

Návrh přírodovědných experimentů pro děti před- školního věku

Jana Šimčíková

Bakalářská práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta humanitních studií

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta humanitních studií

Ústav školní pedagogiky

akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jana Šimčíková**
Osobní číslo: **H11043**
Studijní program: **B7507 Specializace v pedagogice**
Studijní obor: **Učitelství pro mateřské školy**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Návrh přírodovědných experimentů pro děti předškolního věku**

Zásady pro vypracování:

Zpracování rešerše a studium odborné literatury z oblasti přírodovědného vzdělávání dětí předškolního věku.

Vymezení klíčových pojmů z oblasti rozvoje přírodovědné gramotnosti, aplikace přírodovědných experimentů.

Zpracování souboru přírodovědných experimentů.

Ověření jednotlivých přírodovědných experimentů v praxi.

Zhodnocení jednotlivých experimentů.

Prezentace souboru přírodovědných experimentů a doporučení pro praxi.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

ANDREWS, G., KNIGHTON, K. 100 pokusů pro šikovné děti. Praha: nakladatelství SVOJKA & CO., 2006. 96 s. ISBN 80-7352-418-X.

HORKÁ, Hana a Zora SYSLOVÁ. Studie k předškolní pedagogice. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2011, 121 s. ISBN 978-80-210-5467-7.

HORKÁ, Hana. Ekologická dimenze výchovy a vzdělávání ve škole 21. století. 1. vyd.

Brno: Katedra pedagogiky Pedagogické fakulty MU, 2005, 158 s. ISBN 80-210-3750-4.

HORKÁ, Hana. Ekologická výchova v mateřské škole. Brno: Masarykova univerzita, 1994, 27 s.

HORKÁ, Hana. Teorie a metodika ekologické výchovy. Brno: Paido, 1996, 75 s. ISBN 80-85931-33-8.

JANČAŘIKOVÁ, Kateřina. Environmentální činnosti v předškolním vzdělávání. Praha: Raabe, 2010, 148 s. ISBN 978-80-86307-95-4.

PODROUŽEK, Ladislav a Jan JÚZA. Přírodověda s didaktikou pro primární školu. 1. vyd.

Plzeň: Aleš Čeněk, 2004, 118 s. ISBN 80-86473-72-4.

SZIMETHOVÁ, Monika, Adriana WIEGEROVÁ a Hana HORKÁ. Edukačné rámce prírodovedného poznávania v kurikule školy. Bratislava: OZ V4, 2012, 78 s. ISBN 978-80-89443-12-3.


Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Monika Szimethová, PhD.**

Ústav školní pedagogiky

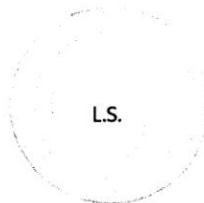
Datum zadání bakalářské práce: **23. ledna 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **2. května 2014**

Ve Zlíně dne 23. ledna 2014



doc. Ing. Anežka Lengálová, Ph.D.
děkanka



doc. PaedDr. Adriana Wiegerová, PhD.
ředitelka ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²⁾;
- podle § 60³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

- elektronická a tištěná verze bakalářské práce jsou totožné;
- na bakalářské práci jsem pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně 13.4.2014

Šimčílová

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydávající svezřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledků obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdaním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, uděje-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.

3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo udělit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlíží k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Cílem praktické části je vypracovat soubor přírodovědných experimentů, podporující rozvoj přírodovědné gramotnosti u dětí předškolního věku. Dalším cílem je ověřit soubor experimentů ve výchovně vzdělávacím procesu mateřské školy. Bakalářská práce se v teoretické části zabývá vymezením pojmu experiment, dětskou naivní teorií, která se promítá do dětských hypotéz. Dále se zabývá otázkami v mateřské škole a přírodovědnou gramotností. Praktická část zahrnuje návrh přírodovědných experimentů a jeho realizaci v mateřské škole.

Klíčová slova: experiment, prekoncepce, hypotéza, přírodovědná gramotnost

ABSTRACT

The main goal of this bachelor thesis is to work out set of natural science experiments, which can support development of preschool age children natural science literacy. Next goal of this thesis is to verify set of experiments in upbringing-educational process in nursery school. In the theoretical part, the bachelor thesis specializes in defining terms experiment and children naive theory, which is reflected in children hypothesis. Next the thesis deals with questions in nursery school and natural science literacy. The practical part includes suggestion of natural science experiments and its realisation in nursery school.

Keywords: experiment, preconception, hypothesis, literacy of natural science

„Jsou tři cesty k získání moudrosti. První je cesta zkušenosti; ta je nejtěžší. Druhá je cesta napodobení; ta je nejlehčí. Třetí cesta je cestou přemýšlení; ta je nejušlechtlejší.“

Neznámý autor

Poděkování:

Srdečně děkuji vedoucí bakalářské práce paní Mgr. Monice Szimethové, Ph.D. za odborné vedení, pomoc a připomínky, které mi poskytla v průběhu zpracování této práce. Dále děkuji učitelce v mateřské škole za vstřícný přístup a rodině za podporu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 VYMEZENÍ POJMU EXPERIMENT	12
1.1 EXPERIMENT V SYSTÉMU VYUČOVACÍCH METOD	14
1.2 SPONTÁNNÍ EXPERIMENTOVÁNÍ V PŘEDŠKOLNÍM VĚKU	15
1.3 HYPOTÉZA.....	15
1.3.1 Základní druhy hypotéz a definice dětské hypotézy	16
1.4 DĚTSKÁ NAIVNÍ TEORIE.....	17
2 KLADENÍ OTÁZEK DĚTEM PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU	20
2.1 TECHNIKA KLADENÍ OTÁZEK.....	23
3 PŘÍRODOVĚDNÁ GRAMOTNOST U DĚTÍ PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU	25
II PRAKTICKÁ ČÁST	28
4 SOUBOR PŘÍRODOVĚDNÝCH EXPERIMENTŮ	29
4.1 NÁVRH PŘÍRODOVĚDNÝCH EXPERIMENTŮ.....	29
5 REALIZACE SOUBORU PŘÍRODOVĚDNÝCH EXPERIMENTŮ	37
5.1 PROČ POMERANČ PLAVE?	37
5.2 PROČ SLANÁ VODA VAJÍČKO NADNÁŠÍ?.....	41
5.3 PROČ BÍLÝ KVĚT ROSTLINY ZMĚNÍ SVOJI BARVU PO VLOŽENÍ DO VODY OBARVENÉ POTRAVINÁŘSKÝM BARVIVEM?.....	44
5.4 PROČ VZNIKLA DUHA?.....	48
5.5 PROČ VODA PO URČITÉ DOBĚ ZMIZÍ Z LOUŽE?.....	52
5.6 PROČ SE VODA NESMÍSÍ S OLEJEM? PROČ PO VHOZENÍ TABLETY STOUPAJÍ BUBLINY NAHORU A POTÉ DOLŮ?	55
5.7 PROČ SE BAREVNÉ SKVRNY NA MLÉCE ROZBĚHNOU OD ŠPEJLE S JAREM?.....	59
5.8 PROČ SE ŠIŠKA PO VHOZENÍ DO VODY UZAVŘE?	61
5.9 PROČ SE SKOŘÁPKA VAJÍČKA V OCTU ROZPUSTILA?	64
5.10 PROČ SE SIRUP S OLEJEM NESMÍSÍ, ALE S VODOU ANO? PROČ NĚKTERÉ MATERIÁLY PLAVOU A JINÉ SE POTOPÍ?	67
5.11 PROČ LŽÍCE PŘITAHUJE BURISONY? PROČ BURISONY PO CHVÍLI ODPADNOU?.....	71
5.12 PROČ JSOU ŽÍŽALY DŮLEŽITÉ? PROČ SE VŠECHNY VRSTVY V AKVÁRIU PROMÍCHALY?	74
5.13 PROČ TEPLÁ VODA STOUPÁ VZHŮRU?.....	77
5.14 PROČ SŮL ZŮSTALA V MISCE A VODA SE VYPAŘILA?.....	79
5.15 PROČ SE SNÍH ROZTOPÍ? A PROČ NENÍ ČISTÝ?.....	82
5.16 PROČ SE MINCE, STEJNĚ JAKO BRUSLAŘKY, UDRŽÍ NA HLADINĚ VODY? PROČ SE MINCE PO PŘIDÁNÍ JARU POTOPÍ?	86
5.17 PROČ MRKEV ZAČALA RŮST?.....	90
5.18 PROČ ROZINKY TANCUJÍ?	92
6 ZÁVĚREČNÁ PEDAGOGICKÁ REFLEXE	95
ZÁVĚR	97

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	98
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	100
SEZNAM TABULEK.....	101
SEZNAM PŘÍLOH.....	103

ÚVOD

Téma bakalářské práce „Návrh přírodovědných experimentů pro děti předškolního věku“ jsem si zvolila z důvodu kladného vztahu k přírodě. Jelikož jsem se i v předchozím studiu věnovala přírodě a ekologii, měla jsem jasno, kterým směrem se chci ubírat. Děti v předškolním věku postupně ztrácí kontakt s přírodou. Jejich hlavní aktivity probíhají uvnitř budov, popřípadě na betonovém hřišti. Pomocí experimentů chci v dětech vzbudit zájem o přírodu a o jevy, které v ní probíhají. V mateřské škole většinou děti získávají poznatky ohledně přírody v podobě hotových poznatků. Děti nemají možnost aktivně zkoumat, pozorovat a experimentovat. Pomocí experimentu děti získávají nové poznatky aktivně, proto si je lépe zapamatují.

Cílem praktické části je vypracovat soubor přírodovědných experimentů, podporující rozvoj přírodovědné gramotnosti u dětí předškolního věku. Dalším cílem je ověřit soubor experimentů ve výchovně vzdělávacím procesu mateřské školy.

Teoretická část bakalářské práce je rozčleněna na tři kapitoly. V první kapitole se zabývám vymezením pojmu experiment, protože je to základní pojem, který se prolíná celou bakalářskou prací. V podkapitolách se zabývám hypotézami a dětskou naivní teorií. Tyto oblasti spolu velmi souvisí. Do hypotéz, které si stanovovaly děti, se promítaly jejich interpretace jevů, které nejsou v souladu s vědeckým vysvětlením. Tedy dětské naivní teorie. Druhá kapitola je zaměřena na otázky dětí v mateřské škole. A to především na to, jak se děti ptát, aby co možná nejvíce provokovaly děti k myšlení a k vysvětlování. Není důležité, kolik otázek učitel dětem dá, ale jak jsou otázky kladeny učitelem kvalitní. Třetí kapitola je zaměřena na přírodovědnou gramotnost u dětí předškolního věku.

V praktické části je uveden návrh přírodovědných experimentů pro děti předškolního věku, který byl realizován v mateřské škole ve Zlínském kraji během čtyř měsíců, od ledna do dubna roku 2014. Je zde uveden podrobný popis průběhu jednotlivých experimentů, včetně vlastní pedagogické reflexe.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYMEZENÍ POJMU EXPERIMENT

V této kapitole se budeme zabývat pohledem různých autorů na pojem experiment. Při hledání východisek jsme se setkali s nejednotností v používání pojmu pokus a experiment. Dochází zde k velkému rozporu. Definice termínu experiment je v literatuře popsána různě. Uvedeme si zde příklady definic.

Vysvětlování a popis složitých a propojených přírodních jevů patří k nejdůležitějším lidským činnostem. Je to velmi důležitý cíl lidského poznávání. Důležitým nástrojem tohoto přírodněho poznání je experiment a pozorování. Experiment je tedy velmi důležitým zdrojem při získávání informací o zkoumaném jevu (Bílek, 2001).

Jak již bylo řečeno, pohled autorů na pojem experiment je různý. Někteří autoři, například Šimoník (2003), nerozlišují pojem pokus a experiment. Definice pro tyto dva pojmy je jednotná a zní: „*Pokus (experiment) je umělé vyvolání jevu nebo procesu tak, abychom jev nebo proces mohli dobře pozorovat, analyzovat, zjistit okolnosti jejich vzniku a stanovit podmínky jejich průběhu.*“

Naproti tomu Held (2010) tyto dva pojmy rozlišuje. Uvádí, že pokus je považován za jednu z hlavních metod přírodněho vzdělávání. Původ tohoto termínu je pravděpodobně spojen s vědeckou metodou pokus-omyl, nebo s ještě starší metodou - zkouškou (z německého Probe). Tímto termínem se ve školních institucích většinou označuje jakákoli činnost podobná činnosti v laboratoři. Ve školních institucích se většinou vyskytuje „*pokus*“, jehož úkolem je demonstrovat jev, zákonitost apod., má tedy pouze charakter demonstrace. Jen velmi zřídka se využívají poznávací pokusy, neboli pokusy s nábojem demonstrace vědeckého pokusu či metody - experimentu.

Experimenty, které jsou částí výzkumu, jsou speciální situace vytvářené na testování hypotéz. Součástí experimentu je identifikace proměnných, pozorování výsledků v závislé proměnné a kontrola proměnných, které by mohly výsledky ovlivnit. (Held, 2010)

Další definice, která je zde uvedena, je definice vědeckého neboli výzkumného experimentu: „*Experimentem (vědeckým, výzkumným) se rozumí takový badatelský přístup k realitě, kterým se na základě určitě, teoreticky zdůvodněné hypotézy záměrně mění nebo ovlivňují některé stránky sledované skutečnosti (nezávisle proměnná), při čemž se existující podmínky udržují konstantní a provedené zásahy a dosažené výsledky se přesně registrují.*“ (Maňák, 1994, s. 18)

Za účelem této bakalářské práce se tedy budeme držet odlišností pokusu a experimentu, jako různých vyučovacích metod.

Dle Maňáka (2003) v sobě pojem experiment zahrnuje celkem tři typy experimentu. A to praktický experiment, experiment ve školní výuce a vědecký experiment. **Praktický experiment** doprovází člověka po celou dobu jeho vývoje. Je to veškeré experimentování, zkoušení a ověřování jevů, a je základem lidského pokroku. **Školní experiment** se uplatňuje ve školních institucích jako manipulování a laborování. Může přerůst ve výzkumnou či badatelskou činnost. Školní experiment je náročný na realizaci. Stejně jako u ostatních typů experimentů, i u školního, je nutné dodržovat určité schéma, které můžeme rozdělit do šesti kroků. Prvním krokem je identifikace otázky nebo problému. Druhým krokem je stanovení hypotéz. Třetím je hledání vhodné formy experimentu. Čtvrtým a pátým krokem je provedení experimentů a srovnání dosažených výsledků se stanovenými hypotézami. Posledním, šestým krokem je zobecnění výsledků a formulace závěrů. Můžeme rozlišit několik typů školních experimentů. Nejčastěji se vyskytuje učitelský experiment, který předvádí učitel. Jde tedy o demonstraci. Dalším, často se vyskytujícím, je žákovský experiment. Žáci (děti) mají možnost samostatně zkoušet, hledat a objevovat. Mezi uvedenými typy nejsou ostré hranice. Plynule přecházejí a vzniká tedy velké množství variant a modifikací.

Nedílnou součástí pokusu nebo experimentu je také pozorování. Pozorování je jedna z vyučovacích metod, při které děti, ať už samostatně nebo pod vedením učitele, studují přírodniny a přírodní jevy a nezasahují, nebo jen minimálně do jejich průběhu. (Altmann, 1975)

Z hlediska exaktní přírodních věd definuje experiment O. Zich (1959) jako „cílevědomě navozený proces, který využívá technického zařízení, aby měnil spontánní chod přírodních procesů, a tak umožňuje poznat přírodní zákonitosti a využít je pro nás". Tato definice je naopak příliš úzká, neboť postihuje hlavně znaky experimentu v přírodních vědách.

„Přírodovědný pokus nám umožňuje izolovat určitý jev z celého souboru jevů a měnit určité faktory, které sledujeme. Pokus je vždy spojen s pozorováním liší se však od něho tím, že při něm měníme podmínky přírodního děje a můžeme ho kdykoli opakovat.“ (Fabiánová, 1996, s. 29)

1.1 Experiment v systému vyučovacích metod

Na úvod této subkapitoly si uvedeme různé definice vyučovací metody. Uvedeme si různé zařazení experimentu v systému vyučovacích metod dle různých autorů. Metoda vychází z řeckého slova *methodos* (cesta, způsob). „*Metoda je rozhodujícím prostředkem k dosažení cílů v každé uvědomělé činnosti.*“ (Skalková, 1999, s. 166)

Šimoník (2003) definuje vyučovací metodu jako způsob organizace procesu osvojování nových vědomostí a dovedností žáků.

„*V didaktice pod pojmem vyučovací metoda chápeme způsoby záměrného uspořádání činností učitele i žáků, které směřují ke stanoveným cílům.*“ (Skalková, 1999, s. 166)

„*Vyučovací metoda je způsob - cesta - postup, jak dosáhnout vytčených výchovných a vzdělávacích cílů ve vyučování a současně podněcovat učení žáků a celkový rozvoj jejich osobnosti.*“ (Podroužek, 2003, s. 66)

Maňák a Švec (2003) rozdělují vyučovací metody do třech skupin:

1. Slovní metody - vyprávění; vysvětlování; přednáška; práce s textem; rozhovor
2. Názorně-demonstrační metody - předvádění a pozorování; práce s obrazem; instruktáž
3. Dovednostně-praktické metody - vytváření dovedností; napodobování; manipulování, laborování, experimentování

Experiment tedy řadí do dovednostně-praktických metod.

Nejúčelnější klasifikace metod pro přírodovědné oblasti je klasifikace podle způsobu poznávání skutečnosti od V. Mejstříka. Tato klasifikace je zaměřená na činnost a výkon samotného dítěte a je rozdělena do čtyř následujících skupin:

1. Slovní metody, vedoucí ke zprostředkovanému poznání skutečnosti: vyprávění, popis, vysvětlování, rozhovor a didaktické hry.
2. Metody práce s učebním textem: práce s učebnicí, pracovní učebnicí, pracovním sešitem, populárně naučnou a odbornou literaturou, časopiseckou literaturou, atlasy, klíči a encyklopediemi.
3. Metody přímého smyslového poznávání věcí a jevů: pozorování, demonstrace.

4. Metody bezprostřední manipulace s přírodninami: pokus, činnost v koutku přírody, morfologické cvičení, tvoření kolekcí přírodnin, chov živočichů a pěstování rostlin (Podroužek, 2003).

1.2 Spontánní experimentování v předškolním věku

Děti v předškolním věku v přírodě experimentují spontánně. Když např. najdou v lese mraveniště, začnou některé děti experimentovat. Vezmou si dřívko a začnou mraveniště rozhrabávat. Při tom pozorují, co se stane. V předškolním věku by učitelé měli využívat této přirozené zvědavosti dětí a upřednostňovat princip prožitku před zdůvodněním, pochopením a racionálním vysvětlením. Když děti přijmou hodnotu nebo vědomosti tímto emotivním způsobem, stanou se jeho trvalým majetkem a budou ovlivňovat jeho jednání a chování. Děti v předškolním věku mají přirozenou potřebu experimentovat. Na tuto potřebu musí učitel citlivě reagovat. Důležité je děti nekárat, ale učit je experimentovat tak, aby neubližovaly živým tvorům apod. Je také důležité dětem vysvětlovat, že vše v přírodě má své místo a svůj význam. Děti mají tendenci ničit to, co vzbuzuje odpor. Tento odpor však většinou u dětí vzbuzuje dospělý. (Horká, 1996, Jančaříková, 2010)

Příroda u dětí plní roli učitele a má významnou edukační roli. Poskytuje dětem velké množství podnětů, které potřebují pro svůj rozvoj. Dítě poznává svět kolem sebe všemi smysly. Protože šel vývoj člověka ruku v ruce s přírodou, málokterý hluk je v přírodě příliš silný, aby poškodil sluch, málokterý obraz je v přírodě příliš jasný, aby jeho dlouhodobé sledování poškodilo zrak. V posledních letech však dochází k odcizení člověka přírodě. Děti tráví většinu času doma, u počítače. Namáhají si tak oči. Naopak svaly téměř vůbec nezatěžují. Tento životní styl má na děti velmi negativní vliv jak na tělesné, tak i duševní zdraví. Děti jsou agresivnější, mají horší jemnou i hrubou motoriku, vyskytuje se u nich stále více logopedických vad, mají menší vytrvalost a odolnost. Nedostatek kontaktů s přírodou mohou být příčinou neuróz i závažnějších poruch osobnosti. Problémem je, že děti si potřebu pobytu a pohybu venku neuvědomují. Jelikož byl člověk během svého vývoje spjatý s přírodou, nebylo potřeba, aby si tělo o pobyt venku „říkalo“, jako třeba o jídlo, vodu či spánek. (Jančaříková, 2010)

1.3 Hypotéza

Jak již bylo řečeno, s experimentem souvisí jak pozorování, tak i formulace hypotéz. V této podkapitole se tedy zaměříme na definice hypotézy a na její základní druhy. Nakonec

se budeme věnovat dětské hypotéze, která na rozdíl od vědecké hypotézy, nemá oporu v teoretickém zdůvodnění a nemá ani pevné ukotvení v literatuře.

Nejdříve si uvedeme definice dle Helda (2010). Ten uvádí, že hypotézy jsou pokusné odpovědi nebo neodzkoušené řešení určitého problému, otázky. Odlišuje od ní předpoklad, který, na rozdíl od hypotézy nemá oporu v teoretickém zdůvodnění.

Gavora (2010) definuje hypotézu jako vědecký předpoklad. „*Vyhází tedy z vědecké teorie, z toho, co je o daném problému teoreticky zpracováno. Hypotéza může také vzniknout na základě osobní zkušenosti výzkumníka, jeho pozorování a predikce. Při tvorbě hypotéz se uplatňuje invence a důmyslnost autora.*“ Hypotéza musí vycházet z poznatků o zkoumaném jevu nebo z praktických zkušeností výzkumníka. Nemůže to tedy být jakýkoliv předpoklad nebo hádání „naslepo“. Hypotézy potvrzují nebo zpochybňují určitou teorii a tím rozvíjí naše poznání. Jestliže dojde k vyvrácení teorie hypotézou, začne se vytvářet nová teorie.

1.3.1 Základní druhy hypotéz a definice dětské hypotézy

Hypotézy můžeme rozdělit na tři základní druhy, které vychází ze tří druhů vědeckých poznatků. První skupinou těchto vědeckých poznatků jsou faktické vědomosti, které se týkají poznání faktů, jevů, procesů. Nejčastěji se na ně ptáme otázkami „co, kde, kdy“. Jako příklad si můžeme uvést to, že když pustíme předmět z ruky, spadne na zem. Druhou skupinu tvoří poznatky související s odpověďmi na otázku proč. Souvisí tedy se zjišťováním příčin určitého pozorovaného jevu. Např. proč neoloupaný pomeranč plave? Proč některé předměty plavou a jiné se potopí? Proč ve slané vodě vejíčko plave a ve sladké se potopí? Tyto poznatky jsou většinou komplexnější a týkají se především chápání a porozumění určitým jevům než faktickým znalostem. Třetí skupina poznatků souvisí s otázkou jak. Tyto poznatky jsou většinou ve školách podceňovány. Můžeme si uvést příklad: Jak můžeme dokázat, že rostliny potřebují k životu světlo nebo vodu? Jak sestavit těleso, které se na pokyn potopí a plave? Pokud tedy chceme přírodovědné vzdělávání přiblížit procesu vědeckého poznávání, musíme uvést i tuto skupinu poznatků. (Held, 2010)

Nyní si uvedeme tři základní druhy hypotéz:

1. Deskriptivní a prediktivní hypotézy - jednoduché výroky o skutečnostech nebo jednoduché předpovědi toho, co očekáváme, že se stane.

2. Kauzální a vysvětlující hypotéza - hledání příčiny a důvody určitého chování, vzniku určitého jevu, průběhu procesu. Tento druh hypotéz není dětem tak vzdálený, jak se může zdát. Zde se výrazně projevuje fenomén dětských naivních teorií. Děti si vytvářejí svůj vlastní obraz o okolním světě. Sami si tedy zdůvodňují určitý jev a hledají jeho příčiny dle vlastního uvážení.

3. Procedurální a technologické hypotézy - tyto hypotézy souvisí především se třetí skupinou poznatků, které souvisí s otázkou jak. Týkají se posloupnosti zásad testování, praktičnosti a uskutečnitelnosti experimentů. Výzkumník musí mít praktické dovednosti, aby dokázal navrhnout spolehlivé měření či řešení. Jinak nemají nápadité myšlenky a logické myšlení žádný význam. V zájmu komplexnosti bychom měly rozvíjet tento druh otázek i v předškolním a mladším školním věku. (Held, 2010)

Dětská hypotéza

V praktické části bakalářské práce se setkáme s pojmem dětská hypotéza. Tento pojem není zakotven v žádné literatuře. Pro účely této bakalářské práce se pod tímto pojmem rozumí hypotézy dětí ve věku 5-7 let. Z výše uvedených definicí je jasné, že se nejedná o hypotézy v pravém slova smyslu. Nesplňují tedy základní předpoklady vědeckých hypotéz, jelikož nevychází z vědecké teorie. Jsou to pouze prekoncepce dětí, které mají o přírodních jevech.

