

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra chemie a didaktiky chemie

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Možnosti využití školních pokusů k rozvoji přírodovědné gramotnosti a pregramotnosti
v preprimárním a primárním vzdělávání

Possibilities of the Use of School Experiments for Scientific Literacy and Pre-Literacy
at Pre-Primary and Primary Education

Bc. Barbora Vanišová

Vedoucí práce: PhDr. Martin Rusek, Ph.D.
Studijní program: Učitelství pro střední školy
Studijní obor: Učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů pro základní
školy a střední školy chemie — výchova ke zdraví

2017

Odevzdáním této diplomové práce na téma Možnosti využití školních pokusů k rozvoji přírodovědné gramotnosti a pregramotnosti v preprimárním a primárním vzdělávání potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Ráda bych touto cestou chtěla poděkovat *PhDr. Martinu Ruskovi, Ph.D.*, za jeho cenné rady, čas a trpělivost při vedení mé diplomové práce. Rovněž bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za podporu a pomoc během studia.

ABSTRAKT:

Hlavní náplní této diplomové práce je zjistit, jak učitelé podle jejich mínění přistupují v primárním a preprimárním stupni vzdělávání k zařazování přírodovědných pokusů do výuky, jaké jsou na zařazování pokusů do výuky ve školách podmínky a jak na pokusy reagují žáci. V teoretické části se v práci zabývám analýzou informací týkajících se přírodovědných pokusů a jejich zařazením v kurikulárním rámci. V empirické části práce obsahuje postupy získávání dat pomocí rozhovorů s učiteli a dotazníkového hodnocení samotných pokusů žáky a jejich vyhodnocení.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Přírodovědná gramotnost, přírodovědná pregramotnost, školní experiment

ABSTRACT:

The main topic of this thesis focuses on finding out how teachers in primary and pre-primary education, according to their opinion, approach to incorporating science experiments into teaching, what are the conditions for experiments in teaching and how students react to the experiments. The theoretical part of the thesis focuses on analysis of information related to science experiments and their incorporating into curriculum. The practical part of the thesis includes data collection methods by interviewing teachers and by surveying opinion of students on the experiments, and their evaluation.

KEYWORDS:

Scientific Literacy, scientific Pre-Literacy, School Experiment

Obsah

1.	Teoretická východiska práce.....	9
1.1	Přírodovědná gramotnost a pregramotnost.....	9
1.1.1	Přírodovědná gramotnost v šetření PISA a TIMSS.....	10
1.1.2	Přírodovědná gramotnost podle Národního ústavu pro vzdělávání	11
1.2	Postoje žáků k chemii.....	13
1.3	Materiály k rozvoji přírodovědné gramotnosti.....	14
1.4	Zařazování experimentů rozvíjejících výzkumné kompetence	16
1.4.1	Principy chemického experimentu	17
1.4.2	Vlastní badatelská činnost.....	18
1.5	Ukotvení přírodovědné gramotnosti v kurikulárním rámci	20
1.5.1	Analýza RVP PV z hlediska přírodovědného vzdělávání	21
1.5.2	Analýza RVP ZV z hlediska přírodovědného vzdělávání.....	26
2.	Cíle diplomové práce	32
3.	Použité metody.....	33
4.1	Rozhovor.....	33
4.1.1	Charakteristika výzkumného vzorku učitelů.....	34
4.2	Dotazník IMI.....	35
4.2.1	Charakteristika výzkumného vzorku žáků	36
4.	Výsledky a diskuze.....	37
5.	Závěr	55
6.	Seznam použité literatury.....	57
7.	Přílohy.....	63

„ Co slyším, to zapomenu. Co vidím, si pamatuji. Co vyzkouším, tomu rozumím.“

Konfucius

Úvod

V dnešní době je výběr povolání jedním z nejdůležitějších rozhodnutí, které žáci ve svém životě dělají. Podle Ginsbergovy vývojově-psychologické teorie (viz dále) se jedinec rozhoduje ke svému budoucímu povolání již v raném věku, tedy mezi pěti a šesti roky života a tato fantazijní fáze (fantasy choices), kdy dítě sní o svém povolání, trvá přibližně do věku jedenácti let (Melgosa, 1999; Hlad'o, 2012). Dítě ve fantazijní fázi věří, že dokáže vše, co si přeje, neboť ignoruje realitu a své momentální schopnosti. Adolescenti již výběr povolání více zvažují s ohledem na své možnosti, schopnosti a požadavky společnosti. (Ginsberg, 1951) Proto je v tomto věku velice důležité ukázat dítěti co nejvíce možností a směrů, kterými se může v budoucnu vydat. Problém dnešní doby ale je tzv. „chemofobie“, tedy dlouhodobý a přetrvávající strach z chemie jako takové, strach z chemie jako předmětu či strach z chemikálií a chemických látek. (Eddy, 2000) *„Naštěstí od řady dalších fobií je chemofobie léčitelná vzdáváním a účinnými metodami výuky. Především je potřebné „přívětivé“ objasnění chemizace, která je pro rozvoj a existenci společnosti nezbytná. Jde o aktuální využití chemických metod a výrobků ve všech oborech lidských činností i v soukromém životě každého člověka“* (Holada, Beneš, Liška, 2011, s. 55).

Žáci se však k výuce chemie dostávají již s předsudky a postoji, které jejich vztah k chemii značně, převážně negativně, poznamenávají, což je důvodem malého zájmu o následující studium přírodovědně zaměřených předmětů (Faltýn, 2011).

Chemie má v rámci přírodovědných oborů zvláštní postavení. Úloha experimentu ve výuce je nezastupitelná (srov. např. Beneš, Kudrna, Rusek, 2015), v čemž se chemie liší od biologie. Oproti fyzikálnímu experimentu jsou chemické experimenty méně transparentní, čímž je snižován jejich okamžitý edukační efekt (srov. Trna, 2013). Je účelné používat různých dostupných pomůcek k tomu, aby se nejednalo o „kouzlo“, ale o důkaz zkoumaného jevu.

Experimentální složka výuky v celé své šíři (identifikace problému, formulace hypotézy, návrh jejího ověření, realizace experimentu, zhodnocení závěrů a případná úprava hypotézy (Beneš, 1999)) je podstatnou součástí přírodovědné gramotnosti (více v kapitole 1.1). Lze dokonce říci, že bez výuky chemie lze některých oblastí přírodovědné gramotnosti žáků dosáhnout jen obtížně.

Chemie je předmětem, který je ve školách vyučován nejčastěji v 8. a 9. ročníku (viz kapitola 1.5.2). Lze se tedy domnívat, že k rozvíjení přírodovědné gramotnosti v celé její šíři dochází až od 8. ročníku základní školy. S ohledem na výše uvedené i s na vybrané literární zdroje (mj. Faltýn, 2011; Janoušková, 2014; Köhlerová, 2013) v této diplomové práci vycházím z přesvědčení, že je zapotřebí chemicky laděná témata do výuky zařazovat už dříve, a to již v předškolní přípravě.

Zarážejícím faktem rovněž je, že Česká republika má ve srovnání s ostatními zeměmi zapojenými do šetření TIMSS podprůměrný počet hodin přírodovědy - méně má Irsko a Severní Irsko (Tomášek, Basl, Janoušková, 2016).

Diplomová práce je zaměřena na výzkum, jak v současné době probíhá rozvoj přírodovědné pregramotnosti a gramotnosti (viz kapitola 1.1) v preprimárním a primárním stupni vzdělávání zejména s ohledem na výuku chemických disciplín. Dalším z cílů je také zjistit, jaké jsou postoje k takto zaměřené výuce obecně. K těmto cílům vedu rozhovory s učiteli mateřských škol a s učiteli na prvním stupni základních škol, kteří absolvovali na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy předmět „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ vyučovaný pod záštitou Katedry chemie a didaktiky chemie. Jejich přístup k rozvoji přírodovědné gramotnosti a pregramotnosti je důležitým předpokladem dalších snah jak přispět k rozvoji řešení této problematiky. V další části práce se na základě zjištěných poznatků i doposud ověřených principů rozvoje přírodovědné pregramotnosti a gramotnosti věnuji ukázkám nových přístupů – experimentů pro využití v mateřské škole a na prvním stupni základní školy.

1. Teoretická východiska práce

1.1 Přírodovědná gramotnost a pregramotnost

Přestože rámcové vzdělávací programy pro předškolní a základní vzdělávání pracují s pojmy finanční gramotnost, matematická gramotnost a čtenářská gramotnost, pojmem přírodovědná gramotnost neobsahují, přestože jde o pojem, který velmi úzce souvisí se základní orientací ve světě. Setkáme se v něm však s pojmy „přírodovědné vzdělávání“ a „přírodovědné poznávání“. Pojem se však běžně využívá v médiích, a to především v souvislosti s mezinárodními šetřeními, přestože lze jeho definici z různých zdrojů interpretovat rozdílně a to jak v jiných zemích, tak i v rámci České republiky.

Koncept funkční gramotnosti, do kterého spadají matematická, informační, čtenářská a přírodovědná gramotnost, se poprvé objevil v 50. letech 20. století a ovlivnil vzdělávání hlavně v Americe, Austrálii a Evropě. Gramotnost zde byla definována jako ideální stav znalostí a dovedností, kterých by měl jedinec ve společnosti dosáhnout. Na základě tohoto konceptu došlo k úpravám kurikul jednotlivých zemí a výsledkem bylo zavedení několika mezinárodních srovnávacích výzkumů (např. PISA, PIRLS aj.) (Najvarová, 2007).

Přírodovědná gramotnost je podle OECD¹ definována jako „*schopnost používat přírodovědné znalosti, identifikovat otázky a vyvozovat závěry založené na důkazech s cílem porozumět přírodnímu světu a změnám, které v něm způsobují lidské činnosti, a moci se o nich rozhodovat*“ (OECD, 2003, s. 133).

Pojem přírodovědná pregramotnost se používá s ohledem na ontogenetický vývoj jedince. Rozvoj pregramotnosti probíhá od narození jedince a trvá až po jeho nástup do školy. „*Použití předpony pre- je terminologicky v souladu i s označením vzdělávacího stupně ISCED 0, který se v českém prostředí ujal pod označením preprimární stupeň vzdělávání.*“ (Kropáčková, Wildová, Kucharská, 2014, s. 493)

¹ Z anglického Organisation for Economic Co-operation and Development (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj)

1.1.1 Přírodovědná gramotnost v šetření PISA a TIMSS

Mezinárodní šetření PISA (koordinované OECD, které probíhá v tříletých cyklech, je zaměřeno na testování patnáctiletých žáků v oblasti čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti. Přírodovědná gramotnost je ve výzkumu PISA definována třemi základními pilíři. Je charakterizována jako funkční aspekt přírodovědného poznání, tedy schopnost či kompetence jedince užívat přírodní vědy (přírodovědné poznání) praktickým, funkčním způsobem ve svém životě (Faltýn, 2011). Šetření PISA hodnotí znalosti a rutinní dovednosti žáků na základě jejich schopnosti využití a orientace v každodenním životě. Úlohy mají komplexní charakter a popisují konkrétní jevy či situace, ke kterým se dále úloha vztahuje. PISA rovněž upozorňuje na souvislost přírodovědné a čtenářské gramotnosti, která je důležitá pro pochopení sdělení v přírodovědných textech.

V roce 2015 byla po devíti letech v šetření PISA testována přírodovědná gramotnost. Účastnilo se jej 72 zemí. V České republice bylo testováno přes 6500 žáků. Nejvyššího počtu bodů dosáhli žáci v Singapuru, Japonsku, Estonsku a Finsku. Žáci z České republiky se umístili průměrně a srovnatelně s žáky Norska, USA, Rakouska, Lotyšska, Švédska, Španělska a Ruské federace. Oproti poslednímu testování v roce 2006 si však čeští žáci statisticky významně pohoršili (Blažek, Příhodová, 2016).

Výzkum TIMSS (koordinovaný IEA) probíhá ve čtyřletých cyklech a je zaměřen na žáky čtvrtých a osmých ročníků základních škol. Formuje úlohy pro přírodovědnou gramotnost na základě analýzy kurikul jednotlivých zemí, které se účastní tohoto šetření a bere v úvahu i vliv domácího prostředí či vzdělanost rodičů. Výzkum se tak zaměřuje více na vzdělávací výsledky žáků na úrovni zapamatování si a méně na další stupně Bloomovy taxonomie. V České republice realizuje obě šetření Česká školní inspekce (Finková, Holec, Horká, Chladilová, Splavcová, Stadlerová, 2011).

Pokud tedy chceme správně rozvíjet přírodovědnou gramotnost, je důležité se neomezovat pouze na konstatování, že je třeba její rozvoj, ale také zařazování vysvětlení, jak procesy probíhají a jakými mechanismy jsou zajišťovány (Finková et al., 2015).

I proto je důležitá vzdělanost učitelů v přírodovědných disciplínách, o to víc těm, kteří přírodní vědy a jejich učitelství nestudovali. Příprava učitelů by měla být na takové úrovni, aby byli schopni dětem a žákům na otázky týkající se procesů nejen v přírodě dostatečně a kvalifikovaně odpovídat tak, aby byl žák schopen předkládanou odpověď pochopit, uložit a případně s ní dále pracovat.

1.1.2 Přírodovědná gramotnost podle Národního ústavu pro vzdělávání

Na tehdejší Východní ústav pedagogický (VÚP), současný Národní ústav pro vzdělávání (NÚV), vyšla publikace s názvem Gramotnost ve vzdělávání (2011). Přírodovědná gramotnost je zde definována na základě již existujícího vymezení pojmu v odborné literatuře. Jde zejména o kurikulární dokumenty jiných zemí a dokumenty, které jsou podkladem k mezinárodním projektům PISA (the Programme for International Student Assessment)² a TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study)³.

Přírodovědná gramotnost je podle NÚV definována čtyřmi základními dimenzemi přírodovědného poznávání, ze kterých se vymezuje pojem přírodovědná gramotnost prostřednictvím hledisek. Jsou jimi:

- **Pojmové systémy**
 - **Aktivní osvojení si a používání základních prvků pojmového systému přírodních věd** – znalost základních pojmů soužící k popisu či vysvětlování přírodních faktů, základních zákonů, hypotéz, teorií, modelů a principů. Ty slouží k definici, vysvětlení nebo popisu přírodních jevů, jejich vlastností a popisu vlastností přírodních objektů a procesů.
- **Postupy a metody**
 - **Aktivní osvojení si a používání metod a postupů přírodních věd** – jejich pomocí se vyhledávají a řeší přírodovědné problémy, testují se získané přírodovědné poznatky a vyhodnocují se získaná data, na

² www.pisa.oecd.org

³ <http://timss.org>

základě kterých se stanovují hypotézy apod. Zároveň obsahují identifikaci problémů nebo problémových situací, jejich řešení a formulace závěrů.

- **Metodologie a etika** – studuje vlastnosti pojmů a tvrzení a jejich vztah k realitě a dokazování, indikátory objektivity a pravdivosti hypotéz, teorii či modelů, způsoby omezování podvodného bádání (pseudovědecké informace) a jednání v přírodních vědách.
 - **Aktivní osvojení si a používání způsobů hodnocení přírodovědného poznání** – Dělí se na dvě dílčí oblasti:
 - **Empirické metody a postupy** – zahrnují systematické a objektivní pozorování, měření a experimentování
 - **Racionální metody a postupy** – zahrnují formulace závěrů na základě analýzy, vyhodnocení či zpracování dat; vyvozování závěrů z přírodovědných hypotéz, modelů či teorií a strategie identifikace problému či problémové situace a možnosti jejich řešení v přírodovědném zkoumání.
- **Interakce s ostatními segmenty lidského poznání či společnosti** – sleduje vztah mezi přírodními vědami mezi sebou a vztah mezi přírodními vědami a životem jednotlivce
 - **Aktivní osvojení si a používání způsobů interakce přírodovědného poznání s ostatními segmenty lidského poznání či společnosti** – zkoumá možnosti využití přírodních věd při řešení problémů v oblasti sociální, kulturní, ekonomických, politických, a dalších; dále jejich využití při řešení každodenních problémů, aplikací přírodovědných poznatků v praxi, používání moderních technologií v přírodovědném poznávání, zaujímání racionálních postojů, aj. (Faltýn a kol., 2010).

Česká školní inspekce v roce 2015 vydala metodiku pro hodnocení rozvoje přírodovědné gramotnosti, kde definuje přírodovědnou gramotnost následovně:

„Přírodovědná gramotnost je způsobilost využívat přírodovědné poznání, klást relevantní otázky a na základě získaných faktů vyvozovat závěry vedoucí k porozumění přírodním jevům a usnadňující odpovědné rozhodování a jednání.“ (ČŠI, 2015)

Z definice není patrné, pro který stupeň vzdělávání je definice určena, proto se dá považovat za obecně platnou pro preprimární i primární stupeň vzdělávání.

Janoušková et al. (2014) navrhuji strukturovat přírodovědnou gramotnost pro preprimární a primární vzdělávání pouze do tří dimenzí:

1. Dimenze: „*Dítě si aktivně osvojuje a bezchybně používá jednoduché základní prvky pojmového systému přírodních věd, popisující okolní prostředí.*“ Jde o pojmy popisující okolní objekty, vlastnosti objektů, jevy a procesy a začíná si uvědomovat zákonitosti v přírodě

2. Dimenze: „*Dítě si aktivně osvojuje nejjednodušší metody přírodních věd.*“ Dítě provádí jednoduché experimentování, pozorování a měření a jednoduše formuluje problém.

3. Dimenze: „*Dítě si aktivně osvojuje a používá interakce přírodovědného pozorování s dalšími obory lidského poznání.*“ Dítě tedy využívá základních znalostí k řešení problémů v běžných životních situacích, používá pojmy v komunikaci a vytváří si během pozorování pozitivní vztah k přírodnímu prostředí.

Čtvrtou dimenzi pro její náročnost autoři do preprimárního a primárního stupně vzdělávání nezařazují. S ohledem na specifičnost přírodovědné gramotnosti pro nižší stupně vzdělávání někteří autoři využívají pojem přírodovědná pregramotnost (Köhlerová, 2013; Metelková, Rusek, Beneš, 2015).

1.2 Postoje žáků k chemii

V současnosti je o přírodovědné vzdělávání mezi žáky malý zájem (srov. např. Bílek, 2008; Höffer & Svoboda, 2005; Kubiátko et al., 2012, Köhlerová, 2013, Vysoká & Smetanová, 2015). Tento trend je přisuzován abstraktnosti učiva, které je zároveň obtížné a pro žáky málo relevantní díky přehlcení vzdělávacího obsahu přírodovědných předmětů (např. Rusek, 2013). Navíc k zařazování vzdělávacích oborů fyziky a chemie dochází až během nižšího sekundárního vzdělávání, tedy na druhém stupni základní školy, kdy se již žáci orientovali na své oblíbené předměty (Metelková et al., 2015).

Je tedy třeba, aby se přírodovědná gramotnost přes jednotlivá témata (zejména z fyziky a chemie) dostala do povědomí žáků dříve. Na tento postup existují dva názory (srov. Janoušková et al., 2014). První z nich napovídá, že rané setkání s přírodovědnou tematikou zaujme žáky natolik, aby ve studiu přírodních věd pokračovali (např. Osborne, Witrock, 1983; Bruce, Bruce, Conrad, 1997). Druhý názor říká, že na dané intelektuální úrovni žáků nelze některé jevy dostatečně vysvětlit. Tím si žáci mohou vytvářet chybné osobní prekoncepce, či mohou být demotivováni neuspokojivou odpovědí a ztratí tak zájem o další zkoumání. (např. Driver, Bell, 1986; Galili, Hazan, 2000). Je zřejmé, že pro úspěšné rozvíjení porozumění přírodovědným tématům je třeba zájem žáků podporovat. Tento fakt koresponduje s první uvedenou možností.

Pozitivní vliv zařazování přírodovědných pokusů do preprimárního a primárního vzdělávání potvrzuje i studie, které se účastnily šestileté děti. Skupina, která dva dny v týdnu po dobu deseti týdnů zařazovala do své výuky výukový program založený na experimentování (Experiment based Education Program) zvládla po ukončení programu lépe řešit přírodovědné úlohy než skupina, která se vzdělávala bez tohoto programu (Ünal, Aral, 2014).

