoly-2/>

Správa informačních technologií města Plzně. *15. základní škola v Plzni Tereza*. [online]. [cit. 2016-12-31]. Dostupné z: <http://www.zs15plzen.cz/dokumenty-5/svp-skola-plna-zivota/>

Správa informačních technologií města Plzně. *15. základní škola v Plzni*. [online]. [cit. 2016-12-31]. Dostupné z: http://www.zs15plzen.cz/Files/zs15/logo_15zs_small3.png

Správa informačních technologií města Plzně. *15. základní škola v Plzni*. [online]. [cit. 2016-12-31]. Dostupné z: <http://www.zs15plzen.cz/Files/zs15/fotky/120913.jpg>

ŠEVČÍK, J. *Badatelsky orientovaná výuka*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://bov.upol.cz/>

TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-10]. Dostupné z: <http://terezanet.cz/cz/tereza-vzdelavaci-centrum>

TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-10]. Dostupné z: <http://terezanet.cz/cz/tereza-vzdelavaci-centrum>

TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-20]. Dostupné z: <http://terezanet.cz/cz/programy>

TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-20]. Dostupné z: <http://www.ekoskola.cz/>

TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-21]. Dostupné z: <http://www.ekoskola.cz/environmentalni-temata-energie-voda-odpady.html>

TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-21]. Dostupné z: <http://www.ekoskola.cz/program-metodika.html>

TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-1-23]. Dostupné z: <http://www.ekoskola.cz/podpora-k-ucasti-v-programu.html>

TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://globe-czech.cz/cz>

TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://lesveskole.cz/cz>

TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://badatele.cz/cz/pro-ucitele>

TEREZA, vzdělávací centrum, z. ú. *Tereza, vzdělávací centrum*. [online]. [cit. 2016-11-21]. Dostupné z: <http://jdeteven.cz/cz>

TRNAVSKÁ UNIVERZITA V TRNAVE. *Výskumnie ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania..* [online]. [cit. 2016-10-13]. Dostupné z: <http://fibonacci.truni.sk/principy>

ZAPLETAL, P. *Asociace malých debružářů*. [cit. 2017-2-1]. Dostupné z: <http://www.debrujar.cz/>

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ

Obrázky

Obrázek 1: Logo 15. základní školy v Plzni.....	II
Obrázek 2: Fotografie budovy 15. základní školy v Plzni.....	II
Obrázek 3: Přehled zájmových kroužků na 15. ZŠ	III
Obrázek 4: Fotografický záznam z pokusu NEDOSTATEK KYSLÍKU.....	IV
Obrázek 5: Fotografický záznam z pokusu ROZVÍJEJ SE POUPÁTKO.....	V
Obrázek 6: Fotografický záznam z pokusu DUHOVÁ TYČINKA	VI
Obrázek 7: Fotografický záznam z pokusu CHRLÍCÍ SOPKA	VII
Obrázek 8: Fotografický záznam z pokusu TADY KYSLÍK.....	VIII
Obrázek 9: Fotografický záznam z pokusu JAK TO, ŽE SLYŠÍME?	IX
Obrázek 10: Fotografický záznam z pokusu PROPUSTNOST MATERIÁLŮ	X
Obrázek 11: Fotografický záznam z pokusu FERDA POTŘEBUJE POMOC!.....	XI
Obrázek 12: Fotografický záznam z pokusu PLAVE VEJCE?.....	XII
Obrázek 13: Fotografický záznam z pokusu DUHOVÝ KARAFIÁT	XIII
Obrázek 14: Fotografický záznam z pokusu VÝROBA SODOVKY	XIV
Obrázek 15: Fotografický záznam z pokusu ZHOTOVENÍ MINCÍ.....	XV
Obrázek 16: Ukázka vyplněných listů	XVI
Obrázek 17: Fotografie ze zájmového kroužku MALÍ CHEMIKOVÉ.....	XVII
Obrázek 18: Logo Kroužky Plzeň CZ	XVIII
Obrázek 19: Fotografie ze zájmového kroužku VĚDECKÝCH POKUSŮ	XVIII

Tabulky

Tabulka 1: Vzdělávací obsah základního vzdělávání v RVP ZV.....	41
Tabulka 2: Tematické okruhy vzdělávacího oboru Člověk a jeho svět.....	43
Tabulka 3: Očekávané výstupy pro tematický okruh - Rozmanitost přírody.....	45
Tabulka 4: NEDOSTATEK KYSLÍKU – zadání k pokusu	49
Tabulka 5: NEDOSTATEK KYSLÍKU – pracovní list pro žáky	50
Tabulka 6: ROZVÍJEJ SE POUPÁTKO – zadání k pokusu	52
Tabulka 7: ROZVÍJEJ SE POUPÁTKO – pracovní list pro žáky.....	53
Tabulka 8: DUHOVÁ TYČINKA – zadání k pokusu.....	54

Tabulka 9: DUHOVÁ TYČINKA – pracovní list pro žáky	55
Tabulka 10: CHRLÍCÍ SOPKA – zadání k pokusu	57
Tabulka 11: CHRLÍCÍ SOPKA – pracovní list pro žáky	58
Tabulka 12: TADY KYSLÍK! – zadání k pokusu	60
Tabulka 13: TADY KYSLÍK – pracovní list pro žáky.....	61
Tabulka 14: JAK TO, ŽE SLYŠÍME? – zadání	63
Tabulka 15: JAK TO, ŽE SLYŠÍME? – pracovní list pro žáky	64
Tabulka 16: PROPUSTNOST MATERIÁLŮ – zadání k pokusu.....	66
Tabulka 17: PROPUSTNOST MATERIÁLŮ – pracovní list pro žáky.....	67
Tabulka 18: FERDA POTŘEBUJE POMOC – zadání k pokusu.....	69
Tabulka 19: FERDA POTŘEBUJE POMOC – pracovní list pro žáky	70
Tabulka 20: PLAVE VEJCE? – zadání k pokusu.....	71
Tabulka 21: PLAVE VEJCE? – pracovní list pro žáky.....	72
Tabulka 22: DUHOVÝ KARAFIÁT – zadání k pokusu.....	74
Tabulka 23: DUHOVÝ KARAFIÁT – pracovní list pro žáky	75
Tabulka 24: VÝROBA SODOVKY – zadání k pokusu.....	77
Tabulka 25: VÝROBA SODOVKY – pracovní list pro žáky	78
Tabulka 26: ZHOTOVENÍ MINCE – zadání k pokusu	80
Tabulka 27: ZHOTOVOENÍ MINCE – pracovní list pro žáky.....	80

PŘÍLOHY

Příloha 1: Plzeňská 15. základní škola - logo, fotografie objektu	II
Příloha 2: Nabídka zájmových kroužků na 15. ZŠ ve školním roce 2016/2017	III
Příloha 3: Fotografie pořízené z pokusu NEDOSTATEK KYSLÍKU	IV
Příloha 4: Fotografie pořízené z pokusu ROZVÍJEJ SE POUPÁTKO	V
Příloha 5: Fotografie pořízené z pokusu DUHOVÁ TYČINKA.....	VI
Příloha 6: Fotografie pořízené z pokusu CHRLÍČÍ SOPKA	VII
Příloha 7: Fotografie pořízené z pokusu TADY KYSLÍK	VIII
Příloha 8: Fotografie pořízené z pokusu JAK TO, ŽE SLYŠÍME?.....	IX
Příloha 9: Fotografie pořízené z pokusu PROPUSTNOST MATERIÁLŮ	X
Příloha 10: Fotografie pořízené z pokusu FERDA POTŘEBUJE POMOC!	XI
Příloha 11: Fotografie pořízené z pokusu PLAVE VEJCE?	XII
Příloha 12: Fotografie pořízené z pokusu DUHOVÝ KARAFIÁT	XIII
Příloha 13: Fotografie pořízené z pokusu VÝROBA SODOVKY.....	XIV
Příloha 14: Fotografie pořízené z pokusu ZHOTOVENÍ MINCE	XV
Příloha 15: Ukázka vybraných vyplněných pracovních listů	XVI
Příloha 16: Ukázka fotografií ze zájmového kroužku MALÍ CHEMIKOVÉ	XVII
Příloha 17: Kroužky CZ logo, fotografie z kroužku VĚDECKÝCH POKUSŮ	XVIII
Příloha 18: Finální verze frontálních a žákovských pokusů - zadání pro učitele a pracovní listy pro žáky	XIX