1.4 Dětská naivní teorie

Děti při stanovování hypotéz u experimentu využívají jednak své zkušenosti, ale především využívají svou vlastní interpretaci přírodních jevů. Každé dítě má tedy svou vlastní teorii. V této podkapitole se budeme zabývat fenoménem dětských naivních teorií, jejich terminologickým vymezením a původem a vlastnostmi dětských prekonceptů.

Naivní teorie jsou dětské interpretace jevů, se kterými se dítě setkává, avšak nejsou v souladu s vědeckým poznáním světa. Pro děti však mají velký význam a smysl. Pomocí naivních teorií poznává dítě svět kolem sebe. Tato interpretace světa má dvě složky. První složka je kognitivní. Dítě porozumí jevu. Druhou je afektivní složka. Což je vztah dítěte k jevu a jeho hodnocení. (Gavora, 1992)

Dítě již od narození poznává svět kolem sebe. Toto poznávání světa dítětem je převážně zkušenostní a zážitkové. Je také velmi emociálně zabarvené, proto není jednoduché, tyto interpretace světa u dětí měnit. Může se stát, že dítě si během vzdělávacího procesu osvojí

vědomosti o daném jevu, ale jen povrchově a verbálně. Ve skutečnosti si však ponechává svoji vlastní interpretaci jevu. Můžou vedle sebe koexistovat školní (vědecké) vědomosti a vlastní interpretace jevu. Avšak školní neboli vědecké vědomosti dítě využívá pouze ve škole. V ostatních životních situacích používá svoji vlastní interpretaci jevu. Způsob poznávání a vysvětlování jevů je u dětí velmi specifický a liší se od poznávání a interpretace světa dospělými lidmi. Odborníci používají pro dětské poznávání světa různé termíny např. dětská naivní teorie, dětská věda, dětská naivní koncepce, dětská prekoncepce, dětské mylné pojetí, miskoncepce apod. (Mareš, Ouhřabka, 2001, Gavora, 1992)

Uvedená nejednotnost v terminologii nemůžeme považovat za bezvýznamnou a podřadnou. Nebylo by ani vhodné dohodnout se na jednom termínu. Rozdílná terminologie má z hlediska objasňování problému velký význam. Různí autoři mají různý pohled na podstatu poznávání. Všechny tyto pohledy mají velkou souvislost. Například termíny prekoncepce a naivní teorie vycházejí z vývojové psychologie. Termín „chybné koncepce“ vychází z proudu personálního konstruktivismu, kde je poznání chápáno jako důsledek činnosti člověka, kterou vstupuje do interakce s prostředím. (Pupala, 2010a, Pupala, 2010b)

Termín prekoncepce naznačuje jak časový aspekt, tak i určitou nedokonalost, předběžnost a provizornost dětské koncepce. Když si dítě vytvoří vlastní představy o světě, pojmech a jevech dříve, než je začne upřesňovat škola, jsou to z odborného pohledu nezralé, naivní a primitivní představy. Předcházejí něčemu dokonalejšímu, předchází koncepci. Proto označení prekoncepce. (Čáp, Mareš, 2001)

Názory na vznik pojmů u dětí

Oblast naivní teorie dítěte je průnikem dětské vývojové psychologie a teorie pojmového učení. Existují tři názory na utváření pojmů u dětí. Prvním je nativní pojetí, které klade důraz na vrozené struktury. Druhým je empiristické, které klade důraz na zkušenost. A třetím je naivně teoretické, které předpokládá, že dítě vychází z vrozených struktur, ale ty tvoří jen část neboli „startovací bod“. Dítě si konstruuje vlastní dočasné pojmy a teorie o nich. Tyto teorie si testuje v reálném životě. Přístup, který se zajímá o dětské naivní teorie, je konstruktivistický. Říká tedy, že dítě si konstruuje nejen pojmy, ale také vztahy mezi nimi. Vytváří si celé sítě pojmů. Dítě využívá situačního i asociačního učení. Přirozený vývoj dítěte, jeho zrání, ale také jeho dětské experimentování a řízené učení dospělými způsobuje, že některé pojmy, které si dítě dříve vytvořilo, neobstojí. Dochází tedy jejich rekonstruování. Jak již napovídá výraz „naivní teorie“, nejde o teorii v plném slova smyslu.

Tyto teorie nejsou úplné a přesné a z pohledu dospělých nebývají správné a vědecké. Ke střetu se dostávají dětské naivní teorie a věda především v oblasti přírodovědné. S touto skutečností by měli učitelé počítat. Dosáhnout u dětí konceptuální změny je náročné nejen pro učitele, ale hlavně pro dítě. To totiž musí rekonstruovat svůj vlastní systém pojmů a vztahů, aby mohlo zařadit nový pojem nebo změnit obsah dosavadního pojmu. (Průcha, Walterová, Mareš, 2013)

2 KLADENÍ OTÁZEK DĚTEM PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU

Otázky hrají v předškolním věku velmi významnou roli. Děti zajímá vše, co se kolem nich děje, a chtějí znát na vše odpověď. Ať už se jedná o jakýkoli jev nebo situaci, dítě se vždy ptá otázkou proč. Proč má duha tvar oblouku? Proč prší? Proč musíme pít a jíst? Dítě předškolního věku se snaží na vše najít odpovědi. Záleží jen na dospělé osobě, ať už se jedná o rodiče či učitele, jak se v takových situacích zachová.

Není důležitá jen správná reakce na otázky dětí, důležité také je, správně se děti ptát. V této kapitole se tedy budeme zabývat problematikou otázek. Především jaké otázky dětem klást.

Jak uvádí Gavora (2005): „*Otázka je výrok, který má formu tázací věty. Implikuje, že se někdo chce něco dozvědět.*“

V mateřských školách většinou není, o otázky typu proč a jak, nouze. Při přechodu na základní školu však rapidně klesá počet otázek dětí. Fisher (1997) zmiňuje, že ve školách se nemluví s dětmi, ale mluví se na děti.

Teoreticky by měli učitelé klást takové otázky, které by nejen motivovaly děti k činnosti, ale především, aby provokovaly děti k myšlení a hledání vysvětlení. V praxi tomu tak většinou není. Učitelé kladou spoustu otázek, ale především špatných. Jsou to otázky, které mají jen jednu správnou odpověď nebo na ni děti můžou odpovědět pouze ano, ne. Špatně kladené otázky rozumovou aktivitu tlumí, děti při snaze odpovědět nevynaloží žádné úsilí. Bylo zjištěno, že učitelky mateřských škol, které kladou příliš mnoho otázek, mají:

- menší pravděpodobnost, že jim děti budou pokládat otázky týkající se tématu;
 - menší pravděpodobnost, že jim děti dají na otázku dokonalejší a podrobnější odpověď;
 - menší pravděpodobnost, že podnítí děti, aby spontánně přispívaly k dialogu.
- (Fisher, 1997)

Dle toho jaká otázka byla položena, se mění způsob a hloubka přemýšlení. Otázka může podporovat myšlení na různých úrovních obtížnosti. Měla by být spouštěčem myšlenkových operací. Otázka může buď provokovat děti k myšlení, nebo naopak, utlumí kritické myšlení dětí. (Grecmanová, Urbanovská, 2007)

Otázky můžeme klasifikovat dle stoupající náročnosti, stejně jako výukové cíle. Můžeme je tedy rozdělit do dvou základních skupin, a to na otázky, které rozvíjejí myšlení nižšího a vyššího řádu. K otázkám, které rozvíjejí **myšlení nižšího řádu**, patří:

- Otázky faktické - opírají se o pamětní procesy. Převážně se tedy jedná o vybavování si fakta, pojmy, pravidla apod. Jsou to otázky, které učitelé používají při zjišťování znalostí dětí. Jsou to otázky typu: Co to je...? Kde se narodil...? Jak se nazývá...?
- Otázky interpretační - zjišťují, zda dítě porozumělo výkladu, zaměřují se na nalézání souvislostí. Patří sem otázky typu: Proč...? Z jakého důvodu...? Jak vysvětlíš...?
- Otázky aplikační - Jsou založeny na vztahu teorie a praxe, dávají dětem příležitost řešit konkrétní praktické situace a problémy. Příklad: Kde v přírodě můžeme vidět...? Jaké jsou další příklady...? K čemu slouží...?

K otázkám, které rozvíjejí **myšlení vyššího řádu**, patří:

- Otázky analytické - zaměřují se na objasňování vztahů mezi prvky nějakého celku, na uspořádání myšlenek ve sdělení. Příklady: Jaké jsou hlavní a vedlejší znaky...? Podle čeho byly uspořádány...?
- Otázky evaluační (hodnotící) - dávají dětem možnost vyjádřit svůj názor, představu, mínění. Patří sem otázky typu: Co byste vyzdvihli...? Co byste ocenili v chování hlavní postavy románu?
- Otázky tvůrčí - při těchto otázkách děti vyslovují vlastní domněnky a předpoklady, které vyplývají z vlastního pozorování, vyžadují tvořivý přístup a tvořivé řešení, v odpovědi se promítají dětské představy o jevech apod. Patří sem otázky typu: Co se stane, když...? Jak by mohl příběh pokračovat? Co by se změnilo, kdyby...? Co bychom mohli udělat, aby...?

Tato klasifikace otázek vychází z Bloomovy taxonomie výukových cílů. Jsou tedy hierarchicky uspořádané podle úrovně náročnosti od nejjednodušších po nejsložitější. (Kolář, Šikulová, 2007)

Otázka podporuje komunikaci a usměrňuje její zaměření. Tvoří tedy významný prvek v komunikaci. Vede děti k novému poznání, k intenzivnímu myšlení, k prohlubování vědomostí apod. Otázka má mnoho druhů a forem:

1. Otázka zjišťovací - slouží na vybavení faktů. Jsou to otázky typu: Kdo jsou naši nositelé Nobelovy ceny?
2. Otázka otevřená - nedá se na ni odpovědět ano, ne. Jsou to otázky typu: Jak lze vysvětlit vznik bouřky?
3. Otázka zavřená - většinou má pouze jednu správnou odpověď, může se jednat o jednoslovnou odpověď. Např. otázka: Jak zní odborný název pro základní sportovní odvětví zahrnující přirozené pohybové činnosti člověka?
4. Otázka konvergentní a divergentní - u konvergentní otázky se vyžaduje známá, jednoznačná odpověď, u divergentní otázky se očekává postihu nových souvislostí.
5. Otázka na pozorování - např. Jak se připravuje příroda na příchod zimy?
6. Otázka problémová - např. Proč je v noci tma?
7. Otázka na posouzení situace - např. Co by se stalo, kdyby...?
8. Otázka rozhodovací - patří pomeranč mezi ovoce nebo zeleninu? (Maňák, Švec, 2003)

Volba správné otázky záleží na konkrétní situaci, kdy musíme také zvolit její optimální náročnost. Nyní si vedeme typy otázek, které nejsou příliš vhodné:

1. Otázka řetězová - jsou to otázky, které nemají vhodnou formulaci. Učitelé jsou nuceni je několikrát opakovat nebo doplňovat, aby děti pochopily, na co se učitel ptá.
2. Otázka sugestivní - jsou to otázky, kdy učitel napovídá, např. Budeme souhlasit s bojem proti terorismu?
3. Otázka nejasná - např. Co víte o druhé světové válce? (Maňák, Švec, 2003)

Fisher (1997) rozděluje otázky do dvou skupin. První skupinou jsou neproduktivní otázky, druhou dobré otázky. **Neproduktivní otázky** myšlení dětí nijak nepodporují, naopak ho mohou omezit, oslabit nebo dokonce úplně zastavit. Patří sem například otázky zpřimitivňující něco, co je citově či rozumově složité. Například, když se dítěte, kterému zemřel příbuzný, zeptáme, jak se cítí, nemůžeme od něho očekávat rozumnou odpověď. Do této skupiny můžeme zařadit také otázky, které jsou příliš rozsáhlé a abstraktní. Jako příklad si můžeme uvést situaci, kdy učitel na začátku hodiny položí otázku: „Proč máme znečištěné životní prostředí?“ Na tuto otázku nedokázalo odpovědět žádné dítě. Mnohem účelnější by bylo zúžit záběr otázky, vytvořit kontext a postupovat od známého k neznámému. Také otázky, které mají pouze jednu jedinou odpověď. Jsou to otázky typu, co si učitel myslí.

Můžeme zde také uvést příklad z praxe. Učitelka se zeptala dětí, co je žába. Na tuto otázku nedostala žádnou odpověď. Proto si na ni musela odpovědět sama. Chtěla od dětí slyšet pouze jediné slovo, kterým byl obojživelník. **Dobré otázky** se vyhýbají odpovědím typu ano, ne. Například otázku: „Jste spokojeni s tím, jak jste to vypracovaly?“ můžeme nahradit otázkou „Co si myslíte, jak to dopadlo?“ Zatímco na první otázku stačí odpovědět ano nebo ne, nad druhou se už děti musí zamyslet. Je tedy lepší dávat dětem méně otázek. Pokud chceme od dětí slyšet lepší odpověď, měli bychom jim dát více času na přemýšlení. Důležité také je, aby byly děti povzbuzovány k pokládání otázek. Oceňovat by se měly jak odpovědi, tak i otázky dětí. Uvedeme si ukázky dobrých otázek, které mají otevřený konec a vedou děti k přemýšlení:

- Co si myslíš?
- Jak to víš?
- Máš k tomu důvod? Jak si můžeš být jistý?
- A co když...? A co když ne...?
- Co myslíš, že se stane teď?

Dobrá otázka nutí děti přemýšlet a hledat vysvětlení. Není na ni jednoduchá odpověď a jsou málokdy založené na jistotě. Odpověď má většinou otevřený konec.

Gavora (2005) rozděluje otázky do dvou skupin, na uzavřené a otevřené otázky. Na **uzavřené otázky** stačí odpovědět jednou krátkou větou a mají pouze jednu správnou odpověď. Vyžadují pouze nižší kognitivní procesy. **Otevřené otázky** vyžadují vyšší kognitivní procesy. Často to jsou problémové otázky, které vyžadují zkoumání, objevování a interpretaci. Většinou nemají pouze jednu správnou odpověď. Patří sem otázky typu proč, které vyžadují zdůvodnění nebo vysvětlení.

2.1 Technika kladení otázek

Při kladení otázek dětem musí učitelé zvládat základní techniku kladení otázek. Měl by tedy dodržovat následující body:

1. Poté, co učitel otázku položí, musí nechat dětem čas na rozmyšlenou, teprve poté se zeptat určitého dítěte.
2. I když dítě na otázku neodpoví zcela správně, měl by ho učitel pochválit. Učitel poté taktně vysvětlí, v čem dítě chybovalo.

3. Učitel by se měl zaměřovat na všechny děti. Neměl by vyvolávat stále stejné děti ve svém tzv. „zorném poli“.

4. Učitel by měl střídat a obměňovat různé druhy otázek. Toto střídání zvyšuje u dětí zájem a aktivizuje je. (Maňák, Švec, 2003)

Když dětem dáváme otázky, není důležité, kolik otázek položíme, ale jaké otázky jim položíme. Učitelé se většinou snaží o kvantitu otázek než o kvalitu. Důležité také je, nechat dětem čas na rozmyšlenou. Fisher (1997) uvádí, že když necháme dětem 3 vteřiny na rozmyšlenou, dojde k velmi významným změnám. Děti začnou dávat delší odpovědi, více se jich bude hlásit s odpovědi, také budou ochotnější se sami ptát. V neposlední řadě budou jejich odpovědi promyšlenější a tvořivější.

Při realizaci souboru experimentů v mateřské škole bylo využíváno především otázek typu „proč“ a „co se stane“. A to z důvodu, že oba typy patří, dle většiny klasifikací, do otázek, které rozvíjí divergentní myšlení dětí.

3 PŘÍRODOVĚDNÁ GRAMOTNOST U DĚTÍ PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU

Dle české školní inspekce v sobě přírodovědná gramotnost zahrnuje zejména vytváření povědomí o okolním světě, jeho dění, o vlivu člověka na životní prostředí apod. V posledních letech se Česká školní inspekce zaměřila na rozvíjení přírodovědné gramotnosti v mateřských školách. Zjistila, že zde není tolik činností, které by zvyšovaly přírodovědnou gramotnost. Činnosti neměly příliš dobrou kvalitu a učitelé nevolili optimální metody. Děti sice mají dobré elementární poznatky o okolním prostředí a jsou i vedeny k cílenému pozorování při pobytu venku. Ale ve třídě měly děti jen omezené možnosti získávat poznatky přímými zážitky. Problém je, že učitelé upřednostňují předávání hotových poznatků a málo děti aktivizují k vyvozování závěrů formou praktických činností. (Česká školní inspekce, 2013)

Dosažení přírodovědné gramotnosti je hlavním cílem přírodovědného vzdělávání. Měly by být vytvořeny prostředky pro hodnocení pokroku, které by vedly k tomuto cíli. Bohužel přírodovědná gramotnost byla definována mnoha způsoby, proto je obtížné stanovit přesně to, co by se mělo hodnotit. Vytvořit výstižnou definici přírodovědné gramotnosti je cíl mnoha vědců, pedagogů a filozofů. Za účelem posouzení pokroku směrem k cíli dosáhnout přírodovědné gramotnosti, by mohlo být jednodušší „rozbít“ nepraktické definice přírodovědné gramotnosti na menší, lépe zvládnutelné komponenty, které by bylo jednodušší posoudit. (Bybee, 1997)

„Přírodovědná gramotnost je způsobilost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a na základě důkazů vyvozovat závěry, které vedou k porozumění podstaty problémů a ulehčují rozhodování týkající se světa přírody a změn, které v něm nastali v důsledku lidské činnosti.“ (Szimethová, Wiegerová, Horká, 2012)

Přírodovědná gramotnost je v projektu PISA charakterizována v zásadě jako: *„schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hrají přírodní vědy ve světě, racionálně usuzovat, zdůvodňovat a proniknout do přírodních věd tak, aby splňovaly jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana.“* (Černocký, 2011, s. 7)

Nyní si uvedeme vymezení pojmu přírodovědná gramotnost, které vychází z mezinárodních výzkumů PISA a TIMSS.

Tato vymezení reflektují čtyři následující klíčové dimenze přírodovědného poznávání (přírodních věd):

a) **pojmový systém**, který slouží k popisu či vysvětlování přírodních faktů (vlastností přírodních objektů či procesů probíhajících v těchto objektech nebo mezi nimi);

b) **Metody a postupy**, prostřednictvím kterých, se:

- vyhledávají a řeší přírodovědné problémy,
- získávají a testují přírodovědné poznatky (data, hypotézy, teorie, modely apod.);

c) **Metodologie a etika**, které studují např.:

- vlastnosti přírodovědných pojmů a tvrzení (logické, matematické, jejich vztah k realitě),
- indikátory objektivity a pravdivosti přírodovědných hypotéz, teorií či modelů,
- způsoby dokazování v přírodních vědách,
- způsoby omezování podvodného jednání v přírodovědném bádání,
- kritéria pro odlišení vědy od pseudovědy;

d) **Interakce s ostatními segmenty lidského poznání či společnosti**, kdy se zkoumají například:

- vzájemné vztahy mezi přírodními vědami, matematikou a technologiemi,
- možnosti využití přírodních věd pro rozhodování řídicí sféry při řešení různých sociálních (ekonomických, politických, kulturních či vojenských) problémů,
- možnosti využití přírodních věd pro personální rozhodování jednotlivce při řešení problémů v každodenním životě,
- různá morální dilemata, týkající se aplikace přírodovědných poznatků v praxi (v lékařství, biotechnologiích, ve vzdělávání, ochraně životního prostředí apod.). (Altmanová, Faltýn, Nemčíková, Zelendová, 2010)

Rodger Bybee (1997) navrhl multidimenzionální rámec pro definování stupně přírodovědné gramotnosti. Jeho taxonomie obsahuje následující prvky:

1. Nominální přírodovědná gramotnost - zahrnuje individuální seznámení s podmínkami vědy a techniky, ale také znalost základních přírodovědných pojmů;

2. Funkční gramotnost - zahrnuje využívání základních pojmů, chápání větší konceptuální schémata;
3. Konceptuální a procedurální přírodovědná gramotnost - zahrnuje vztahové znalosti; chápe strukturu této disciplíny a ví, jak ji použít k získání nových znalostí;
4. Multidimenzionální (vícerozměrná) přírodovědná gramotnost - zahrnuje pochopení podstaty vědy, historii vědecké disciplíny a charakteru vědy; chápe vztahy mezi různými disciplínami; důležitost vědy pro celou společnost. (Bybee, 1997)

Z předchozího textu vyplynulo, že velmi těžké hodnotit úroveň přírodovědné gramotnosti, protože není jednotná definice. Jak uvádí Bybee (1997) bylo by vhodné, kdyby se složitá a komplexní definice přírodovědné gramotnosti rozdělila na menší komponenty, které by se daly lépe hodnotit.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 SOUBOR PŘÍRODOVĚDNÝCH EXPERIMENTŮ

Tento soubor byl vytvořen především pro mateřské školy, z důvodu nedostatku praktických činností v oblasti přírody (viz. kap. č. 3). Přírodovědné či jakékoli jiné experimenty, se v MŠ využívají jen v minimální míře. Děti v mateřských školách většinou dostávají poznatky od učitelky v hotové podobě a nemají možnost si získané poznatky prakticky ověřit.

Pomocí experimentu se děti učí prožitkem, lépe si tak zapamatují získané informace, protože pracují s velkým zaujetím a očekáváním. Námi vytvořený soubor přírodovědných experimentů má sloužit jako inspirace pro učitelky v mateřských školách. Můžou však posloužit i lektorům přírodovědných kroužků a dokonce i samotným rodičům dětí.

Při realizaci experimentů bylo využíváno otázek typu „proč“ a „co se stane“. Oba typy otázek jsou ve většině klasifikací považovány za divergentní. U dětí předškolního věku rozvíjejí myšlení vyššího řádu (viz. kap. 2).

Zmiňovaný soubor byl aplikován v mateřské škole ve Zlínském kraji v průběhu čtyř měsíců, a to od ledna do dubna roku 2014. Jednotlivé experimenty lze realizovat i v jiných měsících, záleží na školním popřípadě třídním vzdělávacím programu mateřské školy. Pouze některé experimenty jsou závislé na počasí a ročním období.

Cílem praktické části je vypracovat soubor přírodovědných experimentů, podporující rozvoj přírodovědné gramotnosti u dětí předškolního věku.

Dalším cílem je realizovat soubor experimentů ve výchovně vzdělávacím procesu mateřské školy.

4.1 Návrh přírodovědných experimentů

Zmiňovaný návrh je tvořen různorodými experimenty z oblasti přírody, týkajícími se skupenství vody, koloběhu vody v přírodě, změny vlastností vody po přidání soli, hustoty různých kapalin, statické elektřiny, ale také příjmu vody rostlinami, růstem rostlin. Návrh experimentů také zahrnuje část zoologickou, týkající se důležitostí žížal a jiných živočichů v půdě. V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé přírodovědné experimenty, včetně pomůcek, zvolených metod, organizačních forem a cílů. Obsahuje celkem 18 přírodovědných experimentů.