1.3 Materiály k rozvoji přírodovědné gramotnosti

„V rámci Evropy se aktivně usiluje o "obnovu" přírodovědného vzdělávání podporou na národních i mezinárodních úrovních prostřednictvím větších či menších projektů nebo případnými kurikulárními změnami.“ (Škola badatelsky orientované výuky, cit. 2016)

V dnešní době se však nezůstává pouze u konstatování, že je třeba přírodovědnou gramotnost rozvíjet, ale na jejím rozvoji se aktivně pracuje. Za vše můžeme jmenovat kupříkladu některé dostupné materiály přibližující dětem přírodovědné pokusy a vzdělávání. Zajímavé je porovnání téhož pokusu ve čtyřech různých publikacích a jejich stručná analýza a charakteristika:

Metodická příručka pro lektory zájmových kroužků (viz Obr. 2) vychází z publikace 100 přírodovědných pokusů (Beneš, Köhlerová, Pumpr, 2012) a je složena ze dvou částí. První část je určená lektorům, kteří kroužek vědeckých pokusů vedou, druhá část pak znázorňuje list ve Vědeckém deníku, který mají k dispozici žáci navštěvující

kroužek. Kroužek je cílen na žáky první a druhé třídy základní školy (začátečníci). Lektori jsou před začátkem výuky proškoleni o bezpečnosti práce a musí projít školením zaměřeným na pedagogickou činnost lektora ukončeného zkouškou. Metodická příručka obsahuje řadu nepřesností či chyb (např. v uvedené ukázce záměna slov „Pepiho“ a „Petriho“ (miska) či odkaz na pomůcky k jinému pokusu). Metodiky i vědecké deníky jsou však každoročně upravovány na základě podnětů od lektorů. Samotný pokus je rozdělen do čtyř částí – úvodní motivace formou příběhu, příprava na pokus a pokus samotný, záznam pokusu do deníku a závěrečné otázky týkající se pokusu. Žáci navíc hodnotí, jak se jim pokus líbil. Na závěr roku obsahuje Vědecký deník seznam otázek (vybrané z jednotlivých lekcí), na které žáci odpovídají. Žák si tak během školního roku (pololetí) osvojí pojmový systém (názvy laboratorního nádobí) i jednoduché metody laboratorní práce, jako je například filtrace. Během kroužku se pracuje s laboratorní soupravou Tajemství přírody.

S výše zmíněnou sadou souvisí i příručka 100 přírodovědných pokusů (viz Obr. 4), která je dodávána společně s laboratorní soupravou a nelze ji koupit samostatně. V publikaci jsou pokusy děleny podle náročnosti na 3 kategorie – pokusy vhodné pro děti mateřské školy, pokusy vhodné pro mateřské školy a žáky prvního stupně základních škol a pokusy vhodné pro žáky druhého stupně základních škol. Příručka je dále členěna do patnácti kapitol (Pokusy se vzduchem, Pokusy s vodou, Pokusy s papírem apod.), přičemž v každé kapitole je rozepsán postup a často i vysvětlení pokusu (další vysvětlení pokusů se dle knihy dají nalézt na stránkách www.lach-ner.com/prirodovedne-pokusy, kde je rovněž zpracována návaznost některých pokusů z knihy na RVP). Příručka navíc obsahuje seznam chemikálií a laboratorních pomůcek, které sada obsahuje a zejména bezpečnostní pokyny pro práci.

Knihy Malý vědec je cílena na děti ve věku 8 – 12 let a je rozdělena do tematických celků. Výše uvedený pokus s pepřem a solí (viz Obr. 3) je zařazen do tematického celku elektřina. Kniha předkládá pokus jako samozřejmou věc, nedává příliš prostoru pro dotazy dětí. Součástí pokusu je jeho vysvětlení, ve kterém se operuje s odbornými termíny. Polemizovat by se dalo též o vhodnosti ilustrace pro žáky ve věku 12 let. Kniha Nejnapínavější experimenty pro děti (viz Obr. 5) pak přirovnává z počátku pokus ke kouzlu. Během pokusu dává dětem šanci přijít na různé postupy a metody, jak sůl

a peř nejlépe oddělit. Vysvětlení pokusu je rovněž přiloženo na stránce a operuje s více pojmy, než předchozí zmíněná publikace.

Další publikace, encyklopedie, populárně-naučné knihy a jejich stručnou charakteristiku lze nalézt například v pedagogickém výzkumu provedeném na Ostravské univerzitě v Ostravě. (Šimik, 2011, s. 194-203)

Přírodovědná gramotnost je tedy v určité podobě rozvíjena prostřednictvím zájmových kroužků (Vědecké pokusy, Věda nás baví apod.), pomocí knih s pokusy pro děti, veřejných akcí zaměřených (nejen) na děti, které pořádají odborné či vysoké školy (např. Festival vědy, na kterém se podílí například Vysoká škola chemicko-technologická v Praze či Univerzita Karlova v Praze nebo Den chemiků pořádaný Masarykovou střední školou chemickou v Praze). Nezanedbatelná je též výuka učitelů mateřských a základních škol v předmětu Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ, kde jsou učitelé seznamováni s pokusy, které lze s dětmi a žáky během vyučování realizovat.

1.4 Zařazování experimentů rozvíjejících výzkumné kompetence

Jak již bylo zmíněno v kapitole 1.1, pro rozvoj přírodovědné gramotnosti je třeba seznamovat děti a žáky s touto problematikou pomocí co největšího množství metod. Zejména pro aktivní osvojení si metod a postupů je nenahraditelné využívání experimentů, které rozvíjejí výzkumné kompetence žáků. Žáci se naučí díky experimentu pozorovat a aplikovat své závěry na další podobné situace ve škole i v životě.

Experimentem je nazýváno záměrné umělé navození podmínek pro určitý děj s úmyslem jeho pozorování. Cílem pozorování je zejména vyvození vztahů mezi vytvořenými podmínkami a konečným výsledkem experimentu, nebo ověření hypotéz vytvořených před samotným experimentem na základě známých skutečností (Šimik, 2011). Chemický edukační pokus ve výuce plní funkci motivační, poznávací, informační a diagnostické (Pachman, Beneš, 1993).

Pedagogický slovník popisuje experiment jako metodu systematického ověřování hypotéz a je jedním ze základních nástrojů ke zjišťování chování subjektů nebo procesů v přirozených či v laboratorních podmínkách v průběhu zavádění řízených změn (Průcha, Walterová, Mareš, 1998).

Z Daleho kuželu (viz Obr. 1) učení plyne, že žáci si zapamatují pouze 10 % z toho, co čtou, 20 % z toho, co slyší, 30 % z toho, co vidí, celých 50 % z toho, co slyší i vidí, 70 % z toho, co řeknou a napíší, a 90 % z toho, co reálně udělají – například formou experimentu (viz obr. 1). Z toho je tedy zřejmé, že experiment má v rozvoji a výsledku procesu učení nezastupitelné místo.

1.4.1 Principy chemického experimentu

Chemický experiment je to, čím se vymyká výuka chemie nad výuku jiných předmětů a je ve výuce chemie nenahraditelný, ať už pro svou motivační či upevňovací funkci (Čtrnáctová a Halbych, 2006). Mimo motivační charakter má tak provádění chemických experimentů význam při nácvičku systematického a plánovitého pozorování, ke sledování souvislostí mezi jevy a procesy, tvorby vlastních hypotéz a návrhů způsobů jejich ověření (Beneš, 1999). „*Experiment je tedy v přírodních vědách konečným testem věrohodnosti hypotéz, teorií a tvrzení*“ (Holada, 2011).

Je tedy více než žádoucí, aby se laboratorní technika a práce s ní spojené na základních školách učila povinně, neboť jde o empirickou metodu, kterou je nutné si v souvislosti s rozvojem přírodovědné gramotnosti osvojit. Takto nabyté znalosti a zkušenosti se pak zapamatují a lépe využijí v praxi. (viz 1.2) Neopomenutelnou výhodou chemického experimentu je však jeho oblíbenost mezi žáky, přestože chemie samotná se řadí mezi neoblíbené předměty. (Klečková, Fadrná, Topičová, 2005) Výhodou experimentu je jeho možné zařazení do více vyučovacích předmětů i na prvním stupni základní školy. Za všechny lze jmenovat prvouku (učivo z RVP: Lidé a čas, Rozmanitost přírody, Člověk a jeho zdraví), výtvarnou výchovu (učivo z RVP: Rozvíjení smyslové citlivosti) či Člověk a svět práce (učivo z RVP: Práce s drobným materiálem, Konstrukční činnosti, Pěstitelské práce, Příprava pokrmů, Práce s technickým materiálem atp.).

Čtrnáctová a Halbych (2006) rozdělují chemický experiment na čtyři základní fáze:

- Příprava experimentu – jak po stránce materiální, tak i nemateriální
- Samotné provedení experimentu s pozorováním změn, které probíhají
- Získání empirických údajů
- Zpracování empirických údajů na poznatky

Jednotlivé fáze na sebe navazují a vytvářejí obecnou strukturu chemického experimentu. Rozlišujeme též funkce, které chemický experiment má. Jde o funkci informativní, kdy žáci získávají všechny informace o průběhu experimentu, látkách či postupech, funkci formativní, což je funkce závislá na funkci informativní a postupně formuje osobnost žáka na základě poznatků, které si první fázi osvojil, a funkci metodologickou, která zprostředkovává díky experimentu konečné poznání.

Provádění chemických experimentů na školách umožňuje Nařízení vlády č. 32/2016 Sb, nicméně v mnoha školách je problematické v důsledku malé hodinové dotace na výuku chemie. Nedostatek času tak zapříčiní, že přestože je experiment uskutečněn, nestíhají se během něj realizovat jednotlivé výše zmíněné fáze a experiment je prováděn spíše mechanicky a podle návodu bez porozumění. (Trnová, 2011) Dalším problémem může být velký počet žáků ve třídách a tím pádem velké výdaje (finanční náročnost) na pomůcky a chemikálie, čímž se od žákovského pokusu upouští a probíhá spíše pokus demonstrační. Zde je však nutné zajistit dobrou zřetelnost experimentu, který bývá prováděn v malém měřítku pedagogem.

1.4.2 Vlastní badatelská činnost

Badatelsky orientovaná výuka (lze se setkat se zkratkou BOV či IBSE z anglického Inquiry based science education, tedy Badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání) je pro Českou republiku poměrně nový pojem. Předchůdcem je tzv. „inquiry“, což je bádání či hledání pravdy formou aktivizujících metod, jako je projektová výuka nebo učení v životních situacích (Dostál, 2015).

Pokud bychom chtěli definovat badatelsky orientovanou výuku, je to obtížné, neboť vymezení pojmu je nejednoznačné. (Science Education in Europe: National Policies,

Practices and Research, 2011). Důležité však je, že učitel nepředává výkladem již zpracované učivo, ale vytváří u žáků znalosti formou řešení problémů a kladení si otázek. Učitel je průvodcem a vede žáka tak, aby to odpovídalo reálnému výzkumu (Škola badatelsky orientované výuky, cit. 2016). Učitel by tedy měl na odborné úrovni rozumět přírodovědné problematice, stanovovat priority postupu při hledání odpovědí a důkazů, které později užívá k vytváření vysvětlení, které žáci formulují. Výuka by měla propojovat žákovská vysvětlení s vědecky dosaženými přírodovědnými znalostmi obsaženými v literatuře a učitel zároveň moderuje a vytváří postup, který vede k řešení zadaného problému a ověřuje jeho správnost (Papáček, 2010).

Badatelskou činnost můžeme rozdělit na čtyři základní stupně.

- **Potvrzující bádání** (Confirmation Inquiry) – potvrzuje známé výsledky vlastní praxí;
 - **Strukturované bádání** (Structured Inquiry) – učitel navádí žáky, kteří na základě informací formulují závěry;
 - **Nasměřované bádání** (Guided Inquiry) – studenti na základě zadané výzkumné otázky vytvářejí metodický postup a jeho realizaci;
 - **Otevřené bádání** (Open Inquiry) – studenti sami kladou otázky, na které odpovídají
- (Banchi, Bell, 2008).

Dostál (2015) uvádí, že badatelskou výuku můžeme provádět pomocí několika metod. První je metoda problémového výkladu. Podstatou této metody je seznámení žáků s nalezením určitých problémů a jejich řešením. Hlavní roli zde hraje učitel. Při této metodě nedochází k vlastnímu bádání, ale k přípravě na něj. Druhou metodou je heuristická metoda či metoda řízeného objevování. Spočívá ve vytváření dovedností spojených s řešením problému. Zkoumání je řízeno učitelem, který vytyčuje cíle a problémy, které žáci řeší. Třetí metodou je metoda výzkumná. Ta je nenahraditelná jinými metodami, neboť se jí žák účastní sám a vytváří si tak svou činností cenné zkušenosti.

Stuchlíková (2010) se však zmiňuje o nutnosti profesionální přípravy učitelů, které je nutné vybavit dovednostmi, znalostmi a postoji potřebnými k realizaci IBSE. Pro tuto změnu je však potřeba změnit nejprve přesvědčení budoucích učitelů a tím i jejich praxi. *„Zkušenosti z pregraduálního i postgraduálního vzdělávání ukazují, že pouhá podpora změny postojů a přesvědčení k žádoucí změně ve vyučovací praxi vede“* (s.132).

Studenti samotní považují badatelsky orientované vyučování za přínosné, podporující jejich samostatnost, motivaci, spolupráci, jako lepší přípravu pro život a mnoho dalších. Negativně vidí například časovou náročnost, brzdění probíraného učiva či neovladnutí ze strany některých studentů. (Stuchlíková, 2010).

Badatelsky orientovaná činnost je tak přirozeným druhem výuky pro přírodovědné předměty, neboť se znalosti vytvářejí a upevňují postupně během řešení daného problému. Zahrnují hypotézy, zvolené metody a metodiku zkoumání příslušného jevu a získání výsledků včetně jejich zpracování. Dále obsahují diskuzi a shrnutí poznatků, což obnáší zvýšení nutnosti komunikace a spolupráce s jinými žáky a učitelem (Rocard, 2007).

1.5 Ukotvení přírodovědné gramotnosti v kurikulárním rámci

Systém kurikulárních⁴ dokumentů v České republice je vymezen na dvou základních úrovních. Jde o úroveň státní a školní. Do státní úrovně kurikulárních dokumentů řadíme Národní program rozvoje vzdělávání v České republice Bílou knihu, a Rámcovými vzdělávacími programy pro předškolní vzdělávání, základní vzdělávání, gymnaziální vzdělávání, obory vzdělání středního odborného vzdělávání, základní umělecké vzdělávání, jazykové vzdělávání, případně další typy vzdělávání. Do školní úrovně kurikulárních dokumentů řadíme Školní vzdělávací programy, které svým obsahem vycházejí z Rámcových vzdělávacích programů a které si každá škola vytváří s ohledem na konkrétní potřeby svých žáků a podmínky školy sama (MŠMT ČR, 2016).

⁴ Kurikulum je chápáno jako obsah všech zkušeností, které žáci získávají ve škole a v dalších aktivitách ke škole se vztahujících. Jde též o plánování výuky a její hodnocení. (Průcha a kol., 1998)

Na základě definic přírodovědné gramotnosti (viz 1.1) je důležité dosahování všech čtyř jejích aspektů pomocí postupného osvojování klíčových kompetencí vymezených v rámcových vzdělávacích programech pro jednotlivé typy vzdělávání. Tato diplomová práce nastiňuje ukotvení přírodovědné gramotnosti v Rámcovém vzdělávacím programu pro předškolní vzdělávání a v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání.

1.5.1 Analýza RVP PV z hlediska přírodovědného vzdělávání

V Rámcovém vzdělávacím programu pro předškolní vzdělávání (Dále jen RVP PV, podle kterého bude citována celá tato kapitola, pokud není uvedeno jinak) se setkáváme se čtyřmi základními kategoriemi:

- **Rámcové cíle** (jde o obecné záměry předškolního vzdělávání)
- **Klíčové kompetence** (kategorie vyjádřená formou výstupů, viz dále)
- **Dílčí cíle** (konkrétní záměry pro danou vzdělávací oblast)
- **Dílčí výstupy**

V RVP PV se setkáváme s pěti vzdělávacími oblastmi:

- **Dítě a jeho psychika**
- **Dítě a jeho tělo**
- **Dítě a ten druhý**
- **Dítě a společnost**
- **Dítě a svět**

Každá z výše zmíněných vzdělávacích oblastí je rozdělena do tří navzájem propojených kategorií. Jde o **dílčí cíle** (to, co by měl pedagog sledovat a u dítěte podporovat), **vzdělávací nabídku** (prostředek vzdělávání, který představuje soubor praktických a intelektových činností vhodných k dosahování očekávaných výstupů a naplňování cílů) a **očekávané výstupy** (předpokládané výsledky vzdělávání, které je možné považovat za dosažitelné, avšak nejsou pro dítě povinné). Problematika přírodovědného vzdělávání prolíná všechny oblasti, ale nejvíce je v RVP PV ukotvena ve vzdělávací oblasti Dítě a svět.

Dítě a jeho psychika

Do oblasti „Dítě a jeho psychika“ spadají podoblasti: Jazyk a řeč; Poznávací schopnosti a funkce, představivost a fantazie, myšlenkové operace; Sebepojetí, city a vůle.

Velmi důležitou pro rozvoj přírodovědné gramotnosti je podoblast Jazyk a řeč, která souvisí s pojmovým aparátem, který je k výuce přírodovědné gramotnosti zapotřebí, aby dítě bylo schopné nejen porozumět pojmům z oblasti přírodních věd, ale také aby se v nich dokázalo orientovat a samostatně a správně je používat.

Dalším neopomenutelným vzdělávacím cílem oblasti „Dítě a jeho psychika“ je osvojení si některých dalších forem jazyka, jako jsou například výtvarné projevy. Ty jsou rozvíjeny pracovními listy, vědeckými deníky a vedením záznamů o vědecké činnosti či pozorování.

Z hlediska dalšího rozvoje přírodovědné gramotnosti Do oblasti „Dítě a jeho psychika“ zařazujeme zejména práci s knihami, do které můžeme zahrnout i práci s encyklopediemi či dalším výukovým materiálem s přípovědnými náměty. Již v raném stádiu dětství by měly být děti podporovány k zájmu o své okolí a o děje, které se kolem nich vyskytují a probíhají.

Dítě a jeho tělo

Oblast „Dítě a jeho tělo“ se zaměřuje zejména na pohyb dětí a jeho stimulaci k dalšímu vývoji a rozvoji. Zároveň si při pohybu děti uvědomují své tělo, jeho možnosti a zákonitosti, které je například při vykonávání sportu limitují. Zvládnou kriticky posoudit své možnosti a přizpůsobovat své jednání okolním podmínkám a dovedou adekvátně chránit své zdraví i zdraví svého okolí.

Oblast „Dítě a jeho tělo“ v souvislosti s rozvojem přírodovědné gramotnosti učí děti rozvíjet své smysly, kterými zkoumají svět. Mohou tak rozpoznávat nejrůznější vjemy, jako jsou barvy, tvary, pachy či chutě (v rámci bezpečnosti práce, viz dále). S rozvojem smyslů souvisí i rozvoj hmatu, tedy jemné a hrubé motoriky, díky které mohou děti na jedné straně lépe manipulovat s případnými pomůckami a na straně druhé s chemikáliemi k přírodovědným pokusům. Zároveň se do oblasti řadí i podoblast

zdraví a bezpečí (vychází z dokumentu *Konkretizované očekávané výstupy* (čj. MŠMT-12963/12012-22)), která je v problematice přírodovědné gramotnosti rovněž zastoupena. Z hlediska chemického experimentu jde zejména o bezpečnost práce, opatrnost a obezřetnost.

Dítě a ten druhý

„Záměrem vzdělávacího úsilí pedagoga v interpersonální oblasti je podporovat utváření vztahů dítěte k jinému dítěti či dospělému, posilovat, kultivovat a obohacovat jejich vzájemnou komunikaci a zajišťovat pohodu těchto vztahů.“ (RVP PV, 2005)

V rozvoji přírodovědné gramotnosti je velmi důležité, aby dítě umělo vést rozhovor jak s pedagogem, tak i s vrstevníky. Pro rozvoj této oblasti by měl pedagog s dítětem komunikovat, navádět ho k činnosti ve dvojicích a skupinách a k rozvoji verbální i neverbální komunikace. Nezanedbatelným dílčím vzdělávacím cílem by mělo být v této oblasti rozvíjení a navazování sociálních a kooperačních schopností, které dítě využije při osvojování si nových znalostí formou přírodovědného vzdělávání.