Příloha 1: Plzeňská 15. základní škola - logo, fotografie objektu

Obrázek 1: Logo 15. základní školy v Plzni

Zdroj¹¹¹

Obrázek 2: Fotografie budovy 15. základní školy v Plzni

Zdroj¹¹²

¹¹¹ Správa informačních technologií města Plzně. *15. základní škola v Plzni*. [online]. [cit. 2016-12-31]. Dostupné z: http://www.zs15plzen.cz/Files/zs15/logo_15zs_small13.png

¹¹² Správa informačních technologií města Plzně. *15. základní škola v Plzni*. [online]. [cit. 2016-12-31]. Dostupné z: <http://www.zs15plzen.cz/Files/zs15/fotky/120913.jpg>

Příloha 2: Nabídka zájmových kroužků na 15. ZŠ ve školním roce 2016/2017

Obrázek 3: Přehled zájmových kroužků na 15. ZŠ

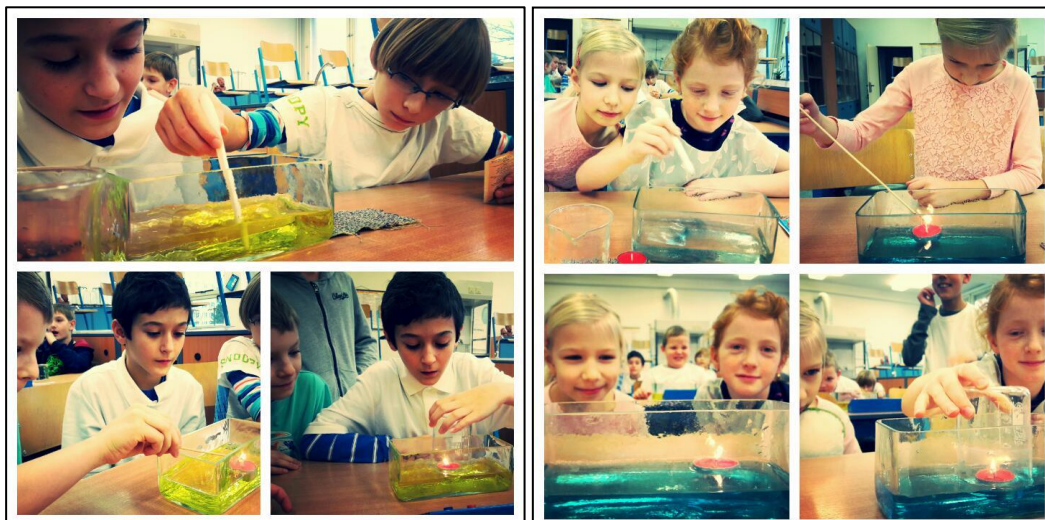
	Název kroužku	Vedoucí	Den	Čas	Místnost
1	Angličtina na Pc pro 3. - 5.r	Kolorosová	Pondělí	13.30 – 14.30	In1
2	Cvičení pro radost s jógou 1.+2.r.	Roubová	Čtvrtek	14.00 – 15.00	Tv2
3	Čeština pro cizince z 15.ZŠ	Vaničková	Pondělí	13.30 – 14.30	4.B
4	Deskové hry	Šoupalová	Pondělí	14.00 – 15.00	4.F
5	Drátkování 3. – 5.r.	Čekanová	Pondělí	14.00 – 15.00	4.D
6	Ekoskoláček	Hortová, Zýková, Jančová	Úterý	13.30 – 14.30	2.C
7	Florbal 4. – 5.	Friebel	Středa	13.30 – 14.30	Tv3
8	Florbal 8. – 9.	Friebel	Středa	14.30 – 15.30	Tv3
9	Fotbal 1. – 3.	Kozlová, Pustovojtová	Pátek	14.00 – 15.00	Tv3
10	Fotbal 4. a 5. roč. (hoši i dívky)	Bohmannová	Úterý	14.00 – 15.00	Tv3
11	Fyzikální experimenty	Rejlová	Úterý – liché	14.00 – 15.00	7.A
12	Hrátky s atletikou	Hortová	Pátek	14.00 – 15.00	Tv1
13	Hudební skupina	Krček	Pátek	15.10 – 16.10	Hv3
14	Hudební skupina	Krček	Úterý	17.50 – 18.50	Hv3
15	Hudební skupina	Krček	Pátek	16.10 -17.10	Hv3
16	Hudební soubor Little Band	Krček	Úterý	16.50 – 17.50	Hv3
17	Keramika 2. – 9. r.	Matoušková	Úterý	14.00 – 15.30	Vv1
18	Kresba, malba	Šrámková	Úterý	14.00 – 15.30	Vv2
19	Kresba, malba	Šrámková	Pátek	14.00 – 15.30	Vv2
20	Malí chemikové 2. – 5.r.	Strouhal	Pondělí	14.00 – 15.00	7.A
21	Malování pro radost	Kubíková	Pondělí	13.30 – 14.30	1.B
22	Matematika – příprava na přij.zk. pro žáky 9.r.	Kocánková	Čtvrtek	14.00 – 16.00 1x/14dní	8.D
23	Němčina pro začátečníky	Rajská	Pondělí	13.30 – 14.30	8.C
24	Notičky (pro nehupební 1. třídy)	Hurtová	Úterý	14.00 – 15.00	HvM
25	Pavučinka	Křížanová, Netušilová	Úterý	14.00 – 15.00	7.D
26	Pohybové hry 1. – 3.	Kofroňová	Úterý	13.30 – 14.30	Tv1
27	Pohybové hry 4. – 5.	Kofroňová	Úterý	14.30 – 15.30	Tv1
28	Povídálek 1. – 2.	Roubová Kohoutová	Úterý	14.00 – 15.00	3.D
29	Příprava na přij.zk. z Čj pro žáky 9.r.	Fiřtová	Čtvrtek - lichý	14.00 – 15.00	9.D
30	Příprava na přij.zk. z Čj pro žáky 9.r.	Fiřtová	Čtvrtek - sudý	14.00 – 15.00	9.D
31	Příprava na přij. zk. z Čj pro žáky 9.r.	Němcová	Úterý	06.50 – 07.50	In2, 8.B
32	Receptiky pro kuchtyky – 2.-5.r-pokročilí	Kozáková	Čtvrtek	14.00 – 15.30	Kuch
33	Rybářský kr. – začáteč. 2. – 7.r.	Kozlová	Čtvrtek	14.00 – 15.00	2.C
34	Rybolov 2. – 7.r.	Kozlová	Čtvrtek	5 x 3h	
35	Sluníčka	Bezděková, Kubeš, Macháčková	Čtvrtek	13.30 – 15.00 3. ročník	HvV
36	Sluníčka	Bezděková, Kubeš, Macháčková	Čtvrtek	14.00 – 15.30 4. – 5.ročník	HvV
37	Šachy - pokročilí	Palková	Úterý	15.00 – 16.00	1.D
38	Šachy - začátečníci	Palková	Úterý	14.00 – 15.00	1.D
39	Šikulové 2. – 5.r.	Hortová	Čtvrtek	13.30 – 14.30	3.D
40	Turist'áček	Hortová, Hurtová	Sobota 1x/měsíc		
41	Vokální soubor Little Vox	Bezděková	Úterý	16.50 – 17.50	HvV
42	Vybíjená 4. – 6. roč.	Čekanová	Čtvrtek	14.00 – 15.00	Tv1
43	Začínáme s divadlem 3. – 5.r	Kohoutová	Pondělí	14.00 – 15.00	HvM
44	Začínáme s divadlem 1. – 2.r	Kohoutová	Pondělí	15.00 – 16.00	HvM
45	Zdravé receptiky pro kuchtyky 2. – 3.r.-začáteč.	Kolorosová	Čtvrtek	14.00 – 15.30	Kuch
46	Zumba 1. – 3.roč.	Fikarová	Úterý	14.00 – 15.00	Tv 2
47	Zumba 4. – 6.roč.	Fikarová	Úterý	15.15 – 16.15	Tv2

Zdroj¹¹³

¹¹³ Správa informačních technologií města Plzně. 15. základní škola v Plzni. [online]. [cit. 2016-12-31]. Dostupné z: <http://www.zs15plzen.cz/zajmova-cinnost-8/zajmova-cinnost-2016-2017.aspx>