Tabulka 1 Návrh přírodovědných experimentů

Proč pomeranč ve vodě plave?	
Pomůcky	2 pomeranče, voda, 2 větší nádoby
Časová náročnost experimentu	krátkodobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost
Cíl	dítě dokáže říct, proč neoloupaný pomeranč plave a oloupaný se potopí
Proč slaná voda vajíčko nadnáší?	
Pomůcky	vajíčko, voda, 2 nádoby, lžice, sůl, fix
Časová náročnost experimentu	krátkodobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost
Cíl	dítě dokáže říct, proč slaná voda nadnáší předměty
Proč se může bílý květ zbarvit?	
Pomůcky	rostlina s bílým květem, voda, potravinářské barvivo, váza
Časová náročnost experimentu	dlouhodobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost
Cíl	dítě dokáže říct, proč se květ rostliny zbarvil a co potřebuje rostlina k životu

Proč vzniká duha?	
Pomůcky	mělká nádoba na vodu, voda, zrcátko, baterka, bílý papír, plastelína
Časová náročnost experimentu	krátkodobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost
Cíl	dítě se seznámí s rozkladem bílého světla na 7 základních barev
Proč voda zmizí z louže?	
Pomůcky	křída
Časová náročnost experimentu	střednědobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost, vycházka
Cíl	dítě pochopí koloběh vody v přírodě
Proč olej plave na hladině vody? Proč přidáme šumivou tabletu?	
Pomůcky	PET láhev, voda, potravinářské barvivo, rostlinný olej, šumivá tableta
Časová náročnost experimentu	krátkodobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost
Cíl	dítě se seznámí s různou hustotou kapalin
Proč se barevné skvrny na mléce rozběhnou od špejle s jarem?	
Pomůcky	miska, potravinářské barvivo, polotučné mléko, jar, špejle
Časová náročnost experimentu	krátkodobý experiment

Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost
Cíl	děti se seznámí s tím, že mléko obsahuje tuk, který jar rozpouští. Proto se jar používá při umývání nádobí.
Proč se šiška po vložení do vody uzavře?	
Pomůcky	nádoba na vodu, voda, 2 otevřené šišky
Časová náročnost experimentu	střednědobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost, vycházka
Cíl	dítě dokáže říct, že semena ze šišek slouží k rozmnožování jehličnatých stromů
Proč se skořápka vajíčka v octu rozpustí?	
Pomůcky	sklenice, ocet, syrové vajíčko, nádoba, voda, lžice
Časová náročnost experimentu	střednědobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost
Cíl	dítě se seznámí s důležitostí vápníku v lidském těle
Proč se sirup s olejem nsmísí, ale s vodou ano? Proč některé materiály ve vodě plavou a jiné se potopí?	
Pomůcky	sirup, olej, voda, velká zavařovací sklenice, lžice, menší nádoba na vodu, korek, dřevěná kostka, kulička hroznového vína, plastelína
Časová náročnost experimentu	krátkodobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování

Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost
Cíl	dítě dokáže říct, že na hladině vody je povrchová blanka, která lehké předměty udrží na hladině
Proč lžíce přitahuje burisony? Proč burisony po chvíli odpadnou?	
Pomůcky	burisony, bavlněná látka, talíř, plastová lžíce
Časová náročnost experimentu	krátkodobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost
Cíl	dítě se seznámí s tím, že statickou elektřinu lze vytvořit třením dvou předmětů
Proč jsou žížaly důležité? Proč se všechny vrstvy v akváriu promíchaly?	
Pomůcky	PET láhev, nůžky, hlína, písek, listí, brambora, voda, žížaly, potravinářská fólie, voda, gumička, černý papír, lupa
Časová náročnost experimentu	dlouhodobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost, vycházka
Cíl	dítě vysvětlí, proč jsou žížaly v přírodě důležité
Proč teplá voda stoupá vzhůru?	
Pomůcky	skleněná nádoba, voda, malá zavírací sklenička, potravinářské barvivo
Časová náročnost experimentu	krátkodobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost

Cíl	dítě vysvětlí, že teplá voda je lehčí, proto stoupá vzhůru
Proč sůl zůstala v misce a voda se vypařila?	
Pomůcky	sklenice, voda, sůl, špejle, kousek provázku, lupa
Časová náročnost experimentu	střednědobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost
Cíl	dítě pochopí koloběh vody v přírodě
Proč se sníh roztopí? A proč není čistý?	
Pomůcky	nádoba, sníh, PET láhev, plena, lupa
Časová náročnost experimentu	střednědobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost, vycházka
Cíl	dítě dokáže říct, že je sníh z vody a co způsobuje tání sněhu
Proč se mince, stejně tak jako bruslačky, udrží na hladině vody? Proč se mince po přidání jaru potopí?	
Pomůcky	mince o hodnotě 10, 20 nebo 50 haléřů, nádoba, voda, obrázky bruslačky, jar
Časová náročnost experimentu	krátkodobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost, vycházka
Cíl	dítě dokáže říct, že na povrchu hladiny vody je povrchová blanka, která udrží bruslačky na hladině

Proč mrkev roste do země?	
Pomůcky	talíř, voda, mrkev, nůž
Časová náročnost experimentu	dlouhodobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost
Cíl	dítě pochopí jeden ze způsobů rozmnožování rostlin
Proč rozinky tancují?	
Pomůcky	nádoba na vodu, voda, rozinky, jedlá soda, ocet
Časová náročnost experimentu	krátkodobý experiment
Metody	přírodovědný experiment, rozhovor, pozorování
Organizační formy	komunitní kruh, řízená činnost
Cíl	dítě se seznámí s chemickou reakcí látek

V bakalářské práci se pod krátkodobým experimentem rozumí, že jev, který má nastat, se projeví okamžitě. U střednědobého experimentu je menší prodleva, než se určitý jev projeví. V rámci této práce jsou to maximálně 4 hodiny. A to z důvodu, že se experiment vyhodnotí v rámci jednoho dne v mateřské škole. Dlouhodobým experimentem je zde myšlen experiment, kde se výsledek dostaví po více jak čtyřech hodinách. Tedy děti si můžou svoji hypotézu ověřit nejdříve následující den v mateřské škole. Maximální délka trvání experimentu, který je uveden v této práci, je 14 dní. Uvedeme si klíčové kompetence, které si děti osvojí pomocí experimentů uvedených v tabulce 1.

Klíčové kompetence

Dle RVP PV jsou klíčové kompetence obecně definovány jako: „soubory předpokládaných vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého jedince“. (RVP PV, 2004)

▶ Kognitivní:

- Dítě dokáže stanovovat jednoduché hypotézy, soustředěně pozoruje, zkoumá, objevuje, dokáže si všimnout souvislostí, experimentuje a užívá při tom jednoduchých pojmů, znaků a symbolů.
- Dítě dokáže získanou zkušenost uplatňovat v praktických situacích a v dalším učení.
- Dítě dokáže klást otázky a hledat na ně odpovědi, aktivně si všimá, co se kolem něho děje; chce porozumět věcem, jevům a dějům, které kolem sebe vidí; poznává, že se může mnohému naučit.
- Dítě dokáže diskutovat s ostatními dětmi nad tématem.

▶ Afektivní:

- Dítě se učí nové věci prožitkem, začíná se o přírodu a jevy v přírodě samo zajímat.

▶ Sociální:

- Dítě dokáže při experimentech spolupracovat s ostatními dětmi.
- Dítě se chová k ostatním dětem přátelsky.

▶ Psychomotorické:

- Dítě zvládne práci s nůžkami, lupou, plastelínou, pinzetou, správným způsobem držit tužku a další činnosti, které jsou nutné při realizaci experimentů.

Tyto kompetence vychází z rámcového vzdělávacího programu. Jsou upravené, aby se daly aplikovat na zmiňovaný soubor experimentů. Všechny uvedené kompetence si děti osvojí absolvováním návrhu přírodovědných experimentů.

5 REALIZACE SOUBORU PŘÍRODOVĚDNÝCH EXPERIMENTŮ

Soubor přírodovědných experimentů byl realizován v mateřské škole ve Zlínském kraji, a to ve třídě dětí ve věku 5 - 7 let. Maximální počet dětí ve třídě byl 26. Děti se většinou účastnily experimentů po skupinkách. Maximální počet dětí ve skupině byl 5. V následující části budou podrobně rozvedeny jednotlivé experimenty, včetně průběhu a vlastní pedagogické reflexe.

5.1 Proč pomeranč plave?

Motivace

Děti se zajímaly o činnost hned po příchodu do mateřské školy, kdy jsem si chystala pomůcky. Hned se ptaly, co chystám, a co budou dělat, a zda mi můžou pomoci. Dala jsem dětem plastové nádoby a šli jsme spolu pro vodu. Děti položily nádoby s vodou na stůl, a já jsem podala 2 pomeranče. Začala jsem se tedy dětí ptát, zda poznají, co jsem jim podala. Všechny děti pomeranče poznaly (ve skupině bylo 5 dětí). A poté jsem se ptala, zda je pomeranč ovoce nebo zelenina. Tady už se děti neshodly. 2 děti řekly, že pomeranče jsou ovoce, ostatní, že pomeranče jsou zelenina. Vysvětlili jsme si, že je to ovoce. Chvilí mi ještě děti povídaly, že je pomeranč zdraví, ale že když je kyselý, tak jim nechutná apod.

Průběh experimentu

Děti se usadily ke stolečku, kde byly připraveny nádoby s vodou a 2 pomeranče. Rozhovor jsem začala otázkou proč. Tedy proč vložíme pomeranč do vody? Děti mi odpovídaly, že proto, abychom zjistili, co se s ním stane nebo proto, abychom zjistili, zda plave nebo se potopí. Zeptala jsem se dětí, co si myslí, že stane s neoloupaným pomerančem, když ho hodí do vody. Také jsem se dětí snažila navést na to, aby samy navrhy oloupaní pomeranče. Poté jsem se dětí zeptala, co si myslí, že se stane s oloupaným pomerančem (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 2). Poté děti vložily neoloupaný pomeranč do vody. Ten k jejich překvapení plaval na hladině. Samozřejmě, že všechny děti chtěly sáhnout do vody pro pomeranč a oloupat ho. Tak jsem dětem rozdělila činnost tak, aby každé dítě udělalo nějakou činnost. Jedno dítě tedy pomeranč vytáhlo a podalo ho dalšímu dítěti, které pomeranč začalo loupat. Když byla polovina pomeranče oloupaná, tak se zapojilo další dítě, které práci dokončilo. Poté jsem řekla, aby ho podalo čtvrtému dítěti, které ho vložilo do vody. Pomeranč klesl ke dnu. V jedné nádobě jsme tedy měly oloupaná pomeranč a děti vložily druhý neoloupaný pomeranč do vedlejší nádoby, aby měly oba pomeranče před sebou pro

porovnání. Děti pomeranče několikrát vytáhly a znovu vložily do nádoby. Každé dítě si chtělo pomeranč vytáhnout a hodit zpět do vody. V čemž jsme jim nechtěla bránit. Naopak jsem byla ráda, že jsem děti dokázala zaujat. Poté jsem se ptala dětí: proč neoloupaný pomeranč plave a oloupaný se potopí (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 2).

Děti se poté ptaly: „*A bude plavat ta slupka od pomeranče?*“ Ptala jsem se tedy, co si myslí. Odpovídaly, že bude plavat. Poté jsem řekla, ať to zkusí a dají pomerančovou kůru do vody. Ta samozřejmě plavala. Děti ještě zkoušely dát oloupaný pomeranč do nádoby, ve které na hladině plavala kůra z pomeranče. Snažily se ho tam položit tak, aby nespadol do vody a nepotopil se. Nakonec jsem dala dětem lupu, aby se na kůru pomeranče mohly lépe podívat a prozkoumat, zda jsou na ní „kapsičky“ se vzduchem, které drží pomeranč na hladině. Děti se také začaly ptát: „*A plave i další ovoce?*“ Šla jsem se tedy zeptat do kuchyně, zda by nám paní kuchařka nedala nějaké ovoce. Nakonec jsem od kuchařky dostala jablko, banán a citron. Děti tedy zkoušely, které ovoce plave, a které se potopí.

Otázky dětí během experimentu

„*A když dám jenom tu slupku do vody, bude plavat?*“

„*A plave také citron a mandarinka?*“

„*Jablíčko nemá takové ty dírky se vzduchem, které má pomeranč. Plave?*“

„*Co když necháme pomeranč ve vodě delší dobu? Potopí se pak?*“

Tabulka 2 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane s neoloupaným a oloupaným pomerančem po vložení do vody? Proč neoloupaný pomeranč plave a oloupaný se potopí?

Dětské hypotézy na otázku:				
Jméno dítěte	Věk	Co se stane s neoloupaným pomerančem po vložení do vody?	Co se stane s oloupaným pomerančem po vložení do vody?	Proč neoloupaný pomeranč plave a oloupaný se potopí?
Jakub	6 let	Je těžký, proto se potopí.	Oloupaný nebude tak těžký. Možná bude plavat.	Tak je asi lehký, když plave.
Adam	6 let	No on se asi potopí,	I tak je velký, tak	Je tam kouzelná

		protože je moc velký.	spadne dolů.	voda, která to dokáže dát nahoru.
Jan	6 let	Já nevím, ale možná zůstane nahoře, protože není těžký jako třeba kámen.	Ten bude také nahoře. Není tak těžký. Ale kámen by se určitě potopil. Ale pomeranč ne.	Tak to nevím. To bude asi nějaké kouzlo.
Viola	5 let	On je tvrdý a veliký, tak se asi potopí. Má tam ty tvrdé kousky (slupky).	Když ho dáme do vody tak se rozpadne, protože je měkký a oloupali jsme tu slupku.	Tak ho možná ty slupky drží na vodě, jsou asi lehké, a pak když už tam nejsou tak se potopí.
Nikola	5 let	Ten bude plavat, protože v něm nejsou díry.	Když ho oloupeme tak v něm budou díry, proto se určitě potopí dolů.	Já jsem to říkala, že ten oloupaný nebude plavat, protože když ho Kuba loupal tak tam udělal díry. A ten druhý plave, protože v něm ty díry ještě nejsou.

Výsledek experimentu

Neoloupaný pomeranč po vhození do vody plaval na hladině. Naopak oloupaný pomeranč se potopil ke dnu. Výsledek experimentu byl pro děti velmi překvapivý. Většina dětí si myslela, že neoloupaný pomeranč se potopí. Poté děti chtěly zkusit, zda plave i další ovoce.

Vědecké vysvětlení

V pomerančové kůře jsou malé otvory, které jsou naplněny vzduchem, a ty způsobují, že neoloupaný pomeranč plave. Pokud ho však oloupeme, zbavíme ho tím i otvorů naplněných vzduchem, proto stoupne hustota pomeranče a ten se potopí.

Pedagogická reflexe

Začátek experimentu byl velmi klidný. Realizovala jsem ho během ranní činnosti, v době od 7 do 9 hod. V 7 hodin bylo ve třídě jen 5 dětí. Během chystání pomůcek za mnou přišly děti, a ptaly se, co chystám, a zda mi můžou pomoci. Dala jsem jim plastové nádoby a šli jsme spolu pro vodu. Nejdříve jsem chtěla, aby byly děti ve skupinkách po dvou až třech. Nakonec jsem si je nechala u stolečku všechny, protože žádné z nich nechtělo odejít. Během celé realizace experimentu jsem se tedy snažila, aby se děti v činnostech střídaly. Chvilí jsem si s dětmi povídala o pomeranči, jakou má barvu a zda je to ovoce či zelenina. Povídání děti moc nebavilo, protože byly natěšené na experiment. Nechtěla jsem povídání příliš prodlužovat, proto jsem přešla k realizaci. Problémem bylo, že všechny děti chtěly dávat pomeranč do vody, loupat ho a hlavně vytahovat z vody. Snažila jsem se zapojit všechny děti. Jedno dalo pomeranč do vody, druhé ho vyndalo apod. Myslím si, že děti byly z výsledku velmi překvapené. Po skončení experimentu děti zkoušely, zda opravdu ta slupka od pomeranče plave. Když měly části sloupky naházené ve vodě, zkoušely na ně položit oloupaný pomeranč. Chtěly zjistit, zda bude pomeranč držet na hladině. Poté s děti začaly ptát, zda plavou například mandarinky, jablko a podobně. Mrzelo mě, že mě nenapadlo vzít i další ovoce. Poté jsem poprosila učitelku, zda by děti pohlídala. Běžela jsem se zeptat do kuchyně, zda by mi nějaké ovoce nedarovaly. Nakonec jsem dostala jablko, banán a citron. Byla jsem ráda, že činnost děti zaujala natolik, že chtěly zkoušet, zda plave i ostatní ovoce. Doporučením pro příště by tedy bylo, vzít více druhů ovoce, aby děti mohly zkoušet, které plave, a které se potopí.

Experiment jsem několikrát opakovala, aby se prostříдалo, co nejvíce dětí. V první skupince bylo dětí 5. Ve třídě byl klid a mohly se soustředit na činnost. Jak postupně přicházely ostatní děti, začala být atmosféra hektická. Všichni chtěli jít ke stolečku a já nedělala nic jiného, než jsem děti posílala pryč s tím, že si je za chvíli zavolám.

5.2 Proč slaná voda vajíčko nadnáší?

Motivace

Děti za mnou chodily hned po příchodu do mateřské školy a ptaly se, zda s nimi budu dělat nějaký pokus. Tak jsem jim odpověděla, že ano. Děti začaly skákat radostí a zajímaly se, co tedy budou dělat. Vzala jsem dvě nádoby a šli jsme společně pro vodu. Položili jsme nádoby na stůl a já jsem podala dvě vajíčka. Ptala jsem se dětí, zda ví, co se blíží za svátek. Martin hned začal vykřikovat, že budou Velikonoce. Chvíli jsme si povídali o Velikonocích, co se na Velikonoce maluje, peče a jaké jsou zvyky. Poté jsem dětem podala dvě syrová vajíčka. Řekla jsem jim, ať na vajíčka nakreslí potápěče, protože je budeme dávat do vody.

Průběh experimentu

Děti seděly u stolečku, kde měly připravené dvě nádoby s vodou, 2 syrová vajíčka a lžiči. Rozhovor jsem začala otázkou proč. Tedy proč budeme dávat vajíčko do vody? Děti mi odpovídaly, že proto, abychom zjistili, co se s ním stane nebo proto, abychom zjistili, zda plave nebo se potopí. Co se týče této otázky, odpovídaly děti stejně, jako u experimentu s pomerančem. Zeptala jsem se dětí, co se stane, když vložíme vajíčko do sladké vody (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 3). Poté jsem dětem řekla, aby vložily vajíčko do sladké vody. Vajíčko kleslo ke dnu. Položila jsem na stůl sůl, a snažila se děti navést k tomu, aby ji sami začaly dávat do vody. Zeptala jsem se dětí, co se stane, když dáme do vody sůl (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 3). Děti vytáhly vajíčko z nádoby s vodou a vsypaly do nádoby sůl, kterou míchaly lžičí, aby se co nejrychleji rozpustila. Vzaly vajíčko a znovu ho vložily do nádoby, tentokrát však se slanou vodou. Vajíčko plavalo na hladině. Řekla jsem dětem, aby to druhé vajíčko vložily do druhé připravené nádoby se slatkou vodou, aby si mohly porovnat, co se s vejci stalo. Zeptala jsem se dětí, proč si myslí, že vajíčko ve slané vodě plave a ve sladké se potopí (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 3).

Poté děti přidávaly do sladké vody s vajíčkem sůl postupně, aby pozorovaly, co se s vajíčkem stane. Vajíčko se vznášelo ve vodě. Během experimentu se Simona zeptala: „*Proč je moře slané?*“ Odpověděla jsem, že je to proto, že obsahují velké množství soli. „*Jak se ta sůl dostala do moře?*“ Děti měly vlastní teorie, jak se dostala sůl do vody. Lenka řekla: „*Moc lidí stálo u vody a plakali. Proto je teď moře slané.*“ Jakub: „*Po moři plavaly velké*

lodě, které byly plné soli. Narazily do sebe a všechnu tu sůl vysypaly do moře. Proto je teď moře slané.“ Slanost moře způsobují mimo jiné i horniny, které jsou v mořích a oceánech.

Otázky dětí během experimentu

„Proč je moře slané?“

„Jak se ta sůl dostala do moře?“

„Proč tady není moře?“

„Můžeme si udělat moře? Dojede kamion, který doveze sůl a vysype ji do vody. To by šlo ne?“

Tabulka 3 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane s vajíčkem po vložení do sladké a slané vody? Proč se vajíčko ve sladké vodě ponoří a ve slané plave?

Dětské hypotézy na otázku:				
Jméno dítěte	Věk	Co se stane s vajíčkem po vložení do sladké vody?	Co se stane s vajíčkem po vložení do slané vody?	Proč se vajíčko ve sladké vodě ponoří a ve slané plave?
Lenka	7 let	Bude plavat, protože není díravé. A když praskne tak se potopí, protože tam budou díry.	Bude plavat a taky bude moc slané. A to už nebude nikomu chutnat.	Ve vajíčku jsou malinké dírky, proto se potopí. A ta sůl je ucpe a už do nich nepoteče voda, proto to vajíčko plave.
Simona	6 let	Potopí se na dno.	Taky se potopí, ale nepůjde to vidět, protože ta voda bude bílá.	Ta voda je trochu bílá, já jsem to říkala. A ta barva se přilepila k vajíčku a drží ho, aby se nemohlo potopit.

Jakub	6 let	Spadne dolů. A když tam bude dlouho tak se tam udělají bublinky a bude to bublat.	Skořápka praskne a pak odpadne. A vajíčko bude oloupané.	Ta sůl se ve vodě rozpustila a tak je voda silnější. Proto to vajíčko unese a dá ho nahoru.
Martin	5 let	Rozbije se a v té vodě se rozteče. Pak ta voda bude žlutá.	Rozpadne se na malé kousíčky.	Ta sůl to vajíčko chytne a dá ho nahoru.
Jindřich	5 let	Utopí se. Ale když tam zůstalo dlouho, tak zase vyplave. A potom se potopí.	To vajíčko vybuchne a bude úplně všude. Po celé školce.	Sůl je asi těžká a vajíčko lehké. Tak se ta sůl dostala pod vajíčko a posunula ho nahoru.
Natálie	5 let	Potopí se dolů.	Když tam dáme té soli moc, tak to vajíčko bude na ní. Tak může být klidně i navrchu.	Já jsem měla pravdu. Věděla jsem to. Ta sůl je pod vajíčkem, proto je teď nahore.

Výsledek experimentu

Vajíčko se po vhození do sladké vody potopilo na dno. Po vhození do sladké vody vajíčko plavalo na hladině. Po zředění slané vody se vajíčko vznášelo ve vodním sloupci. Děti byly překvapené, že vajíčko ve slané vodě plavalo. Myslely si, že vajíčko buď vybuchne, rozpadne se apod. Mě zase překvapilo, že téměř žádné dítě neodpovědělo správně.

Vědecké vysvětlení

Hustota sladké vody je nižší než hustota vajíčka, proto se vajíčko ve sladké vodě potopilo. Hustota slané vody je větší než hustota vajíčka, proto vajíčko ve slané vodě plave.

Pedagogická reflexe

Když jsem přišla do mateřské školy, děti za mnou hned chodily, zda budeme zase dělat nějaký pokus. Odpověděla jsem, že ano. Velkou radost měly především z toho, že jsem šli pro vodu. Nepotřebovala jsem ani žádnou motivaci. Po usednutí ke stolu jsem podala vajíčka. Protože se blížily Velikonoce, začali jsme si o nich povídat. Poté jsme přešli k experimentu. Jelikož se vajíčka dávala do vody, namalovaly na ně děti potápěče. Vždy nastal problém, že všechny děti chtěly dělat úplně všechno. Přinést však do mateřské školy 26 vajíček, aby si všechny děti namalovaly potápěče, mi přišlo zbytečné. Proto se děti u jednotlivých kroků střídaly. To, že vajíčko ve sladké vodě klesne, si myslely všechny děti. Po přidání soli spíše čekaly, že se vajíčko rozpadne, vybuchne apod. Během experimentu se děti začaly ptát na otázky, u kterých mě vůbec nenapadlo, že by se na ně děti zeptaly. Dostaly jsme se tedy k úvahám, proč je moře slané a kde se ta sůl tam vzala. Padaly zde různé hypotézy. Například: „*Po moři plulo moc lodí, které vezly sůl. Ty do sebe narazily a všechna ta sůl se vysypala do moře, a proto je slané.*“ Další byla například, že když prší u moře, tak je déšť slaný. Když jsem měla odpovědět já, chvíli jsem váhala. Nechtěla jsem dětem říci něco, co nebyla pravda. Věděla jsem, že je spousta názorů na to, proč je moře slané. Taky jsem věděla, jaká domněnka byla jako první. A to, že řeky, které se do moří vlévají, s sebou nesou i sůl. Nad mořem převažuje výpar nad přítokem vody, proto je v moři vyšší koncentrace soli. Myslím si však, že od této teorie se již upustilo. Nakonec jsem opověděla, že slanost způsobují horniny, které jsou v mořích a oceánech. Po příchodu domů, jsem správnou odpověď hledala na internetu. Dočetla jsem se většinou to, co jsem dětem odpověděla. I když trochu zjednodušeně. Říkala jsem si, že bych se měla během dalších experimentů připravit i na nějaké otázky dětí, na které by se děti mohly zeptat. To však nejde odhadnout.

5.3 Proč bílý květ rostliny změní svoji barvu po vložení do vody obarvené potravinářským barvivem?

Motivace

Po příchodu do mateřské školy se mě děti ptaly, zda budeme dělat nějaký pokus a také jaký. Řekla jsem jim, že je to překvapení a ať chvíli počkají, než si vše nachystám. Děti se hned ptaly, zda budeme potřebovat vodu a můžou jít pro ni se mnou. Pro vodu jsem šla společně s dětmi. Nádoby s vodou děti položily na stůl. Povíдалa jsem si s nimi o rostlinách

a o tom, jaké druhy rostlin znají. Překvapilo mě, že děti umí pojmenovat tolik druhů rostlin. Ptala jsem se jich, zda ví, jakou barvu má pomněnka, smetánka, kopretina, bledule, blatouch apod. Také jsme si povídali o tvarech květů. Například jaký květ má hluchavka, sedmikráska, jahodník, jetel. Během povídání jsem dětem ukazovala rostliny na obrázcích.

Průběh experimentu

Děti seděly u stolečku, kde byly přichystané pomůcky. Každé dítě si vzalo jeden tulipán a kelímek (se skupině bylo 5 dětí). Ptala jsem se dětí, proč budeme dávat barvivo do vody. Děti odpovídaly, že proto, abychom věděli, co ta rostlinka udělá a co se s ní stane. Některé děti předpokládaly, že se květ zbarví. Poté si nalily do kelímků vodu, kam přidaly potravinářské barvivo. Na výběr měly tři barvy, a to červenou, zelenou a modrou. Jeden chlapec si dal do kelímku červenou a modrou barvu, protože chtěl mít barvu fialovou. Poté jsem se dětí ptala, co si myslí, že se s tulipány stane, když je vložíme do kelímku s vodou obarvenou potravinářským barvivem (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 4). Po stanovení dětských hypotéz děti vložily do kelímků s potravinářským barvivem tulipány s bílým květem. Poté jsem dětem navrhla, že jeden stonek tulipánu rozřízneme podélně na půl. Polovina stonku tedy bude v jedné barvě a druhá v jiné. Jednu půlku děti vložily do červené barvy, druhou do modré. Protože byly kelímky s tulipány lehké, rozhodla jsem se, že je vložíme do misky pro případ, že by do nich děti strčily. Děti tedy naskládaly kelímky s tulipány do větší misky, kterou jsem položila na parapet. V průběhu tří dnů děti pozorovaly, co se s tulipány děje. Po třech dnech už byly tulipány krásně zbarvené. Poté jsem si s dětmi povídala, jak vypadaly tulipány na začátku experimentu, jak se v průběhu měnily a také jak vypadají na konci. Nakonec jsem se zeptala dětí, proč se květ rostliny zbarvil (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 4). Poté se Viola zeptala: „*Jak dlouho nám rostlina vydrží, když nemá kořen?*“ Každý druh rostlin vydrží ve váze jinou dobu. Například tulipán vydrží 5 - 7 dní. Ale jsou i druhy rostlin, které při vhodné péči vydrží ve váze bez kořenů 2 - 3 týdny.