Dítě a společnost

Oblast „Dítě a společnost“ si klade za cíl stejně jako oblast „Dítě a ten druhý“ zejména poznávání pravidel společenského soužití, zejména pak s ohledem na odlišné kultury a pravidla soužití ve společnosti.

Do této oblasti spadá i setkávání se s druhými lidmi, zejména s odborníky na přírodovědnou tematiku v rámci seminářů, besed a dalších přírodovědně orientovaných programů. V rámci těchto setkání se učí děti vyjadřovat svůj názor a postoje k problematice a vymýšlet možná řešení k negativním jevům ve svém okolí.

Dítě a svět

Environmentální oblast „Dítě a svět“ rozvíjí u dítěte znalosti o okolním světě spolu s uvědoměním si, jak člověk působí na životní prostředí zejména z ekologického hlediska (například třídění odpadu). Cíle této oblasti jsou zejména vytváření vztahu k okolí, ve kterém dítě žije, pochopení působení člověka na okolní svět. Zároveň také

oblast „Dítě a svět“ podporuje osvojení si poznatků o přírodním, technickém a kulturním prostředí.

Klíčové kompetence v RVP PV

V předškolním vzdělávání definuje RVP PV tyto klíčové kompetence:

- Kompetence k učení
- Kompetence k řešení problémů
- Kompetence komunikativní
- Kompetence sociální a personální
- Kompetence činnostní a občanské

Klíčové kompetence jsou v předškolním vzdělávání pouze na elementární bázi, ale představují základ pro další vzdělávání.

Každá z klíčových kompetencí má výstupy orientované na dítě, které by mělo mít při ukončení předškolního vzdělávání. U následujících klíčových kompetencí je vybráno z dokumentu RVP PV několik výstupů jako ukázka, jak mohou být podpořeny prostřednictvím experimentů s přírodovědnou tematikou:

Kompetence k učení

„Dítě soustředěně pozoruje, zkoumá, objevuje, všímá si souvislostí, experimentuje a užívá při tom jednoduchých pojmů, znaků a symbolů.“

Ve výstupu je jasně patrné, že dítě pozoruje, zkoumá a objevuje, což značně přispívá k rozvoji přírodovědné gramotnosti. Zároveň experimentuje a již je schopné využívat jednoduchého značení výsledků své práce. Tohoto výstupu může dítě dosáhnout účastí na jednoduchých přírodovědných pokusech a záznamem jejich průběhu.

„Dítě uplatňuje získanou zkušenost v praktických situacích a v dalším učení.“

Tato kompetence jasně koresponduje s aspekty definujícími přírodovědnou gramotnost (viz kapitola 3.1.1). Dítě si během přírodovědných pokusů aktivně osvojí a používá schémata, která pomohou k řešení dalších podobných problémů.

„Dítě má elementární poznatky o světě lidí, kultury, přírody i techniky, který dítě obklopuje, o jeho rozmanitostech a proměnách; orientuje se v řádu a dění v prostředí, ve kterém žije.“

Úspěšnosti výstupu napomáhají zejména získané poznatky o přírodě a jejích proměnách, které se dají pomoci pokusů s přírodovědnou tematikou rozvíjet.

Kompetence k řešení problémů

„Dítě si všímá dění i problémů v bezprostředním okolí; přirozenou motivací k řešení dalších problémů a situací je pro něj pozitivní odezva na aktivní zájem.“

Při rozvoji přírodovědné gramotnosti dochází k pozorování a popisu jevů, díky kterým se dítě učí o problematice přemýšlet a povídat. Tím si rozšiřuje pojmový aparát a je schopno diskutovat nejen s vrstevníky, ale i dospělými.

„Dítě problémy řeší na základě bezprostřední zkušenosti; postupuje cestou pokusu a omylu, zkouší, experimentuje; spontánně vymýšlí nová řešení problémů a situací; hledá různé možnosti a varianty (má vlastní, originální nápady); využívá při tom dosavadních zkušeností, fantazii a představivost.“

Tento cíl je naplňován experimentováním ve výuce, neboť si osvojuje nové poznatky a postupy, které následně může aplikovat v dalších situacích.

Kompetence komunikativní, Kompetence sociální a personální

„Dítě dovede využít informativní a komunikativní prostředky, se kterými se běžně setkává (knížky, encyklopedie, počítač, audiovizuální technika, telefon atp.)“

Kompetence je rozvíjena materiály, které dítě dostane k pokusům, jejich zpracováním a prací s nimi. Další rozvoj komunikativních kompetencí spočívá v dialogu s učitelem i vrstevníky a v diskutování o provedených pokusech, což zasahuje i do kompetencí sociálních a personálních.

Kompetence činnostní a občanské

„Dítě má smysl pro povinnost ve hře, práci i učení; k úkolům a povinnostem přistupuje odpovědně; váží si práce i úsilí druhých.“

Tato kompetence je rozvíjena veškerou činností a poznáváním, kterého dítě v preprimárním vzdělávání dosahuje, tedy i případnými přírodovědnými pokusy.

Klíčové kompetence jsou tedy naplňovány rozvojem přírodovědné gramotnosti a pregramotnosti. Zároveň se ale přírodovědná gramotnost a pregramotnost naplňováním klíčových kompetencí a jejich cílů rozvíjí.

1.5.2 Analýza RVP ZV z hlediska přírodovědného vzdělávání

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV, podle kterého bude citována celá tato kapitola, pokud není uvedeno jinak) pracuje s deseti vzdělávacími oblastmi, pěti klíčovými kompetencemi a pěti průřezovými tématy. Všechny jeho složky by měly být vyvážené a navzájem se prolínat, aby žákům pomohly osvojit si veškeré aspekty přírodovědné gramotnosti (viz bod 2.1). Zásadní však je, že RVP ZV tyto aspekty pokrývá a vzdělávací obsah s těmito aspekty koresponduje. Jak již bylo nastíněno v kapitole 2.4.1, učivo dané dokumentem RVP ZV se dá velmi dobře obohatit i bohatou škálou experimentů.

Klíčové kompetence

Klíčové kompetence jsou souhrnem předpokládaných dovedností, vědomostí, hodnot, postojů a schopností, které jsou důležité pro osobnostní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. (Belz, H., Siegrist, M., 2001)

Smyslem klíčových kompetencí je, aby každý žák opouštěl školu vybaven znalostmi a schopnostmi k dalšímu vzdělávání a zdokonalování, a aby se plnohodnotně uplatnil ve společnosti. Klíčové kompetence jsou vymezeny již mateřské škole a na konci základního vzdělávání je definován výstup toho, co by měl žák umět.

Na základním stupni vzdělávání definujeme tyto klíčové kompetence:

- Kompetence k učení
- Kompetence k řešení problémů
- Kompetence komunikativní
- Kompetence sociální a personální
- Kompetence občanská

(VÚP, 2007)

Aby bylo dosahováno všech aspektů přírodovědné gramotnosti, žáci si do jisté míry musí osvojit výše zmíněné klíčové kompetence. Žák musí umět vyhledávat a třídit informace, které následně propojuje a systematizuje. Musí rovněž umět operovat s běžně používanými přírodovědnými termíny a využívat různé znaky a symboly, které následně uvádí do souvislostí a propojuje poznatky z více vzdělávacích oblastí (Svobodová, 2010).

Průřezová témata

Průřezová témata jsou vymezena OECD a zastupují v RVP aktuální druhy problémů současného i budoucího světa a jsou tak povinnou součástí základního vzdělávání. Jde o formativní prvek, který pomáhá rozvíjet osobnost žáka především v oblasti hodnot a postojů. Společně s klíčovými kompetencemi jsou společné pro vzdělávací obsahy.

Na základním stupni vzdělávání definujeme tato průřezová témata:

- Osobnostní a sociální výchova
- Výchova demokratického občana
- Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech
- Multikulturní výchova
- Environmentální výchova
- Mediální výchova

Vzdělávací oblasti

RVP je rozdělen **na prvním stupni** do sedmi vzdělávacích oblastí, které obsahují jednotlivé vzdělávací obory:

- Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk)
- Matematika a její aplikace (Matematika a její aplikace)
- Informační a komunikační technologie (Informační a komunikační technologie)
- Člověk a jeho svět (Člověk a jeho svět)
- Umění a kultura (Hudební výchova, Výtvarná výchova)
- Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova)
- Člověk a svět práce (Člověk a svět práce)

Na druhém stupni se nabídka rozšíří o následující vzdělávací oblasti a obory:

- Člověk a společnost (Dějepis, Výchova k občanství)
- Člověk a příroda (Chemie, Fyzika, Přírodopis, Zeměpis)

Je tedy zřejmé, že k výuce Chemie dochází až na druhém stupni základního vzdělávání, kde se „dělí“ od šestého do devátého ročníku o hodinovou dotaci stanovenou na 21 hodin s Fyzikou, Přírodopisem a Zeměpisem.

Výuka chemie se na základních školách a gymnáziích do roku 1989 řídila závaznými učebními osnovami. Podstatná změna nastala od konce 60. let 20. století pouze jednou po roce 1976. Chemie tehdy byla zařazena s hodinovou dotací 2 hodiny týdně do posledních dvou ročníků základní školy a tří ročníků gymnázií s hodinovou dotací 2-3 hodiny týdně. Ačkoliv se koncepce výuky chemie nezměnila, docházelo ke zkracování hodinové dotace či k rušení laboratorních cvičení. Výsledkem bylo zavedení nejprve standardů vzdělávání (Věstník MŠMT, 1995) a poté RVP. (Čtrnáctová a Zajíček, 2010) Přestože se nyní výuka chemie řídí RVP, na většině škol přetrvává zažité schéma, kdy se chemie zařazuje od osmé do deváté třídy.

Do výuky chemie jsou podle RVP zařazena hesla:

1. Pozorování, pokus a bezpečnost práce

Učivo: vlastnosti látek; zásady bezpečnosti práce; nebezpečné látky a přípravky; mimořádné události

2. Směsi

Učivo: směsi; voda; vzduch

3. Částicové složení látek a chemické prvky

Učivo: částicové složení látek; prvky; chemické sloučeniny

4. Chemické reakce

Učivo: chemické reakce; klasifikace chemických reakcí; faktory ovlivňující rychlost chemických reakcí; chemie a elektřina

5. Anorganické sloučeniny

Učivo: oxidy; kyseliny a hydroxidy; soli kyslíkaté a nekyslíkaté

6. Organické sloučeniny

Učivo: uhlovodíky; paliva; deriváty uhlovodíků; přírodní látky

7. Chemie a společnost

Učivo: chemický průmysl v ČR; průmyslová hnojiva; tepelně zpracované materiály; plasty a syntetická vlákna; detergenty a pesticidy, insekticidy; hořlaviny; léčiva a návykové látky.

Člověk a jeho svět

S rozvojem přírodovědné gramotnosti se setkáváme na prvním stupni v RVP ZV zejména v oblasti Člověk a jeho svět, což je oblast specifická pouze pro první stupeň základního vzdělávání. „*Tato komplexní oblast vymezuje vzdělávací obsah týkající se člověka, rodiny, společnosti, vlasti, přírody, kultury, techniky, zdraví, bezpečí a dalších témat.*“ Vzdělávací oblast je tematicky rozdělena do pěti okruhů:

- Místo, kde žijeme
- Lidé kolem nás
- Lidé a čas
- Rozmanitost přírody
- Člověk a jeho zdraví

Žáci se v předmětech učí pojmenovávat a pozorovat věci, děje a jevy, jejich vztahy a souvislosti, čímž si utváří prvotní a ucelený obraz světa. To žáky vede ke správné formulaci myšlenek a jejich pojmenování, které prezentují před ostatními. Mimo jiné se oblast zaměřuje na rozvoji pozitivního vztahu k přírodě. Na základních školách jsou do něj zařazeny předměty Prvouka, Přírodověda a Vlastivěda. Na druhém stupni základního vzdělávání na tuto oblast navazuje oblast Člověk a příroda.

Pro rozvoj přírodovědné gramotnosti je nejpodstatnější tematická oblast **Rozmanitost přírody**. Očekávané výstupy, kterých se přírodovědné pokusy týkají, jsou zejména:

„Žák provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů.“

„Žák založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu.“

Člověk a zdraví

Oblast úzce související s oblastí Člověk a společnost. Rozvíjí přírodovědnou gramotnost na úrovni propojování s dalšími částmi poznání. Jde o přesahy oblasti Člověk a zdraví

se vzdělávacím oborem Biologií a oblast Člověk a společnost se vzdělávacím oborem Zeměpis. (VÚP, 2010)

Nezanedbatelné jsou očekávané výstupy:

„Žák dodržuje zásady bezpečného chování tak, aby neohrožoval zdraví své a zdraví jiných.“

„Žák využívá poznatků o lidském těle k vysvětlení základních funkcí jednotlivých orgánových soustav a podpoře vlastního zdravého způsobu života.“

Matematika a její aplikace, Informační a komunikační technologie, Člověk a svět práce, Jazyk a jazyková komunikace

Výše uvedené vzdělávací oblasti napomáhají žákům k osvojování si a používání postupů a metod přírodních věd, používání a osvojení si hodnocení přírodovědného poznávání. Dále také pomáhají propojit přírodovědné znalosti s dalšími oblastmi lidského poznání. K tomu dopomáhají jazykové a matematické poznatky a dovednosti.

Z průřezových témat má nezanedbatelný vliv na rozvoj přírodovědné gramotnosti Environmentální výchova a Mediální výchova.

Environmentální výchova představuje pomyslný stupeň k naplnění cílů přírodovědné gramotnosti. V rámci ní se integruje do vzdělávacích oblastí velké množství přírodovědných poznatků.

Mediální výchova pak napomáhá zejména při vyhodnocování získaných přírodovědných poznatků, jejich objektivitu a pravdivosti. Též napomáhá k zaujímání postojů k aplikaci přírodovědných znalostí v praxi.

Empirická část

Praktická část této práce je zaměřena na práci pedagogů a dalších pracovníků mateřských a základních škol. Předmětem zkoumání bylo povědomí učitelů o přírodovědné gramotnosti, a zda, a případně jakou formou, přispívají k rozvoji přírodovědné gramotnosti ve výuce v mateřských a základních školách, případně jaké prostředky k tomu využívají. Tato kapitola pojednává o průběhu šetření a vymezuje cíle výzkumného šetření, techniku sběru dat, výběr respondentů a následné hodnocení spolu s možností lepší integrace přírodovědných pokusů do výuky. Zároveň se zabývá vyzkoušením vybraných pokusů u žáků páté a čtvrté třídy a zkoumá, jak žáci pokusy přijmou.

2. Cíle diplomové práce

Cílem výzkumného šetření je zmapovat vybrané aspekty ovlivňující rozvoj přírodovědné gramotnosti a pregramotnosti na primárním a preprimárním stupni vzdělávání. Dalším cílem bylo rovněž zmapovat vnitřní motivaci žáků pro provádění přírodovědných pokusů.

Jako dílčí cíle jsem si stanovila zjistit názor učitelů studujících předmět Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ na tento kurz a zmapovat jeho hodnocení po absolvování předmětu.

Na základě teoretických východisek a stanovených cílů byly formulovány následující výzkumné otázky:

VO1: Jakým způsobem dochází podle učitelů k zařazování přírodovědných témat do výuky?

VO2: Jakou roli v procesu rozvoje přírodovědné gramotnosti a pregramotnosti zaujímají přírodovědné pokusy?

VO3: Jak jsou školy materiálně a metodicky vybaveny pro provádění přírodovědných pokusů?

VO4: Jaká je vnitřní motivace žáků k vykonávání pokusů při výuce?

Vzhledem k tomu, že výzkumné otázky jsou deskriptivního charakteru, nebyly k nim definovány hypotézy (Gavora, 2000).

3. Použité metody

4.1 Rozhovor

Pro získání dat k empirickému výzkumu práce byla zvolena metoda rozhovoru (interview). Ta je založena na přímém dotazování jednoho či více respondentů (Gavora, 1996). V práci byla zvolena metoda, kdy je rozhovor prováděn s jedním respondentem. Délka každého rozhovoru byla přizpůsobena aktuálnímu času a výřečnosti respondenta a jeho ochotě bavit se o daném tématu. Základní série otázek byla doplněna v případě potřeby o podotázky, které jsou rovněž připojeny ke struktuře rozhovorů v přílohách (viz kapitolu 8). Otázky byly během rozhovoru upravovány a doplňovány tak, aby co nejlépe vystihly potřeby diplomové práce.

Šlo o rozhovor polostrukturovaný (polostandardizovaný), kde byly předem jasně dané otázky, které byly v případě potřeby doplňovány dodatečnými upřesňujícími otázkami, pokud na ně respondent již neodpověděl v otázce úvodní. Takto zodpovězené otázky nejsou limitovány výběrem odpovědí a respondentům tak není vnucována jasná volba odpovědi jako například v dotazníkovém šetření (Gavora, 1996). Díky otevřeným otázkám můžeme rovněž lépe posoudit znalosti respondenta či jeho vhlad do problematiky (Ryšavý, 2002).

Během empirické části jsem prováděla rozhovory se studenty učitelství a učiteli mateřských škol a prvního stupně základních škol, kteří studují na Pedagogické fakultě univerzity Karlovy a zároveň vykonávají praxi ve škole či školce. Podmínkou zároveň bylo, aby respondenti absolvovali či právě studovali předmět „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ na katedře chemie a didaktiky chemie UK PedF.

S částí respondentů byly rozhovory provedeny přímo po ukončení výuky předmětu Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ, část byla kontaktována emailem a schůzka proběhla později.

Respondenti byli seznámeni s cílem rozhovoru a souhlasili s jeho použitím v diplomové práci. Otázky se týkaly použití pokusů z předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ v praxi, jejich zařazování ve výuce a případné nezařazování

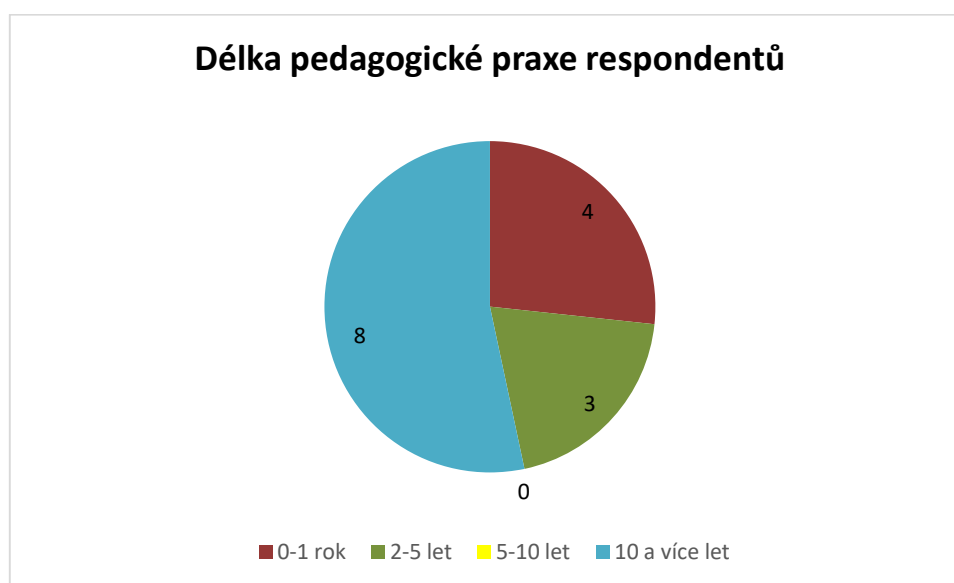
pokusů, případně i důvod, proč se pokusy nezařazují či nejsou k zařazení vhodné. Zjišťovala jsem rovněž cíl, s jakým jsou pokusy prováděny a pomůckové a materiální zázemí, ve kterém jsou pokusy prováděny. Dále jsem se respondentů ptala na formu zahrnování praktických aktivit do výuky. Poslední otázka měla za cíl zjistit, k naplňování kterých vzdělávacích oblastí mohou pokusy ve výuce přispívat.

Odpovědi byly zaznamenávány písemně a následně přepsány do elektronické podoby (viz kapitolu 2.5.2). Rozhovory byly poté analyzovány s cílem nalézt odpovědi na výzkumné otázky.

4.1.1 Charakteristika výzkumného vzorku učitelů

Na základě stanovených kritérií byli vybráni respondenti, kteří odpovídali na připravené otázky rozhovoru.