Příloha 3: Fotografie pořízené z pokusu NEDOSTATEK KYSLÍKU

Obrázek 4: Fotografický záznam z pokusu NEDOSTATEK KYSLÍKU

Zdroj¹¹⁴

¹¹⁴ Vlastní

Příloha 4: Fotografie pořízené z pokusu ROZVÍJEJ SE POUPÁTKO

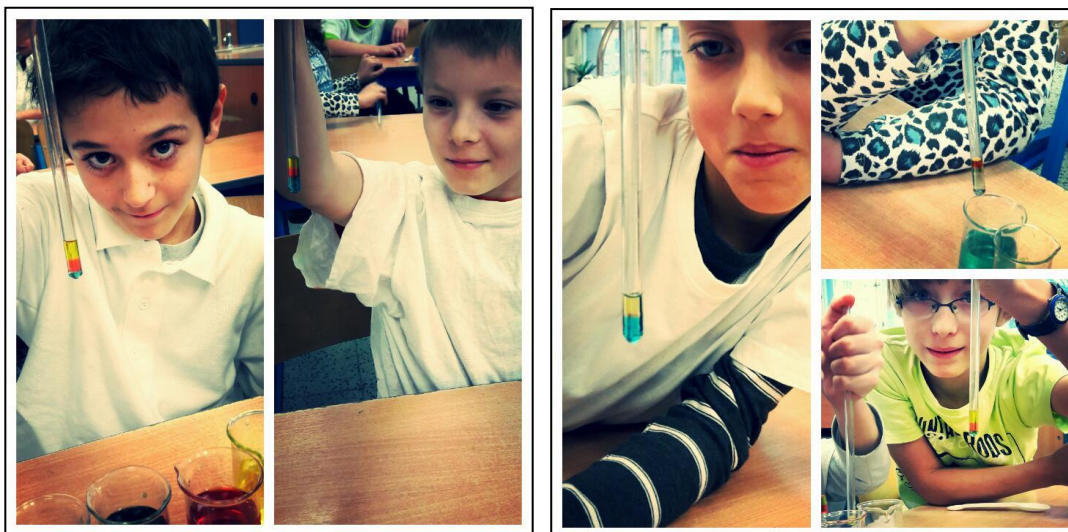
Obrázek 5: Fotografický záznam z pokusu ROZVÍJEJ SE POUPÁTKO

Zdroj¹¹⁵

¹¹⁵ Vlastní

Příloha 5: Fotografie pořízené z pokusu DUHOVÁ TYČINKA

Obrázek 6: Fotografický záznam z pokusu DUHOVÁ TYČINKA

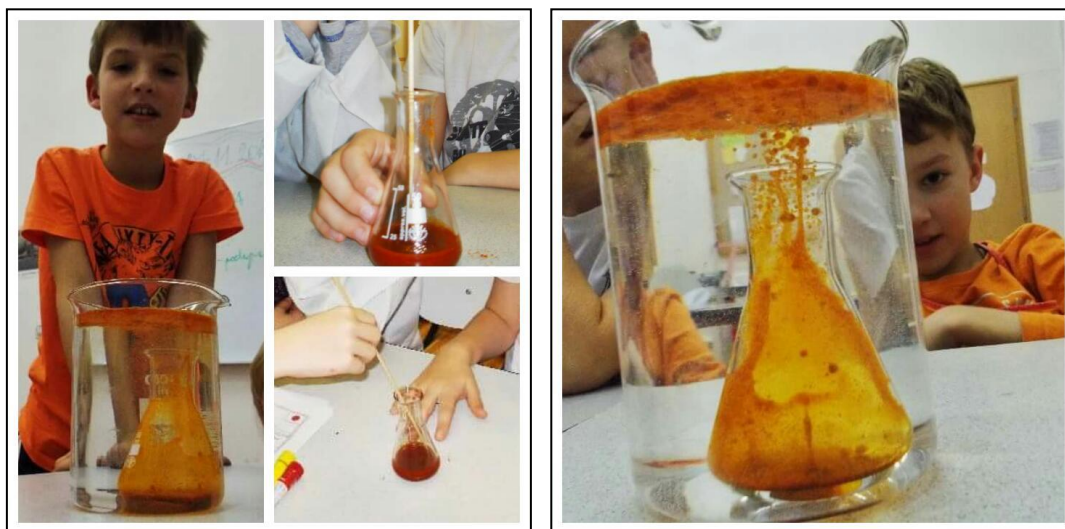


Zdroj¹¹⁶

¹¹⁶ Vlastní

Příloha 6: Fotografie pořízené z pokusu CHRLÍCÍ SOPKA

Obrázek 7: Fotografický záznam z pokusu CHRLÍCÍ SOPKA

Zdroj¹¹⁷

¹¹⁷ Vlastní

Příloha 7: Fotografie pořízené z pokusu TADY KYSLÍK

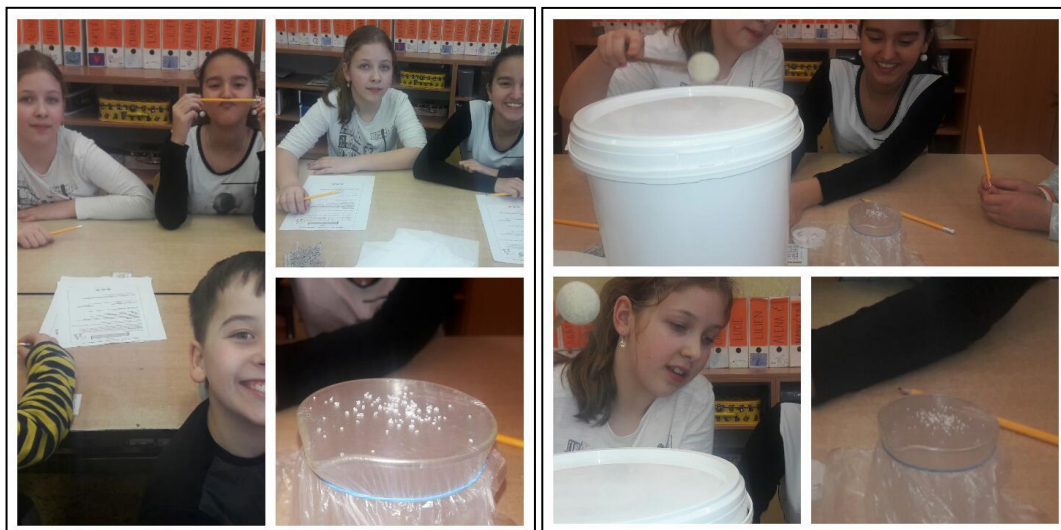
Obrázek 8: Fotografický záznam z pokusu TADY KYSLÍK

Zdroj¹¹⁸

¹¹⁸ Vlastní

Příloha 8: Fotografie pořízené z pokusu JAK TO, ŽE SLYŠÍME?

Obrázek 9: Fotografický záznam z pokusu JAK TO, ŽE SLYŠÍME?

Zdroj¹¹⁹

¹¹⁹ Vlastní

Příloha 9: Fotografie pořízené z pokusu PROPUSTNOST MATERIÁLŮ

Obrázek 10: Fotografický záznam z pokusu PROPUSTNOST MATERIÁLŮ

Zdroj¹²⁰

¹²⁰ Vlastní

Příloha 10: Fotografie pořízené z pokusu FERDA POTŘEBUJE POMOC!

Obrázek 11: Fotografický záznam z pokusu FERDA POTŘEBUJE POMOC!

Zdroj¹²¹¹²¹ Vlastní

Příloha 11: Fotografie pořízené z pokusu PLAVE VEJCE?

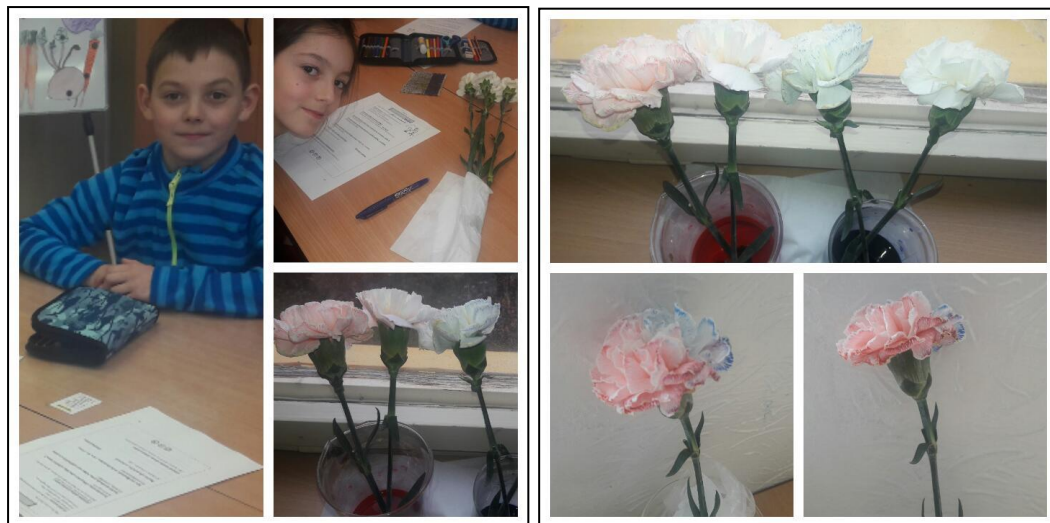
Obrázek 12: Fotografický záznam z pokusu PLAVE VEJCE?