Otázky dětí během experimentu

„*Jak to, že ta kytička neuvadne, když nemá kořen?*“

„*Jak dlouho nám rostlina vydrží, když nemá kořen?*“

„*Co kdybychom daly do modrého barviva třeba červenou květinu? Změnila by se na fialovou?*“

„A co když budeme dávat barevnou vodu do květináče? Taky se nám kytičky zabarví? A když zalijeme třeba rajčátka nebo papriku modrou barvou, budou pak ty rajčátka modré?“

Tabulka 4 Hypotézy dětí k experimentu: Pije rostlina vodu? Co se stane s rostlinou po vmíchání barviva do vody? Proč se květ rostliny zabarvil?

Dětské hypotézy na otázku:				
Jméno dítěte	Věk	Pije rostlina vodu?	Co se stane s rostlinou po vmíchání barviva do vody?	Proč se květ rostliny zabarvil?
Adam	6 let	Pije, ale tato je utrhnutá. Ta už ne.	Uschne, protože ta barva ucpe tu kytičku.	Protože jsme daly barvivo do vody a ta rostlinka tu vodu pila.
Simona	6 let	Pije, ale musí být zasazená. Dáme ji do země a poroste.	Celá se zabarví. A bude krásná.	Já jsem to říkala. Teď je krásná. Ona tu vodu natáhla do sebe a ta se pak dostala do toho květu.
Marek	5 let	Ano, ale ne jako my, protože nemá pusu. Ona to tak tahá nahoru. Jako brčkem.	Bude barevná, ne taková škaredá bílá.	Ona pila tu obarvenou vodu, a proto je teď barevná a ne bílá.
Natálie	5 let	Nepije, protože nemá jak. Ani nejí.	Uvadne, protože není zasazená.	To je jak kdyby tu kytičku někdo otočil a dal ji květem do vody a ona se pak zabarvila.
Viola	5 let	Ano, když má kořínek. Tato ho nemá.	Uvadne, protože nemá kořínek.	Ty kytičky tu vodu pily, a teď jsou barevné, ale stejně uvadne, protože nemá kořen.

Výsledek experimentu

Během pár hodin je vidět barvivo na konci květů. Za tři dny bude téměř celá květina poznamenaná barvivem. Rostliny s krátkým stonkem se mění rychleji než rostliny s dlouhým stonkem, protože voda urazí k okvětním lístkům kratší cestu. Více jak polovina dětí si stanovila dětskou hypotézu, která se nakonec potvrdila. Problém měly jen s tím, že rostlina byla řezaná, tedy neměla kořen. Děti mi odpovídaly, že rostlina pije vodu, ale musí mít kořen. Překvapilo je to, že rostlina bez kořene, během tří dnů neuvadla.

Vědecké vysvětlení

Obarvená voda je nasávána stonkem až do květů. Stonky rostlin obsahují tenké trubičky zvané kapiláry. Když ponoříme stonk do vody, molekuly vody a vodní hladina v kapilárách stoupne o něco výše, než je okolní hladina v nádobě. Ke kapilárnímu efektu můžeme také připočítat osmotický tlak, který vyhání vodu směrem vzhůru k vrcholům květiny.

Pedagogická reflexe

Když mě děti ráno uviděly, už skákaly radostí, že zase budeme dělat nějaký experiment. Jejich první otázka vždy zní, zda budeme potřebovat vodu, pro kterou se mnou chodily všechny děti, které byly ve třídě. Přichystala jsem tedy stůl, na který jsme položili nádobu s vodou. Začali jsme si povídat o rostlinách. Překvapilo mě, kolik druhů děti znají. Když jsem viděla, kolik toho děti ví, začala jsem se ptát na tvary květů a na to, co jim připomínají. Nečekala jsem, že to bude mít takový úspěch. Začaly rozebírat, co jim připomíná květ hluchavky. Odpovědi byly např.: pes, bota, duch apod. V průběhu jsem jim ukazovala obrázky rostlin. Myslela jsem si, že děti o rostlinách toho moc nevědí. Po povídání jsem přešla k experimentu. Děti dostaly bílé tulipány a kelímky, do kterých si nalily vodu. Do vody si přidávaly potravinářské barvivo. Na výběr měly ze tří barev. Některé děti dokonce chtěly barvičky kombinovat. Tak jsem je nechala. Jeden tulipán jsem si vzala, a rozřízla jsem stonk na dvě poloviny. Každou polovinu jsme dali do jiné barvy. Děti si myslely, že se něco stane ihned. Vysvětlovala jsem jim, že musí počkat. Bohužel ostatním dětem, které přišly do mateřské školy později, jsem jen ukazovala, co jsme ráno dělali. Během experimentu, se děti ptaly na nejrůznější otázky. Pro příště bych dětem vzala i rostlinu s červeným květem. Děti by tak mohly pozorovat, zda po přidání modrého barviva bude květ fialový. Myslím si, že jsem děti zaujala i povídáním si o rostlinách. Při přípravě na experi-

ment jsem si říkala, že děti moc rostlin znát nebudou. Nakonec jsem byla příjemně překvapená.

5.4 Proč vznikla duha?

Motivace

Když jsem přišla do mateřské školy, tak mi paní učitelka říkala, že děti nachystaly na stůl ubrus, protože už se těší na to, co s nimi budu dělat. Když jsem vešla do třídy tak děti za mnou doběhly a křičely, že už nachystaly ubrus na stůl, protože jim paní učitelka řekla, že dneska přijdu. Ptaly se, zda půjdeme zase pro vodu. Odpověděla jsem, že ano. Tak jsme šli všichni společně pro vodu. Poté se děti usadily ke stolečkům. Podala jsem na stůl baterku, zrcátko, misku na vodu a bílý papír. Povídala jsem si s dětmi o světle. Ptala jsem se, co všechno svítí. Děti odpovídaly: Slunce, žárovky, baterky, Měsíc, hvězdy, elektřina dokonce i blesk. Děti se začaly ptát, jak vzniká blesk apod. Začaly jsme si tedy povídat o blescích a bouřce. Ptala jsem se dětí, co se všechno děje při bouřce. Děti odpovídaly, že když je bouřka tak prší nebo padají kroupy a také, že hřmí. Zeptala jsem se tedy, jestli první při bouřce slyší hrom, nebo vidí blesk. Jedno děvče odpovědělo, že když je bouřka, tak s tatínkem počítají, jak je bouřka daleko. A jako první vidí blesk a až později slyší hrom. Poté se ještě děti ptaly, zda můžou někde najít spadenou hvězdu, protože krteček v pohádce jednu našel, a že by taky chtěly jednu najít. Odpověděla jsem jim tedy, že hvězdu najít nemůžou. A když se večer dívají na oblohu, tak ve skutečnosti nepadají hvězdy, ale meteority, které však můžou najít. Ještě jsem vysvětlovala dětem, co je to meteorit, a jak vzniká. Poté jsem si s dětmi ještě chvíli povídala o Vesmíru, o Slunci a planetách.

Průběh experimentu

Děti seděly u stolečku, kde byly nachystané pomůcky. Řekla jsem jim, ať nalijí vodu do mělké nádoby. Děti poté daly do vody zrcátko, které připevnily plastelínou k okraji misky. Horní část zrcátka tedy byla připevněna k okraji plastelínou a spodní část byla co nejvíce vzdálena od kraje. Zeptala jsem se dětí, proč si myslí, že budeme na zrcátko svítit baterkou. Tady už se odpovědi dětí lišily. Nejčastější odpovědí bylo, že proto, aby miska s vodou svítila. Poté jsem se dětí ptala, co si myslí, že se stane se světlem baterky, když budeme svítit na zrcátko ponořené ve vodě a jakou barvu má světlo (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 5). Poté jsme pokračovali v experimentu. Jedno dítě drželo bílý papír tak, aby odrazil světlo přicházející ze zrcadla, druhé svítilo baterkou na zrcátko ponořené ve vodě.

Na bílý papír se promítla duha, která měla tvar přímky. Poté jsem se ptala dětí, proč se nám na papíře zobrazila duha (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 5).

Poté vznikla následující otázka:

Simona se zeptala: „*Proč je duha na obloze v obloučku a není rovná?*“

Jakub jí na to odpověděl: „*Protože planeta Země je kulatá.*“

Tomáš: „*To není pravda. Duha je v obloučku, protože jsou všude velké hory a kopce a nebyla by jinak vidět.*“

Poté jsem tedy dětem vysvětlila, že duha má tvar ve skutečnosti tvar koule. Ta jde však vidět jen tehdy, když jsme dostatečně vysoko, například v letadle. Když stojíme na zemi, tak vidíme pouze oblouk. Tvar má duha podle tvaru kapek, když prší. Protože jsou kapky ve stejné „úhlové“ vzdálenosti od zdroje světla, který má tvar koule, vidíme duhu zahnutou do oblouku. Čím větší jsou kapky, tím lépe je duha vidět. Poté se zeptala Viola: „*Můžu se duhy dotknout?*“ Odpověděla jsem jí, že se duhy nemůžeme dotknout, protože je to pouze odraz a lom světla na velikém množství dešťových kapek. Nakonec jsem se dětí zeptala, kolik má duha barev, a které barvy to jsou.

Otázky dětí během experimentu

„*Jak vzniká blesk?*“

„*Můžu někde najít spadlou hvězdu?*“

„*Proč je duha na obloze v obloučku a není rovná?*“

„*Kdy se na obloze objeví duha?*“

„*Můžu se duhy dotknout?*“

Tabulka 5 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane se světlem baterky, když budeme svítit na zrcátko ponořené ve vodě? Jakou barvu má světlo? Proč se na papíru objevila duha?

Dětské hypotézy na otázku:				
Jméno dítěte	Věk	Co se stane se světlem baterky, když budeme svítit na zrcátko ponořené ve vodě?	Jakou barvu má světlo?	Proč se na papíru objevila duha?
Tomáš	7 let	Už nebude tak dobře svítit. To světlo bude slabší.	Žlutou, protože sluníčko je taky žluté. Možná je i trochu oranžové.	Protože je voda barevná. Když se tam podívám tak jsou tam vidět všechny barvy.
Jakub	6 let	To světlo bude svítit všude. Celá ta miska bude svítit. A od zrcátka se trochu odrazí a bude svítit nahoru.	Žlutou. Ale možná...asi žádnou, jinak by bylo všechno žluté. Celá školka by byla žlutá.	Tak to světlo asi má barvu. Teda všechny barvy, proto je všechno barevné, kdyby neměla barvu tak by jsem viděli všechno jenom...asi šedé.
Simona	6 let	Bude tma. Jenom od toho kousku zrcátka, co není pod vodu, se odrazí a tam bude svítit.	Oranžovou a černou. Přes den, když svítí sluníčko tak oranžovou a v noci nesvítí. To má černou.	Voda je barevná, proto se nám to světlo změnilo na duhu.
Viola	5 let	To světlo se odrazí a bude svítit na strop. Jenom ne tak silně, protože tam bude ta voda.	Má červenou barvu a trochu oranžové.	Ta duha byla ve vodě, a mi jsme ji tím světlem dali na papír.
Natálie	5 let	Zmizí a už nebude	Světlo je bílé.	Ta voda je asi kou-

	svítit.		zelná.
--	---------	--	--------

Výsledek experimentu

Světlo baterky se po průchodu vodou a odrazem od zrcadla rozložilo na sedm základních barev, a to barev duhy. Výsledek tohoto experimentu byl pro děti velmi překvapivý. Děti nevěděly, že se bílé světlo skládá ze sedmi základních barev.

Vědecké vysvětlení

Světlo se šíří v paprscích (přímkách). Když světlo svítí do vody, paprsky se zpomalují a ohýbají. Rozdílné barvy se ohýbají v mírných rozdílných úhlech. Výsledkem je, že se světlo rozdělí na barvy duhy. Ty se odrážejí od zrcadla na papír, kde je můžeme vidět.

Bílé světlo se skládá ze sedmi základních barev, a to z červené, oranžové, žluté, zelené, modré, indigové modře a fialové.

Pedagogická reflexe

Po příchodu do mateřské školy na mě čekalo milé překvapení. Učitelka dětem řekla, že přijdu a děti nachystaly ubrus na stůl. Potěšilo mě, že se děti na experimenty těší. Hlavně získávají hravou formou nové informace. Při povídání o světle mě několikrát překvapily a hlavně zaskočily jejich odpovědi, a později také otázky. U předchozích experimentů jsem si říkala, že se budu snažit alespoň trochu se připravit na otázky dětí. Dle mého názoru to ani nejde. Nenapadlo by mě, že se mě děti můžou zeptat například na to, jak vzniká blesk apod. Bylo pro mě dost náročné jim na některé otázky odpovědět. To jsem ještě netušila, že nejlepší a nejzajímavější otázky teprve přijdou. Po průchodu bílého světla vodou a odrazem od zrcátka se na papír promítla duha, která však nebyla ve tvaru oblouku, ale barvy tvořily rovný pruh. Na to zareagovala otázkou „*Proč je duha na obloze v obloučku a není rovná?*“ Stejně jako u předchozích odpovědí, jsem si musela rozmyslet, co dětem řeknu. Mezi tím se však rozvykládaly děti. Myslím si, že jejich odpovědi byly logické. Třeba odpověď, že je duha v oblouku, protože je Země kulatá, mě dost překvapila. Když jsem na konci dětem řekla, že duha tvoří kruh, který můžeme vidět například z letadla, byly naopak překvapené děti. Hned chtěly letět letadlem, aby takovou duhu mohly vidět. Tento experiment měl u dětí velký úspěch. Myslím si, že jsem průběh experimentu celkem zvládla, i když jsem měla s některými otázkami dětí velký problém.

5.5 Proč voda zmizí z louže?

Motivace

Po příchodu dětí do mateřské školy, jsem se děti ptala, zda si pamatují, co se stalo se světlem, když svítily baterkou na zrcátko ponořené ve vodě. Děti si vzniklou duhu pamatovaly. Začala jsem se tedy ptát, kdy se na obloze duha objevuje. Děti odpověděly, že se tam objevuje, když svítí sluníčko a přitom prší. Zeptala jsem se dětí, co se stane s deštěm, když dopadne na zem. Děti odpověděly, že bude všechno mokré, ale něco oteče do potoka. Jeden chlapec řekl, že když venku přestane pršet, tak že si dá gumáky a běhá po loužích. Řekla jsem dětem, že až půjdeme na vycházku, tak si venku uděláme pokus s louží. Děti se poté pořád ptaly, kdy už půjdeme ven.

Průběh experimentu

Během dopoledne jsme šli s dětmi na vycházku. Před školkou jsme se zastavily, protože blízko vchodu byly louže. Děti se postavily kolem jedné z nich tak, aby na ni všichni viděli. Zeptala jsem se dětí, proč si myslí, že je louže zrovna na tom místě. Jedno děvče odpovědělo: „*Abychom se u ní mohly zastavit.*“ Děti se začaly smát. Další děvče řeklo: „*Je tam, protože ta zem není rovná. Je tam díra a všechna voda tam steče.*“ Zeptala jsem se dětí, co si myslí, že se stane s louží, když na ni bude svítit Slunce (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 6). Rozdělila jsem děti do dvou skupin. Celkem bylo ve třídě 13 dětí. V jedné skupince bylo dětí 6, ve druhé sedm. Každé skupince jsem dala křídlo a řekla jsem jim, aby louži obkreslily. Každé dítě obkreslilo kousek. Po dokončení jsme pokračovali v procházce. Když jsme se vraceli do mateřské školy, byly děti zvědavé, co se s louží stalo, avšak na nějakou změnu bylo ještě brzy. Pověděla jsem dětem, že se na ni půjdeme podívat až odpoledne. Po odpoledním klidu jsme se vydali před mateřskou školu. Ve třídě bylo pouze 8 dětí. Rozdělila jsem je po čtyřech do dvou skupin. Každá skupina znovu obkreslovala louže. Už během obkreslování děti křičely, že se louže zmenšila. Povídali jsme si o tom, co se s louží stalo a také, proč si louže zmenšila (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 6). Poté se Zuzana zeptala: „*Jak se dostane voda do nebe?*“ Dětem jsem koloběh vysvětlila pomocí jednoduchého nákresu. Po vysvětlení koloběhu vody jsem se dětí zeptala, kde tedy můžeme koloběh vody vidět. Děti začaly vykřikovat, že v louži, protože se z ní voda vypaří. Mezi dalšími odpověďmi dětí byl také déšť. Vít odpověděl: „*Déšť je voda, která se vypařila také z naší louže, kterou jsme obkreslovali.*“ Chválila jsem je, že jsou šikovné. Poté jsem dětem řekla, že můžou cítit odpařování vody na vlastním těla a ptala jsem se, zda si to

chtějí vyzkoušet. Děti křičely, že ano. Řekla jsem tedy, aby si olízly čistý ukazováček a drželi ho vzhůru na vzduchu. Zeptala jsem se, co cítí. Začaly odpovídat, že jim je na olíznutý prst zima. Pověděla jsem jim, že olíznutá strana prstu se začala ochlazovat, protože při odpařování vody se jim z prstu odnímá teplo, a že tímto způsobem mohou zjistit, odkud fouká vítr. Poté jsem se s dětmi vrátila do mateřské školy. Po příchodu do mateřské školy se Tomáš zeptal: „*Jak je to voda stará? Když se vypaří z louže, poté zase prší a pořád dokola.*“ Přidal se Vít: „*To asi nebude moc čerstvá.*“ Chvíli jsem přemýšlela, co dětem odpovédět. Nakonec jsem se zeptala, jestli děti ví, kdy žili dinosauři? Děti křičely, že je to už moc dávno a oni si to nepamatují. Řekla jsem jim, že voda součástí koloběhu téměř od té doby, co vznikla naše planeta, a že tu vodu mohl klidně pít i nějaký dinosaurus apod.

Otázky dětí během experimentu

„*Jak se dostane voda do nebe?*“

„*Proč prší?*“

„*Jak je to voda stará? Když se vypaří z louže, poté zase prší a pořád dokola. Je to pořád ta stejná voda?*“

Tabulka 6 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane s louží, když na ni bude svítit Slunce? Proč se louže zmenšila?

		Dětské hypotézy na otázku:	
Jméno dítěte	Věk	Co se stane s louží, když na ni bude svítit Slunce?	Proč se louže zmenšila?
Vít	7 let	Budu menší a menší až nakonec zmizí.	Já jsem říkal, že se zmenší. Voda se ohřeje a nakonec zmizí.
Tomáš	7 let	Zmizí, protože bude teplo.	Kdyby na ni svítilo ještě chvíli, tak by zmizela. Protože když je teplo tak louže zmizí.
Roman	6 let	Voda se ohřeje, a pak bude	Ta voda bublinkovala, pro-

		bublat.	to je tam vody méně.
Zuzana	6 let	Bude teplá.	Ta voda odtekla pryč. A trochu vody se dostalo do cesty.
Natálie	5 let	Ta voda v ní bude teplá.	Zmenšila se, protože šel kolem nějaký pejsek, který měl žízeň a napil se z ní.

Výsledek experimentu

Po určité době se louže zmenšily. Nakonec se vypařily. Na cestě zůstal původní obrys a obrys asi po 5 hodinách. Hypotézy dětí na otázku, co se stane s louží, když na ni bude svítit Slunce, se většinou přiblížily skutečnosti. S otázkou „proč“ měly však děti trochu problém. Byly překvapené, když se dozvěděly, že voda, která se vypaří, znovu spadne na zem, v podobě dešťových kapek. A pořád dokola.

Vědecké vysvětlení

Sluneční paprsky ohřívají vodu v louži. Tím se zrychlí pohyb molekul ve vodě. Molekuly vody se díky této rychlosti mohou oddělit. Tomuto procesu se říká vypařování. Tento proces však probíhá pouze na povrchu louže, kde je možné, aby se molekuly vody oddělily od ostatních. Čím je voda teplejší, tím rychlejší je pohyb molekul a proces vypařování se tím urychluje. Rozdíl mezi vypařováním a varem je: Vypařování probíhá za každé teploty a kapalina se vypařuje pouze z povrchu. Var probíhá pouze při teplotě varu a kapalina se odpařuje z celého objemu.

Pedagogická reflexe

Po příchodu do mateřské školy mě děti vítaly už ve dveřích. Těšily se, co budou zase dělat za experiment. Byly trochu zklamané, že nejdeme pro vodu. Na úvod jsem se dětí ptala, zda si pamatují experiment s baterkou a zrcátkem. Byla jsem ráda, že si to děti pamatují. Vzniklá duha je zaujala. Dokonce si pamatovaly i to, že když bude duha a oni poletí letadlem, uvidí kruh. I učitelka mi říkala, že se děti pořád ptají, kdy zase přijdu. Potěšilo mě, že se na mě a experimenty těší. Jelikož realizace experimentu probíhala venku, chtěla jsem děti připravit na to, co budeme dělat. Poté se děti pořád ptaly, kdy už půjdeme ven. Průběh

byl celkem klidný, protože ve třídě bylo pouze 13 dětí. Při obkreslování louží se prostřídaly všechny děti. Kdyby tam však byl plný počet dětí, realizace a hlavně organizace by byla mnohem náročnější. Stejně jako u předchozích experimentů měly děti spoustu otázek. Chvillemi jsem si připadala, že ony zkouší mě. Během pobytu venku jsem dětem kreslila i koloběh vody. Naštěstí jsem u sebe měla papír a tužku. Nosila jsem si je všude s sebou, abych mohla zapisovat hypotézy dětí. Nevěděla jsem, jak koloběh vody nakreslit, aby to děti pochopily. Nakonec mi z kreslení vyšel velmi jednoduchý náčrt. Myslím si však, že účel splnil. Po příchodu do mateřské školy jsem se dětí na koloběh vody ptala. Děti reagovaly celkem dobře. Nevýhodou tohoto experimentu bylo, že když jsme šli po odpoledním klidu zkontrolovat, co se s kaluží stalo, bylo ve třídě pouze 8 dětí. Vše probíhalo dobře a to především z toho důvodu, že byl ve třídě pouze poloviční počet dětí.

5.6 Proč se voda nesmísí s olejem? Proč po vhození tablety stoupají bubliny nahoru a poté dolů?

Motivace

Po příchodu do mateřské školy jsem spolu s dětmi připravovala stůl. Šli jsme všichni společně pro vodu a poté se děti usadily ke stolečku. Na stůl jsem položila olej. Děti se mě začaly ptát, zda budeme něco vařit, když jsem přinesla olej. Simona řekla: „*Budeme smažit řízky!*“ Všechny děti se začaly smát, a ptaly se mě, zda je to pravda. Odpověděla jsem, že nebudeme nic smažit, ale uděláme si pokus s olejem. Poté jsem na stůl ještě podala potravinářské barviva a šumivé tablety. Děti jášaly, protože jsem na stůl podala barvičky. Začaly řešit, v co se promění, když se napijí modré, červené a zelené barvy. Poté nastala otázka: „*Co to může být za pokus? A na co budeme potřebovat ty šumivé tablety?*“ Poté jsme se pustili do experimentu.

Průběh experimentu

Děti seděly u stolečku s nachystanými pomůckami. Během tohoto experimentu jsem ve skupince měla maximálně 3 děti. Nejprve jsem se dětí zeptala, proč si myslí, že budeme nalévat do nádoby vodu a olej. Děti nevěděly, říkaly, že to vyzkoušíme a uvidíme, co voda s olejem udělají. Zeptala jsem se tedy dětí, co se stane, když nalijeme olej do vody (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 7). Do nádoby s vodou děti nalily olej a sledovaly, co se děje. Nejprve se zdálo, že se olej a voda smíchaly dohromady. Adam řekl: „*Už se ta voda barví do žluta.*“ Nakonec na vodě vznikla vrstva oleje, protože vodu s olejem nelze smístit.

Poté jsem dětem podala nádobu s čistou vodou. Řekla jsem jim, aby přidaly do nádoby s vodou potravinářské barvivo a pořádně to promíchaly. Obarvenou vodu poté přelily do PET láhve a přidaly olej. Ve spodní polovině láhve byla obarvená voda a v horní části olej. Ptala jsem se dětí, co se stane, když přidáme šumivou tabletu (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 7). Po přidání šumivé tablety začaly vznikat bubliny, které začaly stoupat do vrstvy oleje. Olej je hustý, proto tam bubliny krásně plavou a pak klesají dolů. Vše probíhá tak dlouho, dokud působí tableta. Vzniká tedy efekt láva lampy. Nakonec jsem se dětí ptala, proč se olej a voda nespíjí dohromady a proč po vhození tablety stoupaly bubliny nahoru a poté dolů (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 7). V průběhu se Jindřich zeptal: „Co se stane, když tam hodíme moc těch šumivých tablet?“ Odpověděla jsem jim, že až půjdeme ven, tak si to vyzkoušíme. Na vycházku jsem tedy vzala potřebné pomůcky. Před mateřskou školou jsme tedy experiment zopakovali, jenom s tím rozdílem, že jsme do láhve vhodili asi čtyři šumivé tablety. Po vhození tablet začaly tablety šumět. Vzniklo tolik bublin, že láhev začala přetékat. Děti z toho měly radost a křičely, že mají před školkou sopku.