Dostupný vzorek byl složen ze studentů předmětu Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ, přičemž všichni respondenti byli zároveň z pedagogické praxe – 7 respondentů pracuje v mateřské škole, 6 v základní škole, přičemž 1 respondent učí pouze 1. třídu a 1 respondent působí v domácím vzdělávání a v domě dětí a mládeže. Délku pedagogické praxe respondentů udává graf 1.



Graf 1 – Délka pedagogické praxe respondentů

Vzdělávání respondentů je pouze ve 2 případech vysokoškolské s dosažením titulu Mgr., 8 respondentů má bakalářský titul (Bc.), 2 respondenti mají střední školu pedagogickou, 1 respondentka vystudovala Vyšší odbornou školu. 1 respondent má kvalifikační kurz z vychovatelství a 1 titul Dis. z fyzioterapie.

Mezi respondenty se nevyskytoval žádný muž.

4.2 Dotazník IMI

Součástí diplomové práce je i ověření vybraných pokusů mezi žáky základní školy. Žáci během každého provádění pokusu vyplňovali a na závěr vyplnili své zkušenosti s přírodovědnými pokusy pomocí dotazníku IMI (Ryan, Deci, 1982).

IMI (Intrinsic Motivation Inventory) - inventář vnitřní motivace je v desítkách studií využitý a potvrzeně spolehlivý vícerozměrný nástroj vytvořený R. M. Ryanem v roce 1982, který je určen k posouzení subjektivní zkušenosti s danou aktivitou, v tomto případě s laboratorním cvičením. IMI je složen z šesti subškál: zájem/potěšení, která posuzuje vnitřní motivaci, pocitování tenze/tlaku, což je negativní prediktor vnitřní motivace, hodnota/užitečnost, vnímaná kompetence, úsilí/důležitost a sociální vztahy. Poslední jmenovanou subškálu jsem v hodnocení nepoužila.

Každá subškála obsahuje oznamovací větu, na kterou se dá odpovědět mírou souhlasu či nesouhlasu na škále od 1 (naprosto nesouhlasím) do 7 (zcela souhlasím), (Ryan, 1982; McAuley et al., 1989). Tyto otázky jsem vzhledem k malému počtu žáků (17) vyhodnocovala podle nejčastěji zvolené odpovědi. Ukázka dotazníku i vyhodnocených odpovědí je k nalezení v kapitole Výsledky a diskuze.

Součástí výzkumu byly i 3 otevřené otázky, na které měli žáci odpovědět, abych zjistila jejich vlastní postoj k provádění pokusů během vyučování a možnosti jejich dalšího využití z pohledu žáků. Dotazovaní také uváděli 3 jejich nejoblíbenější předměty a 3 předměty nejméně oblíbené.

Dotazník byl žákům rozdán bezprostředně po dvouhodinovém bloku pokusů a vzhledem k náročnosti otázek jim musely být vysvětleny některé pojmy a spojení, na které se žáci ptali.

4.2.1 Charakteristika výzkumného vzorku žáků

K ověření vybraných pokusů jsem vybrala žáky 5. třídy základní školy Čestlice, kde vykonávám pedagogickou praxi. Šlo o 7 chlapců a 10 dívek. Pokusy jsem vybírala ze skript *Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň základních škol* (Beneš, Rusek, 2017) s ohledem na aktuální znění ŠVP pro pátý ročník (živá a neživá příroda).

Šlo o pokusy se vzduchem (Důkaz vzduchu okolo nás, Přelévání vzduchu, Jak dokážeme tlak vzduchu) a pokusy s oxidem uhličitým (Sopka na stole). Dále byly připraveny pokusy s vodou (Plastelína plavcem) a pokusy s mýdlem a saponátem (Lodička pluje bez motoru.) Ty však byly vzhledem k nedostatku času během dvouhodinového bloku vynechány. Pro žáky byly připraveny přehledné pracovní listy (viz přílohy), které žáci během každého provádění pokusu v pracovních skupinách čítajících 3 žáky vyplňovali, a na závěr vyplnili samostatně své zkušenosti s přírodovědnými pokusy pomocí dotazníku IMI.

4. Výsledky a diskuze

Zařazování pokusů do výuky

Z patnácti dotazovaných učitelek pouze jedna odpověděla, že pokusy do výuky nezařazuje.

K zařazování pokusů do výuky se dotazovaná učitelka staví podle předpokladů (viz Škoda & Doulík, 2009): „*Bohužel pokusy neprovádíme, i když bych byla velmi ráda.*“ Je zřejmé, že by respondentka ráda pokusy ve vyučování prováděla, ale podle jejích slov se v současné době nehodí do učiva podle ŠVP, je na ně málo času a není dostatek financí na zakoupení potřebných pomůcek (viz dále). Respondentka dále uvádí: „*Probírané pokusy jsem mohla využít na začátku školního roku, nyní již bereme člověka. ... V současnosti se pokusy nehodí do učiva.*“ Z témat přírodovědných pokusů demonstrováných na předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ se však dají do výuky člověka vybrat například pokusy „Projevy života“, které s tématem úzce souvisí a nejsou na ně potřeba žádné speciální pomůcky. Pokusy však nejsou otázkou pouze momentálního pochopení učiva, jak nastiňuje respondentka, ale napomáhají nejen k porozumění aktuálnímu ději, ale i k jeho zařazení jako celku do souvislostí, které mohou dále využívat.

Dotazovaná učitelka dále říká, že našla všechny podklady k pokusům a rozeslala je kolegyním, což dokazuje dosavadní přínos a smysl předmětu. Dodává ale, že by si na demonstraci pokusů do školy pozvala profesora Beneše, který by pokusy předvedl učitelskému sboru. To poukazuje na nutnost důkladnější přípravy učitelů tak, aby získali potřebnou jistotu v provádění pokusů. To dokládá i tvrzení „*já zvládnou tak pětinu a nerada bych to odbyla*“. Na druhou stranu respondentka uvádí, že se k provádění pokusů v budoucnosti chystá formou „dnů pokusů“. Toto rozhodnutí je vzhledem k požadovanému napojení na ŠVP i smyslu experimentu diskutabilní.

Z důvodů, proč pokusy nejsou ve školách prováděny, respondentka uvádí jejich **složitost, nedostatek finančních prostředků a pomůcek**. Dodává, že první stupeň není tolik pomůckově vybavený, jako stupeň druhý. Na to však reagují další respondenti, kteří používají alternativní vybavení (viz dále). Na to reaguje např. Beneš a kol. (2015), kteří se věnují minulým a stávajícím možnostem pro vybavení škol a školek na přírodovědné pokusy.

Nezařazování pokusů do výuky může mít i další příčiny. Jednou z nich je nedostatečné či nevyhovující vzdělávání učitelů během jejich vlastního studia. Jedna z respondentek uvádí, že během svého studia pokusy neprováděla a hodinová dotace chemie byla minimální. „*Na základní škole nebyla téměř žádná chemie, protože jsme si mohli vybrat, zda budeme končit v osmé či deváté třídě, já šla z osmé na pedagogickou školu. ... Chemie na střední škole pak byla jen opakování, protože jsme jí měli jen jeden rok.*“ V dnešní době je obsah výuky chemie upravován v RVP, kde jsou jasně dané výstupy pro každý stupeň vzdělávání (viz kapitolu 3.4).

Není však pravidlem, aby vlastní studium s absencí pokusů ve výuce nutně vedlo k jejich vynechání. Pokusy během svého vzdělávání neprováděli pouze čtyři respondenti, dva vyučující v mateřské škole a dva vyučující na základní škole, i přes to však tři z nich pokusy do výuky ve vlastní praxi zařazují, pouze jedna učitelka pokusy nezařazuje (viz výsledky). Nejčastěji byly během vzdělávání budoucích učitelů prováděny pokusy přírodovědné (včetně pozorování v přírodě) a pokusy chemické, dále byly prováděny pokusy fyzikální a pokusy blíže nespecifikované.

Předmět Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ

Respondenti posuzovali, zda jsou pokusy prováděné na předmětu vhodné a také zda jsou přenositelné k dětem a žákům.

Osť z dotazovaných respondentů, kteří ve výuce pokusy již provádí, by výběr pokusů neměnilo, a zařadili by je do výuky tak, jak byly na předmětu předvedeny. Šest z dotazovaných uvedlo, že by uvítali úpravy. Mezi nejčastější úpravu respondenti označovali učitelem řízený, skupinový pokus, nikoliv jejich provádění samostatně, jak bylo předvedeno na předmětu. Tyto odpovědi naznačují pojetí činnostního chování

učiteli. K vyvození závěru by bylo zapotřebí většího počtu respondentů a ověření experimentů v praxi. Jeden respondent by snížil počet vzorků u měření pH. Jeden respondent by díky nebezpečnosti pokusu vyřadil měření pH zcela. Jedná se o příklad mylně rozšiřované chemofobie a ukázkou neporozumění samotnému smyslu pokusů, tj. i ukázky vlastností běžně dostupných látek. V situaci, kdy učitelka považuje látky jako je ocet, saponát, citronová šťáva nebo prášek na praní jako nebezpečné, nelze předpokládat, že bude ve výuce využívat širokou paletu pokusů. Řešením v této situaci je zvýšený důraz na pokusy v přípravě učitelů vedoucí k jejich vyšší sebejistotě v manipulaci a provádění pokusů s běžnými látkami.

Mezi návrhy na úpravy zazněla i změna materiálu, protože sklo není pro děti vhodné (to řeší „plastový kyblík“ Soupravička pomůcek pro mé pokusy z edice Tajemství přírody⁵). Objevil se též názor, že zařazením více barev do pokusů by pokusy oslovily více dětí. Zde narážíme na nedostatečné porozumění chemické podstaty pokusu.

Další materiály vhodné k předmětu Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. Stupeň ZŠ

Na otázku, co by respondenti uvítali k předmětu, se nejvíce opakovala možnost metodické příručky či brožurky (tuto možnost by uvítalo třináct učitelek), která by sloužila jako „kuchařka“ pro učitele. Jeden z respondentů by ocenil, kdyby návod kopíroval osnovy (RVP či ŠVP): „*Výborné by bylo, kdyby to bylo napasované přesně na osnovy*“. Vystává však otázka, nakolik by „návod“ kopíroval ŠVP konkrétní mateřské či základní školy.

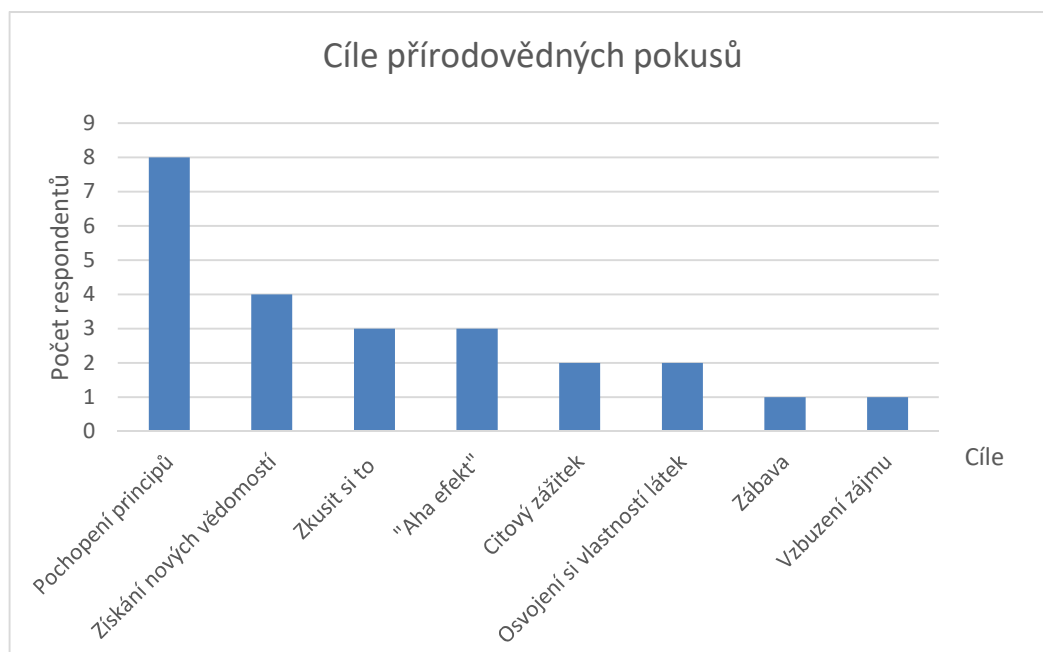
Další možností bylo vydání DVD či kanálu na youtube (tuto možnost by ocenili dva respondenti), kde by byly předvedeny pokusy probírané na předmětu Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ. Mezi dalšími náměty byly předem zpracované pracovní listy pro žáky, či obrázkový návod, který by usnadnil orientaci v pokusech jak vyučujícím, tak i dětem.

⁵ <http://www.lach-ner.com/informace-o-soupravice/t-542/?n=11>

Pouze dva respondenti uvedli, že by případná investice jejich školy do dalších výukových materiálů byla problematická. Odpovědi by tak mohly poodkrývat opomíjenou skupinu, na kterou je možné cílit tvorbu pomůcek i metodických materiálů. Možnost jejich pořízení připouští nejen většina respondentů, potvrzují ji i výsledky příslušné části posledního šetření TIMSS. Podle vyjádření ředitelů škol je výuka jen málo ovlivněná nedostatkem zdrojů. „*Český republika se řadí mezi třetinu zemí s nejlepšími podmínkami*“ (Tomášek a kol., 2016).

Přírodovědné pokusy jsou podle respondentů prováděny nejčastěji s cílem pochopení principů v každodenním životě (osm respondentů). Otázkou zůstává, nakolik je schopno dítě v předškolním a mladším školním věku pojmout „každodenní principy a zákonitosti“, které mnohdy nechápe ani dospělý člověk. Čtyři respondenti se domnívají, že cílem je získání nových vědomostí. Třikrát se objevily názory, že jsou pokusy prováděny kvůli zkušenosti a kvůli „aha efektu“, který zapříčiní pochopení některých souvislostí. Pouze jeden respondent uvádí, že jsou prováděné pokusy důležité pro vzbuzení zájmu. Jedna z odpovědí byla doplněna o postřeh: „*V tomto věku jsou děti hodně zvědavé a myslím, že je lepší začít na 1. stupni, protože pak je mnohem těžší je k tomu přitáhnout.*“ To je v souladu se závěry Janouškové a kol (2014). Jeden z respondentů formuloval jako cíl touhu dětí po poznání.

Do grafu 2 jsou zaneseny všechny cíle přírodovědného vzdělávání uvedené respondenty. Je jich tedy více, než je respondentů. Jak je patrné z grafu, cíle přírodovědné gramotnosti podle učitelek zasahují pouze do nižších pater Bloomovy taxonomie. Zejména bod pochopení principů, osvojení si nových vědomostí a osvojení si vlastností látek. Naopak žádný z respondentů nevedl například další využití získaných dovedností a znalostí v mimoškolní praxi či v jiných předmětech, což je jeden z principů přírodovědné gramotnosti.



Graf 2 – Cíle přírodovědné gramotnosti

Pomůcková náročnost

Pouze jeden respondent uvedl, že se některé pokusy nedají uskutečnit bez materiálního zázemí v podobě „bedny“ na pokusy, se kterou bylo pracováno na předmětu. Místo chemického nádobí běžně k pokusům používají následující improvizované vybavení: kuchyňské vybavení (skleničky, misky, talíře), skleněné či plastové akvárium, plastové lahve, zavařovací sklenice či sklenice od přesnídávek, sítko, plastové kelímky, vlastní či půjčené laboratorní sklo (z 2. stupně).

Chemikálie jsou na pokusy sháněny v drogerii či v běžném obchodě.

Nutné je však podotknout, že pokud by si chtěly učitelky zakoupit jiné než běžně dostupné chemikálie, byly by omezeny zákonem č. 258/2000 Sb. (zákon o ochraně veřejného zdraví) respektive zákonem č. 267/2015 Sb., který zákon upravuje.

Vyhodnocení výzkumných otázek

Vzhledem k častému prolínání odpovědí vztahujících se k výzkumné otázce 1 a 2 jsem odpovědi v následující části své práce spojila.

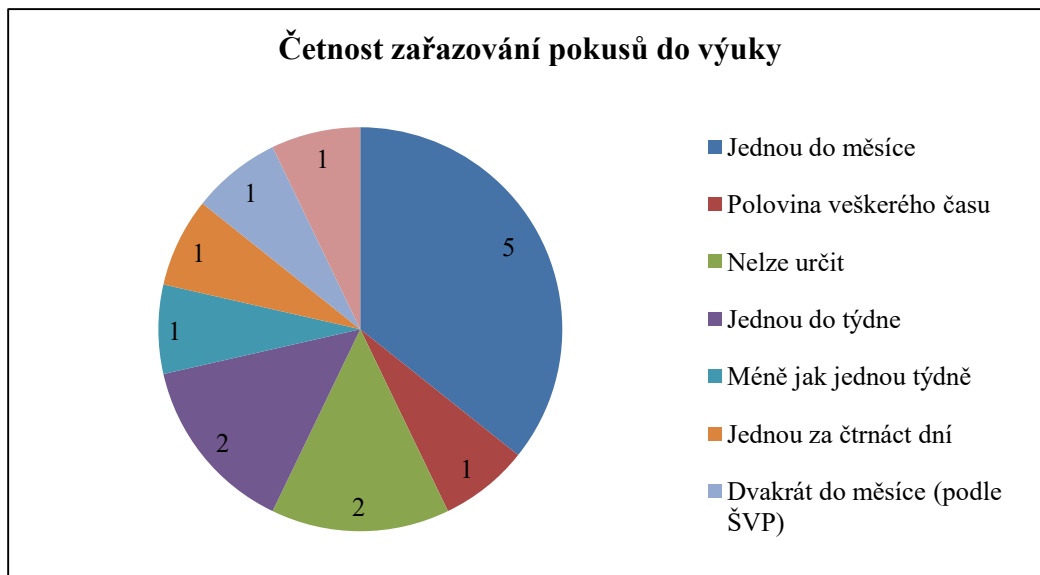
VO1: Jakým způsobem dochází podle učitelů k zařazování přírodovědných témat do výuky?

VO2: Jakou roli v procesu rozvoje přírodovědné gramotnosti a pregramotnosti zaujímají přírodovědné pokusy?

Mezi časté odpovědi se řadila návštěva přírody jako nezbytná součást rozvoje přírodovědné gramotnosti zejména v preprimárním stupni vzdělávání. Vycházky a pozorování v přírodě můžeme však více než pokus chápat jako terénní výuku, což je forma výuky zahrnující četné výukové metody a organizační formy výuky, přičemž se odehrává především mimo školu (Hofmann, 2003).

Zahrnování praktických aktivit do výuky přírodovědných témat

Na otázku „jak často zahrnují respondenti praktické aktivity do výuky“ odpovědělo pět respondentů, že jednou do měsíce. Jednou týdně provádějí pokusy ve výuce dva respondenti, přičemž jeden z nich připouští, že pokusy zařazuje jen tehdy, „když se to hodí“. Jednou týdně se pak u stejného respondenta ve školce schází vědecký kroužek. Ten ovšem nepojme všechny děti, pouze ty, kteří si kroužek zaplatí. S frekvencí provádění pokusů jednou týdně tak nelze jednoznačně počítat u všech dětí ve školce.