Zdroj¹²²

¹²² Vlastní

Příloha 12: Fotografie pořízené z pokusu DUHOVÝ KARAFIÁT

Obrázek13: Fotografický záznam z pokusu DUHOVÝ KARAFIÁT

Zdroj¹²³

¹²³ Vlastní

Příloha 13: Fotografie pořízené z pokusu VÝROBA SODOVKY

Obrázek 14: Fotografický záznam z pokusu VÝROBA SODOVKY

Zdroj¹²⁴

¹²⁴ Vlastní

Příloha 14: Fotografie pořízené z pokusu ZHOTOVENÍ MINCE

Obrázek 15: Fotografický záznam z pokusu ZHOTOVENÍ MINCÍ

Zdroj¹²⁵

¹²⁵ Vlastní

Příloha 15: Ukázka vybraných vyplněných pracovních listů

Obrázek 16: Ukázka vyplněných listů

POKUS

ZDRAVĚNÍ PLOVA

JMÉNO VÝZKUMNÍKA: [redacted]

Úvodní motivace: Ferda Mravenec se svými kamarády pejskem Čmouchallem, broskem Pytlíkem a sluníčkem Beruškou vydali lesem na návštěvu k pavoukovi Arambulovi. Cestou narazili na problém. Mezi dvěma břehy vedla lávka, která tam však chyběla. Někdo se tak nemohl dostat z jednoho břehu na druhý. Pomůžeš jim?

Výzkumná otázka (výzkumné otázky):
Který vymodelovaný tvar na vodě plaval? Čím je to způsobeno?
(Další otázky, na které mají žáci odpovědět vlastním experimentováním.)

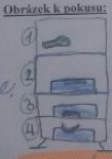
Plave kvádr?
Navržení hypotéz: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)
Kvádr plave na vodě.

Navržení postupu, jak budeš postupovat, co udeleáš nejdříve a co potom:
1) Nalij do akvária vodu 2) Vykoušim jestli plave obdelník.

Nyní proveď pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)
Nepři mi to. Způsobák mi poradil udělat plátek.

Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:



Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:
Kvádr na vodě neplaval.
Na vodě plaval štvrtáček. (Kvádra C)

😊 😐 😞

POKUS

ZHOTOVENÍ MINCE

JMÉNO VÝZKUMNÍKA: [redacted]

Úvodní motivace: Využijící přinesl na ukádku některé české mince. Řekněte si spolu, které české mince i papírové bankovky znáte. Popište si co, nebo kdo je na nich vyobrazen. Potom se zaměřte na mince kovové. Problémežte si jejich rub (přední stranu) i líc (zadní stranu), zároveň si všimněte vyznačených znaků. Některou z kovových mincí si vyber a zkusťe si s využitím mincí vyrobit.

Výzkumná otázka (výzkumné otázky):
Co se stane po čase se sádrom po přidání vody?
(Další otázky, na které mají žáci odpovědět vlastním experimentováním.)

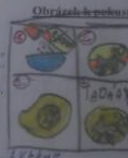
Navržení hypotéz: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)
Venkne lepiva hmotu.

Navržení postupu, jak budeš postupovat, co udeleáš nejdříve a co potom:
1) Do modelíny vyřezám minci 2) Podívám se na rub a líc.
3) Kličkou nandám hmotu do prázdných vrytých mincí. 4) Srduju.

Nyní proveď pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)
Dopř, jde mi to, Pevná mi zplavák.

Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:



Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:
Po smíchání... vedu... a... sádra... hmotu... zlehnu.

😊 😐 😞

Zdroj¹²⁶

Příloha 16: Ukázka fotografií ze zájmového kroužku MALÍ CHEMIKOVÉ

Obrázek 17: Fotografie ze zájmového kroužku MALÍ CHEMIKOVÉ

Zdroj¹²⁷

¹²⁷ Vlastní

Příloha 17: Kroužky CZ logo, ukázka fotografií ze zájmového kroužku
VĚDECKÝCH POKUSŮ

Obrázek 18: Logo Kroužky Plzeň CZ



Zdroj¹²⁸

Obrázek 19: Fotografie ze zájmového kroužku



Zdroj¹²⁹

¹²⁸ KROUŽKY. *Kroužky pro děti*. [online]. [cit. 2016-12-28]. Dostupné z: <http://www.krouzky.cz/>

¹²⁹ Vlastní

Příloha 18: Finální verze frontálních a žákovských pokusů - zadání a pracovní listy

NÁZEV POKUSU

Nedostatek kyslíku

Úvodní motivace: Kluci Kája a Pepa si hráli u dědečka na zahradě. Poblíž stodoly se pod Kájou propadla zem. Kája spadl do těsné jámy a cosi ji shora zavřelo. Kája se polekal a začal panikařit. „Nešij sebou!“, křičí Pepa. „Čím více budeš dýchat, tím méně tam dole budeš mít vzduchu.“ Pepa běžel pro dědečka. Oba Káju z jámy vytáhli. Pepa Kájovi potom všechno vysvětlil.

Pomůcky: Kádinka, skleněné akvário, svíčka, potravinářské barvivo, sirky, voda

Popis postupu:

1. Připrav si kádinku, skleněné akvário, svíčku, potravinářské barvivo, sirky.
2. Dno skleněného akvária naplň vodou a přidej barvivo.
3. Spolu s učitelem zapal svíčku a polož ji do akvária na hladinu vody.
4. Svíčku po chvíli přiklop kádinkou a ponoř ji.
5. Pozoruj, co se děje.

Formulace předpovědné hypotézy (domněnky):

Co myslíš, že se stane? *Konkrétně:* Co se stane s plamenem svíčky?
Např.: Po přiklopení kádinky plamen uhasne.

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy:

Když je kádinka přiklopena a současně ponořena se svíčkou na dno akvária, nic se s plamenem svíčky neděje.
Když sledujeme plamen svíčky nadále, plamen slábne, až zhasíná, voda se nasává.

Formulace vysvětlující hypotézy:

Plamen svíčky uhasíná, protože je v kádince vyčerpán kyslík.

Návazné otázky: (vedoucí žáky k přemýšlení v souvislosti se životní praxí)

Např.: Podporuje kyslík hoření? *Ano.*
Který plyn naopak hoření nepodporuje? (Oxid uhličitý)
Jaké jsou základní podmínky života? (Vzduch, teplo, světlo, voda, živiny.)

Možnosti pro další experimentování:

Možné je soutěžit ve dvojicích. - Prohrává ten z dvojice, kterému plamen svíčky zhasne nejdříve. (Ideální je dát každému z dvojice na lavici svíčku, jednu velkou a jednu malou kádinku. Žáci přicházejí na to, že pokud zvolí k provedení pokusu větší kádinku, bude plamen svíčky hořet déle.)

Zhodnocení

!!!Pozor!!! Poučte žáky před mapiulací se svíčkou!!! Dbejte zvýšené pozornosti!!!

Zdroj¹³⁰

¹³⁰ Vlastní

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: Kluci Kája a Pepa si hráli u dědečka na zahradě.

Poblíž stodoly se pod Kájou propadla zem. Kája spadl do těsné jámy a cosi ji shora zavřelo. Kája se polekal a začal panikařit. „Nešij sebou!“, křičí Pepa. „Čím více budeš dýchat, tím méně tam dole budeš mít vzduchu.“ Pepa běžel pro dědečka. Oba Káju z jámy vytáhli. Pepa Kájovi potom všechno vysvětlil, protože Kája nevěděl, jak to Pepa myslel.

Nejdříve si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj dle návodu a proved' tento pokus.

Návod k pokusu

1. Připrav si kádinku, skleněné akvářko, svíčku, potravinářské barvivo, sirky.
2. Skleněné akvářko naplň vodou zhruba do jeho poloviny a přidej barvivo.
3. Spolu s vyučujícím zapal svíčku a polož ji do akvářka na hladinu vody.
4. Svíčku po chvíli přiklop kádinkou a ponoř ji.
5. Pozoruj, co se děje.

CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE?

.....

Popiš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

.....

Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy.

.....



Zdroj¹³¹

¹³¹ Vlastní

NÁZEV POKUSU

Rozvíjej se poupátko

Úvodní motivace: *Vašík a Janička se dívali na pohádku Pyšná princezna. Moc se jim líbilo, když uslyšeli písničku – Rozvíjej se poupátko. Představovali si, jaké by to bylo, kdyby se poupátko rozvinulo i u nich doma. Napadlo je, že si nějaké vyrobí. ☺*

(Můžete pustit ukázkou: Rozvíjej se poupátko z pohádky Pyšná princezna)

Pomůcky: Papír, fixa, pastelky, nůžky, skleněné akvárium, voda, barvivo.

Popis postupu:

1. Připrav si papír, fixu, pastelky, nůžky a skleněné akvárium.
2. Naplň akvárium vodou zhruba do 1 poloviny.
3. Na bílý papír (formát A5) namaluj kopretinu nebo sedmikrásku.
4. Rostlinu vystříhni a jednotlivé kvítky přehni tak, abys vytvořil poupě.
5. Zavřené poupátko opatrně polož na hladinu vody v akváriu.
6. Pozoruj, co se děje.

Formulace předpokladné hypotézy (domněnky):

Co myslíš, že se stane? Co se stane s poupětem po vložení na hladinu v akváriu?
Např.: Poupátka se po přiložení na hladinu vody v akváriu otevrou.

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy:

Např.:

Když je poupátko přiloženo, nic se hned neděje, až potom se rozvíjí.

Když poupátko sledujeme, vidíme, že dochází k jejich rozvinutí.

Formulace vysvětlující hypotézy:

Ohnuté lístky vystřižené květiny se narovávají, protože vlivem děje nazývaného vztlakovost stoupá voda do vláken papíru, která je zaplňuje.

Návazné otázky: (vedoucí žáky k přemýšlení v souvislosti se životní praxí)

Můžeme se s tímto dějem setkat např. i v živé části přírody? Pokud ano, tak kde? (Ano, můžeme, u rostliny. Na stejném principu funguje putování vody do jejího celého těla.)

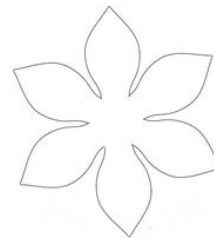
Jaké znaky vystihující jarní počasí znáš?

Které písničky o rostlinách znáš?

Kde se můžeme s tímto dějem setkat doma? (Vlhkost – voda je schopna se díky vztlakovosti dostat ve zdivu i do vyšších pater domu.)

Další:

Žáci si mohou při realizaci pokusu všimnout rozpouštění fixy ve vodě, která zabarvuje vodu.

Šablona:**Zhodnocení**

Zdroj¹³²

¹³² Vlastní

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: *Vašík a Janička se dívali na pohádku Pyšná princezna. Moc se jim líbilo, když uslyšeli písničku – Rozvíjej se poupátko. Představovali si, jaké by to bylo, kdyby se poupátko rozvinulo i u nich doma. Napadlo je, že si nějaké vyrobí. ☺*

Nejdříve si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj dle návodu a proved' tento pokus.

Návod k pokusu

1. Připrav si papír, fixu, pastelky, nůžky a skleněné akvářko.
2. Naplň akvářko vodou zhruba do 1 poloviny.
3. Na bílý papír (formát A5) namaluj kopretinu nebo sedmikrásku.
4. Rostlinu vystříhni a jednotlivé kvítky přehni tak, abys utvořil poupě.
5. Zavřené poupátko opatrně polož na hladinu vodu v akvářku.
6. Pozoruj, co se děje.

CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE?

.....

Popiš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

.....

Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy.

.....



Zdroj¹³³

NÁZEV POKUSU

Duhová tyčinka

Úvodní motivace: *Evička s Tomáškem trávili sobotní den doma u babičky a dědy. Chvilu svítilo sluníčko, chvíli pršelo. „Hele, tamhle je duha!“ Babička prošla zrovna kolem nich a řekla jim: „Jedna legenda praví, že kdo najde konec duhy, najde poklad.“ Oba se zamysleli a představovali si, jak našli poklad plný dobrot. ☺*

Pomůcky: Sůl, skleněná tyčinka, 3 kádinky, 3 různá potravinářská barviva, voda

Popis postupu:

1. Připrav si sůl, skleněnou tyčinku, 3 kádinky, 3 různá potravinářská barviva.
2. Všechny 3 kádinky naplň vodou a obarvi je potravinářskými barvivy.
3. Do kádinek přidávej sůl. Takto: 1. – 1. lžička, 2. – 2 lžičky a 3. – 3 lžičky.
4. Ponoř kousek tyčinky do první kádinky a uzavři prstem otvor.
5. Tentýž krok proved' se zbylými kádinkami.
6. Pozoruj, co se děje.

Formulace předpovědné hypotézy (domněnky):

Co myslíš, že se stane? Co se stane, když nabereš do skleněné tyčinky obarvenou vodu z kádinek s odlišným množstvím osolené vody?

Např.: V skleněné tyčince barvy splynou. V ponořené tyčince se barvy oddělí.

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy:

Když je skleněná tyčinka ponořena do kádinek s různým množstvím soli a otvor tyčinky je stále uzavřen, je v tyčince vytvářen sloupec nepomíchaných barev.

Formulace vysvětlující hypotézy:

Nepomíchanost barev ve skleněné tyčince je dáno slaností vody. Čím více je slaná, tím větší má hustotu.

Návazné otázky: (vedoucí žáky k přemýšlení v souvislosti se životní praxí)

Např.: Ze kterých barev se skládá duha? (červená, oranžová, žlutá, zelená, modrá, fialová)

Mnemotechnická pomůcka pro zapamatování: Červená opice žrala zelený meloun indickému fakírovi.

Možnosti pro další experimentování: *Co se stane, když skleněnou tyčinku se sloupцем nepomíchaných barev otočíte? Barvy se promíchají – hustota se vyrovná.*

Zhodnocení

!!!Pozor!!! Ujistěte se, že žáci správně postupují při nabírání obarvené vody do skleněné tyčinky!!!

Zdroj¹³⁴

¹³⁴ Vlastní

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: *Evička s Tomáškem trávili sobotní den doma u babičky a dědy. Chvilí svítlo sluníčko, chvilí přšelo. „Hele, tamhle je duha!“ Babička prošla zrovna kolem nich a řekla jim: „Jedna legenda praví, že kdo najde konec duhy, najde poklad.“ Oba se zamysleli a představovali si, jak našli poklad plný dobrot. ☺*

Nejdříve si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj dle návodu a proved' tento pokus.

Návod k pokusu

1. Příprav si sůl, skleněnou tyčinku, 3 kádinky, 3 různá potravinářská barviva.
2. Všechny 3 kádinky naplň vodou a obarvi je potravinářskými barvivy.
3. Do kádinek přidávej sůl. Takto: 1. – 1. lžička, 2. – 2 lžičky a 3. – 3 lžičky.
4. Ponoř kus tyčinky do 1. kádinky a uzavři otvor prstem.
5. Totéž proved' se zbylými kádinkami.
6. Pozoruj, co se děje.

CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE?

.....

Popiš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

.....

Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy.

.....



Zdroj¹³⁵

NÁZEV POKUSU

CHRLÍCÍ SOPKA

Úvodní motivace: Kamarádi Bolek a Lolek se rozhodli vydat za tajemstvím vodních sopek. Vyhráli totiž výlet na dno moře. Jím zapomněli na starosti všedních dní, sklidili mysl a nabrali novou sílu. Z krásy podmořského světa byli nadšeni. Překvapily je podvodní sopky, které prskaly do ruda rozžhavenou lávu do výšky několika metrů.

(Možné přinést encyklopedie - žáci vyhledávají informace o sopkách.)

Pomůcky: Lžička, špejle, baňka s úzkým hrdlem, velká kádinka, olej, vodu, saponát, sladká paprika – koření,

Popis postupu:

1. Příprav si lžičku, špejli, baňku s úzkým hrdlem, kádinku, olej, sladkou papriku – koření, vodu
2. Nalej do baňky s úzkým hrdlem olej – až po její okraj.
3. V baňce s úzkým hrdlem obarví olej červenou paprikou. Míchej špejlí.
4. Velkou kádinku naplň vodou.
5. Baňku s úzkým hrdlem naplněnou obarveným olejem vlož do velké kádinky.
6. Pozoruj, co se děje.

Formulace předpokladné hypotézy (domněnky):

Co myslíš, že se stane? Co se stane s obarveným olejem po jeho přidání do velké kádinky? Např.: *Olej v kádince unikne.*

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy:

Když je baňka naplněna paprikou obarveným olejem do velké kádinky, dochází k pozorovatelnému úniku oleje.