Otázky dětí během experimentu

„Proč nemůžeme smíchat vodu s olejem?“

„Proč ty barevné bubliny neprasknou a neobarví olej?“

„Co se stane, když tam hodíme moc těch šumivých tablet?“

Tabulka 7 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když nalijeme olej do vody? A co, když přidáme šumivou tabletu? Proč se olej a voda nespíjí dohromady? Proč po vhození tablety stoupaly bubliny nahoru a poté dolů?

Dětské hypotézy na otázku:				
Jméno dítěte	Věk	Co se stane, když nalijeme olej do vody?	A co, když přidáme šumivou tabletu?	Proč se olej a voda nespíjí dohromady? Proč po vhození tablety stoupaly bubliny nahoru a poté dolů?
Adam	6 let	Vznikne žlutá	Budou tam bub-	Protože je olej mastný.

		barva.	linky.	Bublínky klesaly, protože se nemohly dostat přes ten olej.
Simona	6 let	Smíchá se to a vznikne oranžová barva.	Bude to prskat.	Protože je olej lehký, a možná je v něm i vzduch. Jak v tom pomeranči. Když to šumí, tak se tam udělají bublinky. Ten olej tu bublinu slepil, a ona nemohla prasknout a tak spadla zase dolů.
Martin	5 let	Udělají se tam bublinky.	Vybuchne to.	Aby se ten olej mohl vylít, a tu vodu můžeme vypít. Nemůžou prasknout, ten olej je drží a nepustí je nahoru. Tak zase spadnou.
Jindřich	5 let	Udělají se tam kolečka.	Kolečka se budou hýbat.	Voda je těžká a ten olej ne. Olej je držel a bubliny nemohly ani nahoru, ani dolů.
Eliška	5 let	Bude tam duhová barva.	Bude to šumět a bublat.	Voda s olejem se nemají rádi. Bublínky kvůli oleji nepraskly.

Výsledek experimentu

Po přidání oleje do vody vznikly v nádobě dvě vrstvy. Spodní vrstvu tvořila voda, horní vrstvu olej. Po přidání tablety začaly stoupat bubliny z vody obarvené barvivem do vrstvy oleje. Ty nejdříve stoupaly vzhůru, poté klesaly ke dnu. Vznikl tedy efekt láva lampy.

U tohoto experimentu mi žádné dítě neřeklo, že vodu a olej smísit nelze. Při pozorování byly velmi překvapené, že olej zůstal na hladině vody, tedy že se vytvořily vrstvy. Když se vhodila tableta, děti byly nadšené, co se stalo. Volaly na svou paní učitelku, aby se šla podívat.

Vědecké vysvětlení

Je to způsobené tím, že každá kapalina má jinou hustotu. Je tedy těžší nebo lehčí. Mají tedy tzv. molekulární hustotu. To znamená množství molekul, které jsou uvnitř kapaliny. Když je jich v kapalinách málo, mohou se kapaliny spojit. Když je jich však hodně, tak drží tekutiny na sobě. Olej je lehčí než voda, proto tvoří olej horní vrstvu (tuk je lehčí než voda). Po vhození šumivé tablety vznikne reakce, při které bubliny stoupají do vrstvy oleje. Tam, protože je hustý krásně plavou a pak klesají dolů. Všechno trvá tak dlouho, dokud působí tableta.

Pedagogická reflexe

Na tento experiment jsem se těšila. Když jsem si ho zkoušela doma, byla jsem z něho nadšená. Byla jsem tedy zvědavá na reakci dětí. Děti měly k dispozici 4 PET láhve. Snažila jsem se, aby se děti na experimentu co nejvíce podílely. Děti tedy nalily do láhve vodu a olej. Šumivé tablety chtěli do láhve dát všichni. Nalámala jsem je tedy na menší kousky, ale efekt nebyl takový, jako při vhození celé tablety. Chvilí jsme počkali a poté děti vhodily do každé láhve jen jednu, ale celou tabletu. Tentokrát se to povedlo. Děti byly nadšené stejně jako já, když jsem si to zkoušela doma. Hned volaly na paní učitelku, aby se šla také podívat. Ta se jich zeptala, jak to udělaly. Děti jí okamžitě všechno začaly popisovat. Experiment jsme opakovali asi 10x. Do jedné láhve děti naházely větší množství šumivých tablet. Obsah láhve začal vytékat. Naštěstí jsem měla nachystanou prázdnou misku a láhev jsem do ní vložila. Děti byly nadšené. Vytvořily si vlastní sopku, která chrlila lávu. Pro příště bych si lépe pohlídala, kolik šumivých tablet vhazují do PET láhve. Nevznikl žádný výrazný problém s organizací. Jen se děti chvíli pošťuchovaly, aby co nejlépe viděly. Některé děti ležely i na stole, jen aby viděly. Když jsem však děti napomenula, okamžitě uposlechly a stouply si ke stolečku jako ostatní. Myslím si, že jsem organizaci, až na malé problémy, zvládla. Děti byly z pokusu nadšené. Domluvila jsem se tedy s paní učitelkou, že jim tam láhve s olejem a vodou nechám, i s šumivými tabletami, aby si mohly následující den experiment zopakovat.

5.7 Proč se barevné skvrny na mléce rozběhnou od špejle s jarem?

Motivace

Po příchodu do mateřské školy byly děti natěšené, že budeme zase dělat pokusy. Přišlo trochu zklamání, když jsem řekla, že dnes nebudeme potřebovat vodu. Když jsme však začaly připravovat stůl, zklamání už opadalo a děti byly zvědavé, co tedy budeme dělat. Po vytažení mléka z tašky, se začaly děti bavit, co asi budeme dělat. Některé z nich říkaly, že ho budeme pít. Jiné děti odvětily, že jim mléko nechutná a pít ho nebudou. Řekla jsem jim, že pít ho nebudeme. Zeptala jsem se dětí, jestli si myslí, že je mléko zdravé a proč. Marie odpověděla: „*Mléko je zdravé a musíme ho pít proto, aby nám nepadaly zuby. Mě to říkala maminka, ale stejně mi vypadl další zub. Takže to asi nefunguje.*“ Začali jsme si tedy povídat o tom, že mléko je zdravé, a že ho také potřebujeme, aby byly naše kosti silné a nelámaly se nám. Mléko a mléčné výrobky, jako jsou sýry a jogurty, obsahují vápník, který je důležitý jak pro naše kosti, tak i zuby. Začala jsem dětem vysvětlovat, že lidem se zuby mění. Malým dětem narostou zuby, které jim poté vypadnou, stejně jako teď vypadávají jim. Místo nich, narostou zuby nové, které si musí pořádně čistit kartáčkem, protože už jim nové nenarostou. Chvíli jsem si s dětmi povídala o čištění zubů, mléce apod. Poté jsem dětem podala potravinářská barviva, špejli a jar. Děti už se těšily, že budou barvit mléko.

Průběh experimentu

Děti seděly u stolečku s pomůckami. Každé dítě dostalo menší misku, do které si nalily mléko, které obarvily potravinářským barvivem. Ptala jsem se dětí, proč budeme do obarveného mléka dávat jar. Děti říkaly, že abychom měli, co dělat. A také, abychom věděli, co to mléko udělá. Ptala jsem se dětí, co se stane, když do mléka, obarveného potravinářským barvivem, přidáme špejli jar (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 8). Každému dítěti jsem dala kousek špejle a řekla jsem, aby špejli namočily do skleničky s jarem. Než špejli s jarem ponořily do mléka s barvivem, upozornila jsem je, aby se soustředily na to, co se stane. Poté jsem dětem řekla, aby špejli s jarem ponořily do mléka. Barvy se od místa vložení jaru rozestoupily do stran. Děti poté začaly mléko míchat a sledovaly, co se s ním stane. Experiment jsem s dětmi zopakovala ve větší misce, aby byl efekt lépe vidět. Nakonec jsem se dětí zeptala, proč se barvy rozestoupily od špejle s jarem (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 8).

Otázky dětí během experimentu

„Kolik máme zubů?“

„Co se stane, když nebudu pít mléko? Mě nechutná.“

„Proč když tam dám jar vícekrát, mléko už nic nedělá.“

Tabulka 8 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když přidáme do mléka, obarveného potravinářským barvivem, jar? Proč se barvy rozběhnou od špejle s jarem?

Dětské hypotézy na otázku:			
Jméno dítěte	Věk	Co se stane, když přidáme do mléka, obarveného potravinářským barvivem, jar?	Proč se barvy rozběhnou od špejle s jarem?
Lenka	7 let	Barvy se rozpustí a zbude jenom bílé mléko.	Protože kdyby to neudělaly, tak by se barvy rozpustily.
Marie	6 let	Mléko se zbarví a bude pěnit.	Barvy by zmizely, protože by je ten jar nechal zmizet.
Zuzana	6 let	Vzniknou tam bubliny.	Aby ty barvy ten jar nechytil.
Martin	5 let	Nebude se to dát pít, protože jar není moc dobrý.	Protože se ho ty barvy bojí.
Tadeáš	5 let	Všechno se obarví na červeno (jar měl červenou barvu).	Barvy ho nemají rády.

Výsledek experimentu

Barvy se od místa vložení jaru do mléka rozestoupily do stran. Okolo špejle nebylo žádné barvivo. Děti byly překvapené, co se stalo. Žádné dítě efekt nečekalo. Experiment chtěly děti několikrát zopakovat.

Vědecké vysvětlení

Mléko obsahuje tuk, který jar rozpouští. Snižuje se tím povrchové napětí mléka. Nejvyšší povrchové napětí (více tuku) má tedy ta část obarveného mléka, která je nejdále od špejle s

jarem. Tato část stahuje tukovou vrstvu, co nejdále od jaru. Potravinářské barvivo nám umožňuje efekt pouze vidět. Reakce probíhá i bez něj.

Pedagogická reflexe

Po příchodu do mateřské školy mě děti vždycky zvedly náladu. Protože jsem viděla, jak jsou natěšené na to, co jsem si pro ně připravila. Během tohoto experimentu si každé dítě dělalo všechno samo. Dostaly misky, do kterých si nalily trochu mléka. Daly si tam barvičky, které chtěly a byly spokojené. Poté jsem jim dala kousek špejle. Tu si namočily do jaru. Reakce proběhla tak rychle, že se některé nestačily ani divit, co se stalo. Proto jsme experiment několikrát opakovaly. Jelikož mělo každé dítě své pomůcky, nevznikl žádný výrazný problém. Jenom děti přicházející do školky, občas rušily děti, které experimentovaly u stolečku. Tentokrát jim stačilo říct, aby si šly hrát, že si je za chvíli zavolám. Myslím si, že si na to děti postupně zvykaly, že se nevejdou ke stolečku všichni, ale musí chvíli počkat. Se svým výstupem jsem tedy byla spokojena.

5.8 Proč se šiška po vhození do vody uzavře?

Motivace

Během dopolední vycházky, jsem s dětmi hledala šišky. Nechala jsem děti, aby si šišky pořádně prohlédly. Lenka řekla, že kdybychom šišku nalepily na kousek paličky, vypadala by stejně, jako ten strom, jenom že by se musela nabarvit na zeleno. Když si je děti prohlédly, začaly jsme si povídat, na kterých stromech šišky rostou. Děti odpověděly např.: smrk, borovice, jabloň apod. Lenka mi odpověděla: „*Na stromě, ale ten strom nesmí mít listy, ale takové ty špičaté...ty jehlice.*“ Povíдали jsme si tedy o tom, že máme stromy listnaté, například jabloň, hrušeň, vrba, ale také jehličnaté stromy, na kterých rostou šišky. Mezi které patří smrk, borovice, modřín, jedle aj. Ptala jsem se dětí, co se na podzim děje s listím. Děti odpověděly, že se listy zbarví do oranžové, žluté, červené a hnědé barvy. Poté listí opadá a stromy zůstanou bez listí. Zeptala jsem se, co se na podzim stane s jehličnatými stromy, jestli také opadají. Některé děti odpověděly, že opadají, jiné že jehličí neopadá. Vysvětlila jsem, že jehličí ze stromů neopadá. Až na jednu výjimku, a to modřín opadá. Roman se zeptal: „*Proč jehličí modřínu opadá a u ostatních stromů ne?*“ Přemýšlela jsem, jak to dětem vysvětlit, aby to pochopily. Nakonec jsem mu odpověděla, že modřín není původní druh stromu, který u nás rostl. Začaly ho tady vysazovat až lidé. Musel se tedy přizpůsobit našim podmínkám. Jehlice ostatních jehličnanů, jsou tuhé a mají

kožovitý pevný povrch, který strom chrání před zimou. Modřín tento povrch na jehlicích nemá, proto musí na zimu jehličí opadnout. Když jsme se vrátily do mateřské školy, utíkaly děti nachystat ubrus na stůl. Poté jsem šla s dětmi pro vodu. Ostatní čekaly u stolečku.

Průběh experimentu

Děti seděly u stolečku s pomůckami. Řekla jsem jim, ať nalijí vodu do misky. Zeptala jsem se, proč si myslí, že budeme dávat šišku do vody. Nejčastější odpovědí bylo, abychom věděli, co ta šiška v té vodě udělá. Ptala jsem se, co se stane, když vloží šišku do vody (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 9). Děti poté vhodily do vody šišku a čekaly, že se s šiškou něco stane okamžitě. Vysvětlila jsem jim, že musíme počkat. Děti si šly tedy hrát. Po odpoledním klidu jsem položila nádobu s šiškou na stůl. Děti se shromáždily kolem něj. Ptala jsem se jich, co se s šiškou stalo. Odpověděly, že se šiška zavřela. Jen Zuzana řekla, že se šiška zmenšila. Zeptala jsem se dětí, proč se šiška po vložení do vody zavřela (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 9). Podala jsem dětem šišku, která nebyla ve vodě, aby si je mohly porovnat. Nakonec jsem dětem vysvětlila, proč se šiška zavřela. Poté jsem jim podala lupu, aby se mohly podívat, zda uvidí na šupinách šišky semínka.

Otázky dětí během experimentu

„Proč jehličí modřínu opadá a u ostatních stromů ne?“

„Proč mají jehličnany šišky?“

Tabulka 9 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když vložíme šišku do vody? Proč se šiška po vložení do vody uzavře?

		Dětské hypotézy na otázku:	
Jméno dítěte	Věk	Co se stane, když vložíme šišku do vody?	Proč se šiška po vložení do vody uzavře?
Lenka	7 let	Nejprve bude plavat. Když ji tam necháme dlouho, tak se potopí.	Protože kdyby se nezavřela, tak by do ní natekla voda a ona by se pak potopila. Když se zavře, tak už se nemůže potopit.
Jakub	6 let	Zvětší se, protože v ní bude voda.	Aby do ní natekla voda.

Jan	6 let	Nic se s ní nestane.	Protože by do ní natekla voda a už by nikdy nemohla vyplavat.
Roman	6 let	Ty šupinky upadnou a budou plavat.	Když se zavře, nenateče do ní voda a bude plavat. Pak se dostane na zem a vyrostě z ní strom. Kdyby se nezavřela, tak by se potopila a nic by z ní nevyrostlo.
Zuzana	6 let	Rozpustí se.	Protože se nechce koupat. Kdyby se nezavřela, tak by do ní nateklo moc vody.
Nikola	5 let	Rozpadne se na malinké kousičky.	Nechce se namočit. Protože nemá ráda vodu.

Výsledek experimentu

Šiška se během pár minut začala zavírat. Úplně se zavřela asi hodinu poté, co se vložila do vody. Děti neočekávaly, že se šiška po vložení do vody uzavře. Myslely si spíše, že se rozpadne na malé kousky nebo se rozpustí.

Vědecké vysvětlení

Šišky obsahují pletiva, která reagují na vlhkost. Když je šiška zelená, s nezralými semeny, je vyživována stromem. Dostává se tedy do ní voda. Jakmile však semena dozrají, strom již šišku nevyživuje. Šiška proto usychá. Díky pletivům, která reagují na to, že do ní již neproudí voda, se šiška otevře. Aby se mohl strom rozmnožit. Když šišku vložíme znovu do vody, reaguje na to tím, že se znovu uzavře, aby byla semena chráněna před vlhkostí. Tyto pohyby šišky, vznikající reakcí na vlhkost či sucho, se nazývají hydroskopickými pohyby.

Pedagogická reflexe

Tento experiment byl nejdříve realizován na vycházce. Děti měly za úkol najít nějaké šišky. Což se nakonec podařilo. Byla jsem však i nachystaná na variantu, kdybychom náhodou na šišky nenarazily. To byla však velmi malá pravděpodobnost, protože jehličnatých

stromů je v okolí mateřské školy dostatek. Chtěla jsem mít však jistotu. Venku byla organizace trochu náročnější. Děti nevydržely ani chvíli stát. Šli jsme tedy na hřiště a tam jsme nechaly děti, aby se trochu vyběhaly a poté zklidnily. Během pobytu na hřišti děti stále nosily šišky. S paní učitelkou jsme jim říkaly, ať už je nenosí, ale děti to velmi bavilo. Donesly jednu šišku, poté utíkaly pro další. Nenapadlo by mě, že děti sbírání šišek natolik zaujme. Byla jsem však ráda, že se děti při běhání trochu unaví, protože se s nimi mnohem lépe spolupracuje. Po příchodu do mateřské školy jsem si s dětmi povídala o stromech. O tom, jaké stromy znají. S dětmi jsem si také zopakovala povídání, které probíhalo ráno. Chtěla jsem vědět, zda si děti něco pamatují. Ve třídě probíhalo všechno bez problémů. Děti byly klidné a velmi dobře spolupracovaly. Tento experiment nebyl náročný ani na přípravu, ani na organizaci. Mohla jsem si však připravit nějakou venkovní aktivitu, kterou bych děti namotivovala na činnost.

5.9 Proč se skořápka vajíčka v octu rozpustila?

Motivace

Ráno jsem si, za pomoci dětí, přichystala na stůl ubrus a pomůcky. Když děti uviděly vajíčko, tak říkaly, že pokus s vajíčkem už se mnou dělaly. Zeptala jsem se jich, co si tedy z předchozího pokusu s vajíčkem pamatují. Děti si vše pamatovaly. Odpověděly mi, že dávaly vajíčko do normální vody a do slané. Ve slané vodě plavalo. Poté ještě dodaly, že před tím, než vajíčko do vody vložily, na něj nakreslily potápěče. Nakonec ještě řekly, že když smíchaly slanou a sladkou vodu, tak se vajíčko ve vodě vznášelo. Byla jsem překvapená, že si děti všechno pamatovaly. Reakce na ocet nebyla příliš přívětivá, protože dle jejich názoru, příliš nevoní.

Průběh experimentu

Děti seděly u stolečku s pomůckami. U činností se střídaly tak, aby každé z nich vykonalo alespoň jednu činnost. Poté nalily do sklenice ocet. Zeptala jsem se dětí, proč budeme dávat vajíčko do octu. Nejčastější odpovědí bylo, že ho tam dáváme proto, aby vajíčko „smrdělo“. Ptala jsem se tedy dětí, co se stane, když vložíme vajíčko do sklenice s octem (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 10). Následně vložily do sklenice vajíčko. Téměř okamžitě se začaly tvořit na povrchu vajíčka bublinky. Sklenici děti položily na parapet. Znovu jsme se s dětmi dostaly k experimentu až po odpoledním klidu, kdy jsme šli pro vodu, kterou jsme potřebovaly na opláchnutí vajíčka od octa. Znovu se děti usadily ke stolečku a

vyndaly z kelímku vajíčko, které vložily do vody. Umyté vajíčko si posílaly, aby všechny děti viděly, co se s vajíčkem stalo. Zeptala jsem se, proč se skořápka vajíčka v octu rozpustila (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 10). Vít se zeptal: „*A proč se to vajíčko nerozpustilo celé, ale rozpustila se jenom ta skořápka?*“ Odpověděla jsem mu, že skořápka vajíčka je tvořena vápníkem, ale samotné vajíčko už ho neobsahuje. Poté se děti začaly ptát, na to, zda se rozpustí nejrůznější předměty z jejich okolí a jestli obsahují vápník. Například: „*Co když do octu hodíme kámen, taky se rozpustí?*“ Začaly jsme si tedy říkat, jestli předměty denní potřeby obsahují vápník. Nakonec jsem dětem řekla, aby vajíčko zkusily pustit z menší výšky. Vajíčko se chovalo jako gumový míček. Jen jsem musela dávat pozor, aby vajíčko nepustily s větší výšky a to pak neprasklo.

Otázky dětí během experimentu

„*Co když do octu hodíme kámen, taky se rozpustí?*“

„*A co třeba lžíce, rozpustí se?*“

„*A banán se rozpustí?*“

„*A proč se to vajíčko nerozpustilo celé, ale rozpustila se jenom ta skořápka?*“

Tabulka 10 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když vložíme syrové vajíčko do sklenice s octem? Proč se skořápka vajíčka v octu rozpustila?

Dětské hypotézy na otázku:			
Jméno dítěte	Věk	Co se stane, když vložíme syrové vajíčko do sklenice s octem?	Proč se skořápka vajíčka v octu rozpustila?
Vít	7 let	Vajíčko se v octu samo oloupe.	Ocet je asi kyselina, protože ta všechno rozpustí.
Marie	6 let	Skořápka popraská a pak s vajíčka spadne.	Nevím, asi ji ten ocet rozpustil.
Ivana	6 let	Když to vajíčko bude zkažené a v octu to praskne, tak to bude všude smrdět.	Možná ji někdo oloupal a schoval. Jinak nevím, co se stalo.
Viola	5 let	Vajíčko se rozteče, ale nikdo	Ocet je asi kouzelný, a nechal

		už ho nebude jíst, protože bude hnusné.	skořápku zmizet.
Natálie	5 let	Vajíčko se rozpustí.	Ocet asi má rád skořápku od vajíčka, a proto ji snědl.

Výsledek experimentu

Po chvíli se na povrchu vajíčka začaly vytvářet malé bublinky. Po pár hodinách se skořápka vajíčka v octu rozpustila. Na vajíčku zůstal pouze blanitý obal, který se nachází pod skořápkou. Po vytažení vajíčka z octa, bylo vajíčko gumové. Při pádu z menší výšky se chovalo jako gumový míček. Z výsledku byly děti velmi překvapené. Nevěděly, co se se skořápkou stalo. Když jsme vytáhly vajíčko z octu, děti ho pouštěly z malé výšky na stůl. Nečekaly, že se z vajíčka stane téměř gumový míček.

Vědecké vysvětlení

Skořápka vajíčka je tvořena uhličitánem vápenatým. Naproti tomu ocet, je slabá zředěná kyselina octová. Při kontaktu vzniká chemická reakce, při které se skořápka začne rozpouštět. Nejprve se však začnou tvořit bublinky oxidu uhličitého, který se uvolňuje při této chemické reakci. Nakonec ocet skořápku z uhličitánu vápenatého zcela rozpustí.

Pedagogická reflexe

Když mě děti ráno uviděly, začaly skákat radostí, že zase budeme dělat nějaký experiment. Jejich první otázka vždy zní, zda budeme potřebovat vodu, pro kterou se mnou chodily všechny děti, které byly ve třídě. K připravenému experimentu jsme vodu pro tuto chvíli nepotřebovaly. Když se nešlo pro vodu, byly děti zklamané. Naštěstí jenom na chvíli. Poté už se těšily, co budou dělat. Jelikož k realizaci experimentu byl zapotřebí ocet, otevřela jsem okno. Děti se mě okamžitě ptaly, zda budeme dělat experiment s oknem. Poté jsem dala na stůl pomůcky. Reakce na ocet nebyla nijak příznivá, protože ocet dětem příliš nevoní. Byla kolem něho velká debata. Některé děti si dávaly tričko přes nos. Po chvíli je to však omrzelo a věnovaly se experimentu. Děti poté nalily ocet do kelímku a opatrně vložily vajíčko. Během tohoto experimentu nenastal žádný problém. Když jsme položili kelímek s octem a vajíčkem na parapet, děti ho stále chodily kontrolovat, zda se již něco změnilo. Bylo celkem obtížné uhlídat děti, aby obsah kelímku nevytlily, proto jsem jej chtěla

dát na jiné místo. Nakonec jsem ho však nechala tam, kde byl, protože jsem nechtěla odradit děti od pozorování. Když se skořápka rozpustila, z vajíčka se stala „gumová“ kulička. Děti jsem musela hlídat, aby vajíčko na stůl nespustily z velké výšky. Vajíčko by prasklo. Bylo by lepší, kdybychom vyhodnocení experimentu probíraly venku na zahradě. Bohužel však byla zahrada mateřské školy uzavřena z důvodu rekonstrukce.