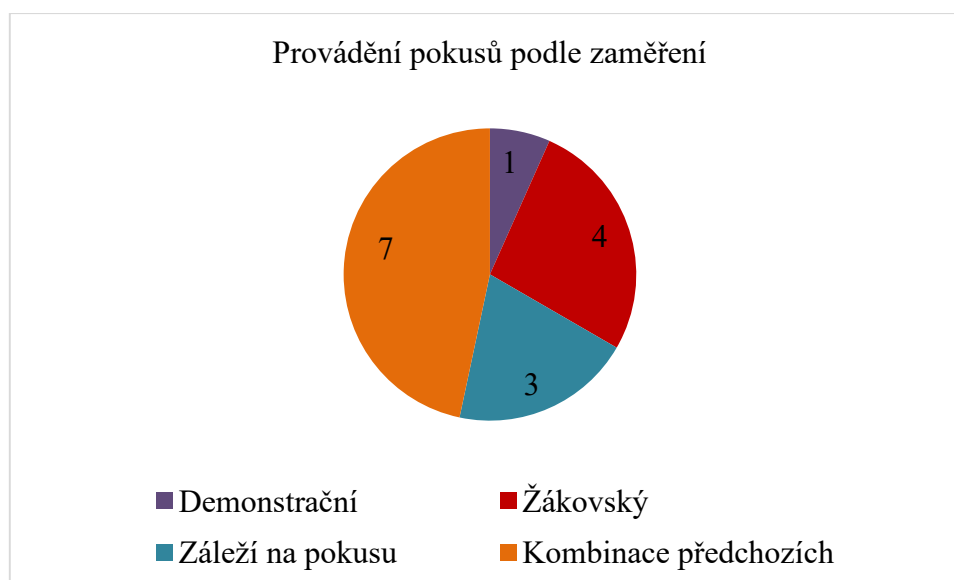
Graf 3 – Četnost zařazování pokusů do výuky

Odpovědi respondentů na otázku „*jak zahrnujete pokusy do výuky přírodovědných témat*“ nejvíce respondentů (šest) odpovědělo „*děláme pokusy s vodou*“, jako je například ukazování skupenství vody (voda, pára, led), čištění vody (filtrace) či koloběh vody (sledování horké vody z rychlovarné konvice). Druhá nejčastější odpověď (pět) byla „*pěstování rostlin*“, do kterého je zahrnuto i barvení květů karafiátu inkoustovou vodou. Zbývající pokusy byly do odpovědi zahrnuty pouze jednou. Jde o „*tematické dny*“, „*rozvíjej se poupátko*“, „*zkoumání smyslů*“, „*pokusy z vědeckého kroužku*“, „*rozpuštění, krystalizace, sedimentace magnetismus*“, „*pozorování šišek*“, „*jehla na korku*“ a „*pozorování*“ při vycházkách do přírody. Z odpovědí je tedy opět jasné, že chemie nebo chemické děje jsou upozaděny. S ohledem na vzdělání učitelů tento stav není překvapivý. Vystává zde však jasný požadavek. Materiály pro učitele na uvedených stupních vzdělávání je zapotřebí doplňovat dostatečným vysvětlením podstaty jevů i popisem vlastností používaných látek, což je částečně i odpovědí na 3. výzkumnou otázku (viz dále).

Pokusy navíc podle slov respondentů děti a žáky baví, aktivizují se jimi a mají o ně velký zájem. Žádný z respondentů nevedl, že by pokusy děti a žáky nebavily. Touto otázkou jsem se zabývala i v rámci výzkumného šetření mezi žáky.

Důležité je však rozlišovat, co je a není pokusem (viz kapitolu 3.3). Zařazení vycházky do přírody a pozorování během nich mezi pokusy naznačuje úroveň chápání pokusu učiteli. Stejně tak pouhá práce s chemickou látkou není pokusem. Pokusem (experimentem) je záměrně vyvolaný proces s cíleně ovlivňovanými podmínkami a následné vyhodnocení jeho průběhu či výsledku (např. Dostál, 2013).

V případech, kdy respondenti uvedli, že pokusy s žáky dělají, jsem se ptala na typ pokusu podle zaměření. Odpovědi respondentů na otázku, zda jde o pokus demonstrační či žákovský jsou uvedeny v grafu 4.



Graf 4 – Provádění pokusů podle zaměření

Pouze jeden respondent uvedl, že jde o pokusy demonstrační. Jako důvod uvádí cenu a množství materiálu, který by se použil, kdyby šlo o pokus žákovský. Naopak uznává, že například pěstování rostlin lze díky jednoduchosti dělat jako pokus žákovský.

Čtyři respondenti dělají pokusy pouze jako pokusy žákovské a sedm respondentů kombinuje pokus demonstrační s pokusem žákovským. Někteří mezi typy pokusů přechází. Tři respondenti poukazují na fakt, že ne všechny pokusy jsou stejné, a forma se musí přizpůsobit konkrétnímu pokusu.

Závěrečná otázka byla cílena na ukotvení přírodovědných pokusů v RVP (ŠVP). Jedenáct respondentů se domnívá, že pomocí přírodovědných pokusů jsou naplňovány cíle ve všech vzdělávacích oblastech ať už v mateřské či základní škole. Dva respondenti uvádí, že je rozvíjena oblast Člověk a jeho svět, vzdělávací oblast Člověk a příroda a Člověk a společnost zvolil jeden respondent. Jeden respondent uvádí: „*Já bych to spíše definovala ve vzdělávacích předmětech.*“ RVP však rozlišuje pouze vzdělávací oblasti či vzdělávací obory (viz kapitola 3.4.2). Jeden respondent uvádí, že „*nejvíce rozvíjená je environmentálka*“. Je tedy zřejmé, že až na jednu respondentku si

dotazovaní uvědomují přínos přírodovědných pokusů do výuky a jejich smysl pro vyučování a obohacení probíraného učiva v jednotlivých vzdělávacích oblastech. Některé z dotazovaných učitelek usuzují, že je rozvíjena pouze jedna konkrétní oblast; jedenáct dotazovaných však rozvíjí pomocí pokusů všechny oblasti.

Spolu se zpětnovazebními dotazníky tato zjištění tvoří základ pro možné inovace kurzu.

Většina respondentů uvedla, že pokusy do výuky zařazuje. Pouze jedna respondentka uvedla, že pokusy nezařazuje. Pozitivní však je, že i ona se na zařazování pokusů do výuky brzy chystá a již nyní hledá pro zařazení pokusů do výuky podklady.

S ohledem na zjištěnou skutečnost jsou tak výzkumné snahy na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy, katedře chemie a didaktiky chemie dalším logickým krokem. Samotná informace o provedení pokusu nenabízí dostatečně uchopitelnou informaci pro použití v praxi. Učitelé tak mohou jako pokus označovat i aktivity, které nesplňují jedno nebo více kritérií školního (edukačního) experimentu (viz Zahrnování praktických aktivit do výuky přírodovědných témat).

Z tohoto důvodu je mimo jiné v předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ zjišťováno, zda studenti výše zmíněného předmětu rozumí pojmu přírodovědná gramotnost a ovládají prostředky jejího rozvoje. Průběžné výsledky průzkumu na katedře chemie a didaktiky chemie UK PedF ukazují, že podstatě přírodovědné gramotnosti rozumí přibližně 20 % dotazovaných studentů, kteří předmět navštěvují či navštěvovali. Pokusy během výuky jsou tak v praxi provozovány spíše pro osvětlení výuky, nikoli pro cílený rozvoj přírodovědné gramotnosti, což ukazuje další zjišťovaná položka, kterou je představa o rozvoji přírodovědné gramotnosti a role experimentu.

VO3: Jak jsou školy pro provádění přírodovědných pokusů vybaveny materiálně a metodicky?

Pedagogové, kteří zajišťují vzdělání v preprimárním a primárním stupni vzdělávání pracují při přírodovědných pokusech s běžně dostupným, ne však přímo chemickým, vybavením. Nejčastěji zařazují kuchyňské nádobí či sklenice na zavařování nebo od přesnídávek. S laboratorním sklem a obecně vybavením pracuje minimum škol

a školek. Děti a žáci se s ním setkávají nejčastěji při kroužcích s přírodovědnou tematikou.

Během provádění pokusů v mateřských a na základních školách se k experimentům využívají nejvíce improvizované pomůcky, zejména kuchyňské nádobí, kelímky a mističky od potravin a podobně. Důvodem může být vysoká cena a neochota vedení školy financovat pomůcky či neznalost učitelů v oblasti laboratorního skla a jeho využití.

Dvanáct z dotazovaných respondentů by však k pokusům a jejich provádění uvítalo návod či přímo metodickou příručku.

Velmi pozitivní je zájem žáků o přírodovědné pokusy. Během rozhovorů se všichni respondenti vyjádřili k otázce zájmu ze strany dětí a žáků kladně. Dotazované učitelky také projevily zájem o návod a příručky na pokusy (psaný či formou videa), či soupisem probíraných pokusů s postupem jejich provedení, které byly na předmětu ukázány. Je totiž velmi obtížné sledovat pokusy a zároveň si zaznamenávat, jak se který pokus dělá či metodické aspekty pokusu, jako je jeho úvod či vyhodnocení.

K pokusům se děti a žáci dostanou též v rámci kroužků (například www.krouzky.cz nebo www.vedanasbavi.cz), či během školních exkurzí s přírodovědnou tematikou. Tyto kroužky nejčastěji pracují se soupřavou 100 přírodovědných pokusů, tedy s laboratorním sklem.

Sama autorka práce se snaží rozvíjet přírodovědnou gramotnost svých žáků v intencích výše uvedených teoretických východisek. Jako jedna z možností, jak nahradit absentující pomůčkové vybavení, je k dispozici školám Toulcův dvůr⁶. Následující text je shrnutím návštěvy této instituce se žáky.

Toulcův dvůr nabízí například program „*Mléčná dráha*“, kde si žáci prvního a druhého stupně základní školy mohou mimo jiné praktické činnosti sami připravit základ na výrobu sýru. Během přípravy sýra pracují s bodovým návodem, kuchyňským vybavením (lžička, plastová odměrná nádoba) a laboratorním sklem (Petriho miska, Büchnerova nálevka).

⁶ <http://www.toulcuvdvur.cz/>

Po sražení mléka syřidlem má dojít k filtraci, aby se oddělila pevná složka od složky tekuté. Filtrace během pokusu probíhala na Büchnerově nálevce, do které byl na pokyn lektorky „napěchován“ čtvercový filtrační papír. Na ten byla z plastové nádoby nalita směs po vysrážení mléka. Instrukce lektorky zněla „*Dejte si pod to tu petriho misku, aby vám to neteklo na stůl*“. Na otázku „*To to budete celou dobu držet?*“ žáci odpovídali, že se budou v držení nálevky střídat. Následně lektorka všechny navedla, aby nálevka byla položena na plastovou nádobu, ze které se obsah prve nalil do nálevky (viz Obr. 6). Filtrace poté probíhala přibližně 45 minut.

Lektorka na otázku, proč tedy filtrační papír neobstříhnou a nepoužijí běžnou nálevku, odpověděla: „*Protože nemáme dost času, a když jsme to dřív zkoušeli stříhat, tak ten papír špatně rozstříhli.*“ K použití vhodné nálevky se nevyjádřila. Je však zřejmé, že pokud by byla Büchnerova nálevka použita správně (filtrace za sníženého tlaku), čas by to několikanásobně ušetřilo i se stříháním filtračního papíru a dodržení všech laboratorních postupů.



Obrázek 6 - Fotografie pořízená na programu „Mléčná dráha“ 5. 12. 2016

Je tedy patrné, že přestože se pokusy ve školách a školkách provádět mohou a provádějí, případně jsou součástí výukových programů přichystaných „na míru“ pro

školy a je velmi důležité dbát i na jejich správné provedení, aby šlo nejen o pokus samotný, ale také o správnou laboratorní techniku.

VO4: Jaká je vnitřní motivace žáků k vykonávání pokusů při výuce?

Ověření vybraných pokusů mezi žáky

Ze sedmnácti dotazovaných žáků (7 chlapců, 10 dívek), kteří se zkoumání účastnili, byla čtrnáctkrát uvedena přírodověda jako nejoblíbenější předmět. Pozitivní je rovněž fakt, že nikdo nezařadil přírodovědu mezi neoblíbené předměty. To ukazuje velmi dobrou pozici předmětu, která má na prvním stupni k zařazování pokusů nejbliže. Mezi další oblíbené předměty patří tělesná výchova a matematika. Naopak mezi neoblíbené předměty je nejčastěji zařazován český jazyk, vlastivěda a anglický jazyk. Tato položka byla skórována jako rozdíl mezi počtem uvedených předmětů jako oblíbených a neoblíbených. Výsledek je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1 - Oblíbenost předmětů

Předmět	Oblíbené	Neoblíbené	Oblíbenost celkem	% žáků
Přírodověda	14	0	14	82
Tělesná výchova	9	1	8	47
Matematika	9	1	8	47
Informační výchova	3	0	3	18
Výtvarná výchova	2	1	1	6
Čtení	2	5	-3	-18
Hudební výchova	0	4	-4	-24
Anglický jazyk	1	6	-5	-29
Český jazyk	2	8	-6	-35
Vlastivěda	0	8	-8	-47

Z důvodu využitelnosti byly z dotazníku IMI vybrány následující otázky (viz tabulku 2). U otázek označených (R) bylo skórování obrácené (viz tabulku 3).

Silnou čarou jsou odděleny tematické celky (subškály) otázek, které jsou nadále vyhodnocovány samostatně. Jde o subškály definované dotazníkem IMI: Zájem/potěšení, vnímaná kompetence, úsilí/důležitost, tlak/tenze a hodnota/užitečnost.

Tabulka 2 – Otázky kladené v dotazníku IMI

1) Tato činnost se mi velmi líbila.
2) Tato činnost byla zábavná.
3) Tato činnost mi připadala nudná. (R)
4) Tato činnost mě vůbec nezaujala. (R)
5) Tuto činnost bych popsal/a jako velmi zajímavou.
6) Tato činnost mi připadala docela zábavná.
7) Když jsem tuto činnost vykonával/a, říkal/a jsem si, že mě opravdu baví.
8) Myslím, že jsem v této činnosti docela dobrý/dobrá.
9) Myslím, že ve srovnání s ostatními žáky se mi v této činnosti docela dařilo.
10) Když tuto činnost chvíli dělám, mám pocit, že už ji docela ovládám.
11) Se svým výkonem v této činnosti jsem spokojený/spokojená.
12) Tuto činnost jsem docela ovládal/a.
13) Tato činnost mi moc nešla. (R)
14) Věnoval/a jsem tomu hodně úsilí.
15) U této činnosti jsem se moc nesnažil/a uspět. (R)
16) U této činnosti jsem se opravdu velmi snažil/a.
17) V tomto úkolu pro mě bylo důležité uspět.
18) Nevěnoval/a jsem tomu moc energie. (R)
19) U této činnosti jsem nebyl/a vůbec nervózní. (R)
20) U této činnosti jsem se cítil/a velmi napjatý/á.
21) U této činnosti jsem se cítil/a velmi uvolněně. (R)
22) Při práci na tomto úkolu jsem cítil/a úzkost.
23) U této činnosti jsem se cítil/a pod tlakem.
24) Myslím si, že tato činnost by pro mě mohla mít nějakou hodnotu.
25) Byl bych ochotný/Byla bych ochotná tuto činnost dělat znovu, protože pro mě má určitou hodnotu.
26) Myslím si, že vykonávání této činnosti by mi mohlo prospět.
27) Myslím si, že tato činnost je důležitá.

Za odpovědi hodné zřetele jsem považovala ty, kde byla nejčastější odpověď 5, 6, 7 na horní škále, tedy „naprosto pravdivý“ a odpovědi 1, 2, 3 na spodní straně škály, tedy „zcela nepravdivý“.

Výsledky hodnocení jsou zaznamenané v tabulce 3, kde jsou zvýrazněné výše zmíněné hodnoty.

Tabulka 3 – Vyhodnocení dotazníků IMI

resp/ot	1	2	3 R	4 R	5	6	7	8	9	10	11	12	13 R	14	15 R	16	17	18 R	19 R	20	21 R	22	23	24	25	26	27
1	3	4	3	6	4	5	6	4	2	5	7	6	7	7	7	4	1	7	7	1	5	4	1	4	3	4	3
2	6	7	7	7	7	5	7	6	4	6	7	6	6	6	6	6	6	6	1	7	2	1	6	7	7	7	7
3	7	7	7	7	7	5	7	7	4	4	7	5	7	7	7	7	1	7	7	7	4	1	1	6	3	7	2
4	7	7	7	7	7	7	4	6	1	5	7	7	6	4	1	1	1	4	7	1	4	1	1	4	7	7	7
5	7	7	7	7	7	1	7	4	3	4	6	5	5	5	1	6	7	6	2	4	2	1	1	7	7	6	7
6	7	6	4	5	7	5	7	5	6	7	6	6	6	7	5	4	5	3	4	6	5	2	1	7	7	5	7
7	6	4	7	7	6	5	7	4	1	1	4	5	1	3	7	7	5	6	4	1	5	6	1	1	1	1	1
8	7	5	7	7	6	5	7	5	4	6	7	6	7	3	7	7	4	7	6	4	4	1	1	6	4	4	4
9	7	7	7	7	7	6	7	6	6	6	6	7	7	7	7	1	6	4	1	5	1	1	2	6	6	7	6
10	7	6	6	7	7	4	7	4	4	7	7	2	7	7	7	7	7	7	1	5	2	1	1	6	6	5	5
11	7	7	6	7	6	6	7	5	4	4	6	6	6	7	1	7	6	7	1	6	1	4	6	6	6	7	5
12	5	4	3	3	5	5	4	4	1	2	4	4	4	4	4	3	4	7	3	4	4	1	1	1	3	4	5
13	5	6	7	7	7	7	6	4	4	3	6	2	7	5	2	7	4	6	1	6	3	1	2	6	7	6	6
14	5	7	7	7	5	5	5	6	5	6	6	6	7	5	7	6	6	3	1	2	5	1	1	6	7	6	6
15	5	5	5	4	4	5	3	4	3	2	2	4	4	3	6	3	4	3	2	4	5	3	2	5	5	3	5
16	7	7	7	7	7	7	7	7	6	5	6	6	7	7	7	7	1	7	3	7	7	7	1	6	7	6	7
17	5	4	5	7	7	6	2	5	1	2	4	3	6	6	4	5	7	5	7	7	5	2	4	6	5	6	6
Medián	7	6	7	7	7	5	7	5	4	5	6	6	6	6	6	6	5	6	3	5	4	1	1	6	6	6	6

Zájem/potěšení

Na subškále zájem/potěšení žáci volili velmi vysoké hodnoty. Můžeme tak usuzovat, že pokusy dělají rádi a že je baví, což potvrzují i rozhovory vedené s učitelkami. Jediný „výkyv“ nastal u tvrzení: „Tato činnost mi připadala docela zábavná“. Může jít o jiný význam slova „docela“, které žáci chápou jako něco průměrného na rozdíl od tvrzení, kdy je činnost 100% baví.

Vnímaná kompetence

Žáci si ve vykonávání činnosti velmi věřili a to dokazují poměrně vysoká mínění u tvrzení týkajících se vnímané kompetence. Za zmínku stojí fakt, že přestože si žáci připadají v provádění pokusů nadprůměrně dobří (nejčastěji volili možnost 5), při porovnávání se s ostatními ve třídě se cítili spíše průměrně. To může mít na svědomí skutečnost, že se do této doby s pokusy nesetkávali v takové míře (pokud ve třídě probíhal dříve pokus, žáci byli pouze pozorovateli a neúčastnili se přímo zkoumání) a nebyli připraveni na podobné činnosti. Proto se cítili nesví a v porovnání se spolužáky průměrní.

Úsilí/důležitost

Velmi pozitivním faktem je, že žáci považují tuto práci za důležitou, a tedy se v ní snaží uspět. Tomu odpovídá i hodnocení na této subškále, kdy všichni hodnotili pokusy jako důležité a tím pádem vykonávali tomu odpovídající úsilí.

Tlak/tenze

Na otázky týkající se tlaku vyvíjeného na studenty během pokusů žáci reagovali negativně. Během pokusů se necítili pod tlakem, či nebyli nuceni dělat činnost, kterou dělají neradi.

Hodnota/užitečnost

Žáci vnímají pokusy jako užitečné a hodnotné pro jejich další studium i budoucí zaměstnání., čemuž odpovídají velmi vysoké hodnoty označované na této subškále dotazníku.

K této kategorii byly přidány i tři otevřené otázky, na které žáci odpovídali. Jejich odpovědi jsem následně kategorizovala.

Provádění pokusů je užitečné pro...

Na tuto otázku žáci odpovídali pouze ve čtyřech případech *nevím*, další dva uvedli *znalosti* (konkrétně získ nových znalostí, ponaučení, vědět něco více), dva uvedli *soužití s přírodou* (konkrétně umět žít s přírodou; přírodu), dva žáci uvedli *znalost* (konkrétně hlavu; ponaučení; vědět něco více), čtyři žáci uvedli *povolání* (například budoucí povolání; učitele chemie). Pět žáků své odpovědi charakterizovalo jako *fungování a reakce látek* (fungování látek; reakce látek; k práci s chemickými látkami; vědět, k čemu chemické látky jsou, jak chemické látky fungují).

Pokusy je užitečné dělat, protože můžou...