Formulace vysvětlující hypotézy:

Proud sopečné olejové lávy uniká na hladinu, protože má menší hustotu (je lehčí).

Návazné otázky: (vedoucí žáky k přemýšlení v souvislosti se životní praxí)

Seznámení s novým termínem – „povrchové napětí“. (Po přidání saponátu)
Vyhledávání informací z encyklopedie – sopky.

Další: Lávová lampa (magmatická lampa) – svítidla používané jako dekorace

Video – výbuch sopky

Zhodnocení

Pro zefektivnění pokusu: Bonus - přidání saponátu (pro znatelnější únik oleje)
!!!Pozor!!! Připomeňte žákům, aby při manipulaci s olejem neumastili nic kolem sebe.

Zdroj¹³⁶

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: Kamarádi Bolek a Lolek se rozhodli vydat za tajemstvím vodních sopek. Vyhráli totiž výlet na dno moře. Jím zapomněli na starosti všedních dní, sklidili mysl a nabrali novou sílu. Z krásy podmořského světa byli nadšení. Překvapily je podvodní sopky, které prskaly do ruda rozžhavenou lávu do výšky několika metrů.

Nejdříve si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj dle návodu a proved' tento pokus.

Návod k pokusu

1. Připrav si lžičku, špejli, baňku s úzkým hrdlem, kádinku, olej, sl. papriku – koření, vodu, saponát.
2. Nalej do baňky s úzkým hrdlem olej – až po její okraj.
3. V baňce s úzkým hrdlem obarvi olej červenou paprikou. Míchej špejlí.
4. Velkou kádinku naplň vodou.
5. Baňku s úzkým hrdlem naplněnou obarveným olejem vlož do velké kádinky.
6. Pozoruj, co se děje.

CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE?

.....

Popiš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

.....

Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy.

.....



Zdroj¹³⁷

NÁZEV POKUSU

Tady kyslík!

Úvodní motivace: *Koza Líza vyrazila za svým bratrancem kamzíkem Standou, který žije vysoko v horách. Cesta jí rychle ubíhala, ale jak začala stoupat výš a výš, nedýchalo se jí moc dobře. Protože nebyla zvyklá dýchat řídký horský vzduch, záchrannářský pes Bruno jí ihned přispěchal na pomoc. Nasadil jí masku. Líze se začalo dýchat mnohem lépe. Od Bruna se dozvěděla, že je plná kyslíku. (Bude-li to možné, promítněte žákům fotografie kyslíkové masky a bomby.)*

Pomůcky: Baňka s úzkým hrdlem, peroxid vodíku, droždí, špejle, svíčka, sirky.

Popis postupu:

1. Připrav si baňku s úzkým hrdlem, peroxid vodíku, droždí, špejli, svíčku, sirky.
2. Do baňky s úzkým hrdlem nalej přibližně 50 cm³ peroxidu vodíku.
3. Do peroxidu vodíku nadrob asi půlku droždí a baňku zajisti špuntem.
4. Zapal svíčku a mezitím pozoruj baňku s úzkým hrdlem.
5. Zapal a uhas špejli, odjisti špunt z baňky a uhaslou špejli do ní vlož.
6. Pozoruj, co se stane.

Formulace předpovědné hypotézy (domněnky):

Co myslíš, že se stane? Co se stane s uhaslým plamenem na špejli, pokud dojde k jejímu vložení do baňky?

Např.: Jestliže sfouknutou špejli vložíme do kádinky, opětovně se zapálí.

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy:

Když je špejle dána od kádinky, nic se neděje, a když je sfouknutá špejle vložena do kádinky, je opětovně zažehnuta.

Formulace vysvětlující hypotézy:

Po vložení sfouknuté špejle do baňky se špejle opětovně zapálí, protože se v baňce (s peroxidem vodíku spolu s droždím) vytváří kyslík, (jehož vznik je pozorovatelný tvorbou pěny).

Návazné otázky: (vedoucí žáky k přemýšlení v souvislosti se životní praxí)

*Kde všude se využívá kyslík? (dýchání, dýchací přístroje, technickém řezání)
Který plyn podporuje, a který plyn nepodporuje hoření? (kyslík x oxid uhličitý)
Kterého plynu je ve vzduchu nejvíce? (dusíku)*

Další:

Sanitka (záchranná služba) – součástí vybavy je kyslíková maska.

Potápěči – potápění s kyslíkovou bombou.

Zhodnocení

!!!Pozor!!! Upozorněte žáky, že nesmí hrdlo E-baňky uzavírat špuntem násilím!!!
Poučte žáky před manipulací se zapálenou špejlí!!! Dbejte zvýšené pozornosti!!!

Zdroj¹³⁸

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: *Koza Líza vyrazila za svým bratrancem kamzíkem Standou, který žije vysoko v horách. Cesta jí rychle ubíhala, ale jak začala stoupat výš a výš, nedýchalo se jí moc dobře. Protože nebyla zvyklá dýchat řídký horský vzduch, záchranářský pes Bruno jí ihned přispěchal na pomoc. Nasadil jí masku. Líze se začalo dýchat mnohem lépe. Od Bruna se dozvěděla, že je plná kyslíku.*

Nejdříve si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj dle návodu a proved' tento pokus.

Návod k pokusu

1. Připrav si baňku s úzkým hrdlem, peroxid vodíku, droždí, špejli, svíčku, sirky.
2. Do baňky s úzkým hrdlem nalej přibližně 50 cm³peroxidu vodíku.
3. Do peroxidu vodíku nadrob asi půlku droždí a baňku zajisti špuntem.
4. Zapal svíčku a mezitím pozoruj baňku s úzkým hrdlem.
5. Zapal a uhas špejli, odjisti špunt z baňky a uhaslou špejli do ní vlož.
6. Pozoruj, co se stane.

CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE?

.....

Popiš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

.....

Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy.

.....



Zdroj¹³⁹

¹³⁹ Vlastní

NÁZEV POKUSU

Jak to, že slyšíme?

Úvodní motivace: *Rodina Nováková se hned po příjezdu do Chorvatska rozhodla, že se půjdou projít při západu Slunce při pobřeží. Obě jejich děti Verunka a Janička zahlédly na zemi mušle. Janička vzala mušli do ruky a přiložila si ji k uchu. Slyšela šumění. Bylo jí to moc příjemné. Po chvíli ji začalo vrtat hlavou, jak vlastně pracuje naše ucho.*

Pomůcky: kádinka, igelitový sáček, gumička, krystalový cukr, bubínek s paličkou

Popis postupu:

1. Připrav si kádinku, igelitový sáček, gumičku, krystalový cukr, bubínek a paličku
2. Na kádinku přilož kousek igelitového sáčku a zajisti ho gumičkou.
3. Igelit napni.
4. Na napnutý igelit polož několik zrnků krystalového cukru.
5. Kádinku přilož k bubínku, paličkou do něj bouchej.
6. Pozoruj, co se děje.

Formulace předpokladné hypotézy (domněnky):

Co myslíš, že se stane? Co se stane se zrnky krystalového cukru, pokud přiložíš kádinku k bubínku a začneš do něj bouchat paličkou?

Např.: Jestliže přiložíme kádinku k bubínku a začneme do něj bouchat paličkou, začnou zrnka krystalového cukru poskakovat.

Provedení pokusu a formulace popisné hypotézy:

Když je kádinka s napnutým igelitem přidána k bubínku, tak boucháním paličkou do bubínku dochází k poskakování krystalků cukru.

Formulace vysvětlující hypotézy:

Zrnka krystalového cukru poskakují, protože zvukové vlny (i pocházející z rádia) rozkmitají napnutý igelit. Čím je hudba hlasitější, tím je poskakování zrnků cukru výraznější.

Návazné otázky: (vedoucí žáky k přemýšlení v souvislosti se životní praxí)

Podobně pracuje naše ucho. Jak se nazývají tři sluchové kůstky? (kavadlinka, třmínek, kladívko)

Vysvětlení: Zvukové vlny rozechvějí bubínek a ten za pomoci dalších částí ucha přenesení zvuk do mozku.

Další:

Hra – tichá pošta, Poslech hudby – příjemné zvuky x nepříjemné zvuky

Zhodnocení

Bonus: Nahlas zapnutý magnetofon ☺

Zdroj¹⁴⁰

¹⁴⁰ Vlastní

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: Rodina Nováková se hned po příjezdu do Chorvatska rozhodla, že se půjdou projít při západu Slunce při pobřeží. Obě jejich děti Verunka a Janička zahlédly na zemi mušle. Janička vzala mušli do ruky a přiložila si ji k uchu. Slyšela šumění. Bylo jí to moc příjemné. Po chvíli ji začalo vrtat hlavou, jak vlastně pracuje naše ucho.

