

**MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ
FAKULTA**
Univerzita Karlova

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Jitka Bláhová

Vliv fyzikálních pokusů na rozvoj předškolních dětí

Katedra didaktiky fyziky

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Houfková Jitka, Ph.D.

Studijní program: Fyzika

Studijní obor: Fyzika zaměřená na vzdělávání

Praha 2020

Ráda bych poděkovala vedoucí mé práce RNDr. Jitce Houfkové, Ph.D. za cenné rady, inspiraci a v neposlední řadě i za zapůjčení pomůcek potřebných k zpracování mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat ředitelce Mgr. Mirce Švantnerové za umožnění vyzkoušení všech fyzikálních programů a provedení výzkumu v Mateřské škole Malé Kyšice.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů, literatury a dalších odborných zdrojů.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona v platném znění, zejména skutečnost, že Univerzita Karlova má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

V Praze dne 2. 6. 2020

Jitka Bláhová

Název práce: Vliv fyzikálních pokusů na rozvoj předškolních dětí

Autor: Jitka Bláhová

Katedra / Ústav: Katedra didaktiky fyziky

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Houfková Jitka, Ph.D., Katedra didaktiky fyziky

Abstrakt: V této bakalářské práci se zabývám prezentací fyzikálních pokusů dětem v předškolním věku.

Práce se věnuje zkoumání vlivu fyzikálních pokusů na rozvoj předškolních dětí. Nejprve jsou popsány jednotlivé metody zkoumání, poté představuji intervenční program, který jsem sestavila z fyzikálních pokusů, a následují samotné výsledky výzkumu na konkrétní skupině předškolních dětí.

Přílohy k práci jsou popisy pokusů s metodickými poznámkami a návody. Přílohy práce obsahují popis celkem pěti tematických celků – Vzduch, Voda, Teplota, Magnety a Světlo. Tyto samostatné metodické materiály jsou použitelné přímo pro vyučující v mateřských školách.

Klíčová slova: fyzikální pokusy, mateřská škola, předškolní děti

Title: Effect of physical experiments on the development of preschool children

Author: Jitka Bláhová

Department: Department of Physics Education

Supervisor: RNDr. Houfková Jitka, Ph.D., Department of Physics Education

Abstract: In this thesis I am focusing on how to present physics experiments to preschool children.

This thesis deals with analyzing influence of physical experiments on the development of preschool children. It starts with description of research methods, then I present intervention program compiled from physics experiments and this thesis ends with conclusion of results of the research on a group of preschool children.

The thesis is accompanied by an annex including description of experiments with methodical notes and instructions. This thesis contains a description of five thematic units – Air, Water, Temperature, Magnetism and Light. These methodical materials are applicable directly to teachers in kindergartens.

Keywords: physics experiments, kindergarten, preschool children

Obsah

Úvod	1
1. Rešerše materiálů	3
1.1. Co k představování fyziky předškolním dětem říká rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání?	3
1.2. Jaké existují materiály s fyzikálními pokusy pro děti?	4
2. Metody zjišťování vlivu fyzikálních pokusů	6
2.1. Akční výzkum	6
2.2. Pozorování	7
2.3. Rozhovor	8
2.4. Analýza dětské kresby	8
3. Intervenční program	10
3.1. Vzduch	10
3.2. Voda	13
3.3. Teplota	14
3.4. Magnety	16
3.5. Světlo	18
4. Výsledky výzkumu vlivu fyzikálních pokusů	20
4.1. Výsledky – Vzduch	20
4.2. Výsledky – Voda	23

4.3. Výsledky – Teplota	25
4.4. Výsledky – Magnety	29
4.5. Výsledky – Světlo	31
Závěr	37
Seznam použité literatury	38
Přílohy	40

Úvod

Mou motivací k sepsání práce s touto tematikou bylo zejména to, že mnou vybrané téma, tedy představování fyziky dětem v mateřské škole, považuji za opomíjené. Tato skutečnost je dobře viditelná již z rámcového vzdělávacího programu pro předškolní vzdělávání, jak bude rozvedeno dále v této práci. Jeví se, že děti v předškolním věku, tedy děti navštěvující mateřské školy, jsou sice vzdělávány mimo jiné i v oboru přírodních věd, ale větší důraz než na fyziku se klade na obory jiné, jako je například biologie, nebo geografie. Při mém pátrání po příčinách tohoto jevu jsem vedla mimo jiné i rozhovory s vyučujícími v mateřské škole a bylo mi řečeno, že by rádi dětem představovali pokusy, nebo hry s fyzikální tematikou, problém však cítí v tom, že se v této oblasti necítí dostatečně zběhlí a nemají přístup k vhodným materiálům, které by tuto skutečnost mohly změnit.

Hlavní překážku jsem tedy odhalila v tom, že není mnoho materiálů použitelných pro děti z mateřské školy. Tuto skutečnost jsem se jala prověřit rešerší literatury a zejména té, která by měla být přístupná laikům, a tvrzení vyučujících bylo potvrzeno. Je pravda, že existuje poměrně dost literatury shrnující fyzikální pokusy proveditelné na úrovni základní školy a v rámci této literatury je samozřejmě možné vybrat z jednotlivých publikací experimenty proveditelné již na úrovni předškolního vzdělávání, dokonce se ukázalo, že děti v předškolním věku jsou schopny pochopit a přijmout mnohé fyzikální pokusy určené pro děti starší. Jsem však naprosto přesvědčená, že rešerše tak velkého množství materiálů s pokusy pro základní školy s cílem toho aby bylo vybráno pár pokusů, které lze použít v mateřské škole a ještě z vybraných pokusů později sestavit smysluplný celek, který je možné předvést dětem, je pro vyučujícího v mateřské škole příliš neefektivní.

Tímto se dostáváme k důležitému cíli této práce a to je vytvořit materiál pro vyučující v mateřské škole, který bude použitelný pro provedení s dětmi v předškolním věku, a vliv tohoto materiálu na rozvoj dětí otestovat v mateřské škole. Také je nutné provést rešerši literatury týkající se metod zjišťování vlivu fyzikálních pokusů na děti v předškolním věku, tyto metody otestovat a zvolit ty, které budou pro zkoumání těchto vlivů vhodné.

Vše popsané výše bylo zejména o problematice toho, jak dětem fyziku přiblížit, ale dle mého názoru nejlepší motivací k sepsání této práce je odpověď na otázku proč dětem fyziku vůbec přibližovat. Odpověď na tuto otázku jsem získala přímo od dětí. Když jsem jim předváděla již připravené programy, měla jsem tu možnost sledovat, jak na ně reagují. Je jasné, že některé z nich k pokusům přistupovaly bez nějak extrémního zájmu, ale podstatně důležitější pro mě byli ti jedinci, kteří projevíli o fyziku tak hluboký zájem, že mě to samotnou překvapilo. Mnou testovaný výstup byl sledován i vyučující té skupiny dětí, které jsem výstup předváděla, a z našeho pozdějšího rozhovoru vyplynulo, že i ona byla překvapena reakcemi některých dětí, které jinak považovala za obtížné nadchnout. Ukázalo se zkrátka, že i v malé skupině dětí je několik jedinců, kteří se v tomto oboru našli, a je tedy velmi důležité, aby tento obor byl v mateřské škole představen, protože jinak budou tito jedinci ošizeni o šanci najít už v tomto věku svou vášeň, což by se dalo pokládat dokonce za diskriminaci, když si uvědomíme, kolik dalších oborů v předškolním vzdělávání své místo má a pokud je jediným důvodem nejistota vyučujících plynoucí z nedostatku materiálů, pak je cíl této práce jasně stanoven.

1. Rešerše materiálů

Jak již bylo řečeno v úvodu, velkou otázkou této práce je, jaké materiály jsou už nyní vyučujícím v mateřských školách k dispozici. Proto jsem provedla jejich výzkum a z mnohých také čerpala pro sestavení svého materiálu, který je obsahem Příloh 1 až 5. Dle mého názoru však není radno započít výzkum od ničeho jiného než od samotného rámcového vzdělávacího programu pro předškolní vzdělávání ^[1] a zjistit, jak tento dokument přistupuje k výuce přírodních věd v mateřských školách a zejména jak přistupuje k představování přímo fyzikální oblasti přírodních věd.

1.1. Co k představování fyziky předškolním dětem říká rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání ^[1]?

Chceme-li se dozvědět odpověď na otázku uvedenou výše, je potřeba zaměřit se na kapitolu Dítě a svět v rámcovém vzdělávacím programu ^[1]. Při studiu této kapitoly jsem však zjistila, že její převážná část se věnuje zejména chování dítěte k přírodě a „vytváření elementárních základů pro otevřený a odpovědný postoj dítěte (člověka) k životnímu prostředí“ ^[1], což by se dalo řadit spíše pod obor biologie. Pouze zlomkově můžeme najít zmínky o porozumění fungování okolních jevů.

Další věcí, kterou se rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání ^[1] zabývá, je rozvoj pozitivního vztahu dítěte k přírodě. Čemu se dokument ale překvapivě nevěnuje, je rozvoj pozitivního přístupu dítěte k přírodním vědám. Tedy nepodporuje pedagogy k zařazení fascinačních aktivit, které by mohly v dětech vzbuzovat zájem ke kladení otázek cílených na pochopení fungování určitých jevů. I přes tuto skutečnost se však od dětí po ukončení předškolního vzdělávání všeobecně očekává, že nastoupí na 1. stupeň základní školy se zájmem o učení se, a to i o učení se přírodním vědám, které, přirozeně, zahrnují i fyziku.

Výsledkem výzkumu rámcového vzdělávacího programu pro předškolní vzdělávání ^[1] bylo, že dokument nijak explicitně nepodporuje ani nenavádí pedagogy k seznamování předškolních dětí přímo s fyzikou a daleko větší důraz klade na ostatní přírodní vědy, například biologii. V neposlední řadě jsem došla názoru, že dokument klade za cíl předškolního vzdělávání zejména představení okolního světa,

nikoli pochopení jeho fungování (samozřejmě v základní formě), ani vzbuzování zájmu o snahu o pochopení jeho fungování.

1.2. Jaké existují materiály s fyzikálními pokusy pro děti?

Zkoumány byly jak internetové zdroje, tak i tištěné publikace s fyzikální tematikou, které jsou určeny pro nejmladší děti. První věc, které je záhodno si povšimnout je, že téměř žádný z materiálů nebyl určen explicitně pro děti předškolního věku. Na druhou stranu je však nutné potvrdit, že níže rozebírané materiály byly hlavním zdrojem inspirace pro sepsání materiálů, které jsou k práci přiloženy v rámci příloh.

Nejprve se zaměřím na internetové zdroje. Takových zdrojů by samozřejmě mohlo být opravdu hodně, ovšem jejich obsah je velmi podobný, a proto se blíže zaměřím pouze na několik z nich.

Nejdůležitějším zdrojem inspirace pro mě byly materiály pro Polytechnické semináře pro vyučující z mateřských škol vytvořené v rámci projektu Kouzelná věda^[3]. Tento materiál samozřejmě je určen přímo pro použití v mateřských školách a odporuje tedy mému tvrzení, že takové materiály nejsou dostupné. Tento materiál je totiž výjimkou a byl v podstatě mou hlavní inspirací, jelikož mi dokázal, že prezentovat fyziku dětem v mateřských školách je možné. Projekt je však z roku 2014 a žádný podobný od té doby nevznikl. Projekt Kouzelná věda^[3] se zabýval sestavením „podkladů pro jednoduché pokusy prováděné v mateřských školách“^[3]. Jednalo se o tematické celky věnující se jednoduchým pokusům z následujících oblastí: Voda, Vzduch, Světlo, Zvuk a Kuchyně. V rámci projektu vznikaly metodické materiály pro učitele z mateřských škol, takže jeho cíl byl vlastně stejný, jako cíl mé práce. Mnohé jsem z tohoto projektu převzala a upravila, ale hlavní myšlenka pro mě zůstává stejná a tato práce se snaží pokračovat ve stejném duchu, jako projekt Kouzelná věda^[3].

Dalším důležitým internetovým zdrojem byly pracovní materiály pro seminář Pokusy v přírodovědě na 1. stupni ZŠ I a II^[4]. V materiálu je možné najít náměty na zajímavé pokusy proveditelné nejen na 1. stupni základní školy, ale i v mateřské škole. Je samozřejmě nutné si před prováděním pokusů promyslet, zda mohou dětem

v předškolním věku vůbec něco přinést a zda mají děti v tomto věku vůbec šanci se z pokusu něco naučit. Na tomto materiálu je však velmi dobře vidět, že je určen pro pedagogy, kteří jsou ve fyzice zbláhli, protože má tendenci pokusy nevysvětlovat. Jedná se tedy dle mého názoru přesně o ten materiál, který by si pedagog v mateřské škole nevybral, protože si na jeho používání připadá na poli fyziky příliš nejistý.

Přecházíme postupně ke zdrojům knižním. Z mnou zkoumaných materiálů je nejobsáhlejší Experimentář^[2]. Jedná se o sborník více než 230 experimentů z fyziky, biologie a chemie. V materiálu je možné najít inspiraci pro opravdu mnoho pokusů, ale opět je potřeba vybírat pečlivě, protože pokusy bývají určeny zpravidla pro žáky dokonce až druhého stupně základní školy. Neznamena to, že pokusy jsou pro děti v předškolním věku nepoužitelné, ale tato kniha nebude nabízet vysvětlení pokusů, které by mohly pochopit děti v předškolním věku, a vymyslet taková vysvětlení může být pro pedagoga v mateřské škole, který není ve fyzice zbláhly, velmi obtížné. Dalšími publikacemi, ze kterých by se dalo mnohé použít i v mateřské škole, ale jsou určeny původně starším dětem, jsou například tyto: Malý vědec^[9], Zábavné pokusy pro zvědavé děti^[7], Věda je zábava 365 pokusů^[5], Nejnapínavější experimenty pro děti^[8], 111 napínavých experimentů pro děti^[10], nebo Fyzika na dvoře^[6]. Ve všech případech jde o publikace určené žákům základních škol, nebo jejich učitelům fyziky. Hlavní překážky, které brání použití v mateřských školách, vidím v tom, že je potřeba z výše zmíněných knih vybírat pouze část a hlavně, že texty neobsahují vysvětlení vhodná předškolní děti.

2. Metody zjišťování vlivu fyzikálních pokusů

Předvádění fyzikálních pokusů dětem by mělo mít na děti přirozeně nějaký vliv. Děti budou pokusy ovlivněny jak z krátkodobého, tak doufejme i z dlouhodobého hlediska. Zjišťovat jaký dlouhodobý vliv (tedy vliv v řádu let) na ně předvádění pokusů mělo, je v rámci této práce samozřejmě nemožné a proto se zaměřím na vlivy krátkodobé, neboli na zodpovězení otázek jako jsou: „Co si děti z předvedeného programu pamatují?“, „Co nového se dozvěděly?“, „Bylo dětem vyvráceno něco, co si dříve myslely?“, „Jaké dojmy si z programu odnesly?“.

Výzkum vlivů fyzikálních pokusů na děti v předškolním věku bude prováděn formou akčního výzkumu. Ovšem akční výzkum je spíše taková zastřešující forma výzkumu, při kterém je potřeba použít dalších výzkumných metod. Konkrétně půjde o pozorování, rozhovor a analýzu dětské kresby.

2.1. Akční výzkum

V literatuře existuje mnoho různých vysvětlení toho, co je to akční výzkum a každé z nich zdůrazňuje něco jiného. Mně osobně se nejvíce líbilo to, které akční výzkum staví do kontrastu s výzkumem akademickým. „Akční výzkum je popisován jako praktický výzkum, který je uskutečňován učiteli v praxi na rozdíl od akademického výzkumu, jenž realizují akademičtí výzkumníci.“^[14] Pokud bychom nechtěli akční výzkum definovat jeho vyhrazením proti výzkumu akademickému, tak hlavní myšlenky akčního výzkumu vystihuje Danuše Nezvalová ve svém článku *Akční výzkum ve škole*^[14] takto: „Akční výzkum zdůrazňuje pedagogickou praxi, umožňuje zavádění změn, které jsou důležité pro neustálé zlepšování činnosti pedagogických pracovníků a ostatních účastníků vzdělávání, a vede ke zvyšování kvality poskytovaného vzdělávání.“^[14] Jedná se o proces, při kterém jsou vyzkoumané skutečnosti ihned přeneseny do praxe. V neposlední řadě „úkolem výzkumu by neměl být pouhý sběr dat, ale praktický přínos do praxe a pozitivní změna pro společnost.“^[15] Akční výzkum je v literatuře popisován jako cyklický proces mající několik fází, a to „plánování, činnost, pozorování, reflexi a nové plánování.“^[14]

V mnou provedeném výzkumu se myšlenka akčního výzkumu otiskuje v té podobě, že byl prováděn přímo mnou, tedy v tu chvíli vyučujícím v dané třídě a hlavně tak, že byly dodržovány jednotlivé fáze akčního výzkumu. Nejprve proběhlo plánování intervenčního programu, poté jeho předvedení a sběr dat, následně analýza dat a nakonec plánování dalšího intervenčního programu, které bylo ovlivňováno předchozími zkušenostmi. Například byly některé dříve připravené experimenty z programu vyřazeny, protože jim podobné pokusy z programu minulého neměly u dětí úspěch.

2.2. Pozorování

První konkrétní metodou zjišťování vlivu fyzikálních pokusů na děti v předškolním věku je metoda pozorování. Jedná se o metodu nepřirozenější, protože pozorování je něco, co podvědomě dělá každý z nás. Konkrétně pro potřeby této práce byla zkoumaná skupina mnou pozorována přímo při předvádění intervenčních programů, ale zároveň bylo dění v místnosti natáčeno videokamerou, aby mi bylo umožněno analyzovat celé dění ještě znovu a při plném soustředění. Výsledky pozorování, které budou prezentovány později, jsou založeny na kombinaci těchto dvou pozorování. Tato metoda zjišťování vlivu fyzikálních pokusů byla použita při všech pěti intervenčních programech.

Jak samotná metoda funguje je popsáno v několika knihách. V knize Vědci v mateřské škole^[13] je například uvedeno následující: „Pozorování znamená sledování činnosti dítěte, záznam, popis činnosti a její vyhodnocení.“^[13] To nám pozorování rozděluje do několika fází. V tomto konkrétním případě došlo k pozorování skupiny dětí a záznam proběhl pomocí videokamery. Dostáváme se k fázi popisu činnosti a tato fáze je podrobněji popsána v knize Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách^[12] takto: „Během sledování jednání se můžeme zaměřit na mimiku (výrazy emocí v obličeji), pantomimiku (pohyb těla), gestiku (pohyb rukou), řeč, sociální chování (mezilidské vztahy), vztah aktéra k sobě a ostatním.“^[12] K poslední fázi, tedy k analýze dat se tato kniha^[12] staví tak, že se jedná zejména o redukci velkého množství dat na klíčová tvrzení a nakonec dodává varování: „Interpretovat je možné s rozmachem, ale je nutné vždy precizně odlišovat, kde končí data a kde začíná autorova interpretace.“^[12]

2.3. Rozhovor

Další metodou je metoda rozhovoru. Rozdíl ve výsledcích této a předchozí metody je dobře vystihnout v knize Kvalitativní výzkum v pedagogickém prostředí^[12] a to takto: „Pozorování slouží k popisu jednání aktérů, zatímco rozhovor dokáže zachytit to, co účastníci říkají a co si myslí.“^[12] Je to metoda poměrně variabilní a v odborné literatuře je popsáno hned několik typů. Pro účely této práce jsem se zaměřila zejména na to, abych zvolila ten typ, který děti příliš nezatíží a nezdrží nás na zbytečně příliš času, protože jsem se chtěla vyhnout tomu, aby se děti začaly nudit.

Vliv fyzikálních pokusů byl metodou rozhovoru testován tak, že byl zvolen strukturovaný rozhovor mezi mnou, tedy tazatelem, a celou skupinou dětí najednou. Byla připravena sada otázek, které byly dětem položeny bezprostředně před předváděním intervenčního programu, bezprostředně po ukončení intervenčního programu a nakonec s týdenním odstupem od předvádění intervenčního programu. Otázky byly zvolené podle doporučení z knihy Vědci v mateřské škole^[13], kde je uvedeno toto: „Úkolem učitele při rozhovoru je zjednodušit otázku pro děti na co nejvyšší možnou míru, aby děti mohly spontánně reagovat.“^[13]Některé z otázek pro program „Vzduch“ byly dokonce z knihy převzaty. Dětské odpovědi byly zaznamenány videokamerou a později důkladně analyzovány ze vzniklého videozáznamu. Metoda rozhovoru byla použita pro všech pět intervenčních programů.

2.4. Analýza dětské kresby

Dostáváme se k poslední metodě zkoumání vlivu fyzikálních pokusů na předškolní děti. Řeč je o analýze dětské kresby. Metoda má taktéž v odborné literatuře více forem, ale mnou zvolená forma byla taková, že děti byly před začátkem intervenčního programu vyzvány k namalování nějakého pojmu a o totéž byly požádány po ukončení intervenčního programu. Metodou analýzy dětské kresby byl vliv zkoumán u dvou intervenčních programů a to u programu „Teplota“ a u programu „Světlo“. Při prvním zmíněném malovaly děti výstupní obrázek bezprostředně po ukončení programu a u druhého ze zmíněných s týdenním odstupem. Onen odstup byl zařazen z toho důvodu, že při malování výstupní kresby

u programu „Teplota“ bylo na dětech vidět, a také mi říkaly, že nechtějí malovat znovu totéž po tak krátké době a u některých jedinců to vyústilo dokonce v to, že nesplnili zadání a malovali něco zcela mimo zadané téma.

Nyní však už přímo k metodě samotné a proč byla vůbec zvolena. Jedna z mnoha výhod je například uvedená v knize Vědci v mateřské škole^[12]: „Dětské představy se vytvářejí na základě zkušeností. Jelikož u dětí tyto představy nemají verbální podobu, ale existují jako obrazy a situace, může se stát, že dítě tyto představy nedokáže verbálně popsat.“^[12] Tato metoda je tedy pro jedince, kteří se normálně verbálně neprosazují v podstatě jedinou možností se projevit. V neposlední řadě byla tato metoda zařazena z toho důvodu, že děti v mateřské škole neumějí číst a psát a tedy nemohla být zařazena metoda dotazníku. Z časových důvodů neproběhly ani individuální rozhovory a tak byla dětská kresba jedinou metodou, kde se děti mohly vyjádřit individuálně a nebyly testovány v celé skupině najednou.

3. Intervenční program

Intervenční programy byly postupně předváděny skupině dětí o 12 až 14 členech ve věku 3-5 let. Skupina byla víceméně neměnná, jelikož programy byly testovány v jedné konkrétní třídě Mateřské školy Malé Kyšice, takže obměna dětí probíhala pouze v rámci jejich absencí. Programy byly předváděny v tom pořadí, ve kterém jsou zde v práci popsány a to vždy po týdnu s výjimkou jedné delší pauzy, protože probíhaly Vánoční prázdniny. V rámci této práce bylo sestaveno a testováno celkem pět intervenčních programů s tématy: Vzduch, Voda, Teplota, Magnety a Světlo.

Programy mají společné to, že jsou zahájeny jedním, nebo dvěma pokusy, které jsou prezentovány jako kouzlo, tedy není po nich dětem podáváno vysvětlení principu, na kterém experiment funguje. Tyto úvodní pokusy mají funkci takovou, že mají dítě navnadit na to, co přijde, ale hlavně nadchnout pro téma. Dále tuto funkci budu nazývat funkcí fascinační.

Po fascinační fázi programy přechází ve fázi badatelskou. Sem je zařazeno hlavní tělo programu sestávající z jednoduchých pokusů, které děti mohou snadno pochopit, případně dokonce předvídat a zúčastnit se jejich realizace. Funkce této fáze programu je poměrně jasná. Tato fáze plní onu hlavní funkci, tedy představuje dětem fyzikální poznatky s cílem je pro ně nadchnout a také jim usnadnit jejich osvojení ať už přímo v tu chvíli, nebo i později při školní docházce.

Na závěr programu je zpravidla zařazena fáze výrobku, kde děti vyrábí nějaký jednoduchý výrobek, který se úzce váže k tomu, co v rámci daného programu viděly. Smyslem této závěrečné fáze je zejména to, aby děti měly něco, co si mohou odnést domů a co jim bude nadále připomínat program, který s nimi byl proveden.

3.1. Vzduch

Cílem tohoto intervenčního programu je, aby si děti uvědomily existenci vzduchu a jeho sílu. Existence bude demonstrována ponořováním sklenice do vody a skrze to zjišťováním, že vlastně vůbec není prázdná, dále „saháním“ na vzduch v sáčku a pak vizualizací vzduchu bublinami ve vodě. Nakonec budeme vzduch vážit, čímž přejdeme k jeho síle. Následovat budou ukázky síly vzduchu. Pomocí

pokusu s papírem, který udrží pravítko na stole, bude dětem ukázáno, že síla vzduchu není nic malého a nedůležitého. Její důležitost si pak ukážeme na praktických příkladech několika druhů padáků. Tento první program trval přibližně 40 minut a vyrábění poté přidalo dalších 15 minut. Jedná se o nejdelší program ze všech pěti.

Následuje seznam pokusů v tom pořadí, ve kterém je záhodno je předvádět a popisy reakcí dětí na tyto pokusy. Program je ucelený a je tedy nejvhodnější jej provádět najednou, ovšem nic samozřejmě nebrání tomu, aby byly použity pouze jeho části. Podrobné návody na pokusy a metodické poznámky k jejich předvádění jsou k dispozici v Příloze 1.

I. Vznášedlo

Reakce dětí nebyly plně očekávaného nadšení, ale rozhodně byly i přesto pozitivní. Už při nafukování balonku bylo vidět, že jsou děti velmi zvědavé, co bude dál. Protože jsem před dětmi několikrát řekla slovo vznášedlo, některé se mylně domnívaly, že objekt poletí směrem nahoru do prostoru, takže byly po provedení pokusu trochu zklamané. Možná bych pro příště již na začátku zdůraznila, že si budeme vznášedlo posílat mezi sebou po zemi. Po odjištění víčka proběhlo ono posílání vznášedla v kroužku, které zabralo více času, než jsem původně očekávala, protože děti trvaly na tom, že si to musí zkusit všechny. Pro skupinu 12 dětí však stačilo balonek nafouknout celkem třikrát, aby si každé dítě minimálně jednou zkusilo do vznášedla strčit.

II. Levitující míček

Děti byly překvapené tím, že se míček nad fénem udrží a neodlétne pryč a na tuto skutečnost reagovaly nadšeně. Při naklápění fénu už ale bylo vidět, že nijak zvlášť uchvácené nejsou. Dle mého názoru by měl pokus na starší děti větší efekt.

III. Co je ve sklenici?

Děti spolehlivě řekly, že sklenice je prázdná, ale už nedokázaly vysvětlit, že to, co ve sklenici skutečně je, je vzduch. V rámci toho, abych jim pomohla, jsem sklenici pod vodou naklonila a vypustila z ní několik bublin. Na otázku, co to ze sklenice utíká, děti odpověděly, že bubliny. Po chvíli se mi podařilo je navést na odpověď, že bubliny jsou ze vzduchu a ve sklenici tedy byl vzduch.

IV. Jak můžeme zjistit, že v sáčku je vzduch?

Dětem se líbila myšlenka toho, že sahají na vzduch. Reagovaly překvapeně, že to jde. Ovšem při samotném mačkání sáčku žádný zásadní zájem neprojevovaly. Nejčastěji se snažily sáček silným úderem prasknout.

V. Můžeme vidět vzduch?

Děti až překvapivě nadšeně reagovaly na foukání bublin do vody pomocí brčka a stejné nadšení potom projevovaly u zkoumání přítomnosti vzduchu v kapse, botě, nebo pod kobercem. Některé z dětí byly upřímně překvapeny tím, že se vzduch nachází i v jejich přezůvkách, kapsách, uších, vlasech, atd.

VI. Vážení vzduchu

Samotný výsledek experimentu byl pro děti zdánlivě zastíněn nervozitou a napětím z prasknutí balonku. Ačkoli děti měly reakce bouřlivé, týkaly se výhradně onoho prasknutí, nikoli výsledku experimentu.

VII. Udrží vzduch pravítka na stole?

Děti moc nechápaly důležitost pokusu a dle mého názoru jim nebylo předáno poselství o síle vzduchu. Na druhou stranu bouchání do pravítka a jeho následné časté padání je velmi bavilo a všechny stály o to, si to několikrát vyzkoušet.

VIII. Padáky

Tato aktivita děti očividně bavila. Ani ti jedinci, na které zbyly horší padáky, jako třeba dřevěný padák, nebo kolíček bez padáku, nebyly nijak zklamáni a naopak si očividně užívali výjimečnost svých padáků. Děti po aktivitě ochotně diskutovaly o funkčnosti jednotlivých padáků a nakonec se jednohlasně shodly, že pokud by byly kolíčkem, na výskok z letadla by si vybraly velký igelitový padák.

IX. Vrtulník

Tento pokus se dětem moc líbil a povzbuzovaly mě, abych ho několikrát opakovala.

Výrobek: Větrník

Ihned po dokončení výrobku začaly děti diskutovat o tom, kam si větrníky doma dají a zkoušely, jak dobře se jim větrníky točí. Ovšem při výrobním procesu bylo zřejmé, že se při čekání, až jim bude větrník dokončen dospělým, se nudily.

3.2. Voda

Jedním z hlavních cílů tohoto programu je, aby si děti uvědomily, co plove a co ne a jaké skutečnosti plování ovlivňují. K plování těles bude ukázáno, že v osolené vodě vejce plove, což by si děti mohly propojit s tím, že v moři jsou nadnášeny více, než v bazéně. Dále se nám objeví úkol: naučte plastelínu plavat, kde děti zjistí, že lodě na vodě neplavou ani tak díky tomu, z čeho jsou vyrobeny, ale hlavně díky svému tvaru. Nakonec jsem zařadila pokus s vzhazováním mincí do sklenice, dokud nepřeteče. Zde děti objeví povrchové napětí kapaliny. Nakonec jsou zařazeny dva pokusy s výbuchy, které mají za úkol vzbudit u dětí zájem. Tento program trval přibližně 30 minut a vyrábění poté přidalo dalších 10 minut.

Následuje seznam pokusů v tom pořadí, ve kterém je záhodno je předvádět a popisy reakcí dětí na tyto pokusy. Program je ucelený a je tedy nejvhodnější jej provádět najednou, ovšem nic samozřejmě nebrání tomu, aby byly použity pouze jeho části. Podrobné návody na pokusy a metodické poznámky k jejich předvádění jsou k dispozici v Příloze 2.

I. Bojácný pepř

Při prvním ponoření špejle děti skoro vůbec nereagovaly. Když jim však bylo vysvětleno, co mají pozorovat, tak při opakování pokusu už se začaly některé z nich smát tomu, že pepř se špejle bojí. Přesto reakce dětí byla celkově velmi chladná.

II. Poslušný potápěč

Pokus u dětí probudil bouřlivé reakce. Zpočátku byly udiveny a označovaly mě za kouzelnici, potom se zase smály, že potápěč běhá stále nahoru a dolů. Nejvíce je bavilo, když potápěči samy říkaly pokyny.

III. Jaký tvar má voda?

Z počátku byly dětské odpovědi ostýchavé, ale již u druhé nádoby směle nazývaly i komplikované tvary nádob, jako je třeba válec, nebo polokoule.

IV. Jak naučit plastelínu plavat?

Děti nenapadlo, že z plastelíny můžeme vytvarovat loďku, dokud nebyly tážány, proč loďky plavou. Až když došly k názoru, že důležitý je tvar, nikoli materiál, poradily mi, abych z plastelíny vymodelovala loďku.

V. Jak naučit vajíčko plavat?

Dětem se líbila myšlenka, že si ve sklenici vytváříme malé moře. Jinak byl na ně pokus příliš pomalý, a když jsem rozmíchávala sůl, tak ztrácely pozornost.

Dětem bylo řečeno, že slaná voda více nadnáší. Přesvědčit se o tom mohou například v moři. Opravdový princip je takový, že solením vody zvyšujeme její hustotu až do té chvíle, kdy je větší, než hustota vejce a to v ní začne plovat.

VI. Je hladina úplně rovná?

Dětem bylo potřeba říci, co mají pozorovat, jinak vyboulení hladiny vůbec nepostřehly. Jejich reakce byly velmi chladné.

VII. Foukací fontána

Děti velmi bavily obě části pokusu. Byly překvapivě zaujaty i foukáním bublin pod vodu, a o to více pak tryskáním vody z druhého brčka.

VIII. Sopka

Děti byly trochu zklamány tím, že sopka nevybuchla, pouze vytekla, ale přesto se jim líbila barevná napěněná láva, která z ní vytékala. Nejvíce dětských komentářů si však vysloužil zápach octa.

IX. Coca-colový výbuch

Samotný pokus se dětem moc líbil, ale vyjádřily nespokojenost s tím, že se musely oblékat a jít ven pouze kvůli chvíli, kterou tento pokus trvá. V budoucnu bych na toto místo zařadila více venkovních pokusů, aby se proces vypravování ven nezdál dětem tolik zbytečný.

Výrobek: Kvetoucí poupata

Děti měly na kvetení poupat až překvapivě kladné reakce. Jediným problémem bylo, když se nám některé z poupat kvůli neopatrnému položení na hladinu potopilo. Pro takové případy je důležité mít připravené náhradní květiny.

3.3. Teplota

Tento program se z velké části zabývá tím, že teplejší kapaliny stoupají vzhůru. Věnuje se tomu pokus podvodní fontána, horkovzdušný balon a lampion. Zde jde hlavně o propojení s praxí, zodpovědět mimo jiné otázky; „Proč je u stropu horko?“, nebo „Proč funguje horkovzdušný balon?“. Dále jde o ukázkou toho, co

všechno dokáže pouhá změna teploty. Toho se týká zejména ukázka okurkového kladiva a deformace láhve. Nakonec si ukážeme, co se stane s gumovacím perem při zahřátí a tím přejdeme ke kouzelným obrázkům, které mají fascinační funkci. Tento program trval přibližně 30 minu.

Následuje seznam pokusů v tom pořadí, ve kterém je záhodno je předvádět a popisy reakcí dětí na tyto pokusy. Program je ucelený a je tedy nejvhodnější jej provádět najednou, ovšem nic samozřejmě nebrání tomu, aby byly použity pouze jeho části. Podrobné návody na pokusy a metodické poznámky k jejich předvádění jsou k dispozici v Příloze 3.

I. Podvodní fontána

Když jsem pokus zkoušela předem, fungoval výborně, ale protože bylo potřeba pomůcky převážet již připravené, tak se cestou teplotní rozdíl vod v nádobách téměř vyrovnal a pokus bohužel před dětmi nefungoval. Děti vzaly neúspěch sportovně a prohlížely si alespoň obarvenou vodu.

II. Deformace láhve

Když byly děti pobídnuty k pozorování láhve, většina z nich očekávala, že láhev praskne, nebo vybuchne. Přílišnými očekáváním pak byl výsledek pokusu poněkud zastíněn.

III. Horkovzdušný balon

Při předvádění intervenčních programů jsem došla k názoru, že děti obecně milují pokusy, při kterých cokoli létá. Ani tento pokus nebyl výjimkou a děti projevovaly při jeho předvádění nezřízené nadšení. Do balonu pinkaly a poskakovaly pod ním a dokonce projevily i zájem pochopit, proč balon vlastně letí.

IV. Okurka jako kladivo

Dětem se pokus moc líbil a byla jsem nucena k mnohým opakováním.

V. Jak vnímáme teplotu?

Na dětech bylo vidět, že ještě nemají dostatečné znalosti, aby mohly pokus ocenit. Pro předvádění tohoto pokusu bych příště zvolila raději starší publikum.

VI. Co udělá svíčka s gumovacím perem?

Děti byly fascinovány, pokus na ně působil, jako neuvěřitelné kouzlo.

VII. Kouzelný obrázek

Dětem se pokus z počátku moc líbil, ale protože byl zvolen příliš velký obrázek, tak se pro ně pokus stal poněkud zdlouhavým a měli tendenci ztrácet při jeho provádění pozornost.

VIII. Lampion štěstí

Na tento pokus děti reagovaly asi nejnadšeněji. Překvapením pro mne bylo, že řada z nich lampion nikdy neviděla. Dále mě příjemně překvapilo, že většina v letu lampionu ihned odhalila analogii s igelitovým pytlíkem a fénem, která byla prováděna dříve.

3.4. Magnety

V tomto programu je cíleno zejména na otázky: Co to je magnet a na čem drží? A jak funguje kompas?. Odpověď na první otázku by si měly z části najít samy, když dostanou do ruky magnet a budou vyzvány k jeho ozkoušení. Dále si budeme hrát se zvedáním svorek atd., což by dětem mělo odpověď na předchozí otázku zafixovat. Dále si ukážeme kompas a model Země, což nám pokryje onu druhou otázku. Tento program trval přibližně 35 minut a vyrábění poté přidalo dalších 15 minut.

Následuje seznam pokusů v tom pořadí, ve kterém je záhodno je předvádět a popis reakcí dětí na tyto pokusy. Program je ucelený a je tedy nejvhodnější jej provádět najednou, ovšem nic samozřejmě nebrání tomu, aby byly použity pouze jeho části. Podrobné návody na pokusy a metodické poznámky k jejich předvádění jsou k dispozici v Příloze 4.

I. Levitující tužka

Reakce byly překvapivě chladné, ale pozitivní bylo, že děti ihned odhalily, že na tužce jsou magnety.

II. Na čem drží magnet?

Děti byly z magnetů nadšené a bylo velmi obtížné fázi zkoumání utnout. Jedinou obtíž bylo, že děti už mají zkušenosti s magnety a budou tíhnout ke zkoušení materiálů, na kterých magnety držet budou. Je tedy potřeba je pobídnout k ozkoušení i jiných materiálů, abychom měli v pozdější reflexi aktivity i příklady materiálů, na kterých jim magnety nedržely.

III. Co budou dělat dva magnety?

Děti opět projevovaly nadšení, ale měly značný problém pochopit, čím je způsobeno to, že se magnety najednou odpuzují a nebyly schopné takovou orientaci magnetů znovu samy nalézt. Zkrátka děti se stále vracely k přitahování.

IV. Magnet a kancelářské svorky

Děti byly výsledkem překvapeny, protože většina z nich očekávala, že jeden magnet může přitáhnout pouze jednu věc.

V. Jak vytáhnout minci ze sklenice?

Děti bohužel jako řešení problému vytáhnutí mince použitím magnetu nenavrhly. Při prozrazení řešení však konstatovaly, že to je dobré řešení a že je mělo samotné napadnout.

VI. Auto poháněné magnetem

Dětem se pokus moc líbil a hned si ho všechny chtěly samy vyzkoušet. Při zkoušení však byly iritovány tím, že musejí myslet na orientaci magnetu, aby se jim auto k ruce nepřitahovalo. Přínosem tedy pak bylo, že konečně přišly na to, jak je potřeba magnet přeorientovat, aby dosáhly kýženého odpuzování namísto přitahování.

VII. Magnet a kompas

Děti byly iritovány tím, že výsledek pokusu je malý a nemohou ho všechny naráz pozorovat.

VIII. Zeměkoule jako magnet

Děti pokus bohužel moc nezajímal, nejspíš by bylo lepší jej předvádět starším dětem. Navíc kvůli nedostatečně silnému magnetu pokus ne zcela fungoval.

Výrobek: Magnet na lednici

Děti byly zaskočeny tím, že je po nich požadováno, aby samostatně stříhaly, ovšem nakonec to všechny dobře zvládly.

3.5. Světlo

Tento program je dětem v tomto věku ze všech asi nejbližší, a proto je jeho cílem mimo jiné i opakování toho, co již znají a to je míchání barev. Tento jim známý efekt je pak použit k přiblížení toho, jak funguje míchání světél. Následuje stínohra, která se více než na barvy zaměřuje na kontrast světla a tmy. Nakonec narazíme na efekt způsobený naším okem a to konkrétně jeho setrvačností. Tento poslední program trval přibližně 20 minut a byl tedy nejkratší.

Následuje seznam pokusů v tom pořadí, ve kterém je záhodno je předvádět a popisy reakcí dětí na tyto pokusy. Program je ucelený a je tedy nejvhodnější jej provádět najednou, ovšem nic samozřejmě nebrání tomu, aby byly použity pouze jeho části. Podrobné návody na pokusy a metodické poznámky k jejich předvádění jsou k dispozici v Příloze 5.

I. Duha – rozklad světla

Děti obecně milují duhu. Byly sice trochu zklamané, že je malá a není moc vidět, ale jakmile jsem jim ji ukázala, projevovaly nadšení a údiv nad tím, jak jsem ji vytvořila. Ukázalo se, že děti očekávaly, že bez deště a sluníčka, se mi to nemůže podařit. Zde bylo na místě ocenit jejich znalost toho, jak vzniká duha v přírodě a pokusila jsem se jim přiblížit analogii mezi vznikem duhy na kapkách deště a vznikem duhy za hranolem. To už pro ně samozřejmě bylo příliš složité.

II. Míchání barev

Děti moc bavilo to, že už řadu věcí znaly a mohly mi radit. Ovšem celá řada z nich byla mícháním barev unesena a hlavně i překvapena. Takže není pravdou, že by to znaly všechny děti, jak jsem se zprvu domnívala.

III. Míchání světél

Děti byly barevnými světly uchváceny, ale o to více byly zklamány u kombinací, které nebyly dobře viditelné. Často byly vzniklými barvami překvapeny, protože očekávaly jiné výsledky. Největší překvapení pak nastalo, když všechny barvy daly místo černé bílou.

IV. Stínohra

Děti nejvíce bavila poslední část, kdy si samy zkoušely vrhat různé stíny a jevily zájem se naučit z prstů vytvářet různá zvířata.

Výrobek: Otáčecí obrázky

Dětem se moc líbily vzorové výrobky, ale při jejich vytváření často žádaly o pomoc, protože se jim úkol zdál příliš těžký. To jsem řešila rozdělením šablon a bylo potom dobře vidět, že se mnohým dětem ulevilo.

4. Výsledky výzkumu vlivu fyzikálních pokusů

Jak již bylo uvedeno dříve, konkrétně v Kapitole 2, na zkoumání vlivu fyzikálních pokusů na děti v předškolním věku bylo použito více druhů metod. Tyto metody byly jmenovitě pozorování (blíže popsáno v podkapitole 2.2.), rozhovor (blíže popsáno v podkapitole 2.3.) a analýza dětské kresby (blíže popsáno v podkapitole 2.4.). Následuje pět podkapitol, které obsahují výsledky výzkumu rozdělené podle jednotlivých intervenčních programů, a to v pořadí, v jakém byly programy předváděny.

4.1. Výsledky – Vzduch

Pro zkoumání vlivu fyzikálních pokusů na děti v předškolním věku u prvního intervenčního programu s tématem vzduch byly použity dvě metody a to pozorování a rozhovor.

Výsledky pozorování jsou popsány v tomto odstavci. Děti začaly postupně ztrácet pozornost zhruba po 25 minutách, tedy zhruba ve třech čtvrtinách celkové doby trvání programu, ale protože v tomto čase byl zařazen pokus s padáky, tak byly nuceny se přesunout na schodiště, což je osvěžilo a nakonec vydržely poslouchat až do konce programu. Děti ochotně spolupracovaly a byl na nich vidět zájem o věc. Ukázalo se však, že pro děti nebylo možné vstřebat a udržet všechny předkládané informace, jak se projevilo v následujícím rozhovoru.

Dětem byla bezprostředně před předvedením programu položena níže uvedená sada otázek. Tataž sada otázek jim byla kladena bezprostředně po předvedení programu a nakonec ještě s týdenním odstupem od předvedení programu. Otázky jsou uvedeny s příklady odpovědí jednotlivých dětí.

- **Co je všude kolem nás?**
 - I. Před předváděním programu:
 - „Školka.“
 - „Příroda.“
 - II. Po programu:
 - „Vzduch.“
 - „Kyslík.“
 - III. S týdenním odstupem:
 - „Vzduch.“

- **Co potřebujeme k dýchání?**
 - I. Před předváděním programu:
 - „Nos.“
 - „Pusu.“
 - „Kyslík.“
 - II. Po programu:
 - „Vzduch.“
 - III. S týdenním odstupem:
 - „Vzduch.“
- **Co to je vzduch?**
 - I. Před předváděním programu:
 - „Je to takové fúúú.“
 - „Vítr.“
 - II. Po programu:
 - „To, co je všude okolo.“
 - „To, co dýcháme.“
 - III. S týdenním odstupem:
 - „Vítr.“
 - „To okolo nás.“
- **Jak můžeme zjistit, že je všude kolem nás?**
 - I. Před předváděním programu:
 - „Je kyslík.“
 - „Můžeme dýchat.“
 - II. Po programu:
 - „Nabereme ho a vyfoukneme bubliny do vody.“
 - „Můžeme dýchat.“
 - „Padáky padají pomalu.“
 - III. S týdenním odstupem:
 - „Foukneme ho do vody.“
 - „Fouká okolo.“

- **Můžeme vzduch vidět?**
 - I. Před předváděním programu:
 - „Ne.“
 - „Nemůžeme, je moc malý.“
 - II. Po programu:
 - „Ano, ale jen bubliny.“
 - „Ne.“
 - III. S týdenním odstupem:
 - „Ne.“
 - „Když je zima.“
- **Můžeme vzduch slyšet?**
 - I. Před předváděním programu:
 - „Ne.“
 - „Ano, když foukáme.“
 - II. Po programu:
 - „Ano, když fouká vítr.“
 - „Ano, když bublají bubliny.“
 - III. S týdenním odstupem:
 - „Slyšíme vítr.“

Celkově bych výsledky ráda shrnula. Díky tomu, že děti udržely pozornost na svůj věk nadprůměrně dlouho, je možné tvrdit, že je intervenční program zaujal a bavil. Z rozhovoru je vidět, že většina dětí nebyla schopna vstřebat velké množství informací, které jim byly předkládány, ovšem po předvedení programu se vždy našel alespoň jeden jedinec, který odpověď na kladenou otázku znal, takže k vývoji prokazatelně došlo. Nemohu však popřít, že jsem očekávala výsledky pozitivnější, obzvláště, co se vstřebávání informací týče. Ze strany dětského zájmu a pozornosti mě naopak děti příjemně překvapily.

V rámci akčního výzkumu byly do dalšího intervenčního programu implementovány následující opatření. Jelikož pozornost dětí byla bezproblémová, byla menší část programu věnována fascinační funkci a program byl soustředěn více na funkci vzdělávací. Protože děti mnohé informace neudržely, byly jim informace v průběhu dalšího programu opakovány častěji. Nakonec zařazený výrobek byl na

děti příliš složitý a děti byly iritovány tím, že potřebují tolik asistence dospělého, proto do dalšího programu byl zařazen výrobek mnohem jednodušší.

4.2. Výsledky – Voda

Stejně, jako vliv předchozího programu tak i vliv intervenčního programu s tématem voda byl zkoumán pomocí dvou metod a to je pozorování a rozhovor.

Děti neměly přílišné tendence ztrácet pozornost v průběhu programu, ale na druhou stranu při předchozím programu projevovaly mnohem větší zájem a nadšení. Výrazným plus druhého programu ovšem byl závěrečný výrobek, který děti přijaly opravdu velmi kladně, a bylo vidět, že mají zájem si poupat vyrobit co nejvíc a co nejvíc jich ihned nechat rozkvést na vodě.

Dětem byla bezprostředně před předvedením programu položena níže uvedená sada otázek. Tatáž sada otázek jim byla kladena bezprostředně po předvedení programu a nakonec ještě s týdenním odstupem od předvedení programu. Otázky jsou uvedeny s příklady odpovědí jednotlivých dětí.

- **Na co potřebujeme vodu?**

I. Před předváděním programu:

„Na umývání rukou.“

„Na rybičky v akváriu.“

„Na kytičky.“

II. Po programu:

„Na pití.“

„Pro květiny.“

III. S týdenním odstupem:

„Na pití.“

„Na osvěžení, když je nám horko.“

- **Jaký má voda tvar?**

I. Před předváděním programu:

„Nevím.“

„Kulatý.“

II. Po programu:

„Válec, když je v láhvi.“

- „Podle misky, ve které je.“
 „Na zemi je placatá.“
- III. S týdenním odstupem:
 „Na zemi je placatá.“
 „Podle toho, v čem je nalitá.“
- **Jaká může být voda?**
 - I. Před předváděním programu:
 „V moři je slaná.“
 „Modrá.“
 - II. Po programu:
 „Sladká.“
 „Slaná.“
 - III. S týdenním odstupem:
 „Sladká.“
 „Slaná.“

- **Co může plavat?**
 - I. Před předváděním programu:
 „Já.“
 „Delfín.“
 - II. Po programu:
 „Vajíčko ve slané vodě.“
 „Lodě.“
 „Papírové květiny.“
 - III. S týdenním odstupem:
 „Lod’.“

Shrnula bych to tak, že co se vstřebávání informací týče, tak to dopadlo lépe, než program minulý a děti si odnesly mnohem více poznatků. Ovšem jak bylo odhaleno pozorováním, tak předchozí program je bavil více. Při odpovídání na otázky totiž děti nebyly tolik aktivní. V tomto programu také nebyl zařazen žádný pokus, na který by bylo potřeba se někam přesouvat a tento prvek se ukázal v prvním programu jako vhodný pro osvěžení dětské pozornosti. Co se naopak velmi vydařilo,

bylo finále v podobě výrobku, který nebyl tak složitý, jako předchozí a děti jeho vyrábění moc bavilo.

Pro příští program byla opět přijata určitá opatření. Osvědčené opakování informací v průběhu programu zůstává, avšak je potřeba se opět zaměřit i na fascinační funkci. Méně časově náročné vyrábění se také osvědčilo, a proto bude kreativní činnosti dětí věnováno opět spíše menší množství času. Dále bude do programu zařazena aktivita, která donutí děti se přesunout ze svého místa.

4.3. Výsledky – Teplota

Vliv fyzikálních pokusů byl v tomto programu zkoumán všemi třemi metodami popsány v kapitole 2. Tedy jmenovitě pozorováním, rozhovorem a analýzou dětské kresby.

Na konec programu nebyl zařazen výrobek, protože vliv fyzikálních pokusů na děti byl při tomto programu mimo jiné zkoumán skrze dětskou kresbu, takže děti malovaly obrázek před i po programu a proto mi přišlo nadbytečné zařazovat další kreativní činnost. Místo toho byl na finále zařazen pokus „Lampion“, jež se také osvědčil, jako dobré uzavření celého programu. Děti totiž byly z tohoto pokusu očividně nadšené. V programu byly zařazeny pokusy, u kterých jsem se dočkala nejpozitivnějších reakcí vůbec, konkrétně „Horkovzdušný balon“, „Okurkové kladivo“, nebo „Lampion“. Na druhou stranu byly bohužel zařazeny i pokusy, které u dětí nebyly vůbec úspěšné, jmenovitě „Jak vnímáme teplotu?“, „Kouzelný obrázek“ a kvůli špatným okolnostem nezdařený pokus „Podvodní fontána“. Tyto skutečnosti způsobily, že děti oscillovaly mezi držet absolutní pozornosti a nudou.

Dětem byla bezprostředně před předvedením programu položena níže uvedená sada otázek. Tatáž sada otázek jim byla kladena bezprostředně po předvedení programu a nakonec ještě s týdenním odstupem od předvedení programu. Otázky jsou uvedeny s příklady odpovědí jednotlivých dětí.

- **Kdy je venku teplo?**

I. Před předváděním programu:

„V létě.“

„U moře.“

II. Po programu:

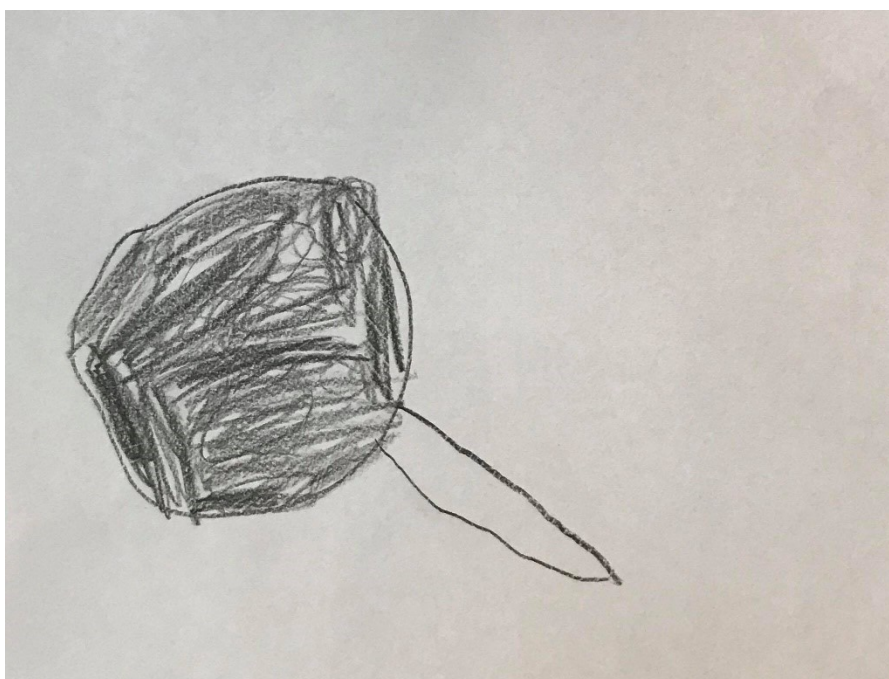
„V létě.“

- III. S týdenním odstupem:
„V létě.“
- **Kdy je venku zima?**
 - I. Před předváděním programu:
„Dnes.“
„V zimě.“
 - II. Po programu:
„V zimě.“
 - III. S týdenním odstupem:
„V zimě.“
 - **Můžeme změnou teploty něco naučit létat?**
 - I. Před předváděním programu:
„Letadlo.“
„Padák.“
 - II. Po programu:
„Ano, balon.“
 - III. S týdenním odstupem:
„Ne.“
 - **Můžeme změnou teploty nechat něco ztvrdnout?**
 - I. Před předváděním programu:
„Zmrzlinu.“
 - II. Po programu:
„Zmrznout může okurka a pak zatluče hřebík.“
 - III. S týdenním odstupem:
„Ano.“

Děti dostaly bezprostředně před programem a bezprostředně po něm papíry a pastelky a byly žádány, aby namalovaly, jak si představují teplo. Žádné další pokyny nedostaly. Obrázek 1 je fotografie výtvaru jednoho z dětí před programem a Obrázek 2 je pak výtvozem téhož dítěte po programu. Obdobně obrázek 3 je malován dalším dítětem před programem a Obrázek 4 malovalo totéž dítě po programu.



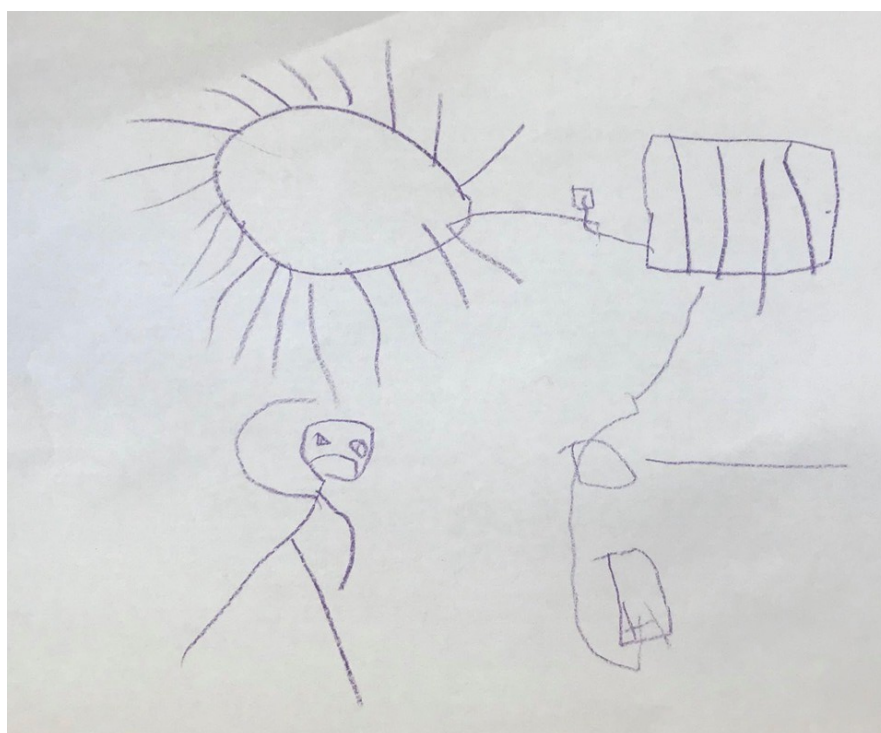
Obrázek 1: Obrázek tepla před předvedením programu – Dítě 1



Obrázek 2: Obrázek tepla po předvedení programu (Pánvička) – Dítě 1



Obrázek 3: Obrázek tepla před předvedením programu (slunce) – Dítě 2



Obrázek 4: Obrázek tepla po předvedení programu (Táta, kterému je horko, slunce a radiátor) – Dítě 2

Nejčastěji se objevoval motiv slunce, a to jak před předváděním programu, tak po něm. Zásadním problémem se ukázala nechuť dětí malovat znovu něco, co malovaly nedávno a proto jsem dostávala mnoho obrázků, které se zcela vymykaly tématu. Velká skupina dětí pak namalovala zcela totéž před programem i po něm.

Celkově si myslím, že z rozhovoru je patrné, že děti znaly odpovědi na kladené otázky již předtím a tedy program byl pro ně z hlediska nových informací příliš banální. Při pozorování dětí však bylo vidět, že je program přesto baví a zajímá. Z kreseb není možné příliš mnoho vyčíst, protože se děti na malbu po předvedení programu vůbec nesoustředily a byly iritovány tím, že to musí dělat.

Pro příští program si odnáším to, že je potřeba zvolit téma, které dětem nebude tolik blízké, jako změny teplot, protože o tom již hodně vědí a nebylo by možné jim předávat nové informace. Dále až bude zkoumán vliv opět skrze dětskou kresbu, je potřeba dát větší pauzu mezi malováním prvního a druhého obrázku, ideálně několik dní.

4.4. Výsledky – Magnety

V předposledním programu byly na zkoumání vlivu použity dvě metody a to pozorování a rozhovor.

Pozorování ukázalo, že děti ztrácely pozornost při konci programu, kam byly zařazeny méně záživné pokusy s kompasem. Z počátku programu však byly velmi aktivní, což si vysvětlují tím, že při zkoumání toho, na čem drží magnet a toho, jak se chovají dva magnety, byly nuceny se zvednout z míst a chodit po místnosti a tím byla rozbořena monotonie programu. Závěrečné vyrábění dětem opět dalo něco, co si mohou odnést na památku domů a připomínat si tím předvedený program, a vyrábění je očividně bavilo.

Dětem byla bezprostředně před předvedením programu položena níže uvedená sada otázek. Tataž sada otázek jim byla kladena bezprostředně po předvedení programu a nakonec ještě s týdenním odstupem od předvedení programu. Otázky jsou uvedeny s příklady odpovědí jednotlivých dětí.

- **Co to je magnet?**

I. Před předváděním programu:

„Stříbno-červená kostka.“

„Kamínek, který lepí na lednici.“

II. Po programu:

„Je to kamínek, který může mít různé barvy a tvary.“

„Magnet je vyrobený ze speciálního kovu – magnetitu.“

III. S týdenním odstupem:

„Něco, co se k něčemu přitahuje a drží to tam.“

„Speciální kov, ale už nevím, jak se jmenuje“

- **Co dělají magnety?**

I. Před předváděním programu:

„Lepí.“

II. Po programu:

„Chytá se na kov.“

„Odsunuje se od druhého magnetu.“

III. S týdenním odstupem:

„Přitahuje se.“

- **Na čem drží magnety?**

I. Před předváděním programu:

„Na lednici.“

„Na kovu.“

„Na troubě.“

II. Po programu:

„Na tom kovovém u dveří.“

„Na tabuli.“

„Na svorkách.“

III. S týdenním odstupem:

„Na topení.“

„Na lednici.“

„Na troubě.“

- **Na čem nedrží magnety?**

I. Před předváděním programu:

„Nevím.“

II. Po programu:

„Na stěně.“

„Na tričku.“

„Na dřevě.“

III. S týdenním odstupem:

„Na zdi.“

„Na dřevě.“

Děti při tomto programu vykazovaly velké nadšení při jeho první části a poměrně velký nezájem v jeho druhé části. Příkládám to zejména složitosti tématu v druhé části programu. Na druhou stranu rozhovor ukázal, že si děti velmi dobře pamatují informace z první části programu, což je dle mého názoru tím, že si na odpovědi na tyto otázky přišly děti většinou samy.

Celkem šlo dle mého názoru o úspěšný program, pouze jeho finále bylo pro děti intelektuálně příliš obtížné a tedy i zbytečné vůbec předvádět. Proto bych do budoucna u tohoto tématu cílila spíše na triviálnější poznatky. Opět se vydařilo zařazení aktivity, při které se děti zvednou ze svých míst, a proto ji zařadím i v dalším programu.

4.5. Výsledky – Světlo

Poslední z programů byl zkoumán všemi třemi metodami, tedy skrze pozorování, rozhovor i dětskou kresbu.

Poslední program se jevil jako nejméně úspěšný, protože řada dětí projevovala známky nudy. Kladu to za vinu tomu, že nebylo zařazeno moc pokusů s fascinačním cílem. Ovšem zpětně se ukázalo, že si z programu na druhou stranu děti mnohé odnesly a zapamatovaly si celou řadu faktů. Příkládám to tomu, že program jim byl blízký a míchání barev už viděly po několikáté.

Dětem byla bezprostředně před předvedením programu položena níže uvedená sada otázek. Tataž sada otázek jim byla kladena bezprostředně po předvedení programu a nakonec ještě s týdenním odstupem od předvedení programu. Otázky jsou uvedeny s příklady odpovědí jednotlivých dětí.

- **Co to je světlo?**

I. Před předváděním programu:

„Tamto.“ (ukazuje na lustr)

„Slunce.“

„Lampa.“

II. Po programu:

„Lampa.“

„Jako vzduch, je prostě všude okolo.“

III. S týdenním odstupem:

„Baterka.“

„To, díky čemu vidíme.“

- **Jaké může být světlo?**

I. Před předváděním programu:

„Zelené.“

„Žluté.“

„Modré.“

II. Po programu:

„Barevné.“

„Bílé.“

III. S týdenním odstupem:

„Červené.“

„Žluté.“

- **Jaká barva mi vznikne, když smíchám žlutou a modrou temperu?**

I. Před předváděním programu:

„Zelená.“

„Modrá.“

II. Po programu:

„Zelená.“

III. S týdenním odstupem:

„Zelená.“

- **Jaká barva mi vznikne, když smíchám červenou a modrou temperu?**

I. Před předváděním programu:

„Nevím.“

„Zelená.“

„Duha.“

II. Po programu:

„Fialová.“

- III. S týdenním odstupem:
„Fialová.“
- **Jaká barva mi vznikne, když smíchám žlutou a červenou temperu?**

I. Před předváděním programu:
„Nevím.“
„Černá.“

II. Po programu:
„Oranžová.“

III. S týdenním odstupem:
„Oranžová.“
 - **Funguje to stejně i s barevnými světly?**

I. Před předváděním programu:
„Ano.“
„Ne, světla míchat nejde.“

II. Po programu:
„Ne, jenom trochu podobně.“

III. S týdenním odstupem:
„Ano.“
 - **Co se stane, když světlu zastoupím cestu?**

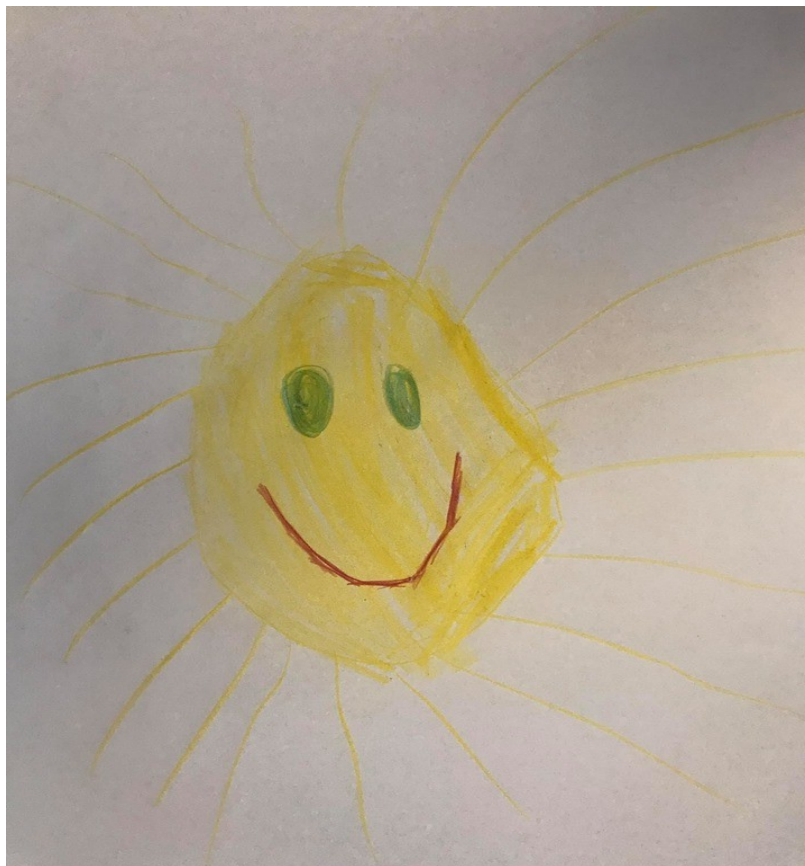
I. Před předváděním programu:
„Tma.“
„Nic.“
„Vznikne stín.“

II. Po programu:
„Stín.“

III. S týdenním odstupem:
„Bude stín.“

Děti dostaly bezprostředně před programem a dva dny po něm papíry a pastelky a byly žádány, aby namalovaly, jak si představují světlo. Žádné další pokyny nedostaly. Obrázek 5 je fotografie výtvaru jednoho z dětí před programem a

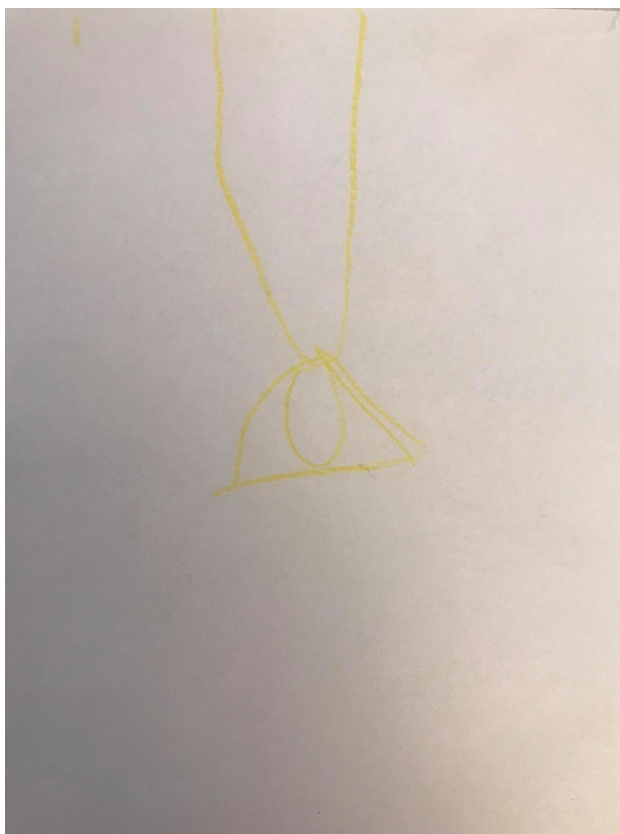
Obrázek 6 je pak výtvořem téhož dítěte po programu. Obdobně obrázek 7 je malován dalším dítětem před programem a Obrázek 8 malovalo totéž dítě po programu.



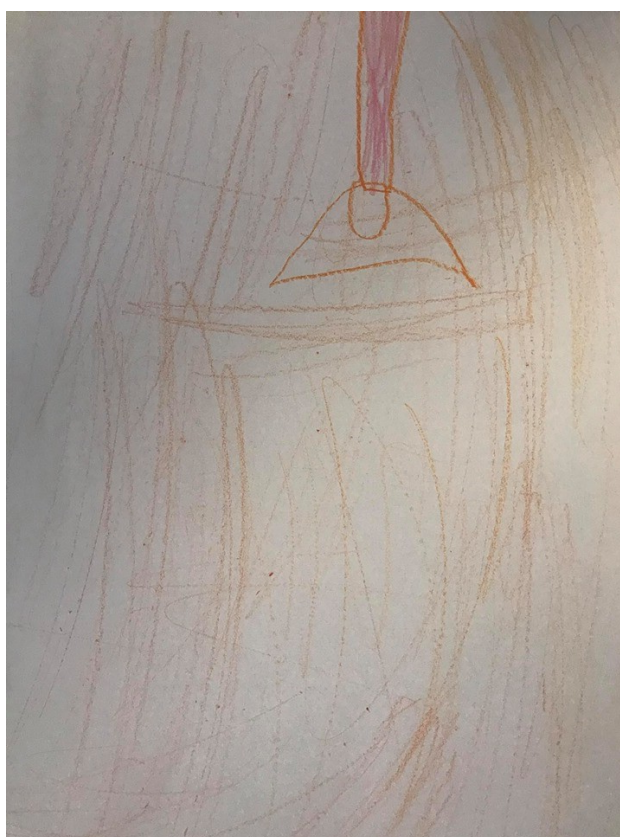
Obrázek 5: Obrázek světla před předvedením programu – Dítě 1



Obrázek 6: Obrázek světla po předvedení programu – Dítě 1



Obrázek 7: Obrázek světla před předvedením programu – Dítě 2



Obrázek 8: Obrázek světla po předvedení programu – Dítě 2

Nejčastějším motivem před zahájením programu bylo slunce, nebo žlutě vybarvená plocha. Nejčastějším motivem po ukončení programu bylo stropní světlo. Na obou dvojicích obrázků výše je jasně vidět hlavní problém výzkumu a to skutečnost, že naprostá většina dětí namalovala téměř stejné obrázky před programem i po něm. Větší rozestup mezi jednotlivými malováními byl přidán v reakci na první neúspěšné testování touto metodou v rámci akčního výzkumu. Protože se ukázalo, že ani toto nepomohlo a metoda mi stále nepřinesla žádoucí výsledky, dospěla jsem k názoru, že pro její používání je potřeba zvážit další okolnosti, například změnit styl zadávání. Na vyzkoušení dále změněné metody bohužel v rámci této práce nebyl prostor.

Celkově hodnotím program jako nejméně úspěšný z pěti intervenčních programů v této práci. Dětem se očividně líbilo míchání barev, ale cokoli přesahující toto téma pro ně bylo zkrátka příliš obtížné, což kladu za vinu tomu, že světlo je velmi abstraktní pojem, se kterým děti v tomto věku z fyzikálního hlediska nemají žádné zkušenosti. Naopak s mícháním barev mají zkušenosti velké a fakta z této oblasti přijaly velmi rychle, jak je vidět z rozhovoru a hlavně v nich tato fakta přetrvala. Myslím si, že tuto aktivitu už totiž mnohokrát prováděly a v mém podání to pro ně bylo spíše takové opakování.

Závěr

V nejranější fázi práce byla provedena rešerše mnoha zdrojů obsahujících návody a zejména inspiraci na pokusy pro co možná nejmladší pozorovatele. Tyto materiály byly zhodnoceny, ale hlavně z nich byly po prostudování vybrány ty pokusy, které jsou vhodné a pochopitelné pro děti v předškolním věku. Tento výběr pak byl zdrojem inspirace pro sestavení pěti intervenčních programů. Dále byly studovány materiály týkající se akčního výzkumu a metod zjišťování vlivu fyzikálních experimentů. Z těchto materiálů byly k testování vybrány celkem tři metody zjišťování vlivu, z nichž pouze dvě se ukázaly v mé praxi jako úspěšné.

V mateřské škole bylo testováno postupně všech pět intervenčních programů a byly reflektovány všemi třemi metodami zkoumání vlivu fyzikálních experimentů. V rámci akčního výzkumu byla po každém z programů provedena reflexe, z níž vyplynuly podněty k úpravě programů nadcházejících tak, aby byly úspěšnější.

V poslední fázi byly na základě zkušeností z realizovaných intervenčních programů sestaveny metodické materiály s návody na předvádění těchto pěti programů. Tyto materiály jsou obsahem příloh 1-5. Materiály obsahují návod na celkem 42 pokusů rozdělených do pěti tematických celků. Návody zahrnují seznam pomůcek, postup předvádění, ilustrační fotografie, ale i popis osobních zkušeností s předváděním a tedy i tipy na co nejúspěšnější provedení jednotlivých pokusů.

Seznam použité literatury

- [1] *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání*. 1. vydání. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2006. 48 s. [cit. 2020-04-10]. ISBN 80-87000-00-5. Dostupné z WWW: <http://www.vuppraha.rvp.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVP_PV-2004.pdf>
- [2] RAKUŠAN, Zdeněk a VOTRUBCOVÁ, Šárka, HAVLÍČEK, Jan. *Experimentář*. Liberec: iQlandia, 2014. ISBN 978-80-260-5292-0.
- [3] *Materiály pro Polytechnické semináře pro vyučující z mateřských škol vytvořené v rámci projektu Kouzelná věda*
(v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost, reg. č. CZ.1.07/1.3.00/48.0068) . [online]. [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <<http://www.iqlandia.cz/cz/pedcen/pro-pedagogy/projekt-kouzelnna-veda>>
- [4] DROZD, Zdeněk a MANDÍKOVÁ, Dana, ROJKO, Milan. *Pracovní materiály pro seminář Pokusy v přírodovědě na 1. stupni ZŠ I a II*. [online]. [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <<http://kdf.mff.cuni.cz/~mandikova/prirodoveda/>>.
- [5] LACEY, Minna a GILLESPIE, Lisa a BOWMAN, Lucy. *Věda je zábava 365 pokusů*. Praha: Svojtka & Co., s. r. o., 2015. ISBN 978-80-256-1667-3.
- [6] CHAJDA, Radek. *Fyzika na dvoře*. Brno: Edika, 2013. ISBN 978-80-266-0396-2.
- [7] PÉREZ, Mélanie a MASSA, Francesca. *Zábavné pokusy pro zvědavé děti*. Praha: REBO International CZ spol., s.r.o., 2014. ISBN 978-80-255-0854-1.
- [8] LANDWEHROVÁ, Kerstin a RÜTEROVÁ, Martina. *Nejnapínavější experimenty pro děti*. Brno: Edika, 2014. ISBN 978-80-266-0493-8.

- [9] SENČANSKI, Tomislav. *Malý vědec*. Brno: Edika, 2012. ISBN 978-80-266-0023-7.
- [10] RŮTEROVÁ, Martina. *111 Napínavých experimentů pro děti*. Brno: Computer press, 2011. ISBN 978-80-251-2807-7.
- [11] LANGMEIER, Josef a KREJČÍŘOVÁ, Dana. *Vývojová psychologie*. Grada, Praha 1998. ISBN 978-80-247-1284-9.
- [12] ŠVAŘÍČEK, Roman a ŠEĐOVÁ, Klára a kol. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Portál, 2014. ISBN 978-80-7367-313-0.
- [13] KRUPOVÁ, Dagmar a ROCHOVSKÁ, Ivana. *Vědci v mateřské škole: aktivity pro malé badatele*. Praha: Portál, s. r. o., 2015. ISBN 978-80-262-0818-1.
- [14] NEZVALOVÁ, Danuše. Akční výzkum ve škole. *Pedagogika*. 2003, 3, 300-308. ISSN 0031-3815.
- [15] PAVELKOVÁ, Adéla. *Akční výzkum v pedagogickém prostředí*. Brno, 2012. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Fakulta filozofická.