Kromě odpovědi *nevím*, kterou napsalo pět žáků, se objevovala i jedna odpověď bez kategorie: „*přidělat práci učitelů*“. Je zřejmé, že tento žák pojal dotazník spíše jako vtip. Jeden žák uvedl *ověření informací* (ověření informací ze školy), jedenkrát zazněla možnost *objevení nových technologií* (přinést nové technologie, které pomohou svět posunout dál). Opět se objevily i možnosti *pomoc v praxi/zaměstnání* (např.: pomoc v budoucí práci; budu vědět co a jak) a to šestkrát a třikrát *umět si poradit* (např. ukázat to, co jiní neví; pomoc v nouzi; zapamatovat si, jak to funguje a pak to použít v budoucnu).

Vykonávání této činnosti by mohlo pomoci při...

Nejpočetněji zastoupenou kategorií byla opět odpověď *nevím* a to šestkrát. Dále se pětkrát objevila možnost *učení* (učení, abych to lépe pochopila; vyučování; v budoucí praxi). Třikrát se objevila možnost *zaměstnání* (v budoucím zaměstnání; až budu učitelka fyziky/chemie). Jedenkrát se objevila odpověď na *kroužku* (při vědeckých pokusech) a jedenkrát odpověď „*když se ztratím v lese, tak najdu cestu zpátky*“. To ovšem nesouvisí s žádným pokusem, který jsme během výše zmíněného bloku prováděli.

Je tedy vidět patrný rozdíl mezi tím, co si myslí o pokusech učitelky a jak vnímají zařazování přírodovědných pokusů do výuky sami žáci. To také odpovídá na výzkumnou otázku číslo 4. Žáci vidí v pokusech prováděných při výuce nejen zpestření výuky, ale také možnost dalšího rozvoje sebe i ostatních. Přemýšlejí navíc o budoucnosti, kde pokusy budou moci použít a o jejich dalším využití. Jsou pro ně tedy důležitou součástí výuky a věnují jim nejen velké úsilí a píli, ale také je považují za důležité.

5. Závěr

V diplomové práci jsem si kladla za cíl zmapovat vybrané podmínky pro rozvoj přírodovědné gramotnosti a pregramotnosti v preprimárním a primárním stupni vzdělávání a jejich využití a přínos do výuky. Jako dílčí cíl jsem si stanovila zjistit názor učitelů a studentů učitelství, na předmět „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“.

V úvodní části své diplomové práce se zabývám přírodovědnou gramotností, která je s pokusy spjata – její definicí a ukotvením v kurikulárních dokumentech. Dále se zabývám principy chemického experimentu a materiály týkající se přírodovědných pokusů, které jsou pro učitele a žáky dostupné.

V empirické části práce jsem prostřednictvím rozhovorů s učiteli a pomocí dotazníkového šetření mezi žáky páté třídy zkoumala, jak často a jakou formou jsou pokusy ve školách zařazovány, jak jsou školy na pokusy vybaveny a jak na pokusy samotné reagují žáci.

Pokusy jsou do výuky zařazovány v rozmezí jednou týdně až jednou měsíčně, přičemž záleží i na školním vzdělávacím programu konkrétní školy. Ty jsou na provádění pokusů vybaveny spíše nedostatečně jak po metodické, tak materiální stránce. Nejčastěji se používá improvizované „laboratorní“ vybavení, přestože existuje dostupná sada „Tajemství přírody“ s metodikou „100 přírodovědných pokusů“ právě na školní pokusy jak pro učitele, tak i plastová verze pro děti. Tyto pokusy se navíc objevují v různých verzích v mnohých publikacích včetně dostupných učebnic. I přes to by učitelé uvítali další pomůcky, jakými je například DVD s ukázkou pokusů a jejich vysvětlením. Není však důležité jen materiální zázemí na provádění pokusů ve školách, ale také dostatečné vzdělání učitelů. K tomu slouží například kurz Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ - I a II, ve kterém se učitelé připravují na provádění pokusů během výuky a získávají znalosti o průběhu pokusů, ale i o tom, jak pokusy předat dětem a žákům a co pokusy přináší. Velmi důležité však je vzbudit v učitelích takový zájem a jistotu v provádění experimentů, aby k nim během výuky docházelo

nejen kvantitativně, ale hlavně kvalitně - tedy s porozuměním a bez zbytečných obav při práci s běžně dostupnými chemickými látkami.

Žáci si rovněž uvědomují přínos přírodovědných pokusů nejen pro úspěšnost ve školním předmětu, ale také pro svou budoucnost a pro přínos pokusů jako takových pro společnost. Proto je důležité podporovat výuku nejen teoretickou, ale také praktickou. K tomu je třeba náležité vzdělávání učitelů v této oblasti, aby se spolehnali nejen na metodické pomůcky, ale hlavně na své znalosti, které získávají v příslušných kurzech.

Tato diplomová práce může sloužit jako podklad pro další zkoumání přínosu přírodovědných pokusů a jejich využití při výuce, stejně jako zdroj námětů na vylepšení přístupu ke vzdělávání učitelů v oblasti přírodovědných předmětů. Zejména by se měla učitelům předložit definice přírodovědné gramotnosti a konkrétní návrhy a postupy, jak tuto gramotnost ve výuce rozvíjet a uchopit, nejen pouze konstatovat, že je třeba tuto oblast posilovat a operovat s „prázdným pojmem“.

Další zkoumání zájmu a motivace mezi žáky si jistě také zaslouží větší pozornost a větší vzorek, který bude podroben dalšímu zkoumání, zejména vliv provádění pokusů během primárního a sekundárního stupně vzdělávání na volbu dalšího směru studia, což vyžaduje dlouhodobé pozorování a shromažďování dat. Domnívám se, že v této práci je v tomto směru nezanedbatelný potenciál.

6. Seznam použité literatury

Banchi, H. & Bell, R. (2008) The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.

Belz, H., Siegrist, M. (2001) *Klíčové kompetence a jejich rozvíjení: Východiska, metody, cvičení a hry*. 1. vydání. Praha: Portál.

Beneš, P. (1999) *Reálné modelové experimenty ve výuce chemie*. Praha: UK PedF.

Beneš, P., Rusek, M. & Kudrna, T. (2015) Tradice a současný stav pomůckového zabezpečení edukačního chemického experimentu v České republice. *Chemické listy*. roč. 109, 159-162 [online] [cit. 2016-11-20]. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2015_02_159-162.pdf

Beneš, P., Köhlerová, V., Pumpr, V. & Kudrna, T. (2013) *100 přírodovědných pokusů: objevné cesty vlastního poznávání*. Lach-ner, Neratovice.

Bílek, M. (2008) *Zájem žáků o přírodní vědy jako předmět výzkumných studií a problémy aplikace jejich výsledků v pedagogické praxi*. Acta Didactica(2).

Blažek, R. & Příhodová, S. (2015) *Mezinárodní šetření PISA 2015. Národní zpráva. Přírodovědná gramotnost*. Praha, 2016.

Bruce, B. C., Bruce, S. P., Conrad, R. L. & Huang, H. J. (1997) University Science Students as Curriculum Planners, Teachers, and Role Models in Elementary School Classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(1), 69–88.

Černocký, B. (2011) *Přírodovědná gramotnost ve výuce: Příručka pro učitele se souborem úloh*. 1. vyd. [online] Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze. [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2012/01/Prirodovedna_gramotnost.pdf

ČŠI (2015) *Metodika pro hodnocení přírodovědné gramotnosti*. Dostupné z <http://www.niges.cz/Niges/media/Testovani/KE%20STA%C5%BDEN%C3%8D/V%C3%BDstupy%20KA1/P%C5%99G/Metodika-pro-hodnoceni-rozvoje-PrG.pdf>

Čtrnáctová, H. & Halbych, J. (2006) *Didaktika a technika chemických pokusů*. 3., přeprac. vyd. Praha: Karolinum.

Čtrnáctová, H. & Zajíček, J. (2010) Současné školství a výuka chemie v České republice. *Chemické listy*, roč. 104, č. 8, 811-818 [online] [cit. 2016-11-15]. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2010_08_811-818.pdf

- Dostál, J. (2013) Experiment jako součást badatelsky orientované výuky. *Trends in Education*. (p. 9 – 19).
- Dostál, J. (2015) *Badatelsky orientovaná výuka : pojetí, podstata, význam a přínosy*. 1. vyd. – Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci. 151 s.
- Driver, R. & Bell, B. (1986) Students' thinking about the and the learning of science. *School Science Review*, 67, 443–456.
- Eddy, R. M. (2000) Chemophobia in the college classroom: Extent, sources and student characteristics. *Journal of Chemical Education*, 77(4), 514–517.
- Faltýn, J. (2011) Proč nás nezajímají přírodní vědy a proč je nám tak cizí kariéra vědce? *Moderní vyučování : časopis na podporu rozvoje škol*. 17(8), 4–6. [cit. 2016-03-10]. Dostupné z: <http://modernivyuovani.cz/wp-content/uploads/2012/04/partnerstvi.pdf>
- Faltýn, J., Nemčíková, K., & Zelendová, E. (2010) *Gramotnosti ve vzdělávání – příručka pro učitele*. Dostupné z: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2011/03/Gramotnosti-ve-vzdelavani11.pdf>
- Finková, I., Holec, J., Horká, H., Chladilová, M., Splavcová, H. & Stadlerová, H. (2015) *Metodická příručka: Podpora rozvoje přírodovědné gramotnosti v předškolním vzdělávání*. 1. vyd. NÚV.
- Galili, I. & Hazan, A. (2000). Learners' knowledge in optics: Interpretation, structure and analysis. *Internationa Journal of Science Education*, 22, 57–88.
- Gavora, P. (1996) *Výzkumné metody v pedagogice. Příručka pro studenty, učitele a výzkumné pracovníky*. Brno : Paido. 130 s.
- Ginzberg, E., Ginzburg, S. W., Axelrad, S. & Herma, J. L. (1951) *Occupational Choice: An Approach to a General Theory*. New York: Columbia University Press, 271 s.
- Hofmann, E. et al. *Integrované terénní vyučování*. 1. vyd. Paido, Brno, 2003. 137 s.
- Hlad'o, P. (2012) *Profesní orientace adolescentů: Poznatky z teorií a výzkumů*. 1. vyd. Brno: Konvoj, 140s. [online] [cit. 2016-03-01]. Dostupné z WWW: <http://books.google.cz/books?id=nbLaKAmxJ40C&pg=PA45&lpg=PA45&dq=Profesní%20orientace+adolescentů&source=bl&ots=VCV6PudU7B&sig=YuTAWpWn3bgGMwLrfKx2yN2kfT8&hl=cs&sa=X&ei=ao68UZWICsXltQbb7YEo&ved=0CD4Q6AEwBA>
- Holada, K. (2011) *Edukační experiment v chemii*. Praha KCHDCH.

- Holada, K., Beneš, P. & Liška, F. (2011) Zhudebněné pokusy ve výuce chemie. *Chemické listy*, 105/1, s. 55–59.
- Höffer, G. & Svoboda, E. (2005). Některé výsledky celostátního výzkumu: Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky. In K. Rauner (Ed.), *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 2*, (p. 52-70). Západočeská univerzita v Plzni.
- Janoušková, S, Hubáčková, L., Pumpr, V. & Maršák, J. (2014) Přírodovědná gramotnost v preprimárním a raném období primárního vzdělávání jako prostředek zvýšení zájmu o studium přírodovědných a technických oborů. *Scientia in educatione*, vol. 5, no. 1, p. 36-49.
- Klečková, M. et al. (2005) Využití chemických experimentů při integraci přírodovědných poznatků. In: BÍLEK, M. *Aktuální otázky výuky chemie = Actual questions of chemistry education: sborník přednášek: XV. Mezinárodní konference o výuce chemie. XV. Hradec Králové : Gaudeamus s. 465-470* [online]. Vyučování chemie: didaktika chemie. [cit. 2016-10-27]. Dostupné z: <http://www.science.upol.cz/poster.htm>.
- Kolektiv autorů (2013) *Vědecký deník kroužku Vědecké pokusy. Metodika 1. Kroužky*.
- Köhlerová, V. (2013) *Nové možnosti experimentálního zajištění základů přírodovědného vzdělávání*. (Disertační práce). Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.
- Kropáčková, J., Wildová, R., Kucharská, A. (2014). Pojetí a rozvoj čtenářské pregramotnosti v předškolním období. *Pedagogická orientace* [online]. 24(4), 488–509. [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.5817/PedOr2014-4-488>
- Kubiatko, M., Švandová, K., Šibor, J. & Škoda, J. (2012) Vnímání chemie žáky druhého stupně základních škol. *Pedagogická orientace*, 22(1), 82-96.
- Landwehr, K., Rüter, M. (2014) *Nejnapínavější experimenty pro děti*. 1. vyd. Brno: Edika.
- Leblová, E. (2012) *Environmentální výchova v mateřské škole*. Vyd. 1. Praha : Portál. 175 s.
- McAuley, E., Duncan, T. & Tammen, V. V. (1989) Psychometric properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a competitive sport setting: *A confirmatory factor analysis. Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 48–58.
- Melgosa, J. (1999) *Žít naplno*. 1. vyd. Praha : Advent-Orion, 191 s.

- Metelková, I., Rusek, M. & Beneš, P. (2015) Povědomí (budoucích) učitelů na stupních vzdělávání ISCED 0 a ISCED 1 o přírodovědné gramotnosti In H. Cídllová (Eds.) *XXIV. Mezinárodní konference o výuce chemie DIDAKTIKA CHEMIE A JEJÍ KONTEXTY*. Brno: Masarykova univerzita, s. 113-121. Dostupné z: <https://munispace.muni.cz/index.php/munispace/catalog/download/780/2498/408-1>
- MŠMT ČR. (2001) *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice. Bílá kniha*. Praha : ÚIV (Tauris).
- Najvarová, V. (2007) Model funkční gramotnosti a RVP ZV. In Janík, T., Knecht, P. & Najvarová, V. (eds.) *Příspěvky k tvorbě a výzkumu kurikula*. Brno: Paido. s. 77-84, 8 s.
- OECD, (2003) *The PISA 2003 assessment framework: reading, reading, science and problem solving knowledge and skills*. Paris: OECD Publishing.
- Osborne, R. & Wittrock, M. (2003) Learning Science: A generative process. *Science Education*, 77, 393–406.
- Pachman, E. & Beneš, P. (1993) *Didaktika chemie (část obecná)*. Univerzita Karlova, Praha.
- Papáček, M. (2010) Badatelsky orientované přírodovědné vyučování - cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione*, 1(1), 33-49.
- Průcha, J., Walterová, E. & Mareš, J. (1998) *Pedagogický slovník*. 2. rozšířené a přepracované vydání Praha : Portál.
- Ryan, R. M. (1982) Control and information in the intrapersonal sphere: *An extension of cognitive evaluation theory*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43(3).
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha : MŠMT, 2013. 142 s. [cit. 2014-08-06]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/file/433_1_1/
- Rocard, et al. (2007) *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brusel: European Commission.
- Rusek, M. (2013) *Výzkum postojů žáků středních škol k výuce chemie na základní škole*. (Disertační práce). Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.
- Ryšavý, D. (2002) *Metody a techniky sociálního výzkumu*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Science Education in Europe: National Practices, Policies and Research*. (2011) Brussels : European Commission, 166 s.
- Senčanskí, T. (2012) *Malý vědec. Experimenty, které můžete provádět i doma*. Edika.

Standard základního vzdělávání. *Věstník MŠMT ČR*, ročník LI, sešit 9, září 1995.

Stuchlíková, I. (2010) O badatelsky orientovaném vyučování. In Papáček, M. (Ed.), *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování (DiBi 2010)*. Sborník příspěvků semináře, 25. A 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, s. 129-135. [online] [cit. 2017-05-18] Dostupné z: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf> ISBN 978-80-7394-210-6.

Svobodová, J., et al. (2010) Přírodovědná gramotnost : Přírodovědná gramotnost v RVP ZV. In *Gramotnosti ve vzdělávání : přírodučka pro učitele*. Vyd. 1. Praha : VÚP. s. 34. Dostupné z: <http://www.vuppraha.cz/publikace-vup>.

Šimik, O. (2011) *Pedagogický výzkum žákovských přírodovědných pokusů v primárním vzdělávání*. Vyd. 1. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě.

Škoda, J. & Doulík, P. (2009) Lesk a bída školního chemického experimentu. In: BÍLEK, M. *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie XIX Gaudeamus*. s. 238-254.

Škola badatelsky orientované výuky [online]. [cit. 2016-10-07]. Dostupné z: http://home.pf.jcu.cz/~bov/co_je_bov.php.

Švarcová, I. (2005) *Základy pedagogiky pro učitelské studium*. 1. vyd. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze.

Tomášek, V., Basl, J. & Janoušková, S. (2016) *Mezinárodní šetření TIMSS 2015*. Národní zpráva. ČŠI, Praha.

Trna, J. (2012) Taxonomy of Physics Experiments in Inquiry-Based Science Education. In *WCPE-The Word Conference on Physics Education*.

Trna, J. (2013) Fyzika: Záhadná setrvačnost těles v jednoduchých experimentech. In Janík, T., Slavík, J., Mužík, V., Trna, J., Janko, T., Lokajíčková, V. ...Zlatníček, P. (Eds.), *Kvalita (ve) vzdělávání: obsahově zaměřený přístup ke zkoumání a zlepšování výuky* (pp. 284-293). Brno: Masarykova Univerzita.

Trnová, E. (2011). Efektivnost výuky praktických činností v chemii. In: Sirotek, V. (Eds.) *Chemické vzdělávání v teorii a praxi: Chemical education in theory and praxis. Biologie-chemie-zeměpis: Časopis pro výuku přírodovědných předmětů na středních a základních školách*. Plzeň: SPN, s. 208-212.

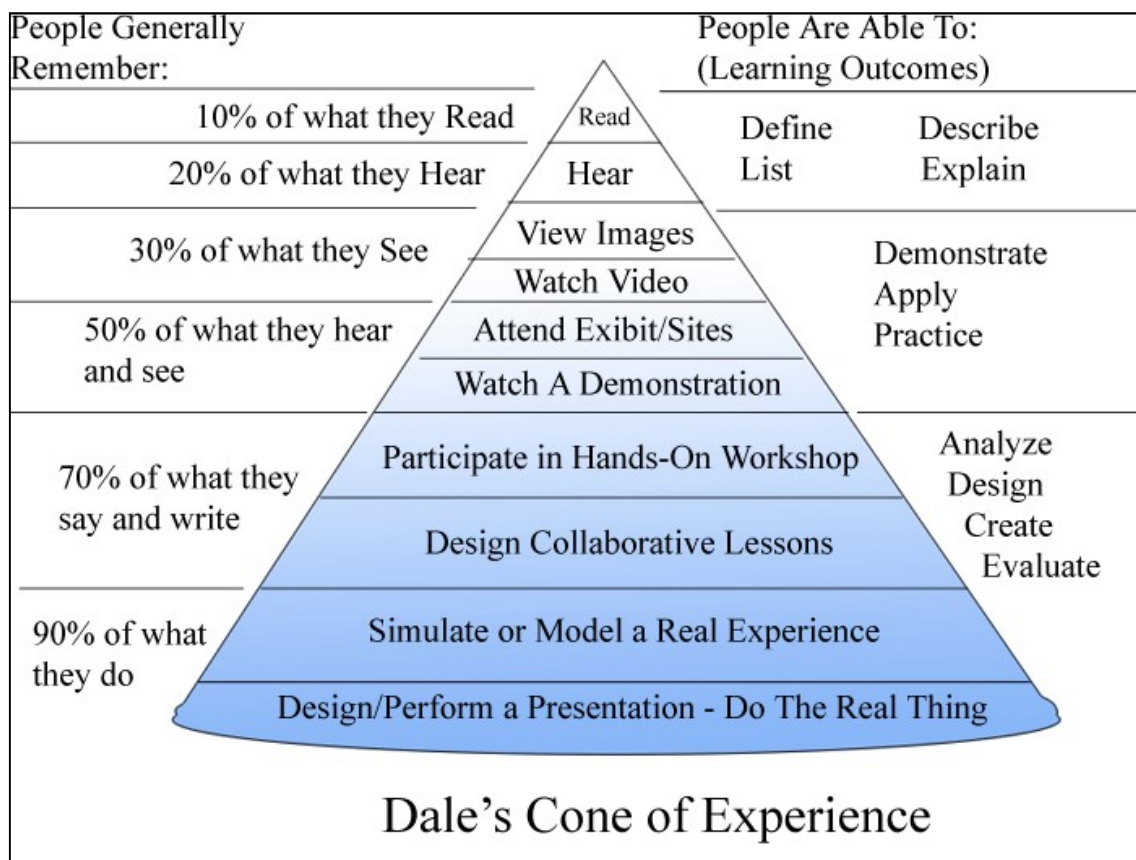
Vysoká, J., Smetanová, D. (2014) Vztah studentů k přírodním vědám – matematice a fyzice, In: Sapere Aude. *Sborník příspěvků*. Hradec Králové, Magnanimitas, s. 97-104.

Výzkumný ústav pedagogický (2007) *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický.

Výzkumný ústav pedagogický (2006) *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání*. 1. vydání. [online]. Praha : Výzkumný ústav pedagogický, 48 s. [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVP_PV-2004.pdf

Výzkumný ústav pedagogický (2011) *Vymezení pojmu přírodovědná gramotnost*. Metodický portál: Články [online]. [cit. 2016-05-10]. Dostupný z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/12913/vymezeni-pojmu-prirodovedna-gramotnost.html/>

7. Přílohy



Obrázek 1 – Daleho kužel (zdroj: <http://teacherworld.com/potdale.html>)

Název pokusu: 10. Žolka Popelkou

Číslo pokusu v knize: 90

Zdroj: Houbek Vroubek

Země: Spanecko

Pomůcky v korbě:

- ▶ vana (plastové akvárium), pípena, lžička, plastová, jedlá soda červené porcoviněské barvy, ocet

Pomůcky, které NEJSOU v korbě:

- ▶ lžička na "mlatin" lžičky, hrubozrná sůl, pepř

Možné úrovně dětí:

Abych děti,

ocetm si tuk na lavičce v parku uprostřed hrazelony. Lamci se tu po utičech a sůlce se jen vlní v rytmu tanburin. Juj, to jsem se tekla. Vedle mě přišel holub Vroubek. Jistě vy šikulové, už víte, že jsem ve Spanecku. Vroubek se celý napurp, že má plně lžičko z toho, jak se najíval. „Vroubku, a najít ty ten, který pomáhal Popelce s předtáním hrazetů“, pta se žolka. „Ne, ne, ti předtali juj zrnko po zrnku“, odpovídá Vroubek a chlubi se tím, že to umí mnohem rychleji. To jsem najíval. Tak horek, Vroubku, říkej, jak bys to udeřil?”

Provedení pokusu:

Nejdříve použijte děti o bezpečnosti při práci s pepřem tak, aby se dětem nedostal do očí a nosu. Poté trou děti lžičku (oproti, lžička je lžička) o vlny nebo o umělé materiálu. Kvašení připravíme dn Petriho misku smíjí sůl a pepře dětem alespoň do dvojité. Děti poté přelábají svůj zelektrizovanou lžičku ke smetě. Pepř začne na lžičku okamžitě reagovat, protože na něj působí statická elektrina (zrna elektrorozbitného mlýna). Trením na lžičce vzniká opačný elektrický náboj než na Petriho misce se smetě. Velikost příznivé síly překona gravitaci sílu pepře, který se „mátlékuje“ a pohybuje se směrem k lžičce. Děti mnoha ve výsledku přemáčet vyřídily pepř do čistých Petriho misek.

Překv s provozem v deníku (pro zapsání/zakotvení postupu pokusu):

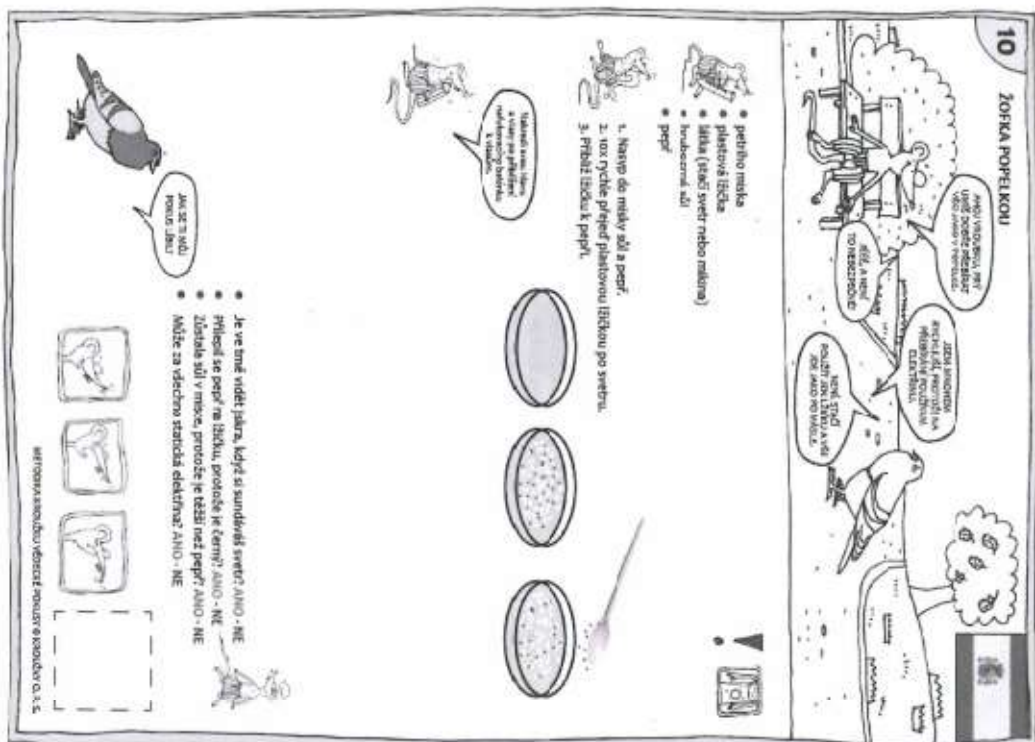
- ▶ Děti mňskeli, jak se chová pepř, když k němu byla přiblížena zelektrizovaná plastová lžička.

Porozumění k provedení:

- ▶ Je třeba provzít hrubozrnou sůl. Sůl nevypt na hromádka, ale rozprostřít na Petriho misku.
- ▶ Lžičku musíte nabít statickou elektrinou dostatečně, ale upozorníte děti, že lžičky jsou křehké.
- ▶ Je možné použít i jiné věci - například balonček, obal na seřti, hrško.
- ▶ Vyzkoušet s dětmi elektrizaci vlasů - například balonček je ideální (zakoušet na delších vlasech, můžete nabídnout i své vlasy).

Možné další provozování a odgady:

- ▶ Základní povídání o elektrice, kde se elektrina používá
- ▶ Mězná hra na vysílání signálů. Děti seřti v hranu, dají se na zády na nose. Sledkem only, postlou signál a dvěma stisky odují smet.
- ▶ Třídění kordiků dle barev. Povídání si o malých materiálech a hovině.
- ▶ Přehlednou jazyky mezi dvěma těmi - pokloni rukou po předehozem nabít.



Obrázek 2 – Vědecký deník kroužku Vědecké pokusy. Metodika 1



Jak oddělit pepř a sůl?

Ukážeme si, jak je možné rozdělit pepř a sůl po tom, co jsme je vzájemně smíchali.

Potřebné vybavení: pepř, hrubozrnná sůl, plastická lžička, vlněná látka

! Jak pokus probíhá

1. Nasypte na stůl trochu soli a pepře.
2. Vlněnou látkou třepe plastickou lžičku.
3. Podržte lžičku nad směsí soli a pepře.

? Co se stane?

Pepř rázem „vyskočí“ a přilepí se na lžičku.

? Proč?

Třením plastické lžičky na ní vytvoříme elektrický náboj, který začne přitahovat částičky na stole. Když budeme držet lžičku dostatečně vysoko, bude přitažlivá síla slabá a přitáhne pouze lehké částičky pepře. Když se lžičku klesneme níž, začne přitahovat také sůl.



Obrázek 3 – Malý vědec. Experimenty, které můžete provádět i doma

Postup, pozorování a vysvětlení:

a) Kádinku naplníme přibližně do jedné třetiny smetanou. Ve smetaně pohybujeme mačkadlem nahoru a dolů. Pokud jsme opravdu trpělíví, podaří se nám ze smetany utlouct máslo (získat kousky másla, které plavou na hladině), a oddělit podmáslí (zbývající roztok).

b) Smetanu můžeme také proměňovat pomocí šlehání. Kovovou metlou kmitavě pohybujeme v kádince se smetanou. Nejdříve vznikne hustá pěna – tu používáme na zdobení dortů a jiných cukrovinek.

Pokračujeme však ve šlehání dále, až se šlehačka promění v kousky másla, které plavou nad kapalným podmásím.

Oba získané produkty – máslo i podmáslí – jsou zdravé a prospěšné potraviny, které můžeme běžně koupit.

89. Výroba tvarohu ve zkumavce *

Tvaroh jako častá složka naší potravy se získává kysáním mléka (kravského, ovčího, kozího). Kysání způsobují kvasinky a probíhá delší dobu. My se pokusíme tento děj urychlit ve zkumavce.

Pomůcky: ocet, pipetka, zkumavka, ° mléko

Postup, pozorování a vysvětlení:

Přibližně do dvou třetin naplníme zkumavku mlékem. Pipetkou do ní přikapáváme ocet.

Pozorujeme vznik bílé sraženiny. Směs protřepeme a necháme usadit. Horní vrstva je tvaroh, spodní syrovátka.

Úpravou tvarohu vznikají sýry. Také syrovátka vzniklá kysáním (přírodním kvašením) mléka je hodnotná potravina.

80

lach:ner

90. Dokážete lžičkou oddělit mletý pepř od soli? **

V pohádce má Popelka oddělit zrnka máku od popele. Dokážeme být pohádkovou Popelkou a oddělit něco podobného jako ona? Ještě obtížnějšího? Oddělíme lžičkou ze soupravy mletý pepř od krystalů soli? Pustíme se do toho.

Pomůcky: Petriho miska, lžička, ° flanelová látka, ° hrubě mletá krystalická kuchyňská sůl, ° jemně mletý pepř

Postup, pozorování a vysvětlení:

Na Petriho misce promícháme lžičku hrubě mleté krystalické soli a lžičku jemně mletého pepře.

Lžičku obalíme látkou a přibližně desetkrát uděláme rukou takový pohyb, jako bychom chtěli lžičku vyčistit. Látku odstraníme a lžičku přiložíme ke směsi na misce a pozvolna ji nadzdvihneme. Na lžičce se přichytí malé částice pepře. Úkol byl splněn.

Pokus vyžaduje určitou zručnost. Ke směsi musíme přibližovat lžičku opatrně a zastavit, když se přichytí první částice pepře. Když se přiblížíme příliš blízko, mohou se zachytit i krystalky soli.

91. Objev zavalené mince **

Vědci pátrající v písečných pouštích po ukrytých stavbách a pokladech mají náročnou práci. Pokusíme se objevit poklad zavalený v písku uzavřené nádoby a to bez dotyku rukou.

Pomůcky: ° zavařovací sklenice s víčkem, kuchyňská sůl nebo ° písek, ° kovová mince (např. desetikorunová)

Postup, pozorování a vysvětlení:

Při přípravě na pokus nasypeme do sklenice písek nebo sůl (asi jednu třetinu objemu). Na naspanou vrstvu položíme

lach:ner

81

Obrázek 4 – 100 přírodovědných pokusů: objevné cesty vlastního poznávání

ZRAK 

Budete potřebovat

-  ½ lžičky soli
-  ½ lžičky mléčného pečiva
-  talířek
-  plastovou lžičku
-  vlněnou šálu

Sůl a pepř

Ukážeme vám prvo-
trdíni kouzelnický trik!
Jen si představte, že
by ho znala Popelka!
Už by nemusela tak dlou-
ho přebírat hrách, nebo
snad ano? Možná ale ten-
to trik s hrachem nefun-
guje. Opravdu, na přebi-
ráni hrachu žádný trik
není. Ale se směsí soli
a pečie funguje skvěle.

Provedte následující pokus

- 1 Smíchejte na talířku sůl a pepř.
- 2 Nyní se je pokuste od sebe zase oddě-
lit. Zadržet! Nemusíte vyloučit každé
zrníčko. Na to máme mnohem lepší
trik!

CO SE DĚJE?

Těmto o vlněnou šálu se
lžička nabírá. Lžička má nyní
záporný elektrický náboj.
Peppř a sůl jsou ale nabité
kladně, a jsou tedy
ke lžičce přitahováni.
Záporný a kladný náboj se
totiž vzájemně přitahují.
A jelikož je míaty pepř lehký
než sůl, dokáže přiskočit
ke lžičce z větší vzdálenosti.

3 Trpce plastovou lžičku o vlněnou šálu.
4 Počítejte při tom pomalu do třiceti
a stačí.

4 Nyní použijte plastovou lžičku nad solí
smíchanou s pečivem. Lžičku pomalu
přibližujte k talířku, a než se naděje-
te, nalepí se vám na lžičku pepř.

30

31

Obrázek 5 – Nejnapínavější experimenty pro děti

Důkaz vzduchu okolo nás

Výzkumná otázka:

Jak můžeme dokázat existenci vzduchu kolem nás?



Postup zkoumání:



Závěr:



Rozhovory

Rozhovor 1

- 0) **Identifikační údaje:** (1. stupeň ZŠ)
- a. **Délka pedagogické praxe** – 16 let
 - b. **Absolvované vzdělání** – VŠ pedagogická – Mgr. (obor pedagogika)
 - c. **Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?**

Během studia na vysoké škole jsme probírali jenom v biologii téma člověk a dítě. Ani na základní škole nebyla téměř žádná chemie, protože jsme si mohli vybrat, zda budeme končit v osmé či deváté třídě, já šla z osmé na pedagogickou školu. Tím pádem jsme skončili u „ný, natý, itý“. Chemie na střední škole pak byla víceméně opakování toho mála, co jsme dělali na škole základní, protože jsme ji měli jen jeden rok.

- 1) **Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?**

Bohužel pokusy neprovádíme, i když bych byla velmi ráda.

- a) **Kam byste případné pokusy ve výuce zařadila?**

Pokusy bych zařadila do prvouky, která se vyučuje od první do třetí třídy a do přírodovědy, která se vyučuje ve čtvrté a páté třídě. Jinam to nejde.

- b) **Proč se tedy do výuky pokusy nezařazují?**

Jednak je málo času a za druhé se to nehodí v současnosti do učiva. Podle ŠVP jsem mohla probírané pokusy využít na začátku školního roku, nyní již bereme člověka. Nicméně jsem našla všechny podklady k pokusům (ze stránky Lach-ner www.lach-ner.com) a rozeslala je kolegyním. S ředitelkou jsem se domlouvala na předběžném zakoupení pěti krabic s pomůckami, ale zatím nejsou peníze. Také bych ráda požádala pana profesora Beneše, zda by nepřijel demonstrovat pokusy všem ve škole, protože já zvládnu tak pětinu a nerada bych to odbila.

Zařazení pokusů však plánuji na školu v přírodě ve formě „dnů pokusů“.

- c) **Proč si myslíte, že se ne/zařazují obecně?**

Podle mě to přijde holkám příliš složité. Také není jednoduché shánět prostředky a pomůcky. Na rozdíl od druhého stupně, který je vybavený a od kterého si je můžeme půjčit, ale je to obtížné.

Rozhovor 2

- 0) **Identifikační údaje:** (MŠ)
- Délka pedagogické praxe** – 7 měsíců
 - Absolvované vzdělání** – Bc. na PedF UK
 - Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?**

Měli jsme jen takové základy, během kterých bylo pár pokusů od vyučujícího, ale šlo o pokusy typu „tření ebonitové tyče“...

- 1) **Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?**

➤ **ANO**

- Je něco, co byste změnili? (úpravy; jak je převést k dětem/žákům)**

Určitě bych je nenechala dělat pokusy samostatně, chtělo by to malé skupiny, u kterých by byl někdo dospělý a dělal pokusy spolu s dětmi.

- 2) **Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?**

Určitě je to hlavně o získání nových vědomostí, poznávání světa kolem a zákonů, které kolem nás fungují.

- Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?**

Hodně by mi pomohla nějaká „kuchařka“, která by mi řekla, co a jak. Pokusy jsme sice viděli a dělali, ale člověk s všechno nezapamatuje. Rozhodně bych ocenila náměty k dalším pokusům.

- (další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?**

Případnou metodiku bych si zakoupila, ale záleží na tom, kolik by to stálo. Myslím, že reálné by bylo, aby se dalo dát maximálně 300,- za měsíc.

- 3) **Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?**

Myslím, že ano.

a. Případné jiné pomůcky, které používáte?

Používáme zavařovací sklenice a máme ve školce plastovou vaničku.

4) Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?

Jen když se to hodí, občas máme tematický den, kdy se pokusy dají zapojit.

a. V jakém rozsahu?

Je to přibližně jednou měsíčně.

b. Jak na to děti reagují?

Děti to hodně baví.

c. Jde o pokus demonstrační či žákovský?

Já pokus ukážu, děti ho pak zkouší sami.

5) K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?

Ke všem.

Rozhovor 3

0) Identifikační údaje: (MŠ)

a. Délka pedagogické praxe – 1 rok

b. Absolvované vzdělání – Bc. na PedF UK

c. Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?

Byla to jen přírodověda a vlastivěda, kdy se něco dělo. Chodili jsme ven do přírody, ale v rámci třeba chemie jsme pokusy nedělali vůbec.

1) Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?

➤ ANO

a. Je něco, co byste změnili? (úpravy; jak je převést k dětem/žákům)

Ano, určitě bych změnila materiál, sklo není vhodné jako materiál pro děti do školky.

2) Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?

V první řadě osvojení vlastností různých látek a pak také objevování.

a. Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?

Pomohla by mi příručka a metodika s přesným popisem, jak na pokusy.

b. (další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?

Problém je investice, ředitelka by asi na tohle nepřispěla.

3) Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?

Ano, všechny pokusy jsou realizovatelné i bez té bedny.

a. Případné jiné pomůcky, které používáte?

Použít se dá obyčejné kuchyňské vybavení, misky, skleničky, talíře...

4) Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?

Jen když se hodí téma, třeba u vody jsme zkoušeli, jak pracovat s vodou, jak probíhá čištění vod, co plave, co neplave.

a. V jakém rozsahu?

Asi 1x měsíčně

b. Jak na to děti reagují?

Děti to baví a projevují o pokusy velký zájem.

c. Jde o pokus demonstrační či žákovský?

Pokusy děláme společně.

5) K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?

Ke všem.

Rozhovor 4

0) **Identifikační údaje:** (MŠ)

- a. **Délka pedagogické praxe** – 18 let
- b. **Absolvované vzdělání** – Střední škola pedagogická; Bc. na Pedf UK
- c. **Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?**

Byla to spíše teorie, pokusy byly občas formou koukání do mikroskopu, ale to bylo na základní škole.

1) **Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?**

- ANO
- a. **Je něco, co byste změnili? (úpravy; jak je převést k dětem/žákům)**

Konkrétně z přednášky bych u zkoumání pH zvolila méně vzorků. Pro děti je to hodně.

2) **Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?**

Aby pochopili fyzikální a přírodní souvislosti.

- a. **Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?**

Nějaké běžné vybavení školky, rozhodně by pomohla levnější krabice. Také bych ocenila soubor pokusů s popisem.

- b. **(další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?**

Ano, zakoupili, ale hodně záleží na zpracování. Zaplatili bychom v rozmezí 100 a 200,- korun. 300,- jen kdyby k tomu byl nějaký bonus, třeba sada filtračních papírů.

3) **Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?**

Ano.

- a. **Případné jiné pomůcky, které používáte?**

Asi nějaké sklenice, lahvičky, průhlednou nádobu, ne? Prostě co je.

4) Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?

Záleží na tom, co děláme. Pokud pokus zahrnuje třeba pěstování rostlin, prostupuje to vším, co děláme.

a. V jakém rozsahu?

Řekla bych, pakliže se to týká výživy, zdraví, změn v přírodě v závislosti na ročních obdobích... Asi polovina veškerého času.

b. Jak na to děti reagují?

Jak kdy. Záleží a podání, a to více, než na tématu. Obecně platí, že čím více praxe, tím více nadšení.

c. Jde o pokus demonstrační či žákovský?

Všech.

5) K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?

Všech.

Rozhovor 5

0) Identifikační údaje: (ZŠ)

- a. Délka pedagogické praxe – 19 let
- b. Absolvované vzdělání – Bc. (Speciální pedagogika)
- c. Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?

Šlo pouze o klasické pokusy na prvním stupni v prvouce, přírodovědě.

V chemii jsme sice pokusy dělali, ale nepamatuji si je.

1) Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?

➤ ANO

- a. Je něco, co byste změnili? (úpravy; jak je převést k dětem/žákům)

Spoustu z pokusů používám, neměnila bych na nich nic.

2) Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?

V první řadě vzbudit zájem. Když si to vyzkouší, lépe si to zapamatují.

- a. **Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?**
- b. **(další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?**

Nic konkrétního mě nenapadá, ale případná metodika by byla super. Pokud by byla, uvažovala bych o zakoupení.

- 3) **Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?**

Rozhodně.

- a. **Případné jiné pomůcky, které používáte?**

Používáme laboratorní sklo, na prvním stupni máme své, modelína, papír, prakticky všechno je.

- 4) **Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?**

Dříve jsem učila přírodovědu, ale to je asi 8 let zpět. Ve 4. třídě jsme například dělali pokusy s vodou, vzduchem, vždy se vybral nějaký hodící se pokus. Pracovali jsme podle pracovních sešitů, které k tomu byly uzpůsobené, ale už si nevzpomenu, co to je za řadu. Dnes to supluje třeba Fraus.

- a. **V jakém rozsahu?**

Záleželo hodně na kapitole. Muselo se vybrat, kam se pokus hodí, někdy se dělaly častěji, někdy méně. Takže toto nelze přesně určit.

- b. **Jak na to žáci reagují?**

Ty to vždy baví.

- c. **Jde o pokus demonstrační či žákovský?**

Některé pokusy se dělaly demonstračně, některé byly jako pokus žákovský. Například když jsme zkoumali, co udělá pingpongový míček v horké vodě, dělala jsem pokus já, aby se děti nepařily.

- 5) **K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?**

Já bych to spíše definovala ve vzdělávacích předmětech, ale pokusy, nebo problémové vyučování lze určitě zařadit do všech. Nebo aspoň v tom slova smyslu, jak chápu slovo pokus.

Rozhovor 6

- 0) Identifikační údaje:** (ZŠ)
- a. **Délka pedagogické praxe** – 4 roky
 - b. **Absolvované vzdělání** – Mgr. Učitelství 1. stupně na PedF UK
 - c. **Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?**

Já si pamatuji akorát druhý stupeň. Ale všechno bylo pouze teoretické.

- 1) Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?**

➤ ANO

- a. **Je něco, co byste změnili? (úpravy; jak je převést k dětem/žákům)**

To asi ne. Většinu pokusů děláme, jen ne s odborným vybavením.

- 2) Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?**

Za prvé, aby je to bavilo. A za druhé částečně pochopit, jak funguje svět kolem nás.

- a. **Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?**

Já bych uvítala to sepsat, nějakou metodiku pro učitele a pracovní listy pro žáky, aby se se tím nemusela dělat a vymýšlet učitelka.

- b. **(další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?**

Určitě ano, do 500,- žádný problém, do 1000,- už by se hodně promýšlelo, zda za to stojí kvalita provedení.

- 3) Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?**

Ano, jsou.

- a. **Případné jiné pomůcky, které používáte?**

Místo baněk a zkumavek používáme skleničky od přesnídávek, pak plastové kelímky. Prostě co se kde najde.

4) Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?

V prvouce a ve výtvarce. Tam třeba používáme „rozvíjej se, poupátko!“ a máme přesah i do matematiky, když počítáme, za jak dlouho se rozvine.

a. V jakém rozsahu?

Většinou když zbude čas, nebo když se hodí téma. V průměru asi jednou měsíčně, nebo v době projektových dnů.

b. Jak na to žáci reagují?

Jsou nadšení, to mají rádi.

c. Jde o pokus demonstrační či žákovský?

Žákovský, nejprve jim ho ukážu a pak dělají sami.

5) K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?

Ke všem s člověkem by to šlo, takže všechny, pus si myslím, že i umění, jako byly ty bubliny. A hudebka.

Rozhovor 7

0) Identifikační údaje: (MŠ)

- a. Délka pedagogické praxe – 34 let
- b. Absolvované vzdělání – Bc. na Jihočeské univerzitě; SŠ Pedagogická v Praze
- c. Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?

Já bych řekla, že jen teorie. K praxi jsme nic nedělali.

1) Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?

➤ ANO

a. Je něco, co byste změnili? (úpravy; jak je převést k dětem/žákům)

Netroufla bych si měřit pH.

2) Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?

To je asi ten prožitek a moment překvapení. Vynechá se teorie s tím, že někdy příště, třeba v pozdějším věku, je to bude zajímat dál. Nejvíce se to asi dá popsat jako „Touha po poznání“.

a. Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?

Hodně mě překvapilo jejich množství, takže je člověk nestihne pojmout všechny. Chtělo by to nějaký jejich soubor.

b. (další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?

Určitě by to bylo fajn. Někaký jednoduchý praktický návod, aby člověk nemusel přečíst hromadu textu, ze které by nic nepochopil. Ideální jsou jednoduché příručky či návody s obrázky. Takový materiál bych pro školu i koupila. Po pravdě máme koupenou i tu bednu, ale nevěděla jsem, jak s ní správně pracovat. Možná, že teď už to zvládnou.

Pokud by k příručce bylo i DVD s krátkou ukázkou, co to je, nebo jak se to dělá, bylo by to úplně nejlepší.

3) Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?

Ano, určitě ano, ale ta bedýnka to zjednodušuje.

a. Případné jiné pomůcky, které používáte?

Běžně dostupné, co se zrovna hodí. Například když poznáváme chutě, stačí nám plastové lžičky, šátek na oči a máme pokus. Nebo opět se zavázanýma očima zkoumáme hmat, kdy mají děti po slepu najít mezi dalšími věcmi například tužku a podobně, aby si to mohly osahat.

4) Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?

Je to cílené i necílené. Například cíleně zkusíme koloběh vody, kdy uvaříme vodu a přikryjeme jí pokličkou, nebo jak jsem říkala, tak smysly.

a. V jakém rozsahu?

Když to vezmu odhadem, tak je to 1x týdně.

b. Jak na to děti reagují?

Je to příjemné, zaprvé je to ten spontánní dětský „aha efekt“. Děti to chtějí a aktivizují se tím.

c. Jde o pokus demonstrační či žákovský?

Snažím se, aby byl spíše žákovský, nebo přejde z demonstračního do žákovského.

5) K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?

Asi ve všech pěti, napasovala bych to na všechny.

Rozhovor 8

0) Identifikační údaje: (Domácí výuka + DDM)

- a. Délka pedagogické praxe – 15 let
- b. Absolvované vzdělání – SŠ pedagogická; Bc. Jihočeská univerzita
- c. Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?

Pokusy si pamatuji hlavně tedy z fyziky. A vlastně bydleli jsme u řeky, takže jsme dělali pokusů hodně.

1) Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?

➤ ANO

- a. Je něco, co byste změnili?

Asi nic.

2) Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?

Poznávání světa a jeho zákonitostí.

- a. Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?

Možná nějaké ukázky na youtube, protože člověk to zapomene, tak na osvěžení paměti.

- b. (další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?

Je dobré to mít napsané a vytištěné. V tomhle je skvělé nakladatelství RAABE. Je výhoda, že to vypadávají jako katalog, kde se ukládají jednotlivé

listy, které lze brát jednotlivě. Navíc materiály posílají postupně a učitelky si mohou kdykoliv stopnout jejich dodávku, když se jim to už nelíbí nebo nehodí.

3) Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?

Určitě ano.

a. Případné jiné pomůcky, které používáte?

Plastové nádoby, ale není to úplně to pravé. Sítko na filtrování.

4) Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?

Jak se to hodí. V některých učebnicích je velké množství pokusů, které využíváme.

a. V jakém rozsahu?

Záleží na zájmu dětí nebo na skupině. Dříve jsme dělali pokusy každý týden, nyní je pokusů méně, protože není takový zájem.

b. Jak na to děti/žáci reagují?

Je vidět spontánnost, někdy to i komentují, někdy je to i vtipné, co se stalo, nebo nestalo. Je vidět nadšení.

c. Jde o pokus demonstrační či žákovský?

Děláme to jako společnou práci.

5) K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?

Prolíná to všechny. Nejvíce environmentálka. Naplňuje to hlavní cíle, což je perfektní a navíc je zde prostor pro samostatnost.

Rozhovor 9

0) Identifikační údaje: (MŠ)

a. Délka pedagogické praxe – 1 rok

b. Absolvované vzdělání – Bc na PedF UK

c. Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?

Ve vlastivědě a přírodovědě formou pobytů v přírodě, v chemii jsme nikdy žádné pokusy nedělali.

1) Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?

➤ ANO

a. Je něco, co byste změnili?

Ne.

2) Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?

Cílem je osvojení si vlastností různých látek a objevování.

a. Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?

Příručky a metodiku s přesným popisem.

b. (další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?

Vždy je problém investice.

3) Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?

Ano, jdou všechny pokusy.

a. Případné jiné pomůcky, které používáte?

Dá se použít všechno kuchyňské vybavení.

4) Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?

Když se hodí téma, tak zahrnujeme. Například když je téma voda, tak si ukazujeme, jak pracovat s vodou, jak se dá udělat čištění vod, co plave, co neplave a podobně.

a. V jakém rozsahu?

V průměru asi 1x měsíčně.

b. Jak na to děti reagují?

Děti to baví, mají velký zájem.

c. Jde o pokus demonstrační či žakovský?

Pokus provádíme společně.

5) K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?

Ke všem.

Rozhovor 10

0) Identifikační údaje: (MŠ)

- a. Délka pedagogické praxe – 7 měsíců
- b. Absolvované vzdělání – Bc na PedF UK
- c. **Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?**

Pokusy jsme dělali jen na základní škole, ale jen formou demonstračního pokusu, kdy jsme koukali na vyučujícího. Moc si to nepamatuju.

1) Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?

➤ ANO

- a. **Je něco, co byste změnili?**

Určitě je potřeba upravení podmínek, kdy by děti pracovaly ve skupině a pod vedením dospělé osoby. Výuku bych zařadila blokově.

2) Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?

Hlavně získání nových vědomostí, poznávání světa kolem sebe a zároveň zákonů, které fungují.

- a. **Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?**

Nějaké pomůcky, metodiku, takovou kuchařku, ve které by byly náměty k pokusům a jak je dělat.

- b. (další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?

Brala bych tu metodiku, v závislosti na tom, kolik by stála, bych o ní i uvažovala. Tak kolem 300,- měsíčně.

3) Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?

Ano, určitě jsou.

a. Případné jiné pomůcky, které používáte?

Máme zavařovací sklenice a plastovou vaničku.

4) Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?

Když se to hodí. Máme na školce vědecký kroužek, který se schází jednou týdně.

a. Jak na to děti reagují?

Hodně je to baví.

b. Jde o pokus demonstrační či žákovský?

Pokus se nejprve ukáže, pak to děti zkouší samy.

5) K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?

Ke všem.

Rozhovor 11

0) Identifikační údaje: (ZŠ)

- a. Délka pedagogické praxe – 3 roky
- b. Absolvované vzdělání – DiS z fyzioterapie.
- c. **Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?**

Pokusy jsme dělali na základní škole, bylo to dobré a bavilo mě to. Na gymnáziu můj zájem opadl, protože šlo pouze o teorii, takže mě pak dál nenapadlo dál jít na studium přírodních věd.

1) Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?

➤ **ANO**

a. Je něco, co byste změnili?

Nic bych nezměnila, takhle je to dobré.

2) Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?

Povzbudit děti v objevování světa kolem sebe, aby ho poznaly. V tomto věku jsou děti hodně zvědavé a myslím, že je lepší začít na 1. stupni, protože pak je mnohem těžší je k tomu přitáhnout.

- a. **Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?**
- b. **(další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?**

Rozhodně nic obsáhlého. Spíše nějakou brožurku, kterou bych mohla sdílet s kolegyněmi.

- 3) **Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?**

Jde to.

- a. **Případně jiné pomůcky, které používáte?**

Jdou použít umělohmotné lahve, nebo si můžeme půjčit kádinky, děti pak mají pocit, že je to zajímavější.

- 4) **Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?**

Snažím se zařazovat pokusy, když se to hodí. Z pokusů děláme u skupenství třeba pokusy s párou, kde ukazují, že má větší objem, nebo pokusy s ledem. Pak jsou pěkné pokusy s inkoustovou vodou a karafiátem, nebo s jehlou na korku.

- a. **V jakém rozsahu?**

Pokusy zařazuji, když se to hodí. V průměru je to tak jednou za 14 dní.

- b. **Jak na to žáci reagují?**

Mají to rádi, dělají si k tomu takové karty, na které si zaznamenávají, co se děje.

- c. **Jde o pokus demonstrační či žákovský?**

Záleží na pokusu.

- 5) **K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?**

Ke všem.

Rozhovor 12

0) Identifikační údaje: (ZŠ)

- a. **Délka pedagogické praxe** – 20 let; 11 let jako vychovatelka, 9 let pedagogická praxe.
- b. **Absolvované vzdělání** – Gymnázium; kvalifikační dvouleté studium vychovatelství
- c. **Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?**

Na základní škole jsme na prvním stupni měli blíže k přírodě. V rámci družiny jsme hodně chodili na vycházky a pozorovali jsme přírodu kolem nás.

Na druhém stupni jsme dělali pokusy jen v rámci osnov, ale bylo to zajímavé, chemie mě bavila.

Na gymnáziu to bylo zajímavé, ale převážně z přírody.

1) Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?

➤ **ANO**

a. **Je něco, co byste změnili?**

Je to úplně dobře podané, spousta se jich i dělá, třeba na kroužku „Malý vědec“

2) Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?

Asi aby si to děti osahaly a přišly na to samy. Je to pro ně, aby to objevily.

a. **Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?**

b. **(další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?**

U jednoduchých pokusů není nic třeba, u složitějších pak třeba nějaký souborník. Výborné by bylo, kdyby to bylo napasované přesně na osnovy.

3) Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?

Víceméně ano.

a. **Případné jiné pomůcky, které používáte?**

Plastové lahve, skleničky, z chemikálií pak hypermangan, nebo písek, který třeba filtrujeme.

4) Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?

Děláme filtraci, nebo práci se vzduchem a vodou. Vlastně vzduch a jeho důkazy, což jde buď ve vodě, nebo ho chytáme do igelitových sáčků.

a. V jakém rozsahu?

Je to strašný problém, protože to nevyhovuje ŠVP. Musí se počkat na vhodné téma. Konkrétně ve 4. třídě je blok, kde má přírodopis hodinovou dotaci 1 hodinu a vlastivěda 2 hodiny, místo aby to bylo naopak. Díky tomu se věnujeme pokusům jen asi 2x měsíčně.

b. Jak na to žáci reagují?

Mají to rádi, je vidět, že když je dlouhodobější pokus, jako třeba krystalizace, tak se chodí každý den koukat, jak se pokus posunul. Jsou z toho nadšení.

c. Jde o pokus demonstrační či žákovský?

Vzhledem k nedostatku materiálu jde většinou o pokus demonstrační, protože není tolik vybavení, aby byl žákovský. Pokud chceme pokus žákovský, chce to velké skupiny. U čistě přírodovědných pokusů, jako je třeba pěstování rostlin, jde o pokus žákovský. Tam není materiál tak drahý.

5) K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?

Člověk a jeho svět, Člověk a příroda.

Rozhovor 13

0) Identifikační údaje: (ZŠ)

- a. Délka pedagogické praxe – 18 let**
- b. Absolvované vzdělání – SŠ Pedagogická**
- c. Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?**

Na prvním stupni jsme nic nedělali, až na druhém stupni si vybavuji nějaké pokusy z chemie a přírodopisu, ale ne konkrétně. Jen vím, že nějaké proběhly.

1) Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „*Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ*“, které použijete v praxi?

➤ ANO

a. Je něco, co byste změnili?

Takhle je to dobré.

2) Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?

Aby si to děti hlavně uvědomily, na co si šáhnou, to pochopí. „Pokus je pokus“.

a. Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?

b. (další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?

Nějakou příručku, protože jak se to píše, polovina se zapomene. Také by to chtělo dostupnější materiály.

3) Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „*Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ*“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?

Některé ano, některé ne. U některých jsou problém chemikálie, které nelze tak snadno nahradit.

a. Případné jiné pomůcky, které používáte?

Skleněné akvárium a skleničky.

4) Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?

Děláme jen málo, třeba krystalizace solí, sedimentace písku a dalších látek, kdy pozorujeme, jak rychle klesají ke dnu. Pak jsme také zkoumali rozpustnost cukru a soli. Ve škole máme i železné piliny, tak jsme zkoumali magnetismus.

a. V jakém rozsahu?

Hodně záleží na ŠVP. Ve třetí třídě pokusy prolínají jedno čtvrtletí v rámci Přírodovědy.

b. Jak na to žáci reagují?

Mají to rádi.

c. Jde o pokus demonstrační či žákovský?

Žákovský, neděláme nic, co by nemohli žáci dělat sami.

5) K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?

Dá se napasovat na všechno.

Rozhovor 14

0) Identifikační údaje: (ZŠ, pouze 1. třídy)

- a. Délka pedagogické praxe – 10 let
- b. Absolvované vzdělání – VOŠ Pedagogická
- c. Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?

Vše probíhalo teoreticky. Prakticky proběhlo maximálně nějaké pozorování, ale žádná praxe.

1) Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?

➤ **ANO**

- a. Je něco, co byste změnili?

Nic bych neupravovala.

2) Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?

Aby žáci pochopili základní princip. Aby to zažili a měli z toho nějaký citový zážitek, protože tak si to nejlépe zapamatují. Hlavní je, že když s to zkusí, tak to spíš pochopí.

- a. Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?
- b. (další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?

Asi nějakou metodiku, paní ředitelka by byla nakloněná tomu ji zakoupit, protože pak už má člověk nějaký výchozí bod.

3) Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?

Ano, určitě jsou.

- a. Případné jiné pomůcky, které používáte?

Vše, co člověk koupí, nebo má doma. Pokud potřebujeme něco konkrétního, koupíme to zvlášť.

4) Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?

Třeba odpařování se solí, nebo i bez ní, děti koukají, jak funguje koloběh vody, když se na skle sráží voda a opět kape dolu do skleničky. Pak děláme klíčení a pěstování semínek, rozpouštění sněhu nebo pozorujeme otevírání a zavírání šišek.

a. V jakém rozsahu?

Asi jednou měsíčně.

b. Jak na to děti/žáci reagují?

Baví je to, nadšeně pracují.

c. Jde o pokus demonstrační či žákovský?

Asi z 80 % dělají pokus děti samy.

5) K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?

Člověk a jeho svět, Člověk a společnost.

Rozhovor 15

0) Identifikační údaje: (MŠ)

- a. Délka pedagogické praxe – 2 roky
- b. Absolvované vzdělání – SŠ Pedagogická
- c. Jak probíhalo vaše vlastní přírodovědné vzdělání během přípravy na profesi?

Všechno byla jenom teorie, i v MŠ i na ZŠ. Pokusy jsme nedělali asi nikdy.

1) Jsou některé pokusy či vědomosti získané v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“, které použijete v praxi?

➤ ANO

a. Je něco, co byste změnili?

Přidat více barev, aby se daly využít třeba i ve výtvarných činnostech.

2) Co je cílem prováděných přírodovědných pokusů?

Aby děti pochopily základní principy v každodenním životě. Někteří se nad tím samozřejmě nezamýšlí a jen sledují pokus, jiní se i ptají, proč se to děje.

a. Je něco dalšího, co byste k pokusům uvítali?

Nějaký celkový popis pokusů, které jsme dělali.

b. (další pomůcky, metodiku...) a je reálné, že byste ji případně zakoupili?

Určitě by se hodila nějaká příručka mimo tu bednu, o koupi by se uvažovalo v případě, že by šlo o dobrý poměr ceny a obsahu.

3) Jsou pokusy, které jste viděli v rámci předmětu „Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň ZŠ“ realizovatelné i bez materiálního zázemí v podobě soupravy na pokusy?

Některé určitě.

a. Případné jiné pomůcky, které používáte?

Některé látky koupené v lékárně, skleničky, misky, ale pro děti je jistě zajímavější obsah krabice.

4) Jak zahrnujete praktické aktivity do výuky přírodovědných témat?

Nejvíce formou pozorování. Není na to tolik času, kolik bych chtěla. Ale uvažuji o navrhnutí celotýdenního tématu, který by pokusy postupovaly.

a. V jakém rozsahu?

Snažím se dělat aspoň jeden pokus za měsíc, ale hodně záleží na tématu.

b. Jak na to děti reagují?

Děti jsou nadšené, baví je to a samy chtějí zkoušet.

c. Jde o pokus demonstrační či žákovský?

Nejprve formou demonstrační, poté i jako žákovský.

5) K naplnění obsahu kterých vzdělávacích oblastí mohou přírodovědné pokusy přispět?

K naplnění všech.