5.10 Proč se sirup s olejem nesmísí, ale s vodou ano? Proč některé materiály plavou a jiné se potopí?

Motivace

Po příchodu do mateřské školy, jsem s dětmi přichystala stůl a šly jsme pro vodu. Zeptala jsem se dětí, kdo dělal pokus s olejem. Přihlásila se Simona. Domluvily jsme se spolu, že neřekne ostatní, co jsme dělaly, aby si také zkusily říct, co se stane. Simona souhlasila a řekla, že to ostatní poví až na konci. Řekla jsem dětem, aby na chvíli zavřely oči, protože každému z nich dám do ruky jeden předmět, a ony budou muset určit, jaký mají tvar. Když poznají, jaký je to materiál, můžou to říci také. Jelikož dětí u stolečku bylo 5, a já jsem měla připravené jen čtyři předměty (kulička z plastelíny, hroznového vína, váleček z korku a pastový trojúhelník), půjčila jsem si v mateřské škole kostku ze stavebnice. Tvary děti poznaly bez problémů. Z materiálu děti poznaly pouze dřevo. Když každé dítě odpovědělo, otevřely oči a položily předměty na stůl. Poté jsem na stůl položila i ostatní pomůcky, a to olej, sirup, lžíci a velkou zavařovací sklenici.

Průběh experimentu

Děti seděly u stolečku, kde byly připravené pomůcky. Doprostřed stolu jsem dala velkou zavařovací sklenici. Stejně jako u předchozích experimentů jsem se začala dětí ptát. První otázka zněla, proč budeme vhazovat do nádoby různé předměty. Tady se děti většinou na odpovědi shodly. Odpovídaly, že proto, abychom zjistily, zda plavou nebo se potopí. Zeptala jsem se dětí, jestli lze smísit sirup s olejem, a co se stane, když k tomu přidáme vodu (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 11). Nejprve děti nalily do zavařovací sklenice sirup, poté přidaly olej, který vytvořil vrstvu na sirupu. Děti se u činností střídaly, aby každé dítě vykonalo alespoň jednu činnost. Vodu jsem do nádoby nalila já, a to z toho důvodu, že kdyby se voda nalila do nádoby rychle, smísila by se se sirupem. Místo tří vrstev, by nám tedy vznikly pouze vrstvy dvě. Proto jsem vodu do nádoby lila na lžíci, po které stékala do nádoby. Vznikly nám tedy tři vrstvy. Spodní vrstvu tvořil sirup, horní olej, a prostřední

vrstvu tvořila voda, která se částečně smíchala se sirupem. Děti všechno pečlivě sledovaly. Dívaly se, jak voda, kterou jsme do nádoby dávaly jako poslední, tvoří vrstvu mezi sirupem a olejem. Dětem jsem rozdala přichystané předměty. Před tím, než děti vhodily nějaký předmět do sklenice, ptala jsem se, co se s ním stane (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 11). Děti poté chtěly všechny předměty, které měly kolem sebe.

Otázky dětí během experimentu

„Co se stane se lžící, když ji hodíme do nádoby?“

„A co penízky, potopí se?“

„Co když z plastelíny udělám placku? Zůstane nahoře?“

„Co kdybychom tam hodili dva kamínky, jeden velký a druhý malý? Potopily by se oba dva?“

Tabulka 11 Hypotézy dětí k experimentu: Lze smísit sirup s olejem? Co se stane, když přidáme vodu? Které materiály plavou? Proč se sirup s olejem nesmísí, ale s vodou ano? Proč některé materiály plavou a jiné se potopí?

Dětské hypotézy na otázku:				
Jméno dítěte	Věk	Lze smísit sirup s olejem? Co se stane, když přidáme vodu?	Které materiály plavou? A kde?	Proč se sirup s olejem nesmísí, ale s vodou ano? Proč některé materiály plavou a jiné se potopí?
Vít	7 let	První to bude úplně tmavě oranžové. Když tam dáme vodu tak to bude jenom oranžové. Ne tak tmavé.	Korek: Bude nahoře. Plastelína: Ta bude mezi olejem a vodou. Kulička hroznového vína: Spadne dolů.	Protože sirup je stejný jako voda, akorát má jinou barvu a je sladký. Olej není stejná a tak to nejde zamíchat dohromady. Protože jsou jinak těžké.

Jakub	6 let	Voda a sirup jo. To si dělám doma. A olej taky. Ten to akorát trochu obarví.	Korek: Ten bude tam, jak je voda. Plastelína: Se ztratí, protože bude dole. Kulička hroznového vína: Ta zůstane nahoře.	Protože to nejde. Nevím. A lehké věci plavou, ale těžké se potopí.
Simona	6 let	Voda s olejem smíchat nejde, to si pamatuji. A sirup s olejem se smíchá a bude to oranžové. (sirup měl červenou barvu).	Korek: Bude nahoře. Plastelína: Ta se potopí dolů. Kulička hroznového vína: Bude plavat nahoře.	Protože voda je těžší než ten olej. A voda je stejná jak sirup tak se smíchají. Když je těžký tak se potopí, když je takový...takový střední, tak bude někde uprostřed. A všechno lehké plave.
Eliška	5 let	Všechno se smíchá dohromady.	Korek: Bude plavat. Plastelína: Potopí se na dno. Kulička hroznového vína: Bude plavat.	Protože nejsou stejné. A voda se sirupem jsou asi podobné a to jde. Když je něco těžkého, třeba plastelína, tak se potopí. Všechno, co není tak těžké plave.
Tadeáš	5 let	Budou tam všechny barvy. Vznikne tam duhová barva.	Korek: Ten je lehký a zůstane nahoře. Plastelína: Spadne dolů.	Nevím. Olej je takový slizký, asi nejde s ničím smíchat. Voda taková není, proto se může smíchat se si-

			Kulička hroznového vína: Bude plavat nahoru a dolů. A všechno promíchá.	rupem. Když je těžký, tak se potopí, a když lehký tak plave.
--	--	--	---	--

Výsledek experimentu

Sirup s olejem smísit nelze. Sirup tedy vytvořil vrstvu na dně sklenice, olej vrstvu nad ním. Po přidání vody nám vznikly tři vrstvy. Spodní vrstvu tvořil sirup, horní olej a prostřední vrstvu tvořila voda, která se částečně smíchala se sirupem. Postupně děti vkládaly do sklenice předměty. Jako první korek, který zůstal plavat na vrstvě oleje. Plastelína klesla ke dnu. Kulička hroznového vína zůstala mezi vrstvou sirupu a vody, která byla částečně smíchána se sirupem. Většina dětí v první skupince nedělala předchozí experiment s olejem a vodou. Jen Simona se účastnila i předchozího experimentu. Hypotézy dětí tedy byly, že se olej s vodou smíchá. U některých předmětů dokázaly děti odhadnout, co se s nimi stane. Problém dělala dětem hlavně kulička hroznového vína.

Vědecké vysvětlení

Sirup s olejem smísit nelze, stejně tak jako vodu s olejem. Je to způsobené tím, že každá kapalina má jinou hustotu. Je tedy těžší nebo lehčí. Mají tedy tzv. molekulární hustotu. To znamená množství molekul, které jsou uvnitř kapaliny. Když je jich v kapalinách málo, mohou se kapaliny spojit. Když je jich však hodně, tak drží tekutiny na sobě. Olej je lehčí než voda, proto tvoří olej horní vrstvu (tuk je lehčí než voda). Vodu se sirupem smísit lze, a to díky molekulární hustotě obou kapalin. Na molekulární hustotě závisí také to, mezi kterými kapalinami se jednotlivé předměty zastaví.

Pedagogická reflexe

Tento experiment byl náročný na organizaci, protože skupinka dětí měla k dispozici pouze jednu velkou zavařovací sklenici. S experimentem jsme začali po 7 hodině. Chtěla jsem začít co nejdříve, abych neměla v jednotlivých skupinkách moc dětí. To se mi však nepovedlo. Děti, které přicházely do mateřské školy, viděly na stole velkou zavařovací sklenici a byly zvědavé, co ostatní dělají. Okamžitě se tedy rozběhly ke stolečku. V jednu chvíli jsem tam měla asi 10 dětí. Řekla jsem jim, ať si jdou hrát, že si je za chvíli zavolám.

Uspěla jsem jen na chvíli. Během 5 minut se zase vrátily. Tak se to stále opakovalo. Když však první skupinka odešla a přišla další, situace se trochu uklidnila. Dětem se líbilo házet předměty do vody a sledovat, co se s nimi stane. V zavařovací sklenici skončilo mnohem více předmětů, než jsem na začátku plánovala. Děti zkoušely vhodit do sklenice mince, malé i velké kuličky plastelíny, různé kostky (se souhlasem paní učitelky) apod. Byla jsem velmi ráda, že experiment děti zaujal. Zvolila jsem velkou zavařovací sklenici, aby bylo lépe vidět, který předmět zůstane na hladině, který se potopí, popřípadě mezi kterými vrstvami předmět zůstane. Nakonec se experiment celkem vydařil, i když na začátku byly problémy s organizací.

5.11 Proč lžíce přitahuje burisony? Proč burisony po chvíli odpadnou?

Motivace

Děti přichystaly na stůl ubrus a já jsem na stůl položila pomůcky. Děti si začaly povídat, že si dneska dají na snídani burisony, a proto nemusí chodit ani do jídelny. Řekla jsem, že burisony nebudeme jíst, ale uděláme si s nimi pokus. Proto budou muset jít na snídani spolu s ostatními. Ptala jsem se dětí, zda ví, z čeho jsou burisony vyrobené. Nejčastější odpovědí bylo, že to je kukuřice. Lenka řekla, že to vypadá jako rýže. Odvětila jsem, že má pravdu, že burisony jsou opravdu z rýže. Začala jsem si tedy s dětmi povídat, kde a jakým způsobem se rýže pěstuje.

Průběh experimentu

Každé dítě dostalo plastovou lžíci a kousek bavlněné látky. Ptala jsem se dětí, proč budeme lžíci třít o látku. Děti odpovídaly například, že proto, abychom lžíci zlomili. Zeptala jsem se, co se stane, když budeme třít bavlněnou látku o lžíci a poté ji přiložíme k burisonům (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 12). Děti začaly třít lžíci o bavlněnou látku a poté je přiložily k burisonům. Ty se přilepily na spodní stranu lžíce. Některým dětem to příliš nešlo, proto jsem jim pomáhala. Po chvíli to zvládaly všechny děti i bez mojí pomoci. Během experimentu si děti povídaly, že burisony vypadají jako zuby. Držely lžíce ve vzduchu a kývaly s ní. Čekaly, až burisony se lžíce spadnou. Poté začaly křičet, že jim vypadly zuby. Začaly zkoušet, jestli burisony budou držet na obou stranách lžíce. Zeptala jsem se, proč se burisony přilepily k plastové lžíci a po chvíli se odlepily a spadly (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 12). Vysvětlovala jsem dětem, že když třou lžíci o bavlněnou látku, vzniká „statická“ elektřina, která způsobí, že burisony na lžíci drží. Jan se zeptal: „A co všechno

můžu zelektrizovat? Chtěl bych si vyzkoušet ještě něco.“ Přidala se Ivana: „*Já bych si taky chtěla zkusit vytvořit takovou elektřinu ještě jinde.*“ Šla jsem teda za paní učitelkou, zda nemají ve školce nafukovací balónek. Naštěstí jich tam měly několik a paní učitelka mi je darovala. Rozdala jsem balónky dětem a řekla jim, ať je zkusí nafouknout. Děvčata to zvládla hned, ale chlapcům to chvíli trvalo. Nakonec se však podařilo všechny balónky nafouknout. Řekla jsem, že takový balónek můžeme také zelektrizovat, a to tak, že jím budeme třít např. o hlavu. Děti si to musely okamžitě vyzkoušet. Jelikož jsou v mateřské škole stropy příliš vysoko, abychom na něj mohly umístit balónky, dávaly je děti k poličkám, aby viděly, že se k nim balónek přilepí. Nakonec jsem si s dětmi ještě povídala, že elektřina je nebezpečná, co by doma neměly dělat, že se nemají venku chytat spadlých drátů apod.

Otázky dětí během experimentu

„A co všechno můžu zelektrizovat?“

„A jak můžeme ještě vytvořit takovou elektřinu?“

Tabulka 12 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když budeme třít bavlněnou látku o lžici a poté ji přiložíme k burisonům? Proč lžice přitahuje burisony? Proč burisony po chvíli odpadnou?

		Dětské hypotézy na otázku:	
Jméno dítěte	Věk	Co se stane, když budeme třít bavlněnou látku o lžici a poté ji přiložíme k burisonům?	Proč lžice přitahuje burisony? Proč burisony po chvíli odpadnou?
Lenka	7 let	Začnou vyskakovat z misky.	To je jako magnet. Tak se tam možná ten magnet udělal. A proto to tam drží. Až ten magnet přestane působit tak to spadne.
Jan	6 let	Když tam dáme tu lžičku, tak se kolem ní vytvoří taková díra, kde žádné burisony nebudou.	Na té látce bylo trochu lepidla a to se dostalo na tu lžičku. Potom se na ni ty burisony nalepily. Až to lepidlo za-

			schlo, tak ty burisony tam nebyly tak dobře dané, a proto spadly.
Zuzana	6 let	Oni se k té lžičce přilepí a už nepůjdou sundat.	Ta lžička je kouzelná. Nebo možná ty burisony jsou kouzelné. A proto to tam drží.
Ivana	6 let	Bude to skákat jako popcorn.	Od té látky na té lžičce zůstaly takové tenké provázky, které nejdou moc vidět, a ty burisony se do toho zamotají. Pak ty provázky prasknou a burisony spadnou.
Tadeáš	5 let	Začnou sami skákat do té lžičky, a já to dám jenom do pusy a sním to.	Protože na té lžičce vznikne takové neviditelné lepidlo, ale bude ho tam málo, tak tam ty burisony vydrží jenom chvíli a pak zase spadnou do misky.

Výsledek experimentu

Plastovou lžici děti chvíli třely o bavlněnou látku, poté ji přiložily k misce s burisony. Ty se okamžitě přilepily na spodní část lžice.

Vědecké vysvětlení

Při tření lžice o bavlněnou látku, vzniká statická elektřina, která nabije lžici. Ta poté přitahuje burisony, protože ty jsou elektricky neutrální. Po chvíli se burisony od lžice nabijí. Budou mít stejný elektrický náboj, vzájemně se tedy začnou odpuzovat, a burisony odpadnou.

Pedagogická reflexe

Před začátkem experimentu jsem nepředpokládala žádný problém. Pro každé dítě ve skupince jsem měla připravenou plastovou lžici a burisonů jsem měla také dost. Co se týče

naplánovaného experimentu, šlo všechno velmi dobře. Dětem se líbilo, jak zůstávají buri-sony na lžici. Začaly si hrát, že to jsou jejich zuby. Když se buri-sony od lžice odlepily, děti začaly křičet, že jim všechny zuby vypadaly a jsou teď bezzubí. Vše probíhalo v nejlepším pořádku. Po skončení experimentu však děti říkaly, že by chtěly ještě něco zelektrizovat. Chvilí jsem přemýšlela, co bych s dětmi mohla ještě udělat, abych jim vyhověla. Šla jsem tedy za paní učitelkou, zda nemá nafukovací balónky. Naštěstí je měla a poskytla mi je. Při přípravě na experiment mě nenapadlo, že bych si mohla nachystat ještě nějaký jiný experiment. V mateřské škole je výhodou to, že mají spoustu věcí, které se dají využívat. Na základní škole bych asi jen stěží sehnala nafukovací balónky. Při další realizaci tohoto experimentu bych si nachystala více možností, jak vytvořit statickou elektřinu. Tření balónků o hlavu děti velmi zaujalo. Poté jsem sice musela děvčatům upravovat účes, ale za tu dětskou radost to určitě stálo.

5.12 Proč jsou žížaly důležité? Proč se všechny vrstvy v akváriu promíchaly?

Motivace

Během dopoledne jsem dětem řekla, že pro ně mám těžký úkol najít během dopolední vycházky žížalu. Děti hned: „Půjdeme na ryby!“ Na vycházce se děti snažily žížalu najít, ale nepodařilo se to. Já jsem však předchozí den tři žížaly vykopala a měla je v krabice. K žížalám jsem se s dětmi vrátila až během odpoledne. Rozdala jsem dětem lupy, aby se na ně mohly lépe podívat. Tadeáš se zeptal: „*Kde má ta žížala hlavu?*“ Odpověděla jsem mu, že žížala má hlavičku na konci, který je tmavší a širší. Ocásek je tedy užší a světlejší. Tadeáš se ptal znovu: „*Proč má ta žížala tmavší hlavu? Rostou jí tam tmavé vlasy nebo co?*“ Odpověděla jsem mu, že to nejsou vlasy. Řekla jsem, že žížala nemá moc ráda světlo, občas ale na povrch vyleze. A ta tmavší barva (pigment) ji chrání před sluníčkem. Během pozorování žížal lupou se ptala Marie: „*Kde má ta žížala oči? Nemůžu je najít.*“ Odpověděla jsem, že žížala žije pod zemí, proto oči nepotřebuje. Má jen zrakové buňky, které rozpoznají světlo a tmu.

Průběh experimentu

Na stůl jsem přichystala všechny pomůcky, které budou děti potřebovat na výrobu akvária pro žížaly. Nejprve z PET láhve odřežu hrdlo. Děti budou do láhve dávat vrstvu hlíny a vrstvu písku. Několikrát to zopakují. Na horní vrstvu položí listí a nakrájenou bramboru.

Do akvária přidají pár lžic vody, aby půda nebyla moc suchá. Na děti jsem dávala pozor, aby vody nepřidaly až moc. Žížaly by se poté mohly ve vodě udusit. Nakonec kolem láhve omotaly černý papír, který k ní přilepily. Do akvária jsme vložily žížaly. Zeptala jsem se, proč dáme žížaly do akvária. Nejčastější odpovědí bylo, že budou mít ve třídě zvířátko. Ptala jsem se, co udělají žížaly, když je necháme v připraveném akváriu (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 13). Následně jsem akvárium s žížalami odnesla na klidné místo, aby ho děti nerozbily. Během týdne jsme do akvária přidávaly trochu vody. Po týdně děti sundaly černý papír, který byl po obvodě. Děti pozorovaly, co se v akváriu stalo. Zeptala jsem se, proč se všechny vrstvy v akváriu promíchaly (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 13). Poté jsem dětem vysvětlovala, že žížaly tím, jak vytváří v zemi cestičky, provzdušňují půdu. Cestičkami se pak do půdy dostává voda a živiny. Řekla jsem také, čím se žížaly živí. Například zbytky rostlin, uschlými listy, ale také slupkami z ovoce i zeleniny. Nakonec jsem šla s dětmi žížaly vrátit zpátky do přírody.

Otázky dětí během experimentu

„Co žížala jí?“

„Jak poznám, kde má žížala hlavu?“

„Když ji rozpůlím, budou z ní dvě žížaly?“

„Proč má na sobě ta žížala ten kroužek?“

„Kde má žížala oči? Vidí?“

„Proč má ta žížala tmavší hlavu? Rostou jí tam tmavé vlasy?“

Tabulka 13 Hypotézy dětí k experimentu: Co udělají žížaly, když je necháme v připraveném akváriu? Proč se všechny vrstvy v akváriu promíchaly?

Jméno dítěte	Věk	Co udělají žížaly, když je necháme v připraveném akváriu?	Proč se všechny vrstvy v akváriu promíchaly?
Jakub	6 let	Vytvoří si tam cestičky.	Žížaly lozily nahoru a dolů, vzaly si kousek brambory a odnesly si ji dolů. Kousek tam snědly a zbytek si schovaly.

Adam	6 let	Budou se snažit utéct, proto budou na dně láhve. Taky tam je největší tma.	Žížaly neměly co dělat, protože byly zavřené. Tak šly nahoru, potom zase dolů. A taky se tam různě točily.
Marie	6 let	Sní to listí a bramboru, co jsou nahoře.	Žížaly se chodily nahoru najíst. Když se najedly, tak musely jít zase dolů, kde spaly. Proto se všechno promíchalo.
Viola	5 let	Všude udělají cestičky. Když jich tam udělají moc, tak jim to celé spadne a budou si muset udělat nové.	Žížaly jsou pod zemí, protože měly jídlo nahoře tak pro něj musely jít. Pak se musely zahřabat zase dolů.
Tadeáš	5 let	Vykoušou do láhve dírky a pak utečou. Kdyby se jim to nepovedlo, tak by se v té láhvi udusily.	Chtěly utéct, ale nešlo jim to. Proto to zkoušely všude. Ale nepovedlo se jim to.

Výsledek experimentu

Po týdně byly všechny vrstvy hlíny a písku smíchány dohromady.

Vědecké vysvětlení

Žížaly vrstvy písku a zeminy promíchaly tím, že vylézaly k povrchu pro potravu. Vznikají tedy cestičky v podzemí. Tím půdu provzdušňují a kypří. Půdou poté proniká vzduch, voda a živiny ke kořenům rostlin. Živý se zbytky rostlin, listím apod. Ve střevech žížal žije velké množství mikroorganismů. Jejich výměšky mají daleko větší mikrobiální aktivitu než polykaná zemina. Vzniká tím tedy humus, který obohacuje půdu o živiny.

Pedagogická reflexe

Tento experiment byl náročný na čas. Jelikož žížaly musely zůstat v akváriu alespoň několik dní. V mateřské škole jsem je nechala v akváriu týden, což stačilo. Při výrobě akvária se děti těšily, že budou mít ve třídě alespoň nějaké „zvírátko“. Celou dobu si o tom povídaly. Snažily se, aby bylo akvárium co možná nejlepší. Při výrobě byl problém s organizací,

protože akvárium bylo pouze jedno a dětí 26. Snažila jsem se, aby se děti prostřídaly. Moc se mi to však nedařilo. Děti nechtěly od stolečků odejít. Byla jsem ráda, že mi mateřská škola umožnila, aby ve třídě bylo akvárium s žížalami. Nechtěla jsem jich proto dělat více. Děti byly trochu zklamané, že se jim na vycházce nepodařilo najít žádnou žížalu. Ve městě však není moc míst, kde by děti mohly rozhrabávat hlínu, a tak nějakou žížalu najít. Když jsem jim je ukázala v krabičce, měly radost, že mám alespoň nějaké. Některé děti, převážně děvčata, začaly říkat, že nejsou moc pěkné. Začala jsem dětem vysvětlovat, že jsou velmi důležité. Po odpoledním klidu jsem se k experimentu vrátila. Dětem jsem rozdala lupy, aby se na žížaly mohly podívat z blízka. Během pozorování mě děti doslova zasypaly otázkami. U některých jsem trochu váhala, jak dětem odpovědět. Myslím si však, že jsem situaci poměrně zvládla. Poté, co si děti prohlédly žížaly, vložily je do připraveného akvária. To bylo stále středem pozornosti, i když nešlo vidět dovnitř, protože dokola byl černý papír. Každý den se do akvária přidávalo pár lžiček vody, aby půda nevyschla a žížaly neuhynuly. Totéž by nastalo, kdyby v akváriu bylo vody moc. Po dokončení experimentu jsme žížaly vrátili zpět do přírody.

5.13 Proč teplá voda stoupá vzhůru?

Motivace

Děti se zajímaly o činnost hned po příchodu do mateřské školy. Hned se ptaly, co chystám, co budeme dneska dělat a jestli mi můžou pomoci. Hlavně tedy s vodou. Poté, co jsem si nachystala všechny pomůcky, se děti usadily ke stolečku. Ptala jsem se jich, co si pamatují z předchozích experimentů, kde jsme používaly vodu. Hned si vzpomněly na experiment s vajíčkem, kde ho dávaly do sladké a slané vody a ono ve slané vodě plavalo a ve sladké se potopilo. Také jsme si připomněly experiment s pomerančem, s kaluží, s baterkou a zrcátkem a další. Děti se už těšily, co budeme s vodou dělat.

Průběh experimentu

Děti jsem si brala ke stolečku maximálně po třech. Chtěla jsem, aby si experiment každé dítě vyzkoušelo. Zeptala jsem se dětí, proč budeme dávat malou lahvičku s teplou vodou do studené. Mezi odpověďmi bylo, že proto, abychom zabarvili tu vodu ve velké nádobě. Ptala jsem se, co se stane, když otevřeme malou lahvičku s horkou obarvenou vodou a ve velké nádobě se studenou vodou (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 14). Šla jsem dát do malé lahvičky teplou vodu, do které děti daly potravinářské barvivo, které lžící zamí-

chaly. Nedala jsem do lahvičky příliš horkou vodu, aby se děti neopařily. I tak jsem na ně dávala pozor. Poté jsem do vršku udělala malé dírky. Děti vkládaly lahvičku do studené vody a sledovaly, co se v nádobě děje. Zeptala jsem se, proč teplá voda stoupá vzhůru (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 14). Každé dítě si zkusilo vložit malou lahvičku s teplou vodou do studené.

Otázky dětí během experimentu

„Co by se stalo, kdybychom do teplé vody, dali malou lahvičku studené vody? Změnilo by se něco?“

Tabulka 14 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když otevřeme malou lahvičku s horkou obarvenou vodou, ve velké nádobě se studenou vodou? Proč teplá voda stoupá vzhůru?

Dětské hypotézy na otázku:			
Jméno dítěte	Věk	Co se stane, když otevřeme malou lahvičku s horkou obarvenou vodou, ve velké nádobě se studenou vodou?	Proč teplá voda stoupá vzhůru?
Tomáš	7 let	Když tam dáme tu malou lahvičku tak ona v té studené vodě vybuchne, protože je moc horka. A ta voda se zabarví.	Protože je tam pára a ta letí nahoru.
Jakub	6 let	Ta červená voda vyteče ven a zabarví půlku té veliké nádoby. Ta červená voda bude dole a nezabarvená nahoře.	Asi proto, že teplá voda plave na té studené. Když ji dáme dolů, tak se pak musí ta teplá a studená voda vyměnit.
Simona	6 let	Ta červená voda poteče ven. Všude budou takové housenky, které polezou s té malé lahvičky.	Protože, když je ta voda teplá, tak se tam dělá oblak, které letí vzhůru.
Natálie	5 let	Vytvoří se tam obláček a ten polete nahoru.	Protože je tam ta barvička, která plave nahoru.

Eliška	5 let	Udělá se nad tou malou lahvičkou takový červený proužek.	V teplé vodě se dělají bublinky, které plavou nahoru.
---------------	-------	--	---

Výsledek experimentu

Po otevření lahvičky stoupala teplá voda vzhůru na hladinu. Po chvíli se barva rozšířila po celé nádobě.

Vědecké vysvětlení

Teplá voda má menší hustotu než studená voda. Je tedy lehčí než studená voda, a proto stoupá vzhůru.

Pedagogická reflexe

Experimenty s vodou měly u dětí vždy velký úspěch. Ani tento experiment tedy nebyl výjimkou. Jelikož velká nádoba byla pouze jedna, nastal menší problém s organizací. Snažila jsem se, aby ve skupince bylo co nejméně dětí, aby se prostřídaly. Chtěla jsem, aby si každé dítě experiment vyzkoušelo, protože nebyl náročný na čas. Jenom jsem měla chvílemi pocit, že nedělám nic jiného, než že chodím pro čistou vodu. Po každém provedení bylo zapotřebí vodu vyměnit. Pokaždé šlo se mnou minimálně 5 dětí. Všechny chtěly nést nádobu s vodou. Nakonec si experiment vyzkoušelo asi 15 dětí. Z nedostatku času jsem toho více nestihla. I tak si myslím, že si z experimentu odnesly zážitek všechny děti. Sledovaly, co se s obarvenou vodou stane, a byly nadšené. Mohla jsem vzít alespoň dvě velké nádoby. Děti by prováděly experiment současně. I přes problémy v organizaci však hodnotím průběh pozitivně.

5.14 Proč sůl zůstala v misce a voda se vypařila?

Motivace

S dětmi jsem nachystala na stůl ubrus a všechny pomůcky, které jsme k experimentu potřebovaly. Když děti viděly sůl, tak se začaly ptát, zda budou zase dělat experiment s vajíčkem. Odpověděla jsem jim, že si uděláme nějaký jiný. Když už si na experiment s vajíčkou vzpomněly, začala jsem se vyptávat, co si pamatují. Děti už byly nedočkavé, tak jsem se rozhodla, že začneme s experimentem.

Průběh experimentu

Děti vzaly nádoby, a šly jsme společně pro vodu. Dávala jsem na ně pozor, aby něco nevy-lily. Když položily nádoby s vodou na stůl, rozdala jsem jim lžice a sůl. Ptala jsem se, proč budeme dávat do slané vody provázek (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 15). Řekla jsem, ať do vody přidají sůl a pořádně to promíchají. Sůl přidávaly, dokud se rozpouštěla. Děti tedy musely vytvořit roztok nasycený solí. Poté, co se sůl ve všech nádobách přestala rozpouštět, jsem se dětí zeptala na to, co se stane, když necháme provázek v nádobě se slanou vodou, která bude položena na radiátoru (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 15). Děti připevnily provázek ke špejli. S touto činností potřebovaly některé děti pomoci. Poté vložily provázek do sklenice tak, aby špejle zůstala nad ní. Lepicí páskou připevnily špejli ke sklenici, aby nespada. Přelepily jsme i část otvoru sklenice, proto, aby se voda neodpa-řovala příliš rychle. Láhve s nasyceným roztokem jsme položily na klidné místo. Za hodi-nu děti se sklenicemi opatrně zatřepaly. Postupně se nám vytvářely krystaly. Za tři dny jsem dětem položila sklenice na stůl, aby se mohly podívat, co se ve sklenici stalo. Poté jsem se dětí zeptala, proč si myslí, že sůl zůstala v misce a voda se vypařila (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 15). Vytáhly jsme provázky z vody. Podala jsem dětem lupy, aby se na krystaly soli mohly lépe podívat.

Otázky dětí během experimentu

„Co kdybych dal barvivo do vody? Byly by ty krystalky barevné?“

„Jsou všechny krystaly stejné? Nebo je to jako u sněhových vloček.“

Tabulka 15 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když necháme provázek ve slané vodě, která bude položena na radiátoru? Proč sůl zůstala v misce a voda se vypařila?

Dětské hypotézy na otázku:				
Jméno dítěte	Věk	Proč budeme dávat do slané vody provázek?	Co se stane, když necháme provázek v nádobě se slanou vodou, která bude položena na radiátoru?	Proč sůl zůstala v misce a voda se vypařila?
Simona	6 let	Abychom viděli,	Ta sůl nám zůstane v	Protože voda se

		jak se ten provázek rozpustí.	hrníčku a provázek se rozpustí. Voda ta se změní v páru a zmizí.	vypařuje a sůl ne. A protože jsme tam měly ten provázek, tak ta sůl zůstala na něm.
Denis	6 let	No abychom mohly dělat nějaký pokus.	Ve skleničce budou takové...jako diamanty. A my je dáme na ten provázek. A některé už budou i na tom provázku.	Protože sůl je tvrdá a těžká, tak se nevypaří. Voda je lehká, tak proto zmizela.
Natálie	5 let	Abychom viděly, co ten provázek udělá.	Na tom provázku budou takové zrníčka. Ta sůl tam bude. Voda zmizí.	Sůl je taková drsná, proto zůstala ve skleničce na tom provázku. Voda je hladká tak ta už tam není.
Jindřich	5 let	No aby ten provázek zmizel, jako ta voda.	Sůl bude ve skleničce, protože voda se promění v páru. Tak ta už tam nebude. Možná jenom trochu vody tam zůstane. Ale ne moc.	Voda se proměnila v páru. Sůl to neumí, tak zůstala na provázku.
Martin	5 let	Abychom se mohli dívat na to, voda zmizí. Provázek ale zůstane.	Voda už tam nebude, ale sůl ano. Budou tam takové malé perličky.	Protože sůl je těžká a velká. Ta se nemůže vypařit, ale voda je lehká. Ta může.

Výsledek experimentu

Voda se postupně vypařovala a na provázku se vytvořily krystaly kuchyňské soli.

Vědecké vysvětlení

Látky, které jsou rozpuštěné ve vodě, se spolu s ní neodpařují, ale zůstávají na místě a krystalizují. Krystalizace je postupná změna kapalného skupenství na pevné. Rozpuštěná pevná látka se vylučuje z přesyceného roztoku ve formě krystalů.

Pedagogická reflexe

Tento experiment byl velmi náročný na správný postup. Při špatném postupu, by se na provázku nevytvořily žádné krystalky, popřípadě jen velmi malé. I proto jsem se rozhodla, že experiment provedeme ve více nádobách pro případ, že by se v některé sklenici nevytvořily krystalky. Nakonec se nám to povedlo ve 4 z 5 sklenic, což si myslím, že byl velký úspěch. Největší zážitek děti měly z rozpouštění soli ve vodě. V některých sklenicích bylo tolik soli, že jsme museli začít znovu. Snažila jsem se uhlídat děti, aby tam nesypaly tolik soli. Občas to bylo nad moje síly. Nakonec ve všech sklenicích vznikl nasycený roztok solí. Pro některé děti bylo složité přilepit špejli ke sklenici tak, aby byl provázek ponořený a špejle nespada do nádoby. Proto jsem jim pomáhala. Děti byly zvědavé, co se stane. Pořád chodily ke sklenici a dívaly se dovnitř. I následující den, po příchodu do mateřské školy, se hned utíkaly podívat, co se přes noc stalo. Vyhodnocení experimentu jsme s dětmi udělaly až za tři dny. Jak už jsem se zmiňovala výše, v jedné sklenici se nám krystalky téměř nevytvořily. Děti opatrně vytáhly provázky z vody. Rozdala jsem jim lupy, aby se mohly na krystalky podívat. Děti v MŠ neměly možnost pracovat s lupami, proto pokaždé, když jsem jim lupy dala, se začaly dohadovat, kdo ji bude mít první. Snažila jsem se, aby nevznikl žádný velký konflikt. Ne u každé skupinky se mi to povedlo.

5.15 Proč se sníh roztopí? A proč není čistý?

Motivace

V mateřské škole jsem si s dětmi povídala o sněhu, a co děti rády dělají, když je venku sníh. Děti odpovídaly, že rády staví sněhuláky, bruslí, sáňkují, koulují apod. Během povídání o sněhu a sněhových vločkách, se Denis zeptal: „*Je pravda, že žádné dvě sněhové vločky nejsou stejné?*“ Odpověděla jsem mu, že žádné dvě vločky na světě, nejsou stejné.

A až půjdeme ven, půjčím jim lupy, aby se mohly na sněhové vločky podívat zblízka. Můžou se tak podívat, jestli je každá vločka opravdu jiná.

Byly trochu zklamané, že ještě pořádně nenapadl sníh a nemohly sáňkovat ani stavět sněhuláka. Už se těšily, až půjdeme na vycházku, protože přes noc napadlo alespoň trochu sněhu. Říkala jsem jim, že jak půjdeme ven, uděláme si pokus se sněhem. Byly nadšené a už jenom čekaly a ptaly se, kdy už konečně půjdeme.

Průběh experimentu

Během procházky jsem dětem rozdala 5 plastových lahví a řekla jsem, aby je naplnily sněhem. Musely však nabrat pouze „čistý“ sníh. Tedy sníh bez zjevných známek nečistot. Zeptala jsem se dětí, proč dáme sníh do tepla (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 16). Když děti naplnily láhve sněhem, šli si hrát. Ke konci procházky jsem si je zavolala k sobě. Jelikož sněžilo, mohla jsem dětem rozdat lupy, aby se na sníh mohly podívat zblízka. Bohužel jsem měla pouze tři lupy a všechny děti je chtěly hned. Nakonec se uklidnily a lupy si půjčovaly. Když na děti dopadla sněhová vločka, podívaly se na ni přes lupu a začaly volat: „*Paní učitelko, paní učitelko, pojd' se podívat, jakou jsem našel/a pěknou vločku!*“ Tak jsem chodila od jednoho dítěte ke druhému a dívala se, jaké krásné sněhové vločky našly. Když se všechny děti podívaly, vzali jsme láhve a šli do mateřské školy. Láhve jsme položili k radiátoru a já se ptala dětí, zda je sníh čistý (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 16). Poté jsme šli na oběd. Po odpoledním klidu jsme se k experimentu zase vrátili. Na stůl jsem přichystala ubrus, na který jsem položila pomůcky. Poslala jsem děti pro láhve se sněhem (nebo spíše s vodou). Zeptala jsem se, co se se sněhem stalo (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 16). Jelikož ve třídě bylo už jen 12 dětí, udělaly skupinky po dvou nebo třech. Každé dítě tedy mohlo vykonávat nějakou činnost. Vždy jsem si vzala jednu skupinku, které jsem pomáhala s experimentem. Jedno, popřípadě 2 děti, držely plenu na prázdné nádobě. Další dítě na ni lilo vodu z láhve. Poté co se voda přefiltrovala, jsem se dětí ptala, jaká ta voda, tedy sníh, je. Zda čistá či špinavá. Zeptala jsem se, proč sníh není čistý (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 16). Nakonec se ještě Tomáš zeptal: „*A rampouchy jsou čisté?*“ Odpověděla jsem mu otázkou, kde ty rampouchy viděl a kde je můžeme najít. Odpověděl mi, že visí ze střechy. Znovu jsem mu tedy položila otázku: „*Myslíš si, že jsou střechy čisté?*“ Řekl, že ne. Rampouchy tedy taky nejsou zcela čisté.

Otázky dětí během experimentu

„A rampouchy jsou čisté?“

„Je pravda, že žádné dvě sněhové vločky nejsou stejné?“

Tabulka 16 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když dáme sníh do tepla? Je čerstvě napadlý sníh čistý? Proč se sníh roztopí? A proč není čistý?

		Dětské hypotézy		
Jméno dítěte	Věk	Proč dáme sníh do tepla?	Je čerstvě napadlý sníh čistý?	Proč se sníh roztopí? A proč není čistý?
Tomáš	7 let	Aby roztál. On se změní na studenou vodu, protože sníh je studený.	Ano, protože je krásně bílý.	On se roztopí, protože je teplo, kdyby byla zima, tak by to byl sníh. Asi se zašpinil o tu cestu nebo o auto.
Denis	6 let	Aby se proměnil ve vodu.	Je čistý. Kdyby byl špinavý tak by přece nebyl bílý, ale černý.	No, když je teplo, tak on nemůže být sníh, protože je jenom, když je zima. A jak dopadne na zem, tak se asi zašpiní.
Michaela	6 let	Aby se ten sníh proměnil ve vodu.	Je bílý, proto musí být čistý.	Protože je to zmrzlá voda. A je špinavý, protože se všude kouří z komínů a ten dým ho zašpiní.
Viola	5 let	Aby se z něho stala voda.	Je čistý, ale když kolem něho projede třeba auto, tak už	Protože sníh nemůže být v teple. Je jenom když je zi-

			nebude.	ma. Třeba se na něho vyčůral pejsek. Ten sníh je potom žlutý.
Jindřich	5 let	Aby roztál.	Je čistý. Já ho i jím.	Sníh je jenom v zimě. Nemá rád teplo. I sněhulák se roztopí, když je teplo. A je špinavý od aut a od blata. Už ho asi nebudu jíst.

Výsledek experimentu

Sníh po umístění do láhve a přemístěním do třídy roztál. Po přefiltrování sněhu zůstaly na pleně nečistoty.

Vědecké vysvětlení

Sníh je pevné skupenství vody. Je to forma atmosférických srážek, která je tvořena krystalky. Sníh tedy přechází z pevného skupenství do kapalného při 0 °C. Tato teplota je tedy bodem tání, či tuhnutí. Dle toho, zda přechází z pevného skupenství do kapalného či naopak. Během letu se na sněhové vločky zachytávají různé nečistoty z ovzduší, ať už z prachu či smogu. Když dopadne na zem, vířením prachu se na sníh zachycují další nečistoty. Původem těchto nečistot jsou také automobily.

Pedagogická reflexe

Tento experiment byl náročnější na organizaci, jelikož experiment probíhal jak na vycházce, tak i ve třídě. Problém také byl, že jsem pro děti měla pouze 3 lupy. Snažila jsem se jich sehnat více, ale bohužel se mi to nepovedlo. Ptala jsem se i paní učitelky, zda nemají nějaké v mateřské škole, ale neměly. Během procházky měly děti nabrat do lahví sníh. Pokud možno tak „čistý“ sníh. Tedy sníh bez zjevných známek nečistot. Musela jsem děti hlídat, protože v prvních lahvích, které děti přinesly, bylo více špíny než sněhu. Bylo cel-

kem obtížné najít dostatek sněhu. Nakonec to děti zvládly. Bohužel nám tento rok počasí příliš nepřálo, co se týče sněhu. Ke konci procházky jsem si je zavolala k sobě. Jelikož sněžilo, mohla jsem dětem rozdat lupy, aby se na sníh mohly podívat z blízka. Bohužel jsem měla pouze tři lupy a všechny děti je chtěly hned. Nastal trochu problém s organizací. Děti si mezi sebou začaly lupy brát. Nakonec se uklidnily a lupy si půjčovaly. I při filtraci vody ze sněhu, jsem se snažila zapojit všechny děti. Každé dítě vykonávalo alespoň nějakou činnost. Na venkovní aktivity jsem si mohla pro děti připravit motivační hru, což jsem bohužel neudělala.

5.16 Proč se mince, stejně jako bruslařky, udrží na hladině vody? Proč se mince po přidání jaru potopí?

Motivace

Po příchodu do mateřské školy jsem si nachystala stůl a pomůcky. S dětmi jsem šla pro vodu. Experimenty, u kterých byla potřeba voda, měly u dětí obzvlášť velký úspěch. Peníze zase u dětí vyvolaly dohady, co si za ně můžou koupit. Nechala jsem je, ať mezi sebou diskutují, co by si za ně mohly koupit. Názory byly velmi různorodé. Od sladkostí až po různé hračky, poníky a letadla. Poté jsem dětem řekla, že tam je asi tak 10 korun, ale tyto peníze už se nepoužívají. Poté jsem se s dětmi bavila, zda mají rády vodu, umí plavat a také co ve vodě rády dělají.

Průběh experimentu

Misku s vodou jsem dala doprostřed stolu, aby na ni všechny děti dosáhly. Rozdala jsem jim mince o hodnotě 10,20 a 50 haléřů. Ptala jsem se, proč budeme mince dávat opatrně do vody. Děti odpovídaly, že abychom viděli, zda se potopí. Zeptala jsem se, co se stane, když dáme minci na hladinu vody (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 17). Děti si vzaly mince a začaly je dávat na hladinu vody. Ze začátku jim to moc nešlo. První komu se to povedlo, byl Martin. Hned začal křičet: *Podívejte se, to plave! Ten penízek plave!* Postupně se to však podařilo všem. I když některým to trvalo trochu déle. Když se to všem podařilo, začaly zkoušet na hladinu položit mince dvě. To, aby mince plavaly, se jim však nepovedlo. I tak byly nadšené, že se jim to povedlo s jednou mincí. Poté jsem se dětí zeptala, co se stane, když do vody přidáme jar (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 17). Snažily se, aby mince držely na vodě. To se jim nepovedlo a ani se povést nemohlo. Po chvíli marného snažení jsem děti přerušila. Ukázala jsem jim obrázky, na kterých byly bruslařky. Ptala

jsem se, zda je už někde viděly a pokud ano tak kdy. Děti však ani jeden druh neznaly. Řekla jsem, aby se pozorně podívaly, v jakém prostředí žijí. Děti mi odpověděly, že chodí po vodě. Postupně jsem jim položila dvě otázky: Proč se mince, stejně tak jako bruslařky, udrží na hladině vody? Proč se mince po přidání jaru potopí (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 17)? Děti se mě zeptaly: „*Umi se bruslařka potápět?*“ Odpověděla jsem, že to neumí, pohybují se jen po hladině vody, na které je, jak už jsme si říkaly, povrchová blanka. Poté se zeptaly: „*co jí?*“ Vzala jsem tedy detailní obrázek bruslařky a ukázala jsem dětem přední pár končetin a řekla, že jimi chytají potravu, kterou je především hmyz. Poznají, kde je, protože mají na nohách takové senzory, kterými cítí pohyb ostatního hmyzu na vodě. Ten pak pomocí předních končetin chytí. Zeptaly se také: „*Umi se broučci i potápět?*“ Odpověděla jsem, že někteří brouci to umí. Jeden z nich je brouk, který se jmenuje vodomil. Jan dodal: „*Jak dlouho vydrží pod vodou? Nebo jsou jako ryby?*“ Odpověděla jsem, že neumí dýchat pod vodou, ale dýchají jako my vzduch. Vodomil vyplave k hladině, kde si pomocí tykadel dává vzduch na zadeček. Až ten vzduch vydýchá, musí se zase vynořit a nabrat si další vzduch. Mrzelo mě, že jsem neměla u sebe žádný obrázek, protože mě nenapadlo, že bychom se k němu mohly dostat. Naštěstí jsem u sebe měla mobil s internetem, tak jsem jim vodomila ukázala, i když nešel moc dobře vidět. Dalším broukem, který umí plavat pod vodou je potápník. Ten má však zásobárnu vzduchu pod krovkami (křídly). Když mu dojde vzduch, vystrčí zadeček nad hladinu vody. Poté se znovu potopí.

Otázky dětí během experimentu

„*A co nějaké větší penízky? Ty taky plavou? Tyto jsou malé.*“

„*Umi se bruslařky potápět?*“

„*A co jí?*“

„*Umi se broučci i potápět?*“

„*Jak dlouho vydrží pod vodou? Nebo jsou jako ryby?*“

Tabulka 17 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když dáme minci o hodnotě 10, 20 nebo 50 haléřů na hladinu vody? Co se stane, když do vody přidáme jar? Proč se mince, stejně tak jako bruslařky, udrží na hladině vody? A proč se po přidání jaru mince potopí?

Dětské hypotézy na otázku?				
Jméno dítěte	Věk	Co se stane, když dáme minci o hodnotě 10, 20 nebo 50 haléřů na hladinu vody?	Co se stane, když do vody přidáme jar?	Proč se mince, stejně tak jako bruslařky, udrží na hladině vody? Proč se mince po přidání jaru potopí?
Michaela	6 let	Peníze se potopí, protože nemůžou plavat. Jsou na to těžké.	Budou tam bublinky a nic nevidíme.	Tak když plave, tak je asi lehká. Ten jar je takový slizký, on se dostane na ty peníze a ty budou pak taky takové a potopí se. Budou takové klouzavé.
Denis	6 let	Jsou ze železa. A to neplave.	Ta voda se obarví. A ty peníze taky.	Protože se do ní nedostane voda. Kdyby se tam dostala, tak by se potopila. A ti brouci...tak ti asi umí plavat. A taky se na ně nedostala voda. Kdyby jo, tak by se určitě taky potopili. Ten jar je namočí, a proto se potopí.
Jan	6 let	Spadne dolů, pro-	Začne to strašně	Jsou stejně lehké,

		tože je těžká.	moc bublat. A pak nám to vyteče na stůl.	proto plavou. Ten jar je stáhne dolů. Když se na ně pak dostane voda, tak už nemůžou vyplavat.
Martin	5 let	Utopí se. Peníze totiž neplavou.	Vybuchne to a celá třída bude od pěny.	Ty penízky asi nejsou tak těžké, když plavou. Stejně ti broučci. Jar je těžký. Když ho tam dáme tak budou těžké i ty penízky a spadnou taky.
Nikola	5 let	Oni se potopí, protože jsou těžké.	Penízky se rozpustí.	Oni mají křídla a pořád s nimi hýbou. Tak trochu letí. A ty penízky...jsou asi lehké. A ta, ta...ta bruslačka je taky lehká. Ta barva se na ně přilepí a stáhne je dolů. Už budou těžké.

Výsledek experimentu

Mince po vložení na hladinu zůstaly nahoře (plavaly). Po přidání jaru mince klesly na dno.

Vědecké vysvětlení

Na hladině vody je povrchová blanka (povrchové napětí), která udrží lehké předměty. Proto mince plave. Stejným způsobem se po hladině vody pohybují bruslačky. Ty drží tělo šikmo vztyčené, nohy mají dlouhé a do široka roztažené, aby snížily plošné zatížení. Proto je také povrchová blanka unese. Když se do vody přidá jar, sníží se tím povrchové napětí vody. Tím pádem se mince na hladině už neudrží.

Pedagogická reflexe

Začátek experimentu byl velmi klidný. Začala jsem již kolem 7 hodiny. Ve školce byly jen dvě děti. Vše tedy probíhalo bez problémů. Po příchodu dětí do mateřské školy, šly okamžitě ke stolečku, kde probíhal experiment. Postupně začal vznikat chaos. U stolečku bylo v jednu chvíli asi 10 dětí. Všechny chtěly mince, aby si vyzkoušely, zda plavou. Ty děti, které přišly do mateřské školy nejpозději, jsem posílala, aby si šly hrát. Samozřejmě s tím, že si je za chvíli zavolám. Ti, se po pár minutách zase vrátily. Nakonec si děti uvědomily, že se ke stolečku všichni nevejdeme a šly si hrát. Poté už vše probíhalo bez komplikací. Jediné, co mě zase překvapilo, byly otázky dětí. Nenapadlo mě, že se dostaneme k potápníkům a vodomilům. Jelikož jsou to mí oblíbení brouci, nečinilo mi žádný problém o nich dětem vyprávět. Dětem jsem také ukazovala obrázky a to díky moderním technologiím, jako jsou mobil a internet. Bez toho by si asi děti jen těžko představily, jak vypadají. Bohužel mě mrzelo, že jsme neměli možnost jít ke stojaté vodě, kde by děti mohly vidět bruslařky na vlastní oči. V okolí mateřské školy nebyla žádná přehrada ani rybník. Jediná možnost by byl celodenní výlet s dětmi.

5.17 Proč mrkev začala růst?

Motivace

Po příchodu do mateřské školy se mě děti ptaly, zda budeme dělat nějaký experiment a také jaký. Řekla jsem jim, ať chvíli počkají, než si vše nachystám. Poté jsme šli společně pro vodu. Začali jsme si povídat o zelenině. Ptala jsem se, jakou zeleninu znají. Poté jsem ukazovala obrázky ovoce a zeleniny. Děti měly říci, zda se jedná o ovoce či zeleninu. Při této činnosti jsem si s dětmi zopakovala barvy. Poté jsem začala větu a děti ji měly dokončit. Například: červená jako.....jahoda apod. Následně jsem podala mrkev. Děti začaly vykřikovat: „*Budeme vařit!*“ Řekla jsem, že vařit nebudeme, ale uděláme si zase nějaký experiment. Děti už se nemohly dočkat toho, co budeme dělat.

Průběh experimentu

Děti seděly u stolečku s pomůckami. Dala jsem jim misky a řekla, ať si do ní dají trochu vody. Ptala jsem se, proč budeme dávat část mrkve do vody. Děti odpovídaly, že proto, abychom se mohli dívat, co se s ní stane. Zeptala jsem se dětí, co si myslí, že se stane, když uřežeme horní část mrkve a dáme ji do vody (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 18). Uřízla jsem horní části kořenů mrkví a podala je dětem. Ty si je položily do mističek s vo-

dou. Společně jsme pak misky s mrkví odnesli na klidné místo. Během týdne se na vrcholu mrkve objevily lístky. Za dva týdny lístky vyrostly na asi 2,5 cm. Po dvou týdnech jsme přinesli misky s mrkví zase ke stolečku. Děti říkaly, co se změnilo. Zeptala jsem se dětí, jak je možné, že mrkev vyrostla (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 18). Nakonec se mě Marie zeptala: „*Když zalijeme kousek jablíčka, vyroste nám taky?*“ Vysvětlovala jsem jí tedy, že to nejde. Zeptala jsem se, kde jablíčka rostou. Odpověděla na stromě. Řekla jsem jí, že bychom museli zasadit semínko, ze kterého by nám vyrostl strom. Až poté bychom měly nové jablíčko. Jablíčko je tedy plod stromu. Na rozdíl od mrkve. Protože ta část mrkve, kterou jíme, je kořen mrkve. Tam se ukládají všechny důležité látky, které rostlina potřebuje k růstu. Proto nám mrkev vyrostla. Jablíčko v sobě tyto důležité látky nemá, a proto nemůže vyrůst.

Otázky dětí během experimentu

„*Když zalijeme kousek jablíčka, vyroste nám taky?*“

Tabulka 18 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když uřežeme horní část kořene mrkve a dáme ji do vody? Jak je možné, že mrkev vyrostla?

Jméno dítěte	Věk	Co se stane, když uřežeme horní část kořene mrkve a dáme ji do vody?	Proč mrkev začala růst?
Tomáš	7 let	Uschne, protože bude uřezaná.	Protože nahoře měla ještě trochu té...zelené trávy.
Jan	6 let	Bude to shnilé, protože to dáme do vody. Když to do vody nedáme, tak to uschne.	Protože měla ještě malé kořínky. Pak jsme ji zalili a ona rostla.
Marie	6 let	Rozpadne se na kousky. A pak ji dáme třeba do polévky.	Protože jsme ji zalili. A ona nestihla uschnout.
Viola	5 let	Ta mrkev se v té vodě umyje. Pak ji můžeme	Ta mrkev je asi kouzelná. A ta voda taky.

		sníst.	
Tadeáš	5 let	Umře, protože je uřezaná. Chudinka.	To bude asi kouzlo. Nevím.

Výsledek experimentu

Po týdnu se na vrcholu mrkve objevily lístky. Po dvou týdnech byly lístky mrkve vysoké asi 2,5 cm.

Vědecké vysvětlení

Mrkev si do kořene ukládá zásoby látek potřebné k růstu. Mrkev po zalití využila tyto zásoby látek pro svůj růst.

Pedagogická reflexe

Když jsem přišla do mateřské školy, děti za mnou hned chodily, zda budeme zase dělat nějaký pokus a také, zda budeme potřebovat vodu. Když jsem řekla, že budeme dělat pokus a budeme potřebovat vodu, děti už skákaly radostí. Na děti jsem se každý den těšila. Když jsem viděla, jakou mají radost s experimentů, těšila jsem se s nimi. Na experiment jsem měla nachystaných 5 mrkví. Při přípravách doma, jsem přemýšlela, zda to bude stačit. Nechtěla jsem, aby po celé třídě měly pouze misky s mrkví. Nakonec to stačilo. Nenastal ani žádný výrazný problém, co se organizace týče. Nevýhodou experimentu je, že je dlouhodobý. Na výsledný efekt jsme čekaly dva týdny. Děti pořád stály u mrkví a čekaly, co se stane. Každé ráno po příchodu do mateřské školy děti kontrolovaly, co se změnilo. Když se již na kořenu mrkve objevily první lístky, měřily jsme s dětmi, jak vyrostly.

5.18 Proč rozinky tancují?

Motivace

Společně s dětmi jsem nachystala pomůcky. Když jsem na stůl položila rozinky, tak se chlapci začaly ptát, co to je. Děvčata to však věděla. Všichni si začali povídat o tom, kde je mají či nemají rádi. Nebylo pro mě překvapením, že děti rozinky moc rády nemají. Zeptala jsem se tedy, co mají rády. Nečastější odpovědí byla čokoláda a ostatní sladkosti. Mezi další oblíbená jídla patřily hranolky, řízek, pizza apod. Poté jsme šli společně pro vodu.

Vždy chtěly všechny děti nést nádobu s vodou. Dávala jsem tedy na děti pozor, aby nic nevylyly. Když se děti usadily ke stolečku, začaly jsme se věnovat experimentu.

Průběh experimentu

Děti seděly u stolečku a já jsem dala do prostřed stolečku vyšší misku s vodou. Řekla jsem dětem, ať hodí rozinky do vody, což chtěly udělat všechny děti u stolečku. Dala jsem tedy každému dítěti do ruky pár rozinek. Zeptala jsem se, co se stane, když teď do vody s rozinkami nalijeme ocet a přidáme jedlou sodu (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 19). Když děti naházely rozinky do vody, přidaly ocet. Nakonec do nádoby nasypaly jedlou sodu. Začala se vytvářet pěna, přes kterou nešlo téměř nic vidět. Když reakce sody s octem trochu ustala, viděli jsme, jak rozinky stoupají vzhůru a poté klesají ke dnu. Rozinky vypadaly, jako kdyby tancovaly. Zeptala jsem se dětí, proč rozinky tancují (hypotézy dětí jsou uvedeny v tabulce 19).

Otázky dětí během experimentu

„Co když tam dáme něco jiného. Třeba nějaké kostky. Taky tam budou tancovat?“

Tabulka 19 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když do nádoby s vodou a rozinkami, dáme jedlou sodu a ocet? Proč rozinky tancují?

Dětské hypotézy na otázku:			
Jméno dítěte	Věk	Co se stane, když do nádoby s vodou a rozinkami, dáme jedlou sodu a ocet?	Proč rozinky tancují?
Vít	7 let	Rozinky začnou vyskakovat ven.	Protože to tam tak bublá.
Jakub	6 let	Budou tam bublinky a nic neuvidíme.	To kvůli těm bublinkám. Oni plavou nahoru a ty rozinky jim tam zavazí. A protože je tam těch bublinek moc, tak ty rozinky dají nahoru.
Simona	6 let	Ty rozinky se rozpustí. A ta voda bude taková červená.	Protože ta voda skoro přetekla a ty rozinky vzala s sebou nahoru.

Eliška	5 let	Začne to bublat a pak to přeteče.	Jsou kouzelné.
Tadeáš	5 let	Vybuchne to.	Ty bubliny jim pomáhají nahoru.

Výsledek experimentu

Po přidání jedlé sody a octu do vody s rozinkami, začaly rozinky stoupat nahoru k hladině a poté klesat dolů.

Vědecké vysvětlení

Při reakci jedlé sody s octem začaly vznikat bubliny. Ty se zachytily na zvrásněném povrchu rozinky. Proto začaly stoupat nahoru. Jakmile se dostaly na hladinu, bubliny kolem rozinky praskly a ta klesla dolů.

Pedagogická reflexe

Po příchodu do mateřské školy na mě čekalo milé překvapení. Učitelka dětem řekla, že přijdu a ty nachystaly ubrus na stůl. Učitelka mi říkala, že se jí děti ptaly, zda přijdu. A byl to jejich nápad, přichystat stůl. Děti se jí jenom ptaly, zda můžou vše nachystat. Potěšilo mě, že se děti na experimenty těší. Hlavně získávají hravou formou nové informace. Na tento experiment jsem měla přichystanou pouze jednu nádobu na vodu. Tentokrát však nenastaly žádné organizační ani jiné problémy. Děti si postupně zvykaly, že musí počkat. Na všechny se dostalo. I když občas až po odpoledním klidu nebo následující den. I tentokrát jsem se snažila, aby se zapojily všechny děti. Každé dítě do nádoby vhodilo rozinky, poté se střídaly v sypání jedlé sody nebo lití octu. Experiment hodnotím velmi kladně a to i z důvodu, že děti byly klidné a čekaly, až na ně zavolám.

6 ZÁVĚREČNÁ PEDAGOGICKÁ REFLEXE

Před realizací prvního experimentu jsem si myslela, že jsem na činnost dobře připravená. Během realizace prvních experimentů jsem si uvědomila, že i kdybych se snažila sebevíce, nikdy se nemůžu připravit na všechny otázky dětí, které je napadnou při realizaci jednotlivých experimentů.

Během prvních dní v mateřské škole byla organizace náročnější. Děti mě neznaly a zkoušely, co si můžou dovolit. Také byl problém s tím, že všechny děti chtěly být u stolečku, kde se experimenty realizovaly. Když jsem je posílala, aby si šly hrát, že si je za chvíli zavolám, během pár minut se zase vrátily. Postupně si však na průběh začaly zvykat. Pochopily, že nemůžou být u jednoho stolečku všechny najednou.

Děti jsem experimenty zaujala. Usuzuji to i z toho, že jsem některé musela několikrát opakovat. Během dalších dnů jsem tedy s dětmi dělala nové experimenty a opakovala ty, které jsme společně dělali už dříve. Usuzuji to i z rozhovoru s učitelkou. Dozvěděla jsem se, že se jí děti několikrát denně ptají, kdy zase přijdu. Těšily se, co nového si pro ně připravím. Děti v mateřských školách většinou dostávají poznatky v hotové podobě. Formou experimentů získají více poznatků o daném jevu a také si vše lépe zapamatují.

Během posledního dne jsem si s dětmi sedla do komunitního kruhu na koberec a já se ptala, které experimenty si pamatují. Když děti nějaký experiment zmínily, zeptala jsem se jich, co se stalo a také proč. Jako první si děti vzpomněly na experiment s pomerančem. Zeptala jsem se tedy. Co s tím pomerančem dělaly. Děti odpověděly, že ho dávaly do vody neoloupaný a poté oloupaný. Také řekly, že neoloupaný pomeranč plaval proto, že se v kůře pomeranče nachází kapsičky, ve kterých je vzduch, díky kterému se pomeranč nepotopí. I u ostatních experimentů si děti pamatovaly detaily. Některé si vzpomněly i na rozhovor a otázky, které mi kladly. Byla jsem velmi překvapená, kolik informací si děti dokázaly zapamatovat. Nakonec jsem děti pochválila a rozdala jsem jim medaile za to, že byly po celou dobu šikovné a hlavně proto, že dávaly pozor a vše si velmi dobře pamatovaly.

Učitelka z mateřské školy mi při rozhovoru říkala, že nevyužívají pokusy ani experimenty při práci s dětmi. Při vycházce se však snaží děti upozorňovat na změny v přírodě, na různé druhy ptáků a jejich hnízda, na rostliny, které rostou v blízkosti mateřské školy apod. I pokud je venku duha, dívají se na ni z okna a vysvětluje dětem, kdy se duha na obloze vyskytuje. Dnešní děti jsou dle slov učitelky nevěšmavé, kolem sebe se příliš nedívají, proto se je na vše snaží upozorňovat. Z reakce dětí vyplynulo, že děti experimenty baví. Vyprá-

věla mi, že se na mě děti stále vyptávají, kdy zase přijdu, aby si zase mohly udělat nějaký experiment. Když jim řekla, že ten den do mateřské školy přijdu, děti už chystaly stůl, abychom mohli, co nejdříve začít. Učitelka říkala, že byla překvapená, kolik informací si děti zapamatovaly. Prosila mě, zda bych ji postup experimentů neposlala, protože by je chtěla v budoucnu využívat. Její prosbě jsem samozřejmě vyhověla, protože bakalářská práce má sloužit jako inspirace pro učitelky v mateřské škole. Pomocí experimentu děti získávají nové poznatky aktivně, proto si je lépe zapamatují, což si ověřila i učitelka z mateřské školy, která byla při průběhu experimentů pozorovatelem.

ZÁVĚR

Jak uvádí Jan Ámos Komenský ve svých hlavních pedagogických principech, důležitá je mj. přímá zkušenost dítěte. Dítě by tedy mělo získávat poznatky přímou zkušeností a být při tom aktivní. I já jsem toho názoru, že nejlepším možným způsobem, jak dítě může získat nové poznatky je jejich vlastní aktivita a iniciativa. Děti se tedy učí prožitkem. Takto získané poznatky si také lépe zapamatují. V předškolním věku je také důležité využít přirozenou dětskou zvědavost. V tomto věku je vše zajímavá a chtějí vše vědět. Proto se stále ptají i na věci, pro nás nepochopitelné či nesmyslné. Převážná většina dospělých nad jevy v přírodě ani nepřemýšlí. Berou vše jako fakt. Naopak děti se snaží přijít na podstatu věci. Zajímá je vše kolem nich. Proč má pes čtyři nohy? Proč prší? Proč je moře slané? Proč má pes lepší čich než lidé? To je jen malá ukázka toho, co vše děti v předškolním věku zajímá. Učitel v mateřské škole by měl těchto přirozených vývojových specifíků využít. Děti také velmi rády experimentují. Bohužel v mateřských školách učitelé podávají dětem hotové informace. Učitelé nevyužívají zmiňovaných vývojových specifíků dětí v předškolním věku.

Cílem bakalářské práce bylo vypracovat soubor přírodovědných experimentů, podporující rozvoj přírodovědné gramotnosti u dětí předškolního věku. Zmiňovaný soubor obsahuje 18 přírodovědných experimentů. Experimenty jsou velmi různorodé. Týkají se hustoty kapalin, koloběhu vody v přírodě, skupenstvím vody i statické elektřiny. Zahrnují v sobě oblast botanickou, například růst rostlin, příjem vody rostlinami i oblast zoologickou. V této oblasti se experimenty zaměřují na důležitost žížal a ostatních živočichů v půdě a na bruslařky, které mají schopnost pohybovat se po hladině vody. Děti tedy získaly nové poznatky z různých oblastí přírody. Cíl vypracovat soubor experimentů byl splněn. Dalším cílem bylo ověřit zmiňovaný soubor experimentů ve výchovně vzdělávacím procesu mateřské školy. Realizace probíhala v mateřské škole ve Zlínském kraji, ve třídě s 26 dětmi ve věku 5-7 let. I druhý cíl byl tedy splněn.

Přínosem této práce je zmiňovaný soubor experimentů, který může posloužit učitelkám mateřských škol jako zdroj inspirace pro práci s dětmi v MŠ.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ALTMANN, Antonín, 1975. *Metody a zásady ve výuce biologie*. Praha: SPN.
- [2] ALTMANOVÁ, Jitka, Jaroslav FALTÝN, Katarína NEMČÍKOVÁ a Eva ZELEDOVÁ, 2010. *Gramotnosti ve vzdělávání: [příručka pro učitele]*. Vyd. 1. Praha: Výzkumný ústav pedagogický. ISBN 978-80-87000-41-0.
- [3] BÍLEK, Martin, 2001. *Psychogenetické aspekty didaktiky chemie*. Hradec Králové: Gaudeamus. ISBN 80-7041-292-5.
- [4] BYBEE, R. W., 1997. *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Portsmouth, NH: Heinemann. In WENNING, C. J., 2006. *Assessing nature of science literacy as one component of scientific literacy*, Journal of Physics Teacher Education, Online, 3(4), 3 – 14. ISSN 1559-3053 [cit. 04. 04. 2014]. Dostupné na: www.phy.ilstu.edu/jpteo.
- [5] ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ, 2001 *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-463-x.
- [6] ČERNOCKÝ, Bohumil, 2011. *Přírodovědná gramotnost ve výuce: příručka učitele se souborem úloh*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV), divize VÚP. ISBN 978-80-86856-83-4.
- [7] ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE. *Výroční zpráva české školní inspekce za školní rok 2012/2013*. Praha. 2013.
- [8] FABIÁNOVÁ, Bohumíra, 1996. *Prvouka v 1. -3. ročníku základní školy*. Brno: Paido. ISBN 80-85931-31-1.
- [9] FISHER, Robert, 2004 *Učíme děti myslet a učit se: praktický průvodce strategiemi vyučování*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-966-6.
- [10] GAVORA, Peter, 1992. *Naivné teórie dieťaťa a ich pedagogické využitie*. Pedagogika, 42, č. 1, s. 95-102.
- [11] GRECMANOVÁ, Helena a Eva URBANOVSKÁ, 2007. *Aktivizační metody ve výuce, prostředek ŠVP*. Olomouc: Hanex. ISBN 978-80-85783-73-5.
- [12] HELD, Lubomír, 2010. *Příroda - děti - vedecké vzdelávanie*. In KOLLÁRIKOVÁ, Zuzana, PUPALA, Branislav, 2010. *Predškolská a elementárna pedagogika*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-828-9.
- [13] HORKÁ, Hana, 1996. *Teorie a metodika ekologické výchovy*. Brno: Paido, 1996. ISBN 80-85931-33-8.

- [14] JANČAŘÍKOVÁ, Kateřina, 2010. *Environmentální činnosti v předškolním vzdělávání*. Praha: Josef Raabe. ISBN 978-80-86307-95-4.
- [15] KOLÁŘ, Zdeněk a Renata ŠIKULOVÁ, 2007. *Vyučování jako dialog*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1541-4.
- [16] MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC, 2003. *Výukové metody*. Brno: Paido. ISBN 80-7315-039-5.
- [17] MAŇÁK, Josef, 1994. *Experiment v pedagogice*. Brno: Moravskoslezská a Pedagogická knihovna. ISBN 80-7051-076-5.
- [18] MAREŠ Jiří a Miroslav OUHRABKA, 2001. Dětské interpretace světa a žákovsko učitelské pojetí učiva. In ČAP, J., MAREŠ, Jiří, 2001. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-463-X.
- [19] PODROUŽEK, Ladislav, 2003. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. Dobrá Voda: Aleš Čeněk. ISBN 80-86473-45-7.
- [20] PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ, 2013. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0403-9.
- [21] PUPALA, Branislav, 2010a. Epistemologické východiská vyučovania a didaktiky. In KOLLÁRIKOVÁ, Zuzana., PUPALA, Branislav, 2010. *Predškolská a elementárna pedagogika*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-828-9.
- [22] PUPALA, Branislav, 2010b. Teória učenia a ich odraz v poňatí vyučovania. In KOLLÁRIKOVÁ, Zuzana, PUPALA, Branislav, 2010. *Predškolská a elementárna pedagogika*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-828-9.
- [23] SEEBAUER, Renate, 1999. *Německo-anglicko-český pedagogický slovník: Deutsch-englisch-tschechisches pädagogisches Wörterbuch = German-English-Czech educational dictionary*. Brno: Paido. ISBN 80-85931-74-5.
- [24] SKALKOVÁ, Jarmila, 1992. *Obecná didaktika*. Praha: ISV. ISBN 80-85866-33-1.
- [25] SZIMETHOVÁ, Monika, Adriana WIEGEROVÁ a Hana HORKÁ, 2012. *Edukačné rámce prírodovedného poznávania v kurikule školy*. Bratislava: OZ V4. ISBN 978-80-89443-12-3.
- [26] ŠIMONÍK, Oldřich, 2003. *Úvod do školní didaktiky*. Brno: MSD. ISBN 80-86633-04-7.
- [27] ZICH, Otakar, Ivan MÁLEK a Ladislav TONDL, 1959. *K metodologii experimentálních věd*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

apod. a podobně

kap. kapitola

mj. mimo jiné

MŠ mateřská škola

např. například

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Návrh přírodovědných experimentů	30
Tabulka 2 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane s neoloupaným a oloupaným pomerančem po vložení do vody? Proč neoloupaný pomeranč plave a oloupaný se potopí?	38
Tabulka 3 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane s vajíčkem po vložení do sladké a slané vody? Proč se vajíčko ve sladké vodě ponoří a ve slané plave?	42
Tabulka 4 Hypotézy dětí k experimentu: Pije rostlina vodu? Co se stane s rostlinou po vmíchání barviva do vody? Proč se květ rostliny zbarvil?.....	46
Tabulka 5 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane se světlem baterky, když budeme svítit na zrcátko ponořené ve vodě? Jakou barvu má světlo?	50
Tabulka 6 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane s louží, když na ni bude svítit Slunce? Proč se louže zmenšila?	53
Tabulka 7 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když nalijeme olej do vody? A co, když přidáme šumivou tabletu? Proč se olej a voda nesmísí dohromady? Proč po vhození tablety stoupaly bubliny nahoru a poté dolů?	56
Tabulka 8 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když přidáme do mléka, obarveného potravinářským barvivem, jarm? Proč se barvy rozběhnou od špejle s jarem?	60
Tabulka 9 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když vložíme šišku do vody? Proč se šiška po vložení do vody uzavře?	62
Tabulka 10 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když vložíme syrové vajíčko do sklenice s octem? Proč se skořápka vajíčka v octu rozpustila?	65
Tabulka 11 Hypotézy dětí k experimentu: Lze smístit sirup s olejem? Co se stane, když přidáme vodu? Které materiály plavou? Proč se sirup s olejem nesmísí, ale s vodou ano? Proč některé materiály plavou a jiné se potopí?	68
Tabulka 12 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když budeme třít bavlněnou látku o lžici a poté ji přiložíme k burisonům? Proč lžice přitahuje burisony? Proč burisony po chvíli odpadnou?	72
Tabulka 13 Hypotézy dětí k experimentu: Co udělají žížaly, když je necháme v připraveném akváriu? Proč se všechny vrstvy v akváriu promíchaly?	76

- Tabulka 14 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když otevřeme malou lahvičku s horkou obarvenou vodou, ve velké nádobě se studenou vodou? Proč teplá voda stoupá vzhůru?78
- Tabulka 15 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když necháme provázek ve slané vodě, která bude položena na radiátoru? Proč sůl zůstala v misce a voda se vypařila?81
- Tabulka 16 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když dáme sníh do tepla? Je čerstvě napadaný sníh čistý? Proč se sníh roztopí? A proč není čistý?84
- Tabulka 17 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když dáme minci o hodnotě 10, 20 nebo 50 haléřů na hladinu vody? Co se stane, když do vody přidáme jar? Proč se mince, stejně tak jako bruslačky, udrží na hladině vody?88
- Tabulka 18 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když uřežeme horní část kořene mrkve a dáme ji do vody? Jak je možné, že mrkev vyrostla?91
- Tabulka 19 Hypotézy dětí k experimentu: Co se stane, když do nádoby s vodou a rozinkami, dáme jedlou sodu a ocet? Proč rozinky tancují?93

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Proč pomeranč ve vodě plave?

Příloha P II: Proč slaná voda vajíčko nadnáší?

Příloha P III: Proč se bílý květ může zbarvit?

Příloha P IV: Proč vznikla duha?

Příloha P V: Proč se voda nesmísí s olejem? Proč po vhození tablety stoupají bubliny nahoru a poté dolů?

Příloha P VI: Proč se barevné skvrny na mléce rozběhnou od špejle s jarem?

Příloha P VII: Proč se sirup s olejem nesmísí, ale s vodou ano? Proč některé materiály plavou a jiné se potopí?

Příloha P VIII: Proč lžíce přitahuje burisony? Proč burisony po chvíli odpadnou?

Příloha P IX: Proč teplá voda stoupá vzhůru?

Příloha P X: Proč se mince, stejně tak jako bruslačky, udrží na hladině vody? Proč se mince po přidání jaru potopí?

Příloha P XI: Proč rozinky tancují?

PŘÍLOHA P I: PROČ POMERANČ VE VODĚ PLAVE?



PŘÍLOHA P II: PROČ SLANÁ VODA VAJÍČKO NADNÁŠÍ?



PŘÍLOHA P III: PROČ SE BÍLÝ KVĚT MŮŽE ZABARVIT?



PŘÍLOHA P IV: PROČ VZNIKLA DUHA?



PŘÍLOHA P V: PROČ SE VODA NESMÍSÍ S OLEJEM? PROČ PO VHOZENÍ TABLETY STOUPAJÍ BUBLINY NAHORU A POTÉ DOLŮ?



**PŘÍLOHA P VI: PROČ SE BAREVNÉ SKVRNY NA MLÉČE
ROZBĚHNOU OD ŠPEJLE S JAREM?**



PŘÍLOHA P VII: PROČ SE SIRUP S OLEJEM NESMÍŠÍ, ALE S VODOU ANO? PROČ NĚKTERÉ MATERIÁLY PLAVOU A JINÉ SE POTOPIÍ?



PŘÍLOHA P VIII: PROČ LŽÍCE PŘITAHUJE BURISONY? PROČ BURISONY PO CHVÍLI ODPADNOU?



PŘÍLOHA P IX: PROČ TEPLÁ VODA STOUPÁ VZHŮRU?



PŘÍLOHA P X: PROČ SE MINCE, STEJNĚ TAK JAKO BRUSLAŘKY, UDRŽÍ NA HLADINĚ VODY? PROČ SE MINCE PO PŘIDÁNÍ JARU POTOPÍ?



PŘÍLOHA P XI: PROČ ROZINKY TANCUJÍ?