Nejdříve si přečti návod k pokusu a odpověz na otázky psané TISKACÍM písmem, potom postupuj dle návodu a proved' tento pokus.

Návod k pokusu

1. Připrav si kádinku, igelitový sáček, gumičku, krystalový cukr, bubínek a paličku
2. Na kádinku přilož kousek igelitového sáčku a zajisti ho gumičkou.
3. Igelit napni.
4. Na napnutý igelit polož několik zrněk krystalového cukru.
5. Kádinku přilož k bubínku a bouchej do něj paličkou.
6. Pozoruj, co se děje.

CO MYSLÍŠ, ŽE SE STANE?

.....

Popiš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

.....

Proč se stalo to, co se při pokusu stalo? Vysvětli vlastními slovy.

.....



Zdroj¹⁴¹

¹⁴¹ Vlastní

NÁZEV POKUSU

Propustnost materiálů**I. Úvodní demonstrační pokus:** Padající a nepadající komín

Pomůcky: Dvě Petriho misky, kostkový cukr, nepropustné a propustné materiály

Postup:

1. Připravte si dvě Petriho misky.
2. Do obou misek připravte tři kostkové cukry a postavte je do komínku.
3. V druhé Petriho misce vložte mezi kostky cukru nepropustný materiál. (kousek igelitového sáčku, alobal apod.)
4. Při demonstraci pokusu položte obě misky před žáky tak, aby je všichni viděli.
5. Do obou misek přilejte obarvenou vodu.

Vysvětlení: V první misce prostoupila barva do celého komínku, ten se po chvíli rozpadá. Je to dáno tím, že cukrem prochází voda až na vrchol komínku – mezi kostkami nebyl žádná bariéra.

V druhé misce se s komínkem nic nestalo, barva do něj neprostoupila. Je to dáno tím, že mezi kostkami byla nepropustná bariéra.

II. (Potom již následuje) Žákovský pokus:

Žák má k dispozici různé materiály. Ty vkládá mezi kostky cukru, z nichž staví komínek. Vytváří tak propustné anebo nepropustné bariéry. Po přidání obarvené vody do Petriho misky k postaveným komínkům z kostek cukru zkoumá propustnost jednotlivých materiálů.

Výzkumné otázky pro žáky k samostatnému experimentování:

Obarvily se všechny kostky cukru, když jsou naskládány na Petriho misku?

Je alobal propustný materiál?

Je papír propustný materiál?

Postup: Žák užitím různých materiálů zjišťuje, který je propustný, a který není.

Žák pracuje s těmito látkami: cukr, kousek papíru, alobal, kousek igelitového sáčku. Tyto látky vkládá mezi kostky cukru, z nichž staví komínky a po přidání obarvené zkoumá, které materiály jsou propustné a které propustné nejsou.

SOUTĚŽ: Vyhrává skupina, které se podaří postavit nejvyšší komín, jež se po přilítí obarvené vody nerozpadne. ☺

!!!Pozor!!! Připomeňte žákům, že při pokusech nic neochutnáváme!!! (Ani cukr!!!)

ZhodnoceníZdroj¹⁴²¹⁴² Vlastní

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: Učitel provede demonstrační pokus.

- 1) Učitel přinese dvě Petriho misky, na nichž jsou postaveny tři kostky cukru představující komín.
- 2) Do obou kádinek naleje obarvenou vodu
- 3) Prvním komínem prostupuje voda až na jeho vrchol a po chvíli se rozpadá. Druhý komín zůstává beze změny.

Výzkumná otázka (výzkumné otázky):

Co se stane s vodou a cukrem?

Navržení hypotézy: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)

Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve a co potom:

Nyní proved' pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)

Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

.....

Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:

.....



Zdroj¹⁴³

¹⁴³ Vlastní

NÁZEV POKUSU

Ferda potřebuje pomoc!

I. Úvodní motivace: *Ferda Mravenec se svými kamarády pejskem Čmuchálkem, broukem Pytlíkem a sluníčkem Beruškou vydali lesem na návštěvu k pavoukovi Arambulovi. Cestou narazili na problém. Mezi dvěma břehy vedla lávka, která tam však chyběla. Nikdo se tak nemohl dostat z jednoho břehu na druhý. Pomůžeš jim?*

II. (Potom již následuje) Žákovský pokus:

Žáci zkusí vymodelovat několik tvarů – kuličku, kostku, placku, ... cokoliv je napadne. Ty pokládají na hladinu vody ve skleněném akváriu a zkouší, které z nich dokážou plavat.

Výzkumné otázky pro žáky k samostatnému experimentování:

Který vymodelovaný tvar dokáže plavat na hladině? Čím je to způsobeno?

Plave kulička?

Plave placka?

Postup: Žák pracuje s plastelínou. Snaží se vymodelovat tvar, který dokáže plavat na hladině vody.

Vysvětlení: Plastelína je sice těžší, než voda, ale vzduch, který loďka pojme je lehčí, proto dokáže na vodě plavat.

Na lodičku se snažte děti nenavádět, ať na to zkusí přijít samy.

Děti následně vymodelují placku a její okraje zdvihnou tak, aby do vzniklé lodičky voda nenatekla.

Další možnosti:

Zkuste na lodičce něco převážet.

Dejte dětem k dispozici 4 kuličky, ty do lodiček vložte. Kamarády Ferdy Mravence tak převezou z jednoho břehu na druhý.

Vodu v akváriu můžete opět obarvit potravinářským barvivem.

Zhodnocení**!!!Pozor!!!!**

I placka může plavat, záleží na tom, jak ji tam děti umístí a jak bude tenká.

V případě použití skleněného akvária - naplňovat jej vodou z PET lahve!!!

V případě, že se okolo pracovních míst dětí vyskytuje větší množství vody, upozorněte je na její odstranění!!!

Zdroj¹⁴⁴

¹⁴⁴ Vlastní

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: *Ferda Mravenec se svými kamarády pejskem Čmučálkem, broukem Pytlíkem a sluníčkem Beruškou vydali lesem na návštěvu k pavoukovi Arambulovi. Cestou narazili na problém. Mezi dvěma břehy vedla lávka, která tam však chyběla. Nikdo se tak nemohl dostat z jednoho břehu na druhý. Pomůžeš jim?*

Výzkumná otázka (výzkumné otázky):

Který vymodelovaný tvar na vodě plaval? Čím je to způsobeno?

Navržení hypotézy: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)

Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve a co potom:

Nyní proved' pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)

Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

.....

Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:

.....



Zdroj¹⁴⁵

¹⁴⁵ Vlastní

NÁZEV POKUSU

Vejce plave?

I. Úvodní demonstrační pokus: Po hladině pluje vejce

Pomůcky: Dvě kádinky, lžička, vejce, sůl.

Postup:

1. Do obou kádinek nalejte do vodu.
2. Do jedné z kádinek přidávejte sůl - tak dlouho, dokud se sůl nebude rozpouštět.
3. Do obou kádinek vložte vejce.

Vysvětlení:

V případě vložení vejce do kádinky bez přidané soli, dochází k jeho potopení. Je to dáno tím, že je vejce těžké oproti hustotě vody.

V případě vložení vejce do kádinky s přidanou solí, dochází k jeho částečnému potopení, nadnáší se.

II. (Potom již následuje) Žákovský pokus:

Žákovi jsou dány k dispozici různé látky, které vmíchává do vody a zjišťuje, proč se jedno vejce potopilo a druhé ne.

Výzkumné otázky pro žáky k samostatnému experimentování:

Co způsobuje, že je vejce nadnášeno?

Nadnáší slaná voda?

Nadnáší sladká voda?

Postup:

Žák pracuje s těmito látkami: sůl, cukr a saponát. Tyto látky rozmíchává v kádinkách a zkouší, ve které z nich se vejce nadnáší. Zjišťuje, že je to v kádince, do které byla přidána sůl.

Možnosti pro další experimentování:

Žák má k dispozici dvě kádinky. V jedné připraví slaný roztok a v druhé sladký roztok. Žák již ví, že slaná voda vejce nadnáší. Vejce položí do kádinky se slanou vodou. K ní přileje vodu, do které byl přidán cukr. Zjišťuje, že vejce začne postupně klesat – zastaví se na rozhraní slané a sladké vody.

Zhodnocení

Zdroj¹⁴⁶

¹⁴⁶ Vlastní

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: Učitel provede demonstrační pokus.

- 1) Přinese dvě kádinky s vodou.
- 2) Do obou kádinek vloží vejce.
- 3) Jedno z vajec v kádince plave, druhé ne.

Výzkumná otázka (výzkumné otázky):

Co způsobuje, že je vejce nadnášeno?

Navržení hypotézy: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)

Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve a co potom:

Nyní proved' pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)

Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

.....

Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:

.....



Zdroj¹⁴⁷

¹⁴⁷ Vlastní

NÁZEV POKUSU

Duhový karafiát

I. Úvodní demonstrační pokus: Povadlá květina

Pomůcky: Dvě kádinky, lžička, vejce, sůl.

Postup: 1. Do kádinky nalejte vodu.
2. Do kádinky vložte stonek zvadlé květiny.
3. Povadlá květina se po chvíli začne vzpřimovat.

Vysvětlení:

Rostlina se začne po chvíli vzpřimovat. Je to dáno tím, že v rostlině byla v celém jejím těle rozvedena voda.

Mezitím, než dojde ke vzpřímení rostliny, si se žáky připomeňte názvy částí rostliny a jejich funkce.

(Kořen – podzemní část rostliny, přijímá vodu a minerály, slouží jako zásobárna živin.)

(Stonek – nadzemní část rostliny spojující kořen s listy a květy, rozvádí živiny z kořenů do listů.)

(Listy – výměna plynů s okolním prostředím, fotosyntéza, odpařování vody.)

(Květ – zajišťuje pohlavní rozmnožování rostlin.)

Můžete rovněž zaplnit čas skládáním origami skládačky - květiny.

II. (Potom již následuje)Žákovský pokus:

Žáci bádají, v jakých částech těla rostliny je rozváděna voda.

Výzkumné otázky k samostatnému experimentování žáků:

Kam rostlina rozvádí vodu ve svém těle? Jak rychle dopraví rostlina vodu od konce odříznutého konce stonku do květu?

Postup:

Žák má k dispozici dvě kádinky, inkoust modrý a červený a bílý karafiát. Žák do obou kádinek nalije vodu. Poté do kádinek nakápne několik kapek inkoustu s červenou a modrou barvou. Poté rozkrojí nožem stonek karafiátu na dvě části, které vloží do připravených kádinek. Sleduje, co vše se zabarví.

Zhodnocení

!!!Pozor!!! Před manipulací s nožem poučte žáky!!! Dbejte zvýšené opatrnosti!!!

Zdroj¹⁴⁸

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:



Úvodní motivace: Učitel provede demonstrační pokus.

- 1) Přinese kádinku s vodou.
- 2) Do kádinky vloží povadlou květinu.
- 3) Povadlá květina se po chvíli začne vzpřimovat.

Výzkumná otázka (výzkumné otázky):

Kam rostlina rozvádí vodu ve svém těle?

Navržení hypotézy: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)

Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve a co potom:

Nyní proved' pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)

Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

.....

Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:

.....



Zdroj¹⁴⁹

¹⁴⁹ Vlastní

NÁZEV POKUSU

Výroba sodovky

I. Úvodní demonstrační pokus: Představuje se perlivá limonáda

Pomůcky: Kádinka, perlivá voda.

Postup: 1. Do kádinky nalejte část minerální vody.
2. Kádinku položte před děti tak, aby ji všechny viděly

Vysvětlení: V kádince pozorujeme bublinky plynu. Perlivá voda je pitná voda uměle nasycená oxidem uhličitým, který vytváří ve vodě bubliny. Sodová voda je dnes základem při výrobě všech druhů limonád. Vyrábí se mísením – sycením vody oxidem uhličitým.

II. (Potom již následuje) Žákovský pokus:

Žáci zkoumají, jak si ve školním prostředí vyrobit nasycený nápoj – perlivou vodu též nazývanou sodovku)

Výzkumné otázky pro žáky k samostatnému experimentování:

Co se stane smícháním octa a kypřicího prášku?

Co se stane s vodou v kádince, do které z vedlejší baňky proniká vzniklý plyn?

Postup:

Žák má k dispozici baňku s úzkým hrdlem, plastelínu, ocet, kypřicí prášek, brčko připevněné tavnou pistolí ke špuntu, skleněnou misku, kádinku a vodu.

Žák naleje do kádinky vodu z kohoutku. Do baňky z úzkým hrdlem přisype kypřicí prášek, přidá trochu octa a hned zajistí hrdlo špuntem, na kterém je tavnou pistolí připevněno brčko. Brčko ponoří do kádinky s vodou. Sleduje, jak do kádinky z vedlejší baňky prostupuje vzniklý oxid uhličitý, a který ve vodě vytváří bubliny. Voda je tak nasycena oxidem uhličitým.

Zhodnocení

!!!Pozor!!!

!!!Při smíchání octa a sody je třeba do baňky vložit zapálenou špejli co nejdříve!!!

!!!Před manipulováním se zapálenou špejlí poučte děti!!! Dbejte zvýšené pozornosti!!!

V případě použití větší kádinky a menší baňky je třeba baňku podložit (př. miskou).

Zdroj¹⁵⁰

¹⁵⁰ Vlastní

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: Učitel provede demonstrační pokus.

- 1) Učitel přinese kádinku.
- 2) Do ní naleje část minerální vody.
- 3) V kádince jsou pozorovatelné unikající bublinky.

Výzkumná otázka (výzkumné otázky):

Co se stane smícháním octa a kypřicího prášku?

Co se děje s vodou v kádince, do které z vedlejší baňky proniká plyn?

Navržení hypotézy: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)

Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve a co potom:

Nyní proved' pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)

Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

.....

Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:

.....



Zdroj¹⁵¹

¹⁵¹ Vlastní

NÁZEV POKUSU

Zhotovení mince

I. Úvodní motivace: *Vyučující přinesl na ukázkou některé české mince. Řekněte si spolu, které české mince i papírové bankovky znáte. Popřípadě co, nebo kdo je na nich vyobrazen. Potom se zaměřte na mince kovové. Prohlédněte si jejich rub (přední stranu) i líc (zadní stranu), zároveň si všimněte vyražených znaků. Některou z kovových mincí si vyber a zkuste si s vyučujícím minci vyrobit.*

II. (Potom již následuje) Žákovský pokus:**Pomůcky:**

Kovová mince (dle libosti), plastelína, miska, sádra v prášku, voda, lžička, žluté potravinářské barvivo.

Žáci vyrývají do plastelíny obrys mince, následně vyrytý obrys mince zaplní sádrou smíchanou s vodou. Žáci tak zkouší, co se stane se sádrou smíchanou s vodou.

Výzkumné otázky pro žáky k samostatnému experimentování:

Co se stane po čase se sádrou po přidání vody?

Postup:

Žák pracuje s plastelínou, sádrou a vodou. Snaží se vyrýt do plastelíny obrys mince. Poté se snaží smíchat sádrou s vodou. Tu nabere do obrysu mince a sleduje, co se stane.

Vysvětlení:

Po smíchání sádry s vodou dojde ke ztvrdnutí. Po rozmíchání prášku sádry s vodou tuhne směs na mazlavou, později pak na tvrdou hmotu.

Zhodnocení**!!!Pozor!!!**

!!!Před manipulací se sádrou je třeba žáky poučit o bezpečnosti!!!

Po vdechnutí sádry (odvést na čerstvý vzduch), Při styku s kůží (omýt mýdlem a vodou)

Při styku s očima (vyplachovat vodou), V případě nutnosti vyhledst lékařskou pomoc

Zdroj¹⁵²

¹⁵² Vlastní

POKUS



JMÉNO VÝZKUMNÍKA:

Úvodní motivace: *Vyučující přinesl na ukázkou některé české mince. Řekněte si spolu, které české mince i papírové bankovky znáte. Popřípadě co, nebo kdo je na nich vyobrazen. Potom se zaměřte na mince kovové. Prohlédněte si jejich rub (přední stranu) i líc (zadní stranu), zároveň si všimněte vyražených znaků. Některou z kovových mincí si vyber a zkuste si s vyučujícím minci vyrobit.*

Výzkumná otázka (výzkumné otázky):

Co se stane po čase se sádrou po přidání vody?

Navržení hypotézy: (Jaká bude asi odpověď na výzkumnou otázku?)

Navržení postupu, jak budeš postupovat, co uděláš nejdříve a co potom:

Nyní proved' pokus dle navrženého postupu. (Napiš, zda se ti daří)

Popiš, co vidíš, co se děje, co pozoruješ:

Obrázek k pokusu:

.....

Odpověz vlastními slovy na výzkumné otázky:

.....



Zdroj¹⁵³

¹⁵³ Vlastní