

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra preprimární a primární pedagogiky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Rozvoj přírodovědné pregramotnosti pomocí
fyzikálních aktivit

Development of natural science literacy through
physical activities

Klára Ocilková

Vedoucí práce: PhDr. Barbora Loudová Stralczynská, Ph.D.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Učitelství pro mateřské školy

2020

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Rozvoj přírodovědné pregramotnosti pomocí fyzikálních aktivit potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne.....

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí bakalářské práce PhDr. Barboře Loudové Stralczynské, Ph.D. za její ochotu, trpělivost a cenné rady, které mi věnovala při zpracování této bakalářské práce. Za vstřícnost a odborné připomínky při plánování fyzikálních aktivit děkuji RNDr. Daně Mandíkové, CSc. a doc. RNDr. Zdeňkovi Drozdovi, Ph.D. z MFF UK. Dále také děkuji mému manželovi za jeho pomoc a podporu.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se věnuje problematice přírodovědného vzdělávání v mateřských školách. Popisuje postavení přírodovědného vzdělávání v mateřských školách, zabývá se možnostmi fyzikálního experimentování v předškolním zařízení a zkoumá vliv hry na rozvoj vědeckého myšlení dětí předškolního věku.

V rámci práce byl vytvořen a realizován soubor pěti fyzikálních vzdělávacích činností s metodickými pokyny pro pedagogy, jehož účinnost byla ověřena na základě záznamů pozorování, analýzy výsledků činností a analýzy pracovních listů dětí z jedné mateřské školy. Výzkum potvrdil naplnění důležitého cíle předškolního přírodovědného vzdělávání a dokázal, že začleňování fyzikálních aktivit formou badatelských činností umožňují rozvíjet vědecké myšlení dětí a jejich schopnosti přemýšlet o otázkách související s okolním světem.

KLÍČOVÁ SLOVA: Přírodovědná pregramotnost, bádání dítěte, akční výzkum, fyzikální aktivity, mateřská škola.

ABSTRACT

The Bachelor thesis has a character of an action research and gives an insight into the problematics of science education in kindergartens. It describes the position of science education in kindergartens. It examines the possibilities of physical experimentation in a preschool facility and inspects the influence of a game on development of science thinking of preschool children.

A set of five physical educational activities was made within the thesis with methodical guidelines for teachers. The effectivity of the set was verified based on observation records, end result analysis of activities and analysis of work sheets of children from one kindergarten. The research has confirmed the fulfilment of an important preschool science education goal. It has confirmed that the inclusion of physical related activities in the form of research activities allows the development of science thinking in children and develops their ability to ponder the questions regarding their surrounding world.

KEYWORDS: Science literacy, child's exploration, action research, physics activities, preschool.

Obsah

TEORETICKÁ ČÁST

1.	Vymezení základních pojmů	8
1.1	Gramotnost.....	8
1.2	Pregramotnost	8
1.3	Přírodovědná pregramotnost.....	9
2	Přírodovědné vzdělávání v mateřské škole	9
2.1	Postavení přírodovědného vzdělávání v RVP PV	10
2.1.1	Dítě a jeho tělo.....	11
2.1.2	Dítě a jeho psychika	11
2.1.3	Dítě a ten druhý	13
2.1.4	Dítě a společnost.....	14
2.1.5	Dítě a svět	14
3	Pedagogické strategie v přírodovědném vzdělávání	16
3.1	Pozorování	19
3.2	Hypotéza	19
3.3	Pokus a experiment	20
4	Kognitivní procesy předškolního dítěte.....	23
4.1	Smyslové vnímání.....	24
4.2	Představivost a fantazie	25
4.3	Myšlení a paměť	26
4.4	Komunikace	27
5	Fyzika v mateřské škole	28
5.1	Vliv hry na rozvoj vědeckého myšlení	30

PRAKTICKÁ ČÁST

6	Akční výzkum s fyzikálními aktivitami	32
6.1	Výzkumné cíle práce a metodologie.....	32
6.2	Charakteristika výzkumného prostředí	33
	Charakteristika účastníků výzkumu.....	34
6.3	34
7	Zaznamenání výchozího stavu.....	35
7.1	Realizace fyzikálních aktivit.....	36
7.2	Vyhodnocení vlivu realizovaných aktivit	52
1.1.1	Poznávání základních vlastností vody a vzduchu.....	52
7.2.1	Získání představy o působení a rozkladu sil.....	53
7.2.2	Objevení zákonitostí pohybu	54
7.2.3	Zkušnosti s magnetem	55
7.2.4	Seznámení se základy optiky.....	56
7.3	Vyhodnocení výzkumných otázek.....	57
8	Závěr.....	59
	Seznam použitých informačních zdrojů	60
	Seznam obrázků.....	65
	Seznam tabulek.....	65
	Seznam příloh.....	65

ÚVOD

Ačkoliv fyzika a předškolní vzdělávání nepatří mezi témata, která by se obvykle spojovala, hraje objevování přírodních zákonů důležitou roli i u nejmladších dětí. Aktivity z oblasti přírodních věd podporují dětskou zvědavost poznávat a objevovat svět kolem sebe, rozvíjejí sociální a komunikační schopnosti a také schopnosti potřebné k řešení problémů.

Kromě metodických materiálů se soubory pokusů není v současné době dostatek českých publikací, které by se konkrétněji zabývaly zkvalitněním přírodovědného vzdělávání v mateřských školách. K tomu, aby si děti dovedly vytvořit spojitost mezi událostmi v jejich životě s vědeckými koncepty, je nutný vhodný přístup dospělých osob, na který jsem se v bakalářské práci zaměřila.

Hlavním cílem bakalářské práce je shrnout poznatky o možnostech zkvalitnění přírodovědného vzdělávání v předškolním vzdělávání prostřednictvím fyzikálních aktivit.

V první kapitole teoretické části objasňuji základní pojmy spojované s přírodovědnou pregramotností. Další kapitoly popisují přírodovědné vzdělávání v mateřských školách, pedagogické strategie a kognitivní procesy předškolních dětí. V poslední kapitole se zaměřuji na fyziku v mateřských školách a vliv hry na rozvoj vědeckého myšlení.

Předmětem výzkumu bylo vytvořit soubor pěti fyzikálních vzdělávacích činností zacílených na rozvoj přírodovědné pregramotnosti a zjistit, jaký vliv mělo začleňování navržených aktivit v mateřské škole na rozvoj přírodovědné pregramotnosti u dětí z výzkumného vzorku, který tvořilo 28 dětí ze dvou tříd.

V praktické části práce jsou jednotlivě zpracované fyzikální vzdělávací činnosti s metodickými pokyny, realizací a reflexí navržených fyzikálních aktivit. Výukový program byl realizován v jedné třídě s experimentální skupinou 14 dětí a jeho účinnost byla vyhodnocena na základě výsledků pretestu a posttestu 14 dětí z kontrolní skupiny.

TEORETICKÁ ČÁST

1. Vymezení základních pojmů

V této kapitole jsou blíže shrnuty a definovány základní pojmy vztahující se k předškolnímu vzdělávání v oblasti přírodovědné gramotnosti.

1.1 Gramotnost

Pojem gramotnost je v pedagogickém slovníku definována jako dovednost jedince číst, psát a počítat. V tomto smyslu se jedná o tzv. základní gramotnost. Tyto dovednosti jsou obvykle získané během počáteční školní docházky a představují základní předpoklad dalšího vzdělávání. Pedagogický slovník uvádí vyšší formu gramotnosti, tzv. funkční gramotnost, která je definována jako „*Dovednost přemýšlet o informacích, funkčně je využívat pro řešení různých situací a formulovat vlastní názory*“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2013, s. 85).

K tomu, aby byl člověk považován za gramotného, tedy nestačí umět jen číst a psát. Tyto dovednosti se v dnešní době považují za samozřejmost. V současné pedagogice je pojem „gramotnost“ spojován s různými dalšími obory, jako je např. Gramotnost čtenářská, ekonomická, přírodovědná aj. Podstatou gramotnosti není pouze znát jednotlivé pojmy dané oblasti, ale především „*porozumět jejich obsahu, chápat je v souvislostech a prakticky je v životě využívat*“ (Altmanová, Faltýn, Němčíková, Zelendová, 2010, s. 4).

1.2 Pregramotnost

Předpona pre- označuje preprimární stupeň vzdělávání neboli předškolní vzdělávání, které je stěžejním obdobím ve vývoji gramotnosti dětí. Samotný pojem *pregramotnost* Tomášková (2015) definuje jako: „*Komplex utvářejících se gramotnostních dovedností v době před nástupem do základní školy*“ (Tomášková, 2015, s. 13).

Z definice vyplývá, že pojem pregramotnost představuje soubor získaných dovedností a schopností dítěte v předškolním věku, které jsou nedílnou součástí budoucí gramotnosti předcházející nástup do základní školy. Právě v předškolním období dítě získává první základy pro budoucí celoživotní vzdělávání, které mu umožní plnohodnotné zapojení do společnosti.

1.3 Přírodovědná pregramotnost

Přírodovědná pregramotnost se pojí s přírodovědným vzděláváním v předškolním a mladším školním věku. Častěji používaným konceptem v oblasti rozvoje přírodovědného vzdělávání je pojem přírodovědná gramotnost (angl. *science literacy*), která zahrnuje základní orientaci ve světě kolem nás. Přírodovědná gramotnost je definována jako „*schopnost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a z daných skutečností vyvozovat závěry, které vedou k porozumění světu přírody a pomáhají v rozhodování o něm a o změnách působených lidskou činností*“ (Palečková, Tomášek, Basl a Kramplová, 2007, s. 3).

Jančaříková (2017) uvádí jako nejvyšší dosažený stupeň přírodovědné gramotnosti schopnost dospělého člověka spolurozhodovat o přírodovědných problémech ve společenských souvislostech. K tomu, aby člověk v dospělosti cítil odpovědnost a zájem spolurozhodovat o přírodovědných problémech ve společnosti, vede snaha podporovat přírodovědnou gramotnost již v předškolním a mladším věku. Právě v tomto období se u dětí vytváří základy přírodovědné gramotnosti, mezi které patří:

- a) osvojování si přírodovědného jazyka (profesní mluvy),
- b) podporování zájmu dětí zkoumat okolní svět (badatelské dovednosti),
- c) rozvíjení pozitivního vztahu dětí k přírodě,
- d) učení hrou a prožitkem (NÚV, 2015).

Cílem předškolních pedagogů by proto mělo být připravit dnešní děti na to, aby – až budou dospělé – dokázaly zodpovědně spolurozhodovat o věcech veřejných. K výše uvedenému cíli směřuje přírodovědné vzdělávání, které u dětí rozvíjí vědecké myšlení, schopnost přemýšlet o otázkách souvisejících s přírodními vědami (okolním světem), schopnost řešit problémy a klást otázky.

2 Přírodovědné vzdělávání v mateřské škole

Předškolní vzdělávání rozšiřuje první zkušenosti dětí získané z rodinného prostředí, které má na výchovu dítěte bezesporu největší vliv. Mateřská škola tak pokračuje v dalším prohlubování zkušeností dítěte a podílí se *na jeho dalším poznávání a vnímání světa kolem něj*. Úkolem mateřské školy je „*připravit dětem základ pro utváření vztahu k přírodě, pro*

chápaní souvislostí v přírodních jevech a pro jejich budoucí vnímání světa“ (Splavcová et al., 2015, s. 5).

Mateřská škola by proto měla představovat takové prostředí, ve kterém dítě získává různorodé smyslové zkušenosti vztahující se k přírodním vědám. Nejedná se pouze o zařazování činností, které souvisejí s environmentální problematikou, ale také o řešení problémových situací a porozumění přírodním jevům, s nimiž se dítě denně setkává.

2.1 Postavení přírodovědného vzdělávání v RVP PV

Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání (RVP PV, 2018) je základní kurikulární dokument, který vymezuje hlavní požadavky, podmínky a pravidla pro institucionální vzdělávání dětí předškolního věku. Hlavní prostředek vzdělávání dítěte představuje vzdělávací obsah, který je v RVP PV uspořádán do pěti vzdělávacích oblastí (biologické, psychologické, interpersonální, sociálně-kulturní a environmentální). Tyto se nazývají:

1. Dítě a jeho tělo;
2. Dítě a jeho psychika;
3. Dítě a ten druhý;
4. Dítě a společnost;
5. Dítě a svět.

Každá vzdělávací oblast je pak rozdělena do čtyř vzájemně propojených kategorií, jimiž jsou: dílčí cíle, vzdělávací nabídka, očekávané výstupy a možná rizika.

Přestože je vzdělávací obsah RVP PV členěn do zmíněných pěti oblastí, cílem předškolního vzdělávání je všech pět oblastí propojovat, respektovat přirozenou celistvost osobnosti dítěte a jeho postupné začleňování se do životního a sociálního prostředí. Přírodovědná pregramotnost či přírodovědná gramotnost se v RVP PV prolíná všemi uvedenými vzdělávacími oblastmi. Jedině tak může být vzdělávání přirozené, účinné a hodnotné (RVP PV, 2018).

V jednotlivých oblastech se přírodovědná pregramotnost projevuje takto:

2.1.1 Dítě a jeho tělo

„Záměrem vzdělávacího úsilí pedagoga v oblasti biologické je stimulovat a podporovat růst a neurosvalový vývoj dítěte, podporovat jeho fyzickou pohodu, zlepšovat jeho tělesnou zdatnost i pohybovou a zdravotní kulturu, podporovat rozvoj jeho pohybových i manipulačních dovedností, učit je sebeobslužným dovednostem a vést je k zdravým životním návykům a postojům“ (RVP PV, 2018, s. 15).

V této oblasti se k přírodovědné pregramotnosti vztahuje veškerý pohyb v přírodě. Ten nabízí rozmanité prostředí, ve kterém lze rozvíjet tělesnou zdatnost dítěte, což patří k hlavnímu záměru této oblasti. Mezi hlavní dílčí vzdělávací cíle, které spadají pod přírodovědnou pregramotnost, patří rozvoj pohybových schopností, dovedností a zdatností dítěte. Důležité je také zmínit cíl podporující rozvoj a užívání všech smyslů.

Vzdělávací nabídku v oblasti Dítě a jeho tělo podporující rozvoj přírodovědné pregramotnosti nabízí učitel takto:

- lokomoční pohybové činnosti v přírodním prostředí (chůze, běh po nerovném terénu, zdolávání přírodních překážek, jako například bláto, led, louže, písek),
- manipulace s přírodninami, nástroji, různými materiály (používání klacku jako páky, práce s váhou a závažím, využívání vlastností modelíny pro tvorbu předmětů dle fantazie, přelévání vody),
- pozorování a realizace fyzikálních pokusů,
- pohybové hry s ekologickou tematikou,
- smyslové hry (rozlišování materiálů, vůní, barev).

2.1.2 Dítě a jeho psychika

„Záměrem vzdělávacího úsilí pedagoga v oblasti psychologické je podporovat duševní pohodu, psychickou zdatnost a odolnost dítěte, rozvoj jeho intelektu, řeči a jazyka, poznávacích procesů a funkcí, jeho citů i vůle, stejně tak i jeho sebepojetí a sebenahlížení, jeho kreativity a sebevyjádření, stimulovat osvojování a rozvoj jeho vzdělávacích dovedností a povzbuzovat je v dalším rozvoji, poznávání a učení“ (RVP PV, 2018, s. 17).

Tato oblast zahrnuje tři „podoblasti“: Jazyk a řeč, Poznávací schopnosti a funkce, představivost a fantazie, myšlenkové operace, Sebepojetí, city a vůle.

V podoblasti Jazyk a řeč, rozvíjíme u dětí jednu ze čtyř základních složek potřebné pro rozvoj přírodovědné gramotnosti – rozšiřování slovní zásoby. Rozšiřování slovní zásoby spadá pod dílčí vzdělávací cíle, které zmiňující rozvoj řečových schopností a jazykových dovedností. Stejně tak důležitým dílčím cílem je i rozvoj komunikativních dovedností.

Vzdělávací nabídka podoblasti Jazyk a řeč podporující rozvoj přírodovědné pregramotnosti:

- popisování přírodních a fyzikálních jevů, komentování zážitků a svých zkušeností (popis bouřky, vlastností magnetu, odstředivé síly kolotoče),
- diskuse nad procesem a výsledkem pokusů,
- vyprávění toho, co dítě vidělo nebo slyšelo (vyprávění o reakci vody na hod kamene, o projíždějící sanitce se sirénami a pozorování Dopplerova jevu).

Podoblast poznávacích schopností a funkcí se v dílčích vzdělávacích cílech zaměřuje také na rozvoj fantazie a myšlenkových operací. U dětí rozvíjíme tvořivost, poznávací city, paměť, smyslové vnímání a pozornost. Dále také vytváříme pozitivní vztah k intelektuálním činnostem a k učení a podporujeme zájem o učení.

Vzdělávací nabídka podoblasti Poznávací schopnosti a funkce podporující rozvoj přírodovědné pregramotnosti:

- pozorování přírodních a technických objektů i jevů v okolí dítěte, rozhovor o výsledku pozorování (pozorování fungování čističky vody, rozhovor o charakteristických vlastnostech ročních období),
- sledování různých tvarů, barev, struktur a vlastností různých materiálů,
- manipulace s předměty určenými k bádání (lupa, mikroskop, váhy, pinzeta, magnet),
- třídění a porovnávání materiálů dle jejich vlastností (selekce magnetických objektů, třídění předmětů, které plavou a které se potopí),
- námětová hra na popeláře, chemiky, fyziky,
- řešení myšlenkových i praktických problémů, objevování různých možností,

- činnosti spojené s denními cykly a cykly ročních dob, logická posloupnost dějů.

V podoblasti Sebepojetí, city a vůle se k přírodovědnému vzdělávání pojí dílčí cíle zaměřené na rozvoj schopnosti sebeovládání, rozvoj schopnosti citové vztahy vytvářet, rozvíjet je a plně prožívat. Dítě se učí environmentální etiku. Učí se, jak být citlivý ve vztahu k živým bytostem, přírodě, ale i k věcem.

Vzdělávací nabídka podoblasti Sebepojetí, city a vůle podporující rozvoj přírodovědné pregramotnosti:

- činnosti zaměřené na samostatné vystupování, vyjadřování, obhajování vlastních názorů (během analyzování a navrhování dalších postupů v badatelských aktivitách),
- příležitosti, činnosti a hry zaměřené na spolupráci a na rozvoj pozitivního vztahu k přírodě,
- výlety do okolí (návštěva přírodních parků, lesů, vodní elektrárny).

2.1.3 **Dítě a ten druhý**

„Záměrem vzdělávacího úsilí pedagoga v interpersonální oblasti je podporovat utváření vztahů dítěte k jinému dítěti či dospělému, posilovat, kultivovat a obohacovat jejich vzájemnou komunikaci a zajišťovat pohodu těchto vztahů“ (RVP PV, 2018, s. 23).

K přírodovědné pregramotnosti se vztahují dílčí cíle zaměřené na osvojení si poznatků, schopností a dovedností důležitých pro navazování a rozvíjení vztahů dítěte k druhým lidem. Dále na rozvoj komunikativních a kooperativních dovedností. Děti jsou seznamovány s pravidly chování ve vztahu k druhým, ale i k přírodě. Učí se vzájemnému respektu a spolupráci.

Vzdělávací nabídka oblasti Dítě a ten druhý podporující rozvoj přírodovědné pregramotnosti:

- kooperativní činnosti ve dvojicích, ve skupinkách,
- sociální a interaktivní hry,
- hry při nichž se dítě učí respektovat druhé i přírodu (živou i neživou).

2.1.4 Dítě a společnost

„Záměrem vzdělávacího úsilí pedagoga v oblasti sociálně – kulturní je uvést dítě do společenství ostatních lidí a do pravidel soužití s ostatními, uvést je do světa materiálních i duchovních hodnot, do světa kultury a umění, pomoci dítěti osvojit si potřebné dovednosti, návyky i postoje a umožnit mu aktivně se podílet na utváření společenské pohody ve svém sociálním prostředí“ (RVP PV, 2018, s. 25).

V rámci této oblasti se dítě seznamuje se světem kolem něj. Přírodovědná pregramotnost se v této oblasti bude rozvíjet prostřednictvím následujících dílčích vzdělávacích cílů, které jsou zaměřeny na poznávání pravidel společenského soužití a jejich spoluvytváření v rámci přirozeného sociokulturního prostředí. Děti se učí aktivnímu postoji ke světu a osvojují si základní poznatky o prostředí, v němž žijí. Zároveň je třeba zmínit dílčí vzdělávací cíl, který je zaměřen na seznámení s existencí ostatních kultur a národností.

Vzdělávací nabídka oblasti Dítě a společnost podporující rozvoj přírodovědné pregramotnosti:

- setkání s odborníky z různých oblastí přírodovědných věd (zoolog, botanik, chemik, geograf),
 - seznamovat se s odlišným přírodním prostředím v jiných kulturách (využití encyklopedií, dokumentů),
 - přípravy a realizace společných zábav a událostí (každoročně se opakující události, slavnosti vycházející z přírodních jevů),
- hry zaměřené na poznávání různých společenských rolí a zaměstnání.

2.1.5 Dítě a svět

„Záměrem vzdělávacího úsilí pedagoga v environmentální oblasti je založit u dítěte elementární povědomí o okolním světě a jeho dění, o vlivu člověka na životní prostředí – počínaje nejbližším okolím a konče globálními problémy celosvětového dosahu – a vytvořit elementární základy pro otevřený a odpovědný postoj dítěte (člověka) k životnímu prostředí“ (RVP PV, 2018, s. 27).

Seznamování s přírodními jevy a utváření pozitivního vztahu k přírodnímu prostředí je přirozenou součástí předškolního vzdělávání. Přestože je rozvoj přírodovědné pregramotnosti možný i prostřednictvím vybraných dílčích cílů z již popsanych oblastí, právě oblast Dítě a svět se k přírodovědnému vzdělávání pojí nejvíce. Dílčí cíle této oblasti se zaměřují zejména na utváření citlivého vztahu k přírodě a vytváření elementárního povědomí o přírodním, kulturním a technickém prostředí. V následujících odstavcích budou z oblasti Dítě a svět citovány vybrané dílčí vzdělávací cíle, které budou doplněny příklady konkrétní vzdělávací nabídky zaměřené na rozvoj kladného vztahu nejenom k životnímu prostředí, ale i k vědním oborům.

„Seznamování s místem a prostředím, ve kterém dítě žije, a vytváření pozitivního vztahu k němu“ (RVP PV, 2018, s. 27). Utváření pozitivního vztahu k přírodnímu prostředí je jedním z hlavních záměrů přírodovědného vzdělávání v raném věku. V mateřské škole se na tento cíl lze zaměřit zejména během pobytu venku, kde je možné sledovat rozmanitosti a změny v přírodě, které mohou v dětech podnítit zájem o fungování přírodních a fyzikálních jevů, mezi které patří například pozorování tvorby mlhy po dešti, seznámení s fungováním vodního mlýna a způsob využití vody jako zdroje energie, porovnávání mostních konstrukcí. Na tyto aktivity se lze zaměřit i v rámci následujícího dílčího cíle, který se zaměřuje na *„Vytváření elementárního povědomí o širším přírodním, kulturním i technickém prostředí, o jejich rozmanitosti, vývoji a neustálých proměnách“* (RVP PV, 2018, s.27).

„Pochopení, že změny způsobené lidskou činností mohou prostředí chránit a zlepšovat, ale také poškozovat a ničit“ (RVP PV, 2018, s.27). Přírodovědné vzdělávání by mělo směřovat také k pochopení změn způsobených lidskou činností ve vztahu k přírodnímu prostředí. Ať už se jedná o změny, které prostředí chrání a zlepšují, nebo poškozují a ničí. V mateřské škole se lze na tento cíl zaměřit například během pobytu venku u řeky, kde je možné porovnat druhově bohatý ekosystém mokřadu a břeh upravený lidským zásahem (protipovodňový val zamezující zaplavování přilehlého území). Tento konkrétní příklad umožňuje představit dětem na první pohled viditelný rozdíl mezi bohatou, avšak proměnlivou krajinou bez lidského zásahu, oproti krajině, která je sice stabilní, ale nezadržuje vodu a nemá tak rozmanitou přírodu.

K předchozímu příkladu vzdělávací nabídky se váže další dílčí cíl: „*Rozvoj schopnosti přizpůsobovat se podmínkám vnějšího prostředí i jeho změnám*“ (RVP PV, 2018, s. 28). Naučit se respektovat přirozené změny prostředí je podstatný prvek k vytvoření harmonického soužití s přírodou. Na tento cíl se lze v mateřské škole zaměřit například při pozorování technických objektů, které respektují přírodní zákonitosti, např. domy, které jsou uzpůsobeny živelným pohromám, manipulace s kompasem (seznámení s magnetismem, který je typický a unikátní pro planetu Zemi), porovnávání různých způsobů farmaření podle podmínek či podnebí.

Další klíčový cíl podílející se na rozvoji přírodovědné pregramotnosti zmiňuje „*Rozvoj úcty k životu ve všech jeho formách*“ (RVP PV, 2018, s. 28). Ten lze v mateřské škole rozvíjet například zařazením aktivit zaměřených na vytvoření pozitivního vztahu a respektu k živočichům i rostlinám.

Vzdělávací nabídka vycházející z dílčích cílů oblasti Dítě a svět nabízí mnohé aktivity, které vytváří kladný vztah nejenom k životnímu prostředí, ale také k vědním oborům. Avšak toto je jen zlomek toho, co přírodovědná tematika nabízí a co lze s dětmi realizovat, jelikož prvky přírodovědného vzdělávání jsou obsaženy ve všech vzdělávacích oblastech, které jsou rozepsané v předchozích kapitolách.

3 Pedagogické strategie v přírodovědném vzdělávání

Úspěšný rozvoj klíčových kompetencí dítěte předškolního věku ovlivňuje jednak připravené prostředí s bohatými podmínkami respektujícími spontánní aktivity dětí, ale také pedagogem naplánovaná vzdělávací nabídka a vzdělávací strategie (Kropáčková, Syslová, Čapek Adamec, 2019).

Pedagogické strategie určují, jakým způsobem děti provádí realizovanou činnost. Pomocí vhodně zvolených pedagogických strategií se mohou dostat do procesu tzv. vědeckého zkoumání, pomocí kterého dochází k ovlivňování a rozvoji dovedností, jako je pozorování, kladení otázek, popisování, manipulace s různými nástroji či předměty, předvídání, vysvětlování, plánované zkoumání, zaznamenávání toho, co se během výzkumu stalo, interpretace výsledků, komunikace a sdílení nápadů (Hamlin, 2012).

Jednou z pedagogických strategií v oblasti vzdělávání přírodovědných a technických předmětů je **badatelsky orientované vyučování (BOV)**. Tato strategie je zaměřená zejména na vzdělávání dětí z primárního stupně základních škol. „*Badatelsky orientované vyučování je jednou z účinných aktivizujících metod problémového vyučování a vychází z konstruktivistického přístupu ke vzdělávání. Učitel nepředává učivo výkladem v hotové podobě, ale vytváří znalosti cestou řešení problému a systémem kladených otázek*“ (Papáček, 2010, s. 146).

Principy a metody BOV lze uplatnit i v předškolním vzdělávání. V tomto případě však není používán termín vyučování, ale hovoří se o badatelsky orientované vzdělávací činnosti, nebo o badatelských aktivitách, které by v předškolním vzdělávání měly vycházet z každodenního života dětí. Bádání umožňuje dětem spontánně se učit prostřednictvím hry, která má v mateřské škole vysoké postavení. Při bádání děti simulují práci vědců, během kterého se učí manipulovat s předměty, objevovat, konstruovat, experimentovat, dělat pokusy atd. Pokud je badatelská činnost cílená, umožňuje rozvíjet schopnosti vědecké práce dětí, mezi které patří např. měření, stanovení předpokladů (hypotéz), ověřování, porovnávání, hledání souvislostí (Rochovská, Krupová, 2018).

Prostřednictvím badatelských aktivit se děti učí vědeckému a kritickému učení, což neodmyslitelně patří k rozvoji přírodovědné pregramotnosti v mateřských školách. V souvislosti s tímto tvrzením je třeba zmínit další pedagogickou strategii, která má za cíl neodpovídat na všechny otázky, na které se děti ptají (a to i v případě, že pedagog zná odpověď). Úkolem pedagoga je v tomto případě podpořit děti v hledání odpovědi jiným způsobem (podívat se do knihy, zeptat se kamarádů, rodičů), popřípadě může pedagog odpovědět formou otevřené otázky, která dětem napomůže přiblížit se k vyřešení daného problému (Votápková, ed., 2013). Vhodně položená otázka, či zájem o řešení určitého problému patří v bádání k prvnímu kroku. Následující fáze (postup) badatelských aktivit uvádí Kopáčová (2003) v tomto pořadí:

1. Zadání problému – s problémem k řešení přichází samotné dítě, nebo ho zadává pedagog. Zadaný problém může představovat i vhodně položená otázka, která podněcuje děti k hledání odpovědi prostřednictvím bádání či experimentování.
2. Návrh postupu – při navrhování postupu převažuje aktivita dětí.

3. Pomůcky – mohou posloužit i jako pomoc při navrhování postupu.
4. Vyslovení předpokladu – určování předpokladu neboli hypotézy vyplývá ze zkušeností dětí, popřípadě probíhá formou hádání.
5. Realizace – může zahrnovat několik postupů.
6. Pozorování – pedagog by měl děti upozornit na to, co mají pozorovat.
7. Děláním záznamů z pozorování a experimentování – v předškolním věku děti zaznamenávají v symbolické podobě.
8. Vyvození závěrů – zhodnocení, zda byl předpoklad potvrzen. Následné určování odpovědi na položenou otázku týkající se zadaného problému.

Podle M. Minárechové a K. Žoldošové (2014), lze v badatelských aktivitách uplatnit postup následující:

1. Identifikace otázky – otázka směřuje děti k badatelské činnosti.
2. Tvorba předpokladů – předpoklady neboli hypotézy jsou určovány samotnými dětmi.
3. Návrh způsobu ověření předpokladů – návrhy, které určují postup badatelských aktivit.
4. Realizace bádání – průběh badatelské aktivity.
5. Zhodnocení předpokladů a zodpovězení iniciační otázky (výzkumné otázky).

Zmínění autoři se shodují ve stejném zahájení badatelské činnosti prostřednictvím určitého problému či pomocí vhodně formulované otázky. V následujícím kroci se však postupy jednotlivých autorů začínají lišit v tom, zda návrhy postupů předcházejí, nebo následují po tvorbě předpokladů. Při realizaci akčního výzkumu jsem vycházela z postupu, který uvádí Kopáčová (2003). Pouze druhý krok zmiňující návrh postupu jsem stejně jako uvádí Minárechová a Žoldošová (2014) zařadila až po vyslovení předpokladů (hypotéz). Závěr badatelského postupu jsem ve výzkumu doplnila posledním bodem, který je zaměřený na hledání souvislostí. Tento krok uvádí Votápková, ed., (2013) a má za cíl uvědomit si, k čemu je dobré vědět, na co jsme při bádání přišli a jak to lze uplatnit v běžném životě.

Před plánováním badatelských aktivit je zapotřebí zaměřit pozornost na didaktické metody. Vhodně zvolené metody by měly podporovat aktivní přístup a samostatnost dětí, které vedou k řešení identifikované otázky či problému. Mezi takové metody v badatelsky orientovaných činnostech patří: pozorování, rozhovor, popis, pokus a experiment, didaktické hry, manipulování a demonstrační pokus. Na metodu pozorování, určování hypotézy, pokus a experiment jsem se více zaměřila v následujících podkapitolách, které podrobněji charakterizují vztah těchto metod k rozvoji přírodovědné přegramotnosti v předškolním vzdělávání. Tyto metody byly uplatněny v průběhu badatelských aktivit realizovaných pro empirickou část práce.

3.1 Pozorování

Pozorování patří mezi nejpřínosnější metody, které rozvíjejí přírodovědnou gramotnost. Neodmyslitelně patří k hlubšímu poznávání a orientaci v přírodě. Důležitým poznatkem je uvědomění si rozdílu mezi pouhým vnímáním a záměrným pozorováním. Při vedení záměrného pozorování děti vědí, jak a co pozorovat, čeho si všimnout a v jakém pořadí. Z hlediska metodických postupů je doporučeno u mladších dětí začít pozorováním celku, následně jednotlivých částí a detailů předmětu či události. Pozorování má i výchovný význam, během kterého dochází k soustavnosti, samostatnosti, vytrvalosti a rozvoji vyjadřovacích schopností (Podroužek, 2003).

V souvislosti s přírodovědnou gramotností je pozorování považované za formu vědomého zážitku, které je základním kamenem a počátečním bodem vědeckého myšlení dětí. Prostřednictvím pozorování tak dochází k trénování dětské schopnosti záměrně se dívat kolem sebe, a to nejenom skrze náš zrak, ale i prostřednictvím různých pomůcek nebo předmětů, jako jsou například barevná sklíčka, zrcátka, dalekohledy, lupy nebo mikroskopy (Anders et al. 2018).

3.2 Hypotéza

Stanovení a formulace hypotézy je nezbytným krokem badatelsky orientované vzdělávací činnosti.

V pedagogickém slovníku je pojem *hypotéza* definován jako tvrzení či pravděpodobné zjištění, k němuž se má ve zkoumané oblasti dospět. Tato definice hypotézy se vztahuje

k vědecké oblasti, ve které vytváří určitou cílovou představu o výsledcích konkrétního výzkumu (Průcha, Walterová, Mareš, 2013).

Vytvoření a formulace hypotézy je součástí badatelsky zaměřené vzdělávací práce s dětmi v MŠ a je nedílnou fází při realizaci školního experimentu. Záměrné experimentování se stanovenou hypotézou je určitým způsobem napodobování práce vědců, kteří se v průběhu svého experimentování vrací ke svým stanoveným hypotézám, které porovnávají a ověřují s konečnou akcí.

Předškolní děti jsou přirozeně zvědavé, rády během svých her experimentují a zkoumají vše kolem nich. Vytvoření předpokladu (hypotézy) dochází před konkrétním experimentem či akcí, před kterou jsou dětem kladeny otázky, které mohou přinést pokusné odpovědi nebo možné řešení určitého problému či otázky.

Děti mohou být již v předškolním věku podněcovány k tomu, aby si vedly protokol z realizace svého badatelského procesu. Učí se tak diferenciovat jednotlivé kroky své práce, dokumentovat je, vracet se k nim, diskutovat o procesu i výsledcích ve dvojici s dalším dítětem či pedagogem apod. Učitelka tento proces může podpořit tím, že pro děti připraví jednoduché pracovní listy (určitou formu protokolu), který děti pak využijí při činnosti. Tato forma zaznamenávání byla využita v rámci jedné z fází procesu badatelské činnosti. Závěrem bádání měly děti za úkol nakreslit, či zaznamenat do pracovní listu výsledek své badatelské aktivity. Jednotlivé obrázky a pracovní listy byly zakládány do tzv. „Deníku malého fyzika“, který byl v rámci sběru dat k výzkumu analyzován.

3.3 Pokus a experiment

V přírodovědné gramotnosti patří tyto dvě metody mezi hlavní způsoby, kterými se děti učí obecným základům přírodních věd. Pojem pokus bývá často zaměňován s experimentem, avšak v oblasti přírodovědného vzdělávání se jedná o metody s odlišným postupem.

Přestože je pokus často spojován s přírodními vědami, nenalezneme v literatuře přesnou definici slovního spojení *přírodovědný pokus*. Nejbližší vysvětlení pojmu pokus ve vztahu k přírodovědnému vzdělávání popisuje Podroužek (2003, s. 78): „*Pokus je metoda, při které ovlivňujeme průběh studovaných jevů. Jde vlastně o pozorování přírodních jevů, za umělé*

vytvořených podmínek, které lze měnit a řídit. Pokus je vždy spojen s pozorováním, lze jej opakovat a je velmi názorný.“

Pokus představuje činnost, která se podobá činnosti v laboratoři, během níž dochází k rozvoji zručnosti a zkušenosti dětí. Podněcuje u dětí schopnost klást otázky a nalézat správná řešení. Při **demonstračním přístupu** dochází k provedení pokusu samotným pedagogem, který žákům představuje daný jev. Během tohoto přístupu se u dětí rozvíjí jejich myšlení a pozorovací schopnosti. Při **frontálním přístupu** zpravidla provádí pokus žák sám, nebo ve dvojicích. Pojem frontální se váže k tomu, „jak“ je pokus organizačně prováděn. Oproti demonstračnímu přístupu, kde pokus provádí jen učitel, je při frontálním přístupu stěžejní aktivita jednotlivých žáků. Ti provádějí pokus pod vedením učitele a za pomoci návodu (ilustrovaný postup). Samostatná práce učí děti dovednostem při manipulaci s různými předměty a vede je k myšlenkové aktivitě, která je charakteristická pro práci vědce (Šimik, 2011).

Rozdíl mezi pokusem a experimentem je v postupech při jejich realizaci. Podroužek (2003) uvádí tyto fáze přípravy pokusu:

1. příprava pokusu (materiální, organizační, obsahová),
2. vysvětlení podstaty pokusu, cílů a úkolů (jasně, jednoduše, stručně),
3. vysvětlení pracovního postupu (jednotlivé kroky),
4. provedení vlastního pokusu (kontrola, řízení, dodržování bezpečnosti a hygieny práce),
5. vyvození závěrů a formulování výsledků pokusu (jasně, jednoduše, stručně),
6. provedení záznamu o pokusu (přehlednost a stručnost) (Podroužek, 2003, s. 65).

V souvislosti s předškolním vzděláváním lze na pokusy nahlížet jako na první vědecké aktivity, prostřednictvím kterých mohou děti zkoumat svět a jeho zákonitosti. Mnohdy děti pokusy vnímají jako činnosti připomínající kouzlo. S tím rozdílem, že oproti jednoduchému kouzlu se pokusu děti snaží porozumět a přijít na to, jak funguje. Například provedení demonstračního pokusu může sloužit jako motivační aktivita, která u dětí dokáže povzbudit jejich zájem a nadšení o následné samostatné bádání a manipulování s danými pomůckami

a materiálem. Při realizaci pokusů v mateřské škole by mělo být úkolem pedagoga neočekávat od dětí pochopení vědeckých nebo přírodních zákonů, ale poskytnout jim dostatek příležitostí k hledání dalších souvislostí a motivovat je k přemýšlení, kladení otázek a hledání odpovědí (Splavcová et al. 2015).

Experiment pochází z lat. slova *experiri*, což v překladu znamená zkoušet, zkoumat (Kropáč, 2004). Ve spojení s přírodovědným vzděláním, se jedná o specifickou metodu užívanou v rámci badatelsky orientované činnosti, která je spjata s pozorováním. Právě děti předškolního věku spontánně přecházejí od pozorování k experimentování. Cílem pedagogické práce v rozvoji přírodovědné pregramotnosti by proto mělo být probouzet a podporovat v dětech jejich zvědavost a zájem o zkoumání okolí.

Experimentální činnosti jsou ve školním vzdělávání využívány především v přírodovědných oblastech jako je fyzika, chemie a přírodopis. Prostřednictvím této metody se děti učí řešit úlohy, které jsou založeny na vytvoření domněnky (hypotézy) řešení a jejím ověření samotným experimentem (Kropáč, 2004, s. 121).

Fáze realizace školního experimentu jsou podle Nelešovské a Spáčilové (2005) děleny takto:

1. „*stanovení otázky, problému,*
2. *vytvoření a formulace hypotéz,*
3. *hledání a volba vhodné metody a formy experimentu,*
4. *realizace experimentu,*
5. *zpracování výsledků a srovnání se stanovenými hypotézami,*
6. *zobecnění výsledků a formulace závěrů“* (Nelešovská, Spáčilová, 2005, s. 170).

Experimenty by měly být prováděny tak, aby podněcovaly děti k přemýšlení. V případě, že by pedagog během experimentu řekl dětem celý postup aktivity, vytratila by se možnost rozvíjet dětský intelekt. Proto je u této metody nedílnou součástí správné formulování otázek. Mají-li otázky aktivovat myšlení dětí, musí být jasně formulované a vzbuzovat u dětí zájem a motivaci k činnostem (Podroužek, 2003).

Jančaříková (2005) uvádí dva typy otázek – uzavřené a otevřené. Uzavřené otázky vyžadují odpovědi, které vycházejí z toho, co si pamatujeme, popřípadě vyžadují opakování různých

faktů. Otevřené otázky jsou takové, které pobízejí k přemýšlení, kreativitě a vlastnímu bádání (Jančaříková, 2015, s.111). Formulace otevřených otázek byla v empirické části využita v průběhu všech realizovaných fyzikálních aktivit. Jsou označovány jako „badatelské otázky“.

Závěrem této kapitoly je třeba zdůraznit přístup pedagoga, který by měl v mateřské škole vytvářet prostředí, které podporuje tvořivé a kritické myšlení ve vztahu s okolním světem, společností a přírodou. Samotný pedagog hraje v takovém prostředí velkou roli. Pro rozvoje přírodovědné pregramotnosti je potřeba jeho dostatečná příprava, která zahrnuje vhodně zvolené vzdělávací strategie a metody práce s dětmi. Tento přístup byl uplatněn v průběhu plánování fyzikálních vzdělávacích činností pro empirickou část práce. Jednotlivé aktivity vycházející ze zásad strategie badatelsky orientovaných vzdělávacích činností.

4 Kognitivní procesy předškolního dítěte

Čtvrtá kapitola se zabývá kognitivními neboli poznávacími procesy dětí předškolního věku a jejich důležitostí při osvojování nových poznatků a vědomostí, zvl. ve vztahu k rozvoji přírodovědné pregramotnosti. Tato oblast se zabývá především způsoby, jakými dochází ke změnám v uvažování v průběhu života dítěte. Podle Průchy, Walterové a Mareše (2013) se jedná o soubory procesů, prostřednictvím nichž člověk poznává sám sebe a okolní svět. Poznávací procesy jsou součástí intelektuálního vývoje a patří mezi hlavní podstatu procesu učení. Řadí se mezi ně zejména vnímání, zapamatování, vybavování, představivost, myšlení a zpracování verbální a neverbální informace (Průcha, Walterová, Mareš, 2013). Zmíněné poznávací procesy tvoří podstatu učení. Pokud máme za cíl, aby si dítě osvojilo nové poznatky z oblasti přírodovědného vzdělání, je z pedagogického hlediska zapotřebí tyto kognitivní procesy rozvíjet, a to s ohledem na vývojová a individuální specifika dítěte. Neustálé učení se novým informacím a poznatkům by ale nemělo být hlavní podstatou předškolního vzdělávání. Důležitějším úkolem předškolních pedagogů je vytvořit a dále rozvíjet pozitivní vztah dětí k poznávacím činnostem, které budou dále navazovat na vzdělávání v dalších etapách vývoje (Nádvorníková, 2012).

4.1 Smyslové vnímání

V poznávací rovině patří smyslové vnímání k důležitému komunikačnímu kanálu. Aby dítě získalo bohaté poznatky z oblasti přírodovědného vzdělávání, potřebuje dostatek příležitostí k tomu, aby mohlo poznávat svět kolem sebe ve vší jeho pestrosti. K tomu, aby získalo informace o světě a jeho proměnách ale nestačí, aby jen poslouchalo a pozorovalo. Dítě si potřebuje vše také ohmatat, ochutnat či očichat.

Svět vnímáme až z 90 % prostřednictvím **zraku**, pomocí kterého se tvoří hlavní představy o světě. Už kojenci používají zrak a sledují pohybující předměty, jako například blízké osoby, či pohybující se větvičku stromu. V přírodovědných oborech je zrak využíván jako hlavní nástroj pro identifikaci většiny druhů. V předškolním vzdělávání je vhodné vést děti k záměrnému pozorování – vědět čeho si všimnout a v jakém pořadí, vnímat text i bez obrazu a rozvíjet tak i jejich fantazii (Jančaříková, 2017).

Nádvořníková (2012) uvádí následující aktivity zaměřené na zrakové vnímání, které jsou dále doplněny fyzikálními aktivitami:

- sledování běžných situací a jevů (působení gravitace při hrách s míčem, určování těžiště při cvičení na balanční podložce, změna skupenství při hře se sněhem),
- hledání předmětů podle slovního pokynu,
- rozeznávání stejných předmětů (rozeznávání předmětu, které jsou přitahované magnetickou silou a které ne),
- napodobování činností podle vzoru,
- rozlišování odstínů barev,
- rozlišování rozdílů a zaměření na detaily (pozorování odrazu a lomu světla, seznamování s hustotou různých kapalin, například při experimentování s vodou, olejem a sirupem).

Dalším smyslem přispívajícím k vnímání je **sluch**, který slouží jako důležitý nástroj pro komunikaci a orientaci v prostoru. Sluch působí na rozvoj řeči a ovlivňuje tak výslovnost, intonaci a hlasitost dítěte. Předškolní dítě dokáže rozeznat různé zvukové podněty různé intenzity, díky čemuž se rychle rozvíjí jeho řeč a vnímání okolního světa (Vágnerová, 2012).

Příroda nabízí neomezené množství zvukových podnětů, které se mohou podílet na rozvoji přírodovědné pregramotnosti. Děti mohou například napodobovat či rozeznávat zvuky přírody, odhadovat směr, odkud vychází, objevovat vznik, šíření a odraz zvuku v různém prostředí (v tunelu, ve vodě), porovnávání šíření zvuků v otevřeném a uzavřeném prostředí.

Čich a chuť patří mezi další smysly, které zlepšují a doplňují vjemy. Napomáhají k poznávání vlastností předmětů a jevů. Vůně či zápach může také ovlivnit náladu či emoce a pomáhá k orientaci v nebezpečných situacích, jako je například zápach zkaženého masa, kouř, chemikálie atd. Předškolní děti dovedou rozlišit a zhodnotit dobrou a špatnou chuť nebo vůni. Ve druhé polovině předškolního věku již děti dovedou rozlišit a pojmenovat základní vlastnosti chuti. V přírodovědných činnostech lze čich a chuť využít například, když děti vnímají a postupně pojmenovávají vůně, zápachy a chutě. Při rozpoznávání předmětů podle chutě či vůně, při spojování smyslových vjemů se vzpomínkou (rozlišování vůní a zápachů), rozpoznávání stejných předmětů podle chuti či vůně (Nádvorníková, 2012).

Vnímání prostřednictvím **hmatu** patří mezi intenzivní zdroj dotvářející představy o okolním světě. Předškolní děti již mají dobře vyvinuté hmatové vnímání, které zahrnuje nejenom dotýkání rukama, ale také chodidly, jazykem a rty, což je typické zejména u kojenců. V přírodovědných oborech je hmat využíván pro identifikaci různých druhů rostlin či živočichů a v předškolních zařízeních lze v souvislosti s rozvojem přírodovědné pregramotnosti zařazovat například hmatové hry zaměřené na rozpoznávání předmětů, určování stejného povrchu, manipulace s pomůckami, odhad hmotnosti předmětu (Jančaříková, 2017).

4.2 Představivost a fantazie

Představivost a fantazie provází děti předškolního věku téměř ve všech činnostech a pomáhají jim porozumět světu stejně, jako ostatní kognitivní procesy. Tvoří základ pro rozvoj tvořivosti, která se projevuje tvořivým myšlením, při řešení problémů a při sebevyjádření (RVP, 2018).

Výrazný rozvoj představivosti v předškolním věku souvisí nejenom se stále větším množstvím podnětů, které na dítě působí, ale souvisí také s kvalitou paměti. Děti si již

nepředstavují jen to, co již viděly nebo zažily. Dochází k rozvíjení fantazijních představ, které dítě provází ve všech činnostech, při kreslení, prožívání, při hře (Nádvorníková, 2012).

„Fantazie má v tomto věku harmonizující význam. Je nezbytná pro citovou a rozumovou rovnováhu. Děti mají tendenci alespoň občas přizpůsobovat skutečnost svým přáním a potřebám.“ (Vágnerová, 2007, s. 83)

Pro tento věk je živá představivost typická. Děti mají tendence oživovat věci kolem sebe a připisovat jim lidské vlastnosti, což lze vyzorovat například při hře s panenkou, kterou dítě ukládá ke spánku, krmí ji a stará se o ni jako o opravdové miminko (Nádvorníková, 2012). Dítě má zájem o pohádky a příběhy, ve kterých se fantazie projevuje, chápe humor a dokáže porozumět i nelogičností. Například při porušování přírodních zákonů (např. vznášející se jablko, couvání letícího letadla, hrdina nesoucí celé město na zádech apod.).

4.3 Myšlení a paměť

Z Piagetovy teorie kognitivního vývoje probíhá u dětí ve věku od 2 do 7 let tzv. předoperační fáze, během které dochází k přechodu ze stádia symbolického myšlení do stádia myšlení názorného. Právě tento přechod mezi stádii je charakteristický pro předškolní věk. Dle Piageta (2014) k tomu dochází ve věku kolem čtyř let. Do té doby probíhá u dětí **fáze symbolického a předpojmového myšlení**. V této fázi, která trvá od 2 do 7 let, jsou již schopné uvažovat a mluvit v symbolických pojmech. Dítě například symbolicky „řídí auto“ při hře s obručí, která představuje volant, nebo „vaří“ v kyblíku s vodou. Ve svém poznávání již není omezeno jen na aktuální objekty, které má v dosahu, ale umí si určité objekty, či postupy představit také ve své mysli. Kromě toho, že se dítě učí představivosti, se učí také objektům porozumět a zapamatovat si je. Dítě také ví, že různé symboly, jako například ilustrace, mohou představovat určité objekty nebo činnosti (Vágnerová, 2012). Jako velký pokrok v myšlení lze považovat zájem dětí o příčinné souvislosti jevů, které se projevují kladením otázek typu „Proč?“ (Langmeier, Krejčířová, 2006). Děti jsou v tomto období velmi zvědavé, neostýchají se ptát a objevovat svět kolem nich. V tento moment hrají důležitou roli dospělé osoby, které přinášejí odpovědi na kladené otázky dětí týkající se například pochopení zákonitostí přírodních jevů. Děti mohou odpovědi od dospělých získávat nejenom pomocí slov, ale i prostřednictvím experimentu či pokusu, během kterého mohou odpověď samy objevit, nebo ověřit.

Mezi čtvrtým a sedmým rokem věku nastává **fáze názorného, intuitivního myšlení**. V tomto období je dítě schopné uvažovat v celostních pojmech, které vznikají vystižením obecnějších vlastností a podstatných podrobností. Jeho uvažování je však vázáno na to, co právě vnímá či si představuje. Tento způsob uvažování je nepřesný a nerespektuje pravidla logiky (Vágnerová, 2012). Myšlení dítěte nepostupuje podle logických operací a nemá rozvinuté „organizující koncepty“, jako je příčinnost. Dítě si například myslí, že auta jsou pouze proto, abychom s nimi jezdili do práce. Nedokáže rozeznat nadřazené a podřazené pojmy či rozlišit množství. Příkladem jsou Piagetovy pokusy, které dokazují, že dítě v tomto období usuzuje podle názoru, zpravidla podle vizuálního tvaru. Například jestliže je přelita tekutina z vysoké nádoby do nádoby široké, dítě je přesvědčeno, že tekutiny ubylo. Usuzuje podle toho, co vnímá a z toho usoudí „je-li hladina vody nižší, je toho méně“. V tomto období je myšlení dítěte egocentrické a nedokáže chápat určité jevy z hlediska druhých osob. Předpokládá, že všichni vnímají okolí stejně jako on (Langmeier, Krejčířová, 2006).

S myšlením bezprostředně souvisí paměť, která do jisté míry určuje úspěšnost či neúspěšnost ve vzdělávání. Mezi třetím a šestým rokem dochází k rozvoji paměti ve všech fázích – zapamatování, uchování v paměti a vybavování. V předškolním věku je dítě schopné zapamatovat si i větší počet podnětů, které však rychle zapomenou, jelikož v tomto období převažuje paměť krátkodobá. Nejmladší děti si zapamatují nejvíce ve spojitosti s pohybem či s konkrétním prožitkem. Starší děti si zapamatují zejména to, co samy objeví (Nádvorníková, 2012).

4.4 Komunikace

Schopnost komunikovat patří k základním životním procesům, jejímž hlavním prostředkem je řeč, která se v předškolním roce výrazně rychle vyvíjí. V obecnější rovině je pojem komunikace definována v logopedickém slovníku jako *„přenos různých informačních obsahů pomocí různých komunikačních systémů, zejména prostřednictvím jazyka. Komunikace je výměna informací, sdělování a dorozumívání.“* (Dvořák, 2007, s. 85).

K intenzivnímu rozvoji řeči dochází již od 1,5 roku dítěte. Do té doby používají převážně neverbální formy socializované řeči, jako jsou mimika, pohyby, gesta. Zpravidla od 2 let zájem dítěte o mluvenou řeč stále roste, rozvíjí se jeho slovní zásoba a dochází k osvojování gramatických pravidel. Řeč představuje hlavní zdroj poznání a souvisí s vývojem myšlení,

kteřé se podílí na rozšiřování poznatků o okolním světě (Bytešníkova, 2012). Předškolní děti jsou velmi zvědavé. Snaží se pochopit souvislosti a vztahy které se kolem nich dějí, a proto jsou jejich otázky často typu „Proč?“ a „Jak?“. Z formulace jejich otázek vyplývá, jakým způsobem momentálně uvažují (Vágnerová, 2012).

Jean Piaget (2014) uvádí blízký vztah mezi rozvojem řeči a rozvojem myšlení. Z toho vyplývá, že dítě, které nemá dostatek prostoru se slovně vyjadřovat, má menší možnost rozvíjet své kognitivní schopnosti. Úkolem předškolní pedagoga je proto rozvíjet řečové schopnosti a jazykové dovednosti receptivní (vnímání, naslouchání, porozumění) i produktivní (výslovnost, vytváření pojmů, mluvní projev, vyjadřování) a komunikativní dovednosti (RVP PV, 2018).

Při osvojování schopnosti komunikovat o přírodě, je zapotřebí rozvíjet slovní zásobu tzv. přírodovědného jazyka. Rozšiřování přírodovědné slovní zásoby se týká především při osvojování si pojmů, při pojmenovávání procesů, při porovnávání a zařazování do skupin (Jančaříková, 2017). Rozvoj slovní zásoby z oblasti přírodních věd, jako je například fyzika nebo chemie, se bude zabývat pojmy, mezi které patří například pojmenovávání přírodních jevů, či pomůcek potřebných k realizaci pokusu (magnet, optický hranol, kádinka, kapátko).

5 Fyzika v mateřské škole

Může se zdát, že je učení vědeckých předmětů v mateřské škole předčasné a témata vztahující se k vědě jsou pro děti předškolního věku příliš náročná. Pravdou je, že fyzika je všude kolem nás a děti se s ní přirozeně setkávají již v raném věku, kdy pomocí všech smyslů objevují svět kolem sebe. Ať už je to při hře s vodou, během klouzání na skluzavce nebo při posílání autíček. Téměř ve všech každodenních činnostech se mohou děti setkat se zákonitostmi přírodních jevů, které je podněcují k přemýšlení.

Cílem rozvoje vědeckého zkoumání pomocí fyzikálních aktivit u předškolních dětí není pouze osvojování vědeckých pojmů, znalostí a jejich vysvětlení. Hlavní hodnotou fyzikální vědy je poskytnout dětem příležitost pozorovat objekty a jejich reakce (Černá, 2014).

Pro to, aby se u dětí v mateřské škole rozvíjela přírodovědná pregramotnost prostřednictvím fyzikálních aktivit, je zapotřebí, aby samotné prostředí mateřské školy bylo hlavním zdrojem inspirace a odrazem dětské zvědavosti a jejich zájmu. Předškolní pedagog by zároveň měl

umožňovat dostatek příležitostí pro poznávání a experimentování ve skutečném světě mimo budovu mateřské školy.

Eshach a Fried (2005) uvádí šest důvodů, proč by se v předškolním vzdělávání měly objevovat aktivity zaměřené na vědní obory, jako například zmíněná fyzika. Důvody jsou následující:

1. *„Pro děti je pozorování a přemýšlení o přírodě přirozené.*
2. *Vystavování vědě rozvíjí pozitivní přístup k vědním oborům.*
3. *Brzké vystavování vědeckým jevům vede k lepšímu pochopení vědeckých konceptů zkoumaných později formálním způsobem.*
4. *Používání vědeckých pojmů v raném věku ovlivňuje možný vývoj vědeckých konceptů.*
5. *Děti dokážou porozumět vědeckým konceptům a vědecky argumentovat.*
6. *Věda je účinný prostředek pro rozvoj vědeckého myšlení“ (Eshach a Fried, 2005, s. 319).*

V ideálním případě by mateřská škola měla ve svých vzdělávacích programech vycházet ze všech zmíněných šesti bodů. Příkladným přístupem, který pracuje tímto duchem jsou mateřské školy s programem Reggio Emilia. *„Děti Reggio Emilia mohou zkoumat věci vztahující se k přírodě nebo vědě podle svého vlastního zájmu; jsou povzbuzovány k tomu, aby kladly otázky a objevovaly způsoby, jak syntetizovat a formulovat své myšlenky o tom, co vidí“ (Eshach a Fried 2005, s. 333).* Témata v Reggio Emilia předškolních zařízeních vycházejí ze zájmů dětí. Několik měsíců například zkoumají sluneční světlo, duhu, déšť, stín, mravenčí kolonie, nebo stará elektronická zařízení.

Role dospělého, ať už předškolního pedagoga nebo rodiče, je být spoluvůrcem poznání a odborným pomocníkem, který doprovází dítě v poznávání světa kolem něj. Děti jsou zvědaví pozorovatelé okolního světa, který přináší velké množství otázek. V těchto zvědavých momentech děti u sebe potřebují trpělivého člověka, který se s nimi vydá na cestu poznání tajemství světa, ve kterém žijeme. Ať už se jedná o zákonitosti přírodních jevů, nebo jevů fyzikálních. V tento moment mohou být otázky dětí leckdy záludné i pro dospělého a

neobejdou se bez nastudování daného tématu či společného hledání odpovědí v knihách nebo na internetu. I schopnost vyhledat informace patří mezi zásadní způsobilost ve vědních oborech.

5.1 Vliv hry na rozvoj vědeckého myšlení

Hra v mnoha podobách provází člověka po celý život. Zcela zásadní roli hraje v předškolním období, které se popisuje jako „zlatý věk hry“. V tomto období je pro dítě hra základní činností, prostřednictvím které poznává a objevuje svět, kterým je obklopeno. Volná hra, kterou si dítě dobrovolně zvolí, by proto měla v mateřských školách figurovat jako hlavní vzdělávací prostředek k učení. Společně s hrou řízenou, kterou dětem nabízí dospělí, je hra zdůrazněna i v RVP PV (Kořátková, 2008).

V souvislosti s přírodovědným vzděláváním se již malé děti mohou seznamovat s procesem bádání, a to zejména v rámci badatelsky orientované činnosti, která se podílí na rozvoji vědeckého myšlení. Badatelsky orientovaný přístup podporuje a rozvíjí chuť dětí zkoumat a objevovat nové věci. Zároveň motivuje děti k samostatnému bádání, které má u dětí předškolního věku podobu hry. Ve chvíli, kdy se může zdát, že si dítě „jen“ hraje, může probíhat záměrná vědecká činnost, která nabízí nespočet příležitostí učit se vědeckým konceptům, jako jsou například vztahy mezi silou a pohybem a struktura hmoty.

Pro pedagoga, který chce u dětí podporovat hru propojenou s vědou, je důležité, aby měl promyšleno, jaké zvolí pomůcky či materiály, jaké bude klást otázky (před, během a po průzkumné hře dětí) a které další průzkumné aktivity by mohly podpořit děti k vědeckému učení. Závěrečné otázky na konci hry pomohou dětem shrnout jejich porozumění a zároveň poskytují možnost sdílet své objevy s ostatními (Hamlin, 2012).

Podle Kořátkové (2008, s. 147) může předškolní pedagog přispět ke hře dětí tím, že je potřeba: *„Dovolit dítěti využívat prostor a kombinování hraček, přijmout jeho potřebu realizovat se ve hře s materiály (hmoty, voda, písek, přírodniny). Dát možnost hrát si ve velkém přírodním prostředí s dětmi, umožnit jim pohyb a vlastní někdy svérázné pohybové hry.“* Mateřská škola by proto měla umožňovat dětem co nejvíce prostoru pro jejich svobodnou hru bez svazujících pravidel, které by mohly omezovat proces hry rozvíjející fantazii a myšlení dítěte. V případě, že má dítě dostatek prostoru pro vlastní

experimentování, je dalším úkolem předškolního pedagoga podpořit hru dětí prostřednictvím úmyslného plánování příležitostí, pomůcek a otázek, které by mohly u dětí dále rozvíjet vědecké myšlení (Hamlin, 2012). Například, pokud se budou dvě děti houpat na pákové houpačce, může pedagog na tuto aktivitu navázat otázkami: "Jak se mají na houpačku posadit dvě stejně těžké děti?"; "Co se stane, když se jedno z nich posune blíže k ose otáčení?"; "Jak se má na houpačku posadit těžší a lehčí dítě, aby byla v rovnováze?" "Které z dětí bude blíže k ose otáčení?" Děti se tak při hře seznamují s podmínkami rovnováhy na páce a intuitivně i s momentem síly.

PRAKTICKÁ ČÁST

6 Akční výzkum s fyzikálními aktivitami

Tato část práce je zaměřena na realizaci akčního výzkumu v mateřské škole z Prahy 5. Součástí výzkumu je vypracovaný soubor pěti fyzikálních aktivit, který má za cíl zkvalitnit přírodovědné vzdělávání dané mateřské školy a rozvíjet přírodovědnou pregramotnost dětí prostřednictvím strategie badatelsky orientované na vzdělávací činnosti.

Data z výzkumu byla získána přímým pozorováním, analýzou výsledků činností a analýzou pracovních listů. Cílem pozorování je zjistit předpoklady (hypotézy) dětí k jednotlivým fyzikálním aktivitám a vyhodnotit průběh bádání na základě dílčích výzkumných otázek. Analýza výsledků činností vychází z dat vstupního pretestu, posttestu a kontrolního testu se skupinou dětí, s níž badatelské činnosti nebyly realizovány. Výsledky tak mohou potvrdit nebo vyvrátit efektivitu realizovaných fyzikálních aktivit.

6.1 Výzkumné cíle práce a metodologie

Hlavním cílem empirické části je vytvořit a ověřit soubor fyzikálních vzdělávacích činností zacílených na rozvoj přírodovědné pregramotnosti u dětí v mateřské škole.

Dílčí cíle:

- Spolupráce s akademiky z katedry didaktiky fyziky (MFF UK) a plánování fyzikálních experimentů přiměřených předškolnímu věku.
- Zpracování jednotlivých vzdělávacích činností pro děti s metodickými pokyny pro pedagogy.
- Realizace akčního výzkumu.
- Shrnutí didaktických doporučení vyplývajících z výzkumu.

Hlavní výzkumná otázka:

- Jaký vliv má začleňování navržených fyzikálních aktivit v mateřské škole na rozvoj přírodovědné pregramotnosti u dětí z výzkumného vzorku?

Dílčí výzkumné otázky:

- Došlo u dětí z výzkumného vzorku prostřednictvím realizace navržených fyzikálních činností k pozitivnímu rozvoji v oblasti přírodovědné pregramotnosti?
- Jsou děti schopné pomocí badatelských otázek vyřešit fyzikální experiment?
- Jaké možnosti zkvalitnění přírodovědného vzdělávání nabízí prostředí mateřské školy?

Metody výzkumu:

- Kvalitativní výzkum, akční výzkum.
- Pozorování dětí, analýza výsledků činností, analýza pracovních listů.

Metodologie bakalářské práce:

Výzkumné šetření probíhalo formou kvalitativního akčního výzkumu prostřednictvím mé přímé účasti v pozici výzkumnice a ve spolupráci s vysokoškolskými akademiky z katedry preprimární a primární pedagogiky PedF UK a katedry didaktiky fyziky na MFF Univerzity Karlovy. Účelem akčního výzkumu bylo přímo ovlivnit a zlepšit vzdělávací praxi v oblasti přírodovědného vzdělávání ve vybrané mateřské škole.

Před realizací fyzikálních aktivit, jsem rodiče dětí požádala o vyplnění souhlasu či nesouhlasu o zařazení fotografií do bakalářské práce, které se jejich děti zúčastní, v podobě písemného souhlasu (viz Příloha PI). Všichni rodiče vyslovili svůj souhlas. Získané souhlasy rodičů jsem se zohledněním podmínek GDPR archivovala.

6.2 Charakteristika výzkumného prostředí

Výzkumné šetření probíhalo v Mateřské škole Slunéčko. Tato pětiletá mateřská škola má dvě odloučená pracoviště, která se nachází v klidné městské části Prahy 5 u lesoparku Cibulka. Mateřská škola pracuje v souladu s mezinárodním vzdělávacím programem „Začít spolu“, který zdůrazňuje individuální přístup k dítěti a partnerství rodiny a školy.

Realizace praktické části probíhala v jedné z heterogenních tříd s dětmi ve věku 3–6 let, které navštěvovaly MŠ ve školním roce 2019/2020. Třída je uspořádána do center aktivit, ve kterých jsou k dispozici všestranné pomůcky a hračky. V první části jsou umístěna centra aktivit, ve kterých se pracuje převážně u stolu. Mezi taková centra patří: ateliér, knihy a písmena, písek, manipulační hry, domácnost, pokusy. Ve druhé části třídy se nachází herna

s kobercem, ve které probíhá každodenní společné setkávání v ranním kruhu, cvičení, hudba nebo stavění z velkých kostek.

Součástí mateřské školy je velká zahrada s ovocnými a jehličnatými stromy, která nabízí dostatek prostoru pro volný pohyb dětí. Zahrada je vybavena dřevěnými zahradními prvky pro rozvoj tělesné zdatnosti dětí, dvěma pískovišti, pružinovou houpačkou, skluzavkou, třemi zahradními domečky různých velikostí. Vybavení školní zahrady zahrnuje také přírodní prvky podporující ekologickou výchovu. Jedná se například o záhon na pěstování bylinek a květin, kompostér, hmyzí domečky, krmítka a budky pro ptáky.

6.3 Charakteristika účastníků výzkumu

Výzkumu se účastnily dvě třídy, z nichž pouze v jedné z nich byly po dobu dvou měsíců realizovány navržené fyzikální aktivity. Skupina dětí z druhé třídy sloužila jako kontrolní skupina, se kterou byl proveden pro porovnání výsledků stejný vstupní test (pretest) zjišťující hypotézy dětí.

Aktivít se mohly účastnit všechny děti ze třídy, avšak experimentální skupinu, ze které jsem získala data, tvoří 14 dětí ve věku 3–6 let. Děti nebyly vybírány podle žádného specifického kritéria. Ostatní děti ze třídy se z důvodu častě absence neúčastnily všech aktivit. Jejich výsledky činností by nevycházely ze stejných podmínek, a proto byly postupně z výzkumu vyřazeny.

Věkové rozložení dětí je: jedno tříleté, osm čtyřletých, tři pětiletí a dva šestiletí. Nejmladší tříletá dívka má ve třídě starší sestru, kterou během dne v mateřské škole následuje a ráda se zapojuje do stejných činností jako ona. Součástí skupiny čtyřletých dětí je také dívka z vícejazyčné rodiny. Česky se začala učit před rokem, kdy nastoupila do mateřské školy a má individuální vzdělávací plán. Od nástupu do MŠ má nyní poměrně rozšířenou slovní zásobu českých slov, která občas pozmění s jiným jazykem. Snaží se ale ostatním porozumět a dokáže se domluvit. Žádné z dětí nemělo odklad povinné školní docházky. Kontrolní skupinu z druhé třídy tvoří stejný počet 14 dětí. Děti byly vybrány s ohledem na stejný věk dětí z experimentální skupiny.

7 Zaznamenání výchozího stavu

Výchozí stav je zaznamenán na základě výsledků vstupního testu (pretestu). Cílem bylo zjistit, jaké jsou předpoklady (hypotézy) dětí experimentální skupiny k jednotlivým aktivitám vycházejícím ze základních fyzikálních jevů. Děti své předpoklady vyjadřovaly hlasováním, které probíhalo hromadně v komunitním kruhu. Výsledky jsou zaznamenány v procentech. Po ověření pretestu pokusem následovala vždy badatelská otázka, která u jednotlivých dětí zjišťovala jejich předpokládané návrhy řešení. Přesné odpovědi dětí jsou uvedeny v příloze.

Pretest č. 1: „*Když z modelíny vytvarujeme kouli a dáme ji do vody, bude modelína plout?*“

Ano, modelína ve tvaru koule pluje: 64 %.

Ne, modelína ve tvaru koule se ponoří: 36 %.

Pretest č. 2: „*Může autíčko přejet po mostě z papíru na druhou stranu?*“

Ano, auto přejede na druhou stranu: 21 %.

Ne, auto spadne: 79 %.

Pretest č. 3: „*Je možné, aby auto ujelo delší vzdálenost?*“

Ano, je možné, aby auto ujelo delší vzdálenost: 57 %.

Ne, auto delší vzdálenost neujede: 43 %.

Pretest č. 4: „*Přichytí magnetický prut všechny předměty?*“

Ano, magnetický prut přichytí všechny předměty: 29 %.

Ne, magnetický prut všechny předměty nepřichytí: 71 %.

Pretest č. 5: „*Uvidíme v zrcadlové fólii stejný obraz panáčka, i když ji ohneme?*“

Ano, obraz panáčka ve fólii bude stejný: 71 %.

Ne, obraz panáčka bude vypadat jinak: 29 %.

Z výsledků je patrné, že děti nemají s vybranou problematikou dostatečné zkušenosti. Žádné z nich neurčilo u všech otázek správnou odpověď. Nejvíce dětí hlasovalo správně na otázky, jež vycházely z pomůcek, které mají v mateřské škole k dispozici. Patří mezi ně otázka z

pretestu č. 2, ve kterém 79 % dětí správně předpokládalo, že tenký kancelářský papír není dostatečně pevný na to, aby udržel těžší auto. Druhá otázka, pro kterou správně hlasovalo 71 % dětí, je z pretestu č. 4, který byl zaměřen na zjištění předpokladů dětí ve spojitosti s magnetismem. I přes to, že jsou magnety ve třídě stále k dispozici, neznaly správnou odpověď všechny děti a 29 % z nich nepředpokládalo správné chování magnetu s různými materiály. Děti sice ve třídě magnety mají, ale manipulují s nimi pouze na magnetické tabuli bez možnosti experimentovat s dalšími materiály. U otázky z pretestu č. 1 se 64 % dětí mylně domnívalo, že bude modelína ve tvaru koule na hladině vody plout. Z toho vyplývá, že děti neumí určit, za jakých podmínek těleso pluje, či nikoliv. Pretest č. 5 potvrdil, že se 71 % dětí chybně domnívá, že zrcadlo odráží stále stejný obraz i v případě, že má jiný tvar (vypuklý nebo dutý). V pretestu č. 4, který vycházel ze zákonitostí pohybu, odpovědělo správně 57 % dětí, které tvrdily, že je možné, aby auto ujelo za jiných podmínek delší vzdálenost než při prvním pokusu.

7.1 Realizace fyzikálních aktivit

V této části jsou podrobně zpracované fyzikální aktivity, které byly v rámci akčního výzkumu realizovány. U aktivit jsou vypsány cíle, kompetence a zvolené pedagogické strategie, včetně přesného postupu, jak byly aktivity realizovány. Závěrem každé aktivity je reflexe, která zahrnuje výsledky pozorování s ohledem k dílčím výzkumným otázkám. Součástí metodických pokynů je i stručné vysvětlení fyzikálního jevu souvisejícího s tématem. Tento stručný odborný popis slouží jako objasňující či doplňující informace pro pedagogy, kteří je mohou využít v případě otázek dětí.

Každá aktivita začínala společným vstupním pretestem, po kterém následovalo provedení pokusu a popis výsledku. Následovala diskuse o návrzích řešení badatelské otázky, která zahájila proces bádání, při kterém děti pracovaly jednotlivě nebo v menších skupinách (3–5 dětí). Každá aktivita probíhala ve třídě dva týdny a během té doby měly děti k dispozici všechny pomůcky, se kterými mohly objevovat odpovědi na zadané badatelské otázky. Své výsledky a postupy následně zakreslovaly do pracovních listů, které jsou součástí deníku „Já, malý fyzik“. Každá aktivita byla zakončena společným zhodnocením, kdy děti formulovaly své odpovědi na zadanou badatelskou otázku a určovaly, jak lze realizovaný fyzikální experiment aplikovat v reálném světě.

AKTIVITA Č. 1 – VODA A MODELÍNA

Cíl aktivity:

- Objevit základní vlastnosti vody a vzduchu.
- Podpořit rozvoj vědeckého a tvořivého myšlení.

Kompetence:

- Dítě pochopí základní podmínku toho, aby těleso ve vodě plulo.
- Dítě aktivně objevuje a bádá.

Pedagogické strategie:

Organizační forma: frontální, skupinová (badatelsky orientovaná práce)

Metody: řízená diskuse se všemi dětmi, pozorování, manipulování, experimentování

Pomůcky a prostředky: průhledná nádoba s vodou, modelína

Badatelská otázka: Co musíme udělat pro to, aby modelína plula?

Vysvětlení fyzikálního jevu pro pedagogy:

Modelína ve tvaru lodičky/misky má větší „Archimédovo těleso“ než stejný kousek modelíny ve tvaru koule. Lodička má větší objem ponořené části. Když je Archimédovo těleso dostatečně velké, je vztaková síla stejná jako tíha lodičky, která pluje na hladině. Můžeme tedy říct, že průměrná hustota plovoucí lodičky je stejná jako hustota vody.

Realizace aktivity v praxi:

Aktivita začínala ověřením otázky z pretestu. Děti pozorovaly, co se stane, když se dá modelína ve tvaru koule do vody a následně byly vyzvány k tomu, aby popsaly, co právě viděly. Poté jsem se začala ptát na badatelskou otázku, která měla za cíl zjistit předpoklady dětí a jejich návrhy postupu. Po společném úvodu začaly děti aktivně bádát. Pracovaly jednotlivě nebo v menších skupinách podle svého zájmu. Pomůcky byly pro děti k dispozici dva týdny, během nichž mohly s modelínou a vodou experimentovat kdykoliv během volné hry ve třídě nebo na školní zahradě. Poté, co děti dokončily badatelskou aktivitu, nakreslily své postupy a výsledky do pracovního listu, který byl součástí deníku „Já, malý fyzik“. Do

nakreslené misky v horní polovině papíru bylo úkolem dokreslit tvary modelíny, které se ponořily, a do druhé misky tvary, které pluly. Aktivita byla uzavřena společnou diskusí a ukázkou vypracovaných pracovních listů. Děti sdílely s ostatními svůj průběh bádání, na co přišly a jak to zaznamenaly do svého pracovní listu v deníku.

V rámci společné diskuse jsem se s dětmi vrátila zpět k první otázce (pretestu) „Když z modelíny vytvarujeme kouli a dáme ji do vody, popluje modelína?“. Děti znovu hlasovaly, který předpoklad je správný a tvrzení odůvodnily na základě svých zkušeností z bádání. Závěrem jsem se děti snažila přivést k zamyšlení nad tím, jak lze objevené fyzikální jevy aplikovat v reálném světě. Pro zkvalitnění přírodovědného vzdělávání bych doporučila poskytnout dětem více příležitostí ke hře s vodou a neomezovat jev experimentování s různými předměty, které chtějí ve hře s vodou využít.

Reflexe realizované aktivity:

Děti ve věku 5 a 6 let přistupovaly k hledání možností velmi zodpovědně. Držely se zadání a snažily se modelovat různé tvary, které by mohly plout. Tento přístup mělo i pět dětí ve věku 4 let. Ostatní děti mladšího věku (3–4 roky) více fascinoval samotný materiál než touha objevit princip toho, kdy modelína pluje. Modelování pro ně bylo příliš náročné. Přes to, že nevyřešily badatelskou otázku, objevovaly chování modelíny v kombinaci s vodou a experimentovaly s jinými předměty z různých materiálů u kterých zjišťovaly, zda se ponoří, nebo plují.

Prostřednictvím aktivity měly děti možnost simulovat práci vědců a seznámit se s různými metodami práce, které se podílejí na rozvoji přírodovědné pregramotnosti a vědeckého zkoumání. Deset dětí dokázalo odpovědět na badatelskou otázku „Co musíme udělat pro to, aby modelína plula?“ a uměly formulovat výslednou odpověď. Šestiletý chlapec popsal Archimédův zákon jako „*Věc, která se potopí do vody, tak začne plout, protože je v ní vzduch.*“

Pro zkvalitnění přírodovědného vzdělávání bych doporučila poskytnout dětem více příležitostí ke hře s vodou a neomezovat jev experimentování s různými předměty, které chtějí ve hře s vodou využít.

Obrázek 1: Aktivita č. 1 - Voda a modelína



Obrázek 2: Aktivita č. 1 – Záznam do deníku



AKTIVITA Č. 2 - PAPIŘOVÝ MOST (stavební experiment)

Cíl aktivity:

- Získat představu o působení a rozkládání sil, o pevnosti těles a jejich deformacích.
- Rozvoj vědeckého a tvořivého myšlení.

Kompetence:

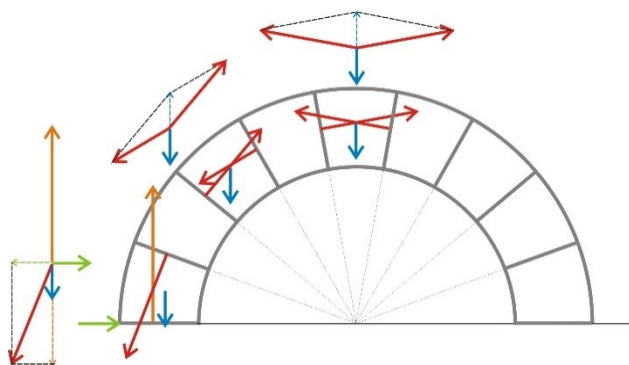
- Dítě rozumí tomu, že vhodně poskládaný papír unese větší zátěž než papír neposkládaný.
- Děti dokážou zapojit vlastní představy při tvoření hypotéz.

Pedagogické strategie:

Organizační forma: frontální, skupinová, individuální (badatelsky orientovaná práce)

Metody: řízená diskuse se všemi dětmi, pozorování, manipulování, experimentování, řízené hraní.

Obrázek 3: Aktivita č. 2 – Rozklad sil u klenbového mostu



Pomůcky a prostředky: dva stejné předměty představující pilíře mostu z papírových kostek, kancelářský papír, autíčko

Badatelská otázka: Co musíme udělat pro to, aby byl papír pevnější a auto mohlo přejet na druhou stranu?

Vysvětlení fyzikálního jevu pro pedagogy:

Tlustší papír půjde ohnout hůře než tenký papír. Tím, že papír poskládáme do harmoniky, zvětšujeme tloušťku ohýbané plochy. U „mostu“ ve tvaru ruličky se uplatňuje rozklad sil a funguje princip klenby (viz obrázek).

Realizace aktivity v praxi:

Aktivita s mostem a autem začínala ověřením otázky z pretestu. Děti pozorovaly, co se stane, když pošleme autíčko po mostě ze dvou papírových kostek a z kancelářského papíru (kostky

představovaly dva pilíře mostu, papír plnil úkol mostní konstrukce). Děti popsaly, co právě viděly. Následně jsem se dětí zeptala na badatelskou otázku, která zahájila proces bádání.

Po společném úvodu začaly děti aktivně bádát. Pracovaly jednotlivě nebo v menších skupinách podle svého zájmu. Pomůcky k této aktivitě byly k dispozici dva týdny, během nichž mohly (zejména během volné hry) experimentovat s deformací a pevností papíru a objevovat způsoby, jak by auto mohlo jezdit po papírovém mostě. Po dokončení badatelské aktivity nakreslily své postupy a výsledky do deníků „Já, malý fyzik“. Aktivita byla zakončena společnou diskusí a ukázkou vypracovaných pracovních listů. Děti sdílely s ostatními, jaký byl průběh jejich bádání, na co přišly a jak to zaznamenaly do svých deníků. Během pobytu venku jsme pozorovali různé typy mostů, na jejichž konstrukcích lze vyzorovat daný fyzikální jev. Děti pozorovaly, jak most vypadá a v čem je stejný, jako ten jejich z papíru. V rámci společné diskuse jsem se s dětmi vrátila zpět k první otázce (pretestu) „Může autíčko přejet po mostě z papíru na druhou stranu?“. Děti znovu hlasovaly, který předpoklad je správný a tvrzení odůvodnily na základě svých zkušeností z bádání.

Obrázek 4: Aktivita č. 2 – Papírový most



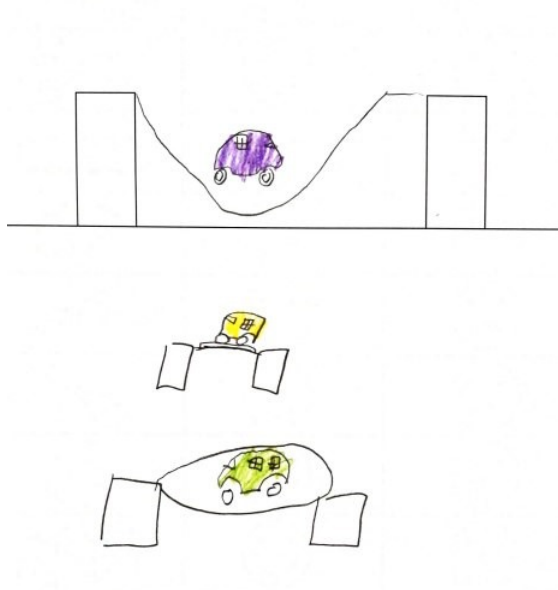
Reflexe realizované aktivity:

Navržená fyzikální aktivita pozitivně přispěla k rozvoji přírodovědné pregramotnosti. Děti měly možnost vyjádřit své představy při tvoření hypotéz a návrhů postupů řešení. Vlastním prožitkem a manipulací s předměty se u dětí rozvíjel zájem objevovat a záměrně pozorovat za jakých podmínek je možné, aby papír unesl větší zátěž.

Badatelská otázka vnesla podnět k uvažování a děti fyzikální experiment vyřešily velmi rychle i přes to, že jejich předpokládané návrhy řešení ve většině případech neodpovídaly správnému postupu. Správný postup předpokládaly tři dívky ve věku 5–6 let, které tvrdily, že papír je potřeba ohnout nebo stočit do ruličky. Tento návrh se ověřil a začaly ho napodobovat a zkoušet i ostatní děti, které pokračovaly v objevování dalších možností překládání papíru. Děti dokázaly určit, jaký tvar by měl mít papír, aby byl dostatečně pevný pro to, aby unesl autíčko. Závěrem jsem s dětmi diskutovala o tom, jak lze objevené fyzikální jevy aplikovat v reálném světě. Jeden z chlapců se zmínil o tunelovém mostu metra stanice Hůrka, kterým jezdí do školky. Fotografie tohoto mostu jsem vytiskla a děti uměly určit, v čem je stejný jako jejich vytvořený most z ruličky.

Pro zkvalitnění přírodovědného vzdělávání v mateřské škole bych doporučila umožnit dětem využívat různé materiály nejen k tomu, k čemu jsou primárně určeny. Například by měly mít možnost využívat pomůcky z ateliéru i při jiných činnostech, než jen kreslení či tvoření. Příkladem je zmiňovaný papír, ze kterého si děti mohly vyrobit vlastní most. Dále pak omezit nabídku jednoúčelových hraček, které omezují kreativitu dětí. Pokud budou mít k dispozici již koupený plastový most pro auta, nebudou mít potřebu vymýšlet svoji vlastní konstrukci mostu.

Obrázek 5: Aktivita č. 2 – Záznam do deníku



AKTIVITA Č. 3 – ZÁVODĚNÍ AUTÍČEK

Cíl aktivity:

- Objevit zákonitosti pohybu.
- Rozvíjet u dětí komunikační dovednosti.

Kompetence:

- Dítě rozumí faktu, že se těžší auto hůře rozjede a zastaví.
- Dítě dokáže odůvodnit své domněnky a popsat své zkušenosti.

Pedagogické strategie:

Organizační forma: frontální, skupinová, individuální (badatelsky orientovaná práce)

Metody: rozhovor, experiment, pozorování

Pomůcky a prostředky: nákladní autíčko, autodráha

Badatelská otázka: Co je potřeba udělat, aby auto ujelo delší vzdálenost?

Vysvětlení fyzikálního jevu pro pedagogy:

Newtonovy pohybové zákony:

I. Newtonův zákon: Zákon setrvačnosti

- Těleso setrvává v klidu nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu, pokud není vnější silou přinuceno tento stav změnit.

Autíčko se začne pohybovat v případě, že na něj zapůsobí nějaká vnější síla, v případě autíčka na rampě je to složka tíhové síly. Stejně tak je potřeba zapůsobení vnější síly k jeho zastavení. Jedná se například o odpor vzduchu, tření nebo jakoukoliv fyzickou překážku.

II. Newtonův zákon: Zákon síly

- Čím větší síla, tím větší zrychlení při dané hmotnosti.

K rozpoohybování těžšího objektu je potřeba větší síly než u objektu lehčího. To stejné platí i při zastavení auta. Těžký automobil má větší problém se zastavit než lehké osobní auto.

Odporová síla: Proti pohybu autíčka působí odporové síly. Pokud pojedete na hladkém povrchu, bude vznikat menší valivý odpor než při jízdě po drsném povrchu (např. koberec).

Realizace aktivity v praxi:

Badatelská aktivita začala ověřením otázky z pretestu. Děti pozorovaly, jakou vzdálenost ujede nákladní autíčko po dráze a místo dojezdu označily knoflíkem. Následně jsem se jich zeptala na otázku, která zahájila proces bádání. Děti měly zjistit, co musí udělat pro to, aby nákladní autíčko ujelo delší vzdálenost než při první jízdě.

Po společném úvodu začalo šest dětí s experimentováním. Pomůcky k této aktivitě byly pro děti opět k dispozici dva týdny. Během této doby se u aktivity vystřídaly všechny děti. Některé pracovaly samostatně, jiné ve spolupráci s ostatními. Poté, co dokončily bádání, nakreslily své objevy do vědeckého deníku „Já, malý fyzik“. Aktivita byla ukončena společnou diskusí a ukázkou vypracovaných pracovních listů. Děti popisovaly své objevy zaznamenané v deníku a sdílely s ostatními, co při bádání objevily. V rámci společné diskuse jsem se s dětmi vrátila zpět k prvotní otázce (pretestu) „Je možné, aby auto ujelo delší vzdálenost?“. Děti znovu hlasovaly, který předpoklad je správný a proč. Své tvrzení odůvodnily na základě svých zkušeností z bádání.

Reflexe realizované aktivity:

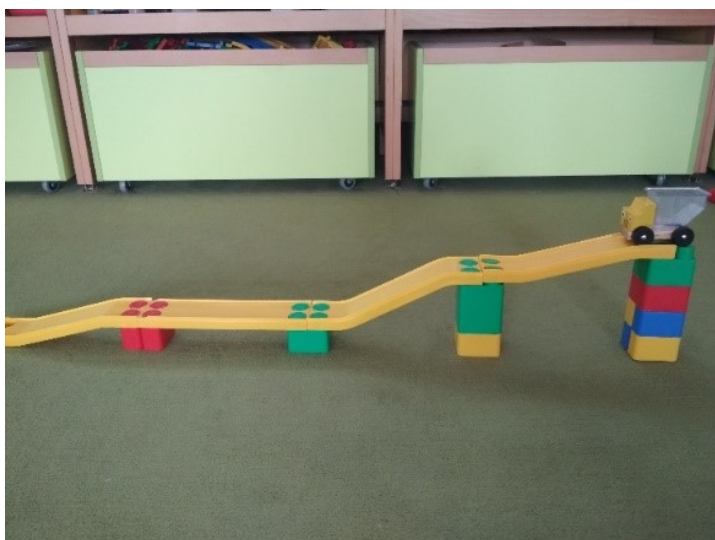
Během této aktivity měly děti dostatek příležitostí nejenom objevovat a bádát, ale i záměrně pozorovat. V průběhu badatelské činnosti jsem děti vedla k tomu, co mají pozorovat a čeho si všímat. Děti pozorovaly své objevy i objevy ostatních a dokázaly je následně popsat. Záměrné pozorování patří mezi hlavní metody, které se podílejí na rozvoji přírodovědné pregramotnosti, proto si myslím, že k tomu realizace této aktivity pozitivně přispěla.

Děti byly schopné pomocí badatelské otázky fyzikální experiment vyřešit. Při bádání přišly na různé druhy možných řešení. Například pětiletý chlapec objevil, že auto ujede delší vzdálenost v případě, když do něj strčí větší silou: „*Když do auta strčím velkou silou, tak dojede dál....*“. Mezi další objevené možnosti prodloužení dojezdu auta, které děti objevily, jsou: změna třecí plochy po které jelo auto, zvýšení a prodloužení dráhy, využití těžkého nákladu. Děti dovedly diskutovat o tom, jak bychom mohli využít objevené fyzikální jevy v reálném světě. Příklady tvrzení dětí: „*Náklad'ák s velkým nákladem pojedete z kopce dál,*

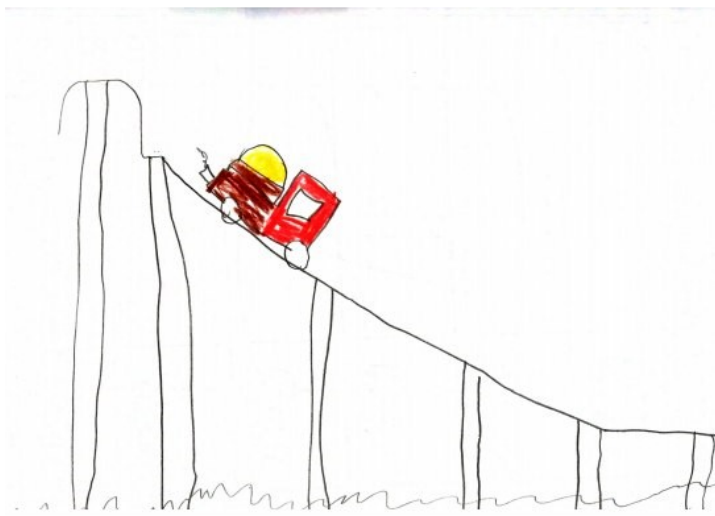
než malé auto. Třeba Škodovka je malá. „, „Auto pojede rychle na silnici. Na kamenech mu to pojede málo a pojede pomalu.“

Pro zkvalitnění přírodovědného vzdělávání v mateřské škole bych s dětmi omezila složité pokusy a více se zaměřila na objevování a rozvíjení vědeckého myšlení během volné hry nebo na základě činností, které je v danou chvíli zajímají. Příkladem může být právě tato jednoduchá aktivita s cílem objevit zákonitosti pohybu. Běžnou hru dětí s autíčky může pedagog rozvíjet kladením otevřených otázek, které podněcují k přemýšlení a vlastnímu bádání, které dále vede k porozumění světa kolem nás.

Obrázek 6: Aktivita č. 3 – Závodění autíček



Obrázek 7: Aktivita č. 3 – Záznam do deníku



AKTIVITA Č. 4 – RYBAŘENÍ S MAGNETEM

Cíl aktivity:

- Získat zkušenost s chováním magnetů v blízkosti předmětů z různých materiálů.
- Podpořit vzájemnou spolupráci mezi dětmi.

Kompetence:

- Dítě je seznámeno s tím, jak se magnety chovají a k čemu se mohou používat.
- Dítě dokáže komunikovat a spolupracovat s ostatními.

Pedagogické strategie:

Organizační forma: frontální, skupinová, individuální (badatelsky orientovaná práce)

Metody: volná hra, přírodovědný experiment, rozhovor

Pomůcky a prostředky: drobné kovové předměty, které magnet přitahuje (kancelářská sponka, šroubek, pinzeta atd.), nemagnetické předměty (papír, gumička, tužka atd.), vyrobený rybářský prut pomocí provázku, magnetu a klacíku, různé druhy magnetů.

Badatelská otázka: Jak je možné posbírat předměty bez toho, abychom se jich dotkli?

Vysvětlení fyzikálního jevu pro pedagogy:

Magnet přitahuje železné předměty magnetickou silou, přitahuje feromagnetické materiály. Souhlasné (oba severní nebo oba jižní) póly magnetu se odpuzují, nesouhlasné se přitahují.

Realizace aktivity v praxi:

Pomocí modré látky děti vytvořily kruh, který představoval rybník. Uprostřed kruhu z látky byly umístěny magnetické rybičky a předměty z různých druhů materiálů. Aktivita začínala badatelskou otázkou, která vedla děti k zamyšlení se nad tím, jak je možné posbírat předměty na koberci bez toho, abychom se jich dotkli. Tři děti již věděly, že by bylo možné použít magnet, který přitahuje některé materiály ze železa. Děti také navrhovaly použití klacku nebo lepícího prutu. Po zjištění návrhů řešení jsem se dětí zeptala na otázku z pretestu „*Přichytí magnetický prut všechny předměty?*“. Po hlasování následovalo ověření pokusem. Děti pozorovaly, které předměty byly magnetem přitahovány, a které ne.

Po společném představení fyzikální aktivity bylo zahájeno aktivní bádání, během kterého měly děti možnost manipulovat s magnetickým prutem a s magnety různých velikostí. Děti „lovily“ předměty z různých materiálů a třídily je do dvou skupin. K usmívajícímu smajlíkovi dávaly předměty, které magnet přichytil. Ke smutnému smajlíku předměty, které magnet nepřitahuje. Magnety jim byly k dispozici dva týdny. Během této doby měly děti možnost získat dostatek zkušeností s chováním magnetů v blízkosti předmětů z různých materiálů. Své poznatky zaznamenaly do pracovního listu. Aktivita byla zakončena společnou diskusí o tom, co děti objevily a jak to zaznamenaly do svých deníků.

Obrázek 8: Aktivita č. 4 – Rybaření s magnetem



Obrázek 9: Aktivita č. 4 – Záznam do deníku

Reflexe realizované aktivity:

Prostřednictvím této fyzikální aktivity měly děti možnost získat zkušenost s chováním magnetů v blízkosti předmětů z různých materiálů. Tento cíl byl naplněn. Zejména mladší děti ve věku od 3 do 4 let jevily o experimentaci s magnety velký zájem. Děti se učily dívat se záměrně kolem sebe a objevovat vlastnosti různých materiálů. Aktivita zahrnovala i plánování a předpokládání, po kterém následovalo zkoumání a sdílení myšlenek s dospělými nebo s ostatními dětmi. Děti se také seznámily s novými pojmy vztahující se k magnetismu (severní a jižní pól, přitažlivá a odpudivá síla).

Tento fyzikální experiment byl na základě badatelské otázky vyřešen rychle. Děti již měly zkušenosti s magnetem a některé z nich věděly které předměty jsou magnetem přitahovány, a které ne. Ostatní je pak napodobovaly. Děti dovedly diskutovat o tom, jak bychom mohli využít objevené vlastnosti magnetu v reálném světě. Vyřčené nápady: „*Velký magnet může sbírat odpadky, které někdo nehodil do koše. Třeba šrouby.*“, „*Kdybych měl magnet, tak bych s ním ulovil poklad v moři.*“, „*Nebo poklad pod zemí. To by ale musel být hodně silný magnet.*“

Pro zkvalitnění přírodovědného vzdělávání v mateřské škole bych doporučila rozšířit nabídku předmětů z různých materiálů, které děti mohou objevovat. Kromě obyčejných magnetů na tabuli, jim lze umožnit přístup i k dalším magnetům různých velikostí a síly (tyčový magnet, podkovovitý magnet, magnetické obrázky, různě velké matky, šrouby, magnetické kuličky, stavebnice či hračky). Pestrou nabídku materiálů a pomůcek by měly mít děti možnost využívat nejenom ve třídě, ale i při pobytu venku.

AKTIVITA Č. 5 – HRA SE ZRCADLOVOU FÓLIÍ

Cíl aktivity:

- Seznámit se s vlastnostmi obrazu v různých typech zrcadel.
- Rozvíjet u dětí komunikační dovednosti.

Kompetence:

- Dítě ví, že tvar zrcadla ovlivňuje obraz, který v něm vidíme.

- o Dítě dokáže formulovat své postřehy a domněnky.

Pedagogické strategie:

Organizační forma: frontální, individuální (badatelsky orientovaná práce)

Metody: rozhovor, pozorování, objevování

Pomůcky a prostředky: ohebná zrcadlová fólie, malá hračka př. Lego panáček, předměty odrážející obraz (konvice, lžice, naběračka atd.)

Badatelská otázka: Co je potřeba udělat pro to, aby byl panáček v zrcadlové fólii vzhůru nohama?

Vysvětlení fyzikálního jevu pro pedagogy:

Zobrazení pomocí zrcadel využívá zákonů optiky, zejména zákona přímočarého šíření světla a zákona odrazu světla. Proto také u zrcadel mluvíme o zobrazení odrazem. Existují tři základní typy zrcadel – rovinné, duté a vypuklé (Černá, 2014).

1. Rovinné – nejjednodušší typ zrcadla. Vzniká obraz, který je stejně velký jako předmět před zrcadlem. Strany jsou převrácené (zrcadlově otočené).

2. Duté – u něj záleží, v jaké pozici se předmět nachází. Pokud je předmět za poloměrem křivosti, obraz je skutečný, zmenšený a otočený. Pokud je předmět mezi poloměrem křivosti a ohniskem, je obraz skutečný, zvětšený a převrácený. Pokud je předmět před ohniskem, je obraz neskutečný, zvětšený a přímý.

3. Vypuklé – typ zakřiveného zrcadla. Obraz je vždy zmenšený a přímý.

Realizace aktivity v praxi:

Děti byly vyzvány k tomu, aby vybraly jednoho panáčka z Lega, se kterým si zkusí další fyzikální aktivitu. Po hlasování předpokladů dětí pro pretest děti ověřily, zda bude panáček v zrcadlové fólii vypadat stejně i přes to, že ji ohneme. Následně jsem se dětí zeptala na badatelskou otázku. Měly se zamyslet nad tím, co je potřeba udělat, aby byl panáček v zrcadlové fólii vzhůru nohama. Před tím, než děti začaly s badáním, proběhla diskuse o návrzích řešení.

Po společném úvodu dostalo pět dětí zrcadlovou fólii, kterou začaly různě ohýbat a sledovaly měnící se odrazující obraz. Během dvou týdnů se k experimentování se zrcadlovou fólií dostaly všechny děti. Pracovaly převážně samostatně, nebo ve dvojicích. Při experimentování s fólií si děti všimly, že mají ve třídě předměty, které také odrážejí obraz (nerezová naběračka, umyvadlová baterie, malé zrcadlo pro panenky, nerezová konvice a hrnek). Svě postřehy zakreslily do svého vědeckého deníku „Já, malý fyzik“. Do pracovního listu měly nakreslit svůj měnící se odraz ve fólii. Aktivita byla ukončena společnou diskusí a ukázkou vypracovaných pracovních listů. Děti popisovaly své objevy zaznamenané v deníku a sdílely s ostatními, co při bádání objevily. V rámci společné diskuse jsem se s dětmi vrátila zpět k první otázce z pretestu. Děti znovu hlasovaly, zda bude panáček v ohnuté fólii vypadat stejně, nebo ne. Svě tvrzení odůvodnily na základě zkušeností z bádání a doplnily je svými postřehy z okolního světa, které s touto aktivitou souvisí. Pětiletá dívka a chlapec si během pobytu venku například všimli vypuklého dopravního zrcadla u silnice.

Reflexe realizované aktivity:

Prostřednictvím této aktivity byl u všech dětí podporován jejich zájem o zkoumání okolního světa. Měly možnost se seznámit s vlastnostmi odrazu v různých typech zrcadel a učit se hrou a prožitkem základům optiky. Naplněn byl také stanovený cíl zaměřený na rozvoj komunikačních dovedností. Při badatelské činnosti děti popisovaly, co právě vidí a za jakých podmínek se mění obraz v zrcadlové fólii. Pro mladší děti nebylo jednoduché popsat své objevy, ale řešení také našly a uměly ho ukázat. U dětí byla rozšířena slovní zásoba a při společné diskusi o jejich průběhu bádání některé z nich použily nové pojmy vztahující se k této aktivitě (rovinné zrcadlo, vypuklé zrcadlo, zrcadlová fólie, odraz, vzhůru nohama).

Badatelská otázka byla u aktivity vyřešena všemi dětmi, avšak ne všechny byly schopné slovy popsat, za jakých podmínek dochází k tomu, že můžeme vidět obraz vzhůru nohama. Jeden z pětiletých chlapců popsal svůj objev takto: „*Panáček se otočil, když jsem ohnul fólii dozadu. Musí se ohnout takhle. Jinak to nejde vidět a je to rozmazaný.*“ Během experimentování bylo potřeba vést děti k tomu, aby se vždy u nového „objevu“ zastavily a popsaly, v jaké poloze je fólie a jaký je v ní právě vidět obraz. Děti dovedly přemýšlet o tom, jak využít různé typy zrcadel v běžném světě. Měly tyto návrhy: „*Když nebudu mít lupu, můžu se na to podívat v ohnutém zrcadle a uvidím to větší.*“, „*Můžeme v zrcadle*

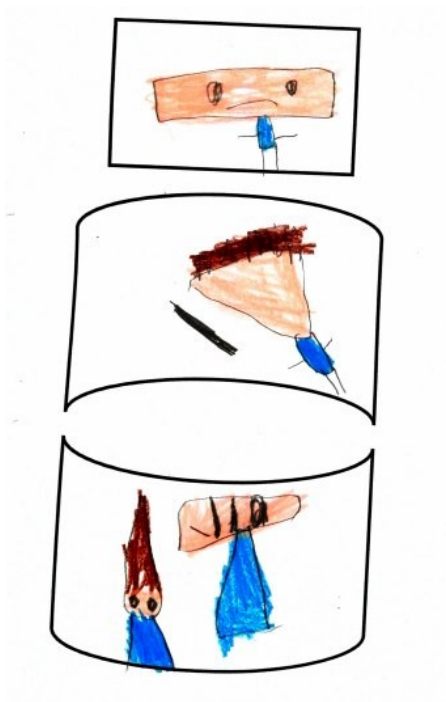
pozorovat zloděje a uvidíme co bere. On nás neuvidí, protože budeme daleko.“, „Až budu řídit, tak budu mít na autě zrcátka, abych viděla tam kam nejde vidět.“

Pro zkvalitnění přírodovědného vzdělávání je podstatné, aby v mateřské škole docházelo u dětí k rozvoji jejich slovní zásoby, a to i z oblasti přírodních věd. Je důležité, aby pedagog s dětmi mluvil, ať už o tom, co vidí nebo co objevily. Úkolem pedagoga je také podporovat touhu ptát se na otázky a formulovat odpověď na základě toho, co si dítě myslí či objevilo.

Obrázek 10: Aktivita č. 5 – Hra se zrcadlovou fólií



Obrázek 11: Aktivita č. 5 – Záznam do deníku



7.2 Vyhodnocení vlivu realizovaných aktivit

Výsledky vznikly srovnáním výsledků experimentální skupiny před (pretest) a po (posttest) realizaci fyzikálních aktivit. Ve stejnou dobu proběhl pretest a posttest s kontrolní skupinou, která se badatelských aktivit neúčastnila. Srovnání těchto dat umožnilo zjistit efektivitu naplánovaných aktivit a porovnat progres dětí v rámci přirozeného učení v mateřské škole.

Na výsledcích se rovněž podílela data získaná analýzou pracovních listů, které jsem hodnotila body na základě dvou kritérií. Zaměřovala jsem se na samostatnost dětí při zaznamenávání a zda je ze záznamu patrný průběh či výsledek bádání. Výsledná data jsou uvedena v Příloze 3. Další data vycházejí ze záznamů pozorování dětí v průběhu badatelské činnosti, které uvádím v Příloze 1 a v Příloze 2.

1.1.1 Poznávání základních vlastností vody a vzduchu

Zjištění: Celkem 64 % dětí z experimentální skupiny na otázku z pretestu č. 1 (*Když z modelíny vytvarujeme kouli a dáme ji do vody, popluje modelína?*) předpokládalo, že modelína popluje. Na 36 % děti hlasovalo pro fakt, že se koule z modelíny potopí. Z návrhů řešení děti předpokládaly, že plování tělesa ovlivňuje jeho hmotnost, velikost nebo tvar. Vyhodnocení pretestu a záznamů z pozorování prokázalo, že většina dětí neměla představu o vlastnostech vody a vzduchu. Teprve prostřednictvím experimentování s předměty, o kterých děti věděly, že plují, zjistily princip plovoucích těles. V průběhu bádání vyřešilo fyzikální experiment prostřednictvím badatelské otázky celkem 71 % dětí. Ostatní děti mladšího věku 3 a 4 roky měly problém s vymodelováním plovoucího tělesa. Posttest však potvrdil, že podmínku plovacích těles pochopily i mladší děti a výsledky vykazují stoprocentní správnost odpovědí.

Z analýzy vypracovaných pracovních listů vyplývá, že všechny děti dokázaly jednoduchou kresbou zaznamenat výsledek badatelské činnosti. Do pracovních listů dokreslily vodu s různými tvary, které pluly na hladině nebo byly ponořené. Pět mladších dětí ve věku 3–4 roky nedokázalo provést záznam bez mé slovní pomoci. Záznam provedly až poté, co jsem s nimi znovu zopakovala průběh jejich bádání.

Výsledek: Vyhodnocení dat v porovnání s výsledky testu kontrolní skupiny prokazují, že po realizaci fyzikálních aktivit formou bádání došlo k naplnění stanovených cílů. Děti měly

možnost aktivně objevovat a pochopily základní podmínku toho, kdy mohou tělesa plout na vodě.

Tabulka 1: Výsledky předpokladů k aktivitě č. 1

Experimentální skupina		Kontrolní skupina	
Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Ano: 64 %	Ano: 0 %	Ano: 50 %	Ano: 71 %
Ne: 36 %	Ne: 100 %	Ne: 50 %	Ne: 29 %

7.2.1 Získání představy o působení a rozkladu sil

Zjištění: Otázka z pretestu č. 2 (*Může autíčko přejet po mostě z papíru na druhou stranu?*) zjišťovala povědomost dětí o pevnosti těles a jeho konstrukci. Výsledky pretestu prokazují správnost tvrzení 79 % dětí. Z návrhů řešení vyplývá, že tři děti předpokládaly, že není možné, aby papír autíčko unesl a stal se pevnějším. Další děti předpokládaly, že by papír musel být silný a tvrdý jako silnice. Správný předpoklad měly již ze začátku tři děti, které tvrdily, že papír unese větší váhu v případě, když má jiný tvar. Toto tvrzení si potvrdily v průběhu experimentování. Závěrem dovedly všechny děti objevit několik způsobů, jak poskládat papír, aby unesl větší zátěž a vyřešily tak badatelskou otázku. Děti tvarovaly papír do ruliček, do tvaru harmoniky a překládaly mu různě strany. V posttestu již předpokládaly správně všechny děti, že autíčko přes most unese papír jedině v případě, když bude ve tvaru, který unese větší zátěž.

Analýza pracovního listu a pozorování dětí prokázala, že tříletá dívka nedokázala zaznamenat výsledek či průběh svého bádání. Průběh badatelské činnosti však dokázala popsat. Pamatovala si, jak by měl být přeložený papír, který autíčko udrží. Místo konkrétního záznamu, jako dělaly ostatní děti, obtáhla předkreslené linie představující jízdu auta po mostě. Tři čtyřleté děti potřebovaly slovní dopomoc. Povídala jsem si s nimi o průběhu jejich bádání, během něhož jsem jim poradila, jakým konkrétním způsobem mohou záznam provést. Ostatní děti provedly záznam samostatně a jejich výsledek odpovídal realitě.

Výsledek: Vyhodnocení dat v porovnání s výsledky testu kontrolní skupiny prokazuje stoprocentní úspěšnost. Všechny děti z experimentální skupiny získaly povědomí o působení a rozkladu sil v závislosti na deformaci tělesa.

Tabulka 2 : Výsledky předpokladů k aktivitě č. 2

Experimentální skupina		Kontrolní skupina	
Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Ano: 21 %	Ano: 0 %	Ano: 29 %	Ano: 50 %
Ne: 79 %	Ne: 100 %	Ne: 79 %	Ne: 50 %

7.2.2 Objevení zákonitostí pohybu

Zjištění: U otázky z pretestu č. 3: *(Je možné, aby auto ujelo delší vzdálenost?)* předpokládalo správnou odpověď 57 % dětí. Při diskusi navrhovaných předpokládaných řešení na badatelskou otázku neřekly tři děti žádný návrh. Ostatní děti zmiňovaly, že auto ujede delší vzdálenost v případě, že je do něj strčeno větší silou či je doplněno energií (benzínem). Toto tvrzení si ověřily v průběhu experimentování. Do auta strčily větší silou a porovnávaly výsledek s dojezdem první jízdy. Mezi další objevy dětí bylo: změna třecí plochy, po které auto jelo, zvýšení a prodloužení dráhy, využití těžkého nákladu. Odpověď na badatelskou otázku objevily všechny děti. V pretestu odpovědělo správně 86 % dětí.

Z analýzy vypracovaných pracovních listů vyplývá, že všechny děti ve věku od 4 do 6 let byly schopné graficky zaznamenat průběh či výsledek svého bádání. Všechny děti nakreslily auto na vysoké dráze. Tři z nich doplnily kresbu šipkou popisující směr jízdy autíčka. Tříletá dívka záznam této aktivity odmítla. Jeden čtyřletý chlapec potřeboval pomoc a připomenout jeho průběh badatelské činnosti, který má zaznamenat.

Výsledek: Vyhodnocení dat v porovnání s výsledky testu kontrolní skupiny prokazují, že po aktivitě došlo u dětí k rozšíření povědomí o zákonitostech pohybu a odporové síle.

Tabulka 3: Výsledky předpokladů k aktivitě č. 3

Experimentální skupina		Kontrolní skupina	
Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Ano: 57 %	Ano: 86 %	Ano: 43 %	Ano: 57 %
Ne: 43 %	Ne: 14 %	Ne: 57 %	Ne: 43 %

7.2.3 Zkušenosti s magnetem

Zjištění: Na základě návrhů dětí z badatelské otázky (*Jak je možné posbírat předměty bez toho, abychom se jich dotkli?*) bylo zjištěno, že 21 % dětí má povědomí o fungování magnetů a ví, že je možné díky nim „vylovit“ feromagnetické předměty. Další návrhy dětí byly: využití lepící hmoty, jeřábu, háku, klacku či prutu. Celkem 29 % dětí z experimentální skupiny na otázku z pretestu č. 4 (*Přichytí magnetický prut všechny předměty?*) předpokládalo, že magnetický prut přitahuje všechny materiály. 71 % dětí hlasovalo pro opačné tvrzení. Prostřednictvím aktivity děti objevovaly různou sílu magnetů, které porovnávaly pomocí magnetických kuliček (silnější je ten magnet, který unese více kuliček), seznamovaly se s vlastnostmi různých materiálů a s novými pojmy vztahujícími se k magnetismu (odpudivá a přitažlivá síla). V průběhu bádání vyřešily fyzikální experiment prostřednictvím badatelské otázky všechny děti a jejich získané zkušenosti se projevíly ve výsledcích posttestu, kdy 100 % z nich hlasovalo pro správné tvrzení, že magnet všechny materiály nepřitahuje.

V pracovním listě měly děti za úkol vybarvit usmívajícího nebo smutného smajlíka podle toho, zda je daný předmět přitahován magnetem, nebo ne. Na základě pozorování dětí a analýzy pracovních listů vyplývá, že polovina neměla se zaznamenáváním svých výsledků potíže a dokázala pracovat samostatně. Ostatní děti, které byly ve věku 3–4 let, potřebovaly při zaznamenávání pomoc. Děti věděly, které předměty jsou magnetem přitahovány a které ne, ale nevěděly, jakého smajlíka mají vybarvit.

Výsledek: Výsledky kontrolního testu a posttestu ukazují, že stoprocentní úspěšnost ve správném tvrzení měly děti z experimentální skupiny, které měly možnost získat zkušenosti s chováním magnetů v blízkosti předmětů z různých materiálů.

Tabulka 4: Výsledky předpokladů k aktivitě č. 4

Experimentální skupina		Kontrolní skupina	
Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Ano: 29 %	Ano: 0 %	Ano: 29 %	Ano: 36 %
Ne: 71 %	Ne: 100 %	Ne: 71 %	Ne: 64 %

7.2.4 Seznámení se základy optiky

Zjištění: Na otázku v pretestu č. 5 (*Uvidíme v zrcadlové fólii stejný obraz panáčka, i když ji ohneme?*) odpovědělo správně pouze 29 % dětí. Ostatní se chybně domnívaly, že se obraz ve vypuklém zrcadle nemění a je stejný. Z návrhů řešení na badatelskou otázku (*Co je potřeba udělat pro to, aby byl panáček v zrcadlové fólii vzhůru nohama?*) sedm dětí správně předpokládalo, že se odraz v zrcadle obrátí, když se změní tvar nebo poloha zrcadla. Ostatní děti neměly žádné návrhy, nebo bylo jejich tvrzení chybné. Jednotlivá tvrzení si mohly potvrdit v průběhu experimentování. Závěrem dovedly všechny děti objevit způsob, kterým v zrcadlové fólii viděly obraz vzhůru nohama a vyřešily tak badatelskou otázku. Kromě toho u nich došlo k rozvoji slovní zásoby. Některé z dětí používaly pojmy jako rovinné zrcadlo, vypuklé zrcadlo, zrcadlová fólie, odraz. V posttestu předpokládaly správnou odpověď na otázku všechny děti.

Z výsledků analýzy vyplněného pracovního listu vyplývá, že děti byly schopné provést grafický záznam odpovídající realitě. Záznam se vydařil i tříleté dívce, která pracovní list vybarvila a nakreslila kolečka. Ta prý představují velké oči, které se ukázaly ve vypuklé zrcadlové fólii. Samostatně dovedla provést záznam pouze šestiletá dívka. Ostatním dětem jsem musela se zaznamenáváním dopomoci tím, že jsem s nimi znovu popisovala obraz v různých typech zrcadel.

Výsledek: Výsledky kontrolního testu a posttestu potvrzují úspěšnost realizace aktivity. Kromě toho, že se děti seznámily s vlastnostmi obrazu v různých typech zrcadel, došlo u nich také k rozvoji komunikačních dovedností a děti si osvojily nové vědecké pojmy.

Tabulka 4: Výsledky předpokladů k aktivitě č. 5

Experimentální skupina		Kontrolní skupina	
Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Ano: 71 %	Ano: 7 %	Ano: 43 %	Ano: 79 %
Ne: 29 %	Ne: 93 %	Ne: 57 %	Ne: 21 %

7.3 Vyhodnocení výzkumných otázek

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zjistit, jaký vliv má začleňování navržených fyzikálních aktivit v mateřské škole na rozvoj přírodovědné pregramotnosti u dětí z výzkumného vzorku. Záměrem práce bylo vytvořit a zrealizovat navržené aktivity v souladu s principy strategie badatelsky orientovaného vyučování. Dále zhodnotit jejich efektivitu, která se při porovnání výsledků posttestu experimentální a kontrolní skupiny potvrdila. K zhodnocení a naplnění jednotlivých cílů bylo stanoveno několik výzkumných otázek.

Došlo u dětí z výzkumného vzorku prostřednictvím realizace navržených fyzikálních činností k pozitivnímu rozvoji v oblasti přírodovědné pregramotnosti?

Výsledná data potvrzují, že realizace navržených fyzikálních aktivit měla na rozvoj dětí v oblasti přírodovědné pregramotnosti pozitivní vliv, a to zejména díky zvoleným metodám a vzdělávacím strategiím. Principy a postupy badatelsky orientovaného vyučování umožnily dětem dostatek příležitostí k tomu, aby mohly samy objevovat a přemýšlet o otázkách souvisejících s přírodními vědami. Děti měly možnost učit se hrou, při které hledaly způsoby, jak řešit daný problém. Dovedly vyjádřit své představy, určit hypotézu a možný návrh řešení. Došlo u nich také k rozšíření slovní zásoby o pojmy z oblasti fyziky.

Jsou děti schopné pomocí badatelských otázek vyřešit fyzikální experiment?

V průběhu aktivit děti dovedly přemýšlet o otázkách souvisejících s přírodními vědami. Se zájmem a nadšením objevovaly odpovědi na badatelské otázky, které vyřešily téměř všechny děti. Konkrétně 96 % z nich. Formulovat otázku před zahájením bádání se ukázalo jako vhodný způsob pobízející děti kreativně přemýšlet a objevovat různé řešení.

Jaké možnosti zkvalitnění přírodovědného vzdělávání nabízí prostředí mateřské školy?

Z reflexe fyzikálních aktivit vyplývá, že kvalitu přírodovědného vzdělávání v mateřské škole ovlivňuje podnětné prostředí, které umožňuje dětem dostatek prostoru pro volnou hru a svobodu při manipulování či kombinování materiálů a pomůcek. Dostatečný rozvoj přírodovědné pregramotnosti do velké míry ovlivňuje přístup předškolního pedagoga, který by měl experimentální činnosti dětí doplňovat vhodně zvolenými otázkami a motivovat je k hledání odpovědí či řešení daného problému. Měl by vést děti k tomu, aby uměly popsat co právě objevily či vidí, měl by podporovat jejich přirozenou zvědavost a nabízet jim dostatek příležitostí nejenom k pozorování a objevování, ale i k vlastnímu vysvětlování.

Vyhodnocení hlavní výzkumné otázky:

Jaký vliv má začleňování navržených fyzikálních aktivit v mateřské škole na rozvoj přírodovědné pregramotnosti u dětí z výzkumného vzorku?

Z celkových výsledků jednoznačně vyplývá, že zařazování fyzikálních aktivit mělo na děti z výzkumného vzorku pozitivní vliv a u experimentální skupiny došlo k jistému rozvoji přírodovědné pregramotnosti. Děti získaly povědomí o základních fyzikálních jevech, dovedly určit hypotézu a uvažovat o možných způsobech řešení. Došlo také k rozvoji slovní zásoby. Realizace vědeckých aktivit umožnila rozvíjet vědecké myšlení dětí a schopnosti přemýšlet o otázkách souvisejících s okolním světem.

8 Závěr

Bakalářská práce se zabývá vlivem zařazování fyzikálních aktivit na rozvoj přírodovědné pregramotnosti u dětí v jedné mateřské škole. Cílem práce bylo vytvořit soubor pěti fyzikálních činností a ověřit, jaký vliv mělo jejich začleňování na rozvoj přírodovědné pregramotnosti u dětí z výzkumného vzorku. Účinnost fyzikálních aktivit byla ověřena formou akčního výzkumu.

Vyhodnocená data prokazují, že zvolené metody a principy badatelsky orientovaného vyučování přispěly k naplňování přírodovědných cílů a navržené fyzikální aktivity měly na rozvoj dětí v oblasti přírodovědné pregramotnosti pozitivní vliv. Výzkum potvrdil naplnění důležitého cíle předškolního přírodovědného vzdělávání a ukázal, že začleňování fyzikálních aktivit formou badatelských činností umožňují rozvíjet vědecké myšlení dětí a jejich schopnosti přemýšlet o otázkách souvisejících s okolním světem.

Možnost svobodně experimentovat a řešit badatelské otázky přineslo dětem pozitivní prožitky a radost z objevování a manipulování s nevšedními předměty. Výsledky výzkumu potvrdily, že děti byly schopné pomocí badatelských otázek vyřešit fyzikální experiment a provést v symbolické podobě jeho záznam. K získávání povědomí o základních fyzikálních jevech rovněž přispěly možnosti společného ověřování hypotéz a diskuse o tom, jak je možné objevené fyzikální jevy využít v reálném světě. Z výsledků výzkumu také vyplývá, že zkvalitnění přírodovědného vzdělávání do velké míry ovlivňuje podnětné prostředí, přístup předškolního pedagoga, zvolené metody a svoboda dětí experimentovat s různými druhy materiálů.

Tímto šetřením jsem zjistila, že začleňování fyzikálních aktivit s metodami a principy badatelsky orientovaného vyučování jsou pro rozvoj přírodovědné pregramotnosti efektivní, jelikož poskytují dostatek příležitostí k tomu, aby předškolní pedagog vhodně podporoval zvědavost dětí a zároveň je učil vědeckému a kritickému myšlení.

Akční výzkum mi umožnil získat hodnotné podněty od akademiků, s nimiž jsem při bakalářské práci spolupracovala. Cením si jejich ochoty poskytnout mi jednoduché vysvětlení základních fyzikálních jevů, které obohatily moji praxi při vzdělávání dětí v mateřské škole.

Seznam použitých informačních zdrojů

ALTMANOVÁ, Jitka, FALTÝN, Jaroslav, Katarína NEMČÍKOVÁ a Eva ZELENDOVÁ, ed. *Gramotnosti ve vzdělávání: [příručka pro učitele]*. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický, 2010. ISBN 978-80-87000-41-0.

ANDERS, Yvonne, Ilonca HARDY, Sabina RAMSEGER, Jörg RAMSEGER, Beate SODIAN, Mirjam STEFFENSKY a Miriam GEOGHEGAN. *Early Science Education – Goals and Process-Related Quality Criteria for Science Teaching* [online]. Berlin: Verlag Barbara Budrich, 2018 [cit. 2020-05-04]. ISBN 978-3-8474-0559-7. Dostupné z: https://www.pedocs.de/volltexte/2018/15838/pdf/Anders_et_al_2018_Early_Science.pdf.

BRUNTON, Pat and Linda THORNTON. *Science in the early years: Building firm foundations from birth to five*. London: SAGE Publications, 2015. ISBN 978-1-84860-142-0.

BYTEŠNÍKOVÁ, Ilona. *Komunikace dětí předškolního věku*. Praha: Grada, 2012. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3008-0.

ČERNÁ, Michaela. Projekt: TECHMANIA NOVÁ DIMENZE polytechnického vzdělávání pro učitele a ředitele MŠ PŘÍRODNÍ A FYZIKÁLNÍ ZÁKONY. 2014. [online]. [cit. 2020-01-26]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/3455953-Prirodni-a-fyzikalni-zakony.html>.

ČERNOCKÝ, Bohumil. *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, 2011. ISBN 978-80-86856-83-4.

DROZD, Zdeněk a Jitka BROCKMEYEROVÁ. *Pokusy z volné ruky*. Praha: Prometheus, 2003. ISBN 80-7196-268-6.

DROZD, Zdeněk a Dana MANDÍKOVÁ. Pokusy v přírodovědě na 1. stupni ZŠ (Voda) [online]. [cit.2020-01-26]. Dostupné z:

<https://kdf.mff.cuni.cz/ucitele/kurzprirodoveda/voda.pdf>.

ESHACH, Haim a Michael N. FRIED. Should Science be Taught in Early Childhood? *Journal of Science Education and Technology* [online]. 2005 , 315-336 [cit. 2020-06-07]. DOI: 10.1007/s10956-005-7198-9. Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/226334198_Should_Science_be_Taught_in_Early_Childhood.

DVOŘÁK, Josef. *Logopedický slovník: [terminologický a výkladový]*. 3., upr. a rozš. vyd. Žďár nad Sázavou: Logopedické centrum, 2007. Logopaedia clinica. ISBN 978-80-902536-6-7.

Gramotnost, pregramotnost a vzdělávání: Odborný recenzovaný časopis zaměřený na problematiku čtenářské, matematické, informační a přírodovědné gramotnosti a pregramotnosti [online]. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2019, 3(2) [cit. 2020-04-11]. Dostupné z:

https://pages.pedf.cuni.cz/gramotnost/files/2019/10/Gramotnost_02_2019_FINAL.pdf.

Hamlin M, Wisneski D.B. Supporting the scientific thinking and inquiry of toddlers and preschoolers through play. *Young children* [online]. 04/2020, 82-88 [cit. 2020-04-21].

Dostupné z:

<https://scienceinprek.si.edu/sites/default/files/NAEYC%20Science%20Article%20%281%29.pdf>.

CHAJDA, R. Fyzika na dvoře: 100 zábavných pokusů pro každého. Brno: Computer Press, 2018. ISBN 978-80-251-2021-7.

JANČAŘÍKOVÁ, Kateřina. Činnosti k rozvíjení přírodovědné gramotnosti v předškolním vzdělávání. Praha: Raabe, [2017]. ISBN 978-80-7496-327-8.

JANČAŘÍKOVÁ, Kateřina. Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání předškolních dětí a mladších žáků. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2015. ISBN 978-80-7290-805-9.

KOPÁČOVÁ, J. 2003. Bádáteřské aktivity – nástroj rozvoja kompetencií žiaka. In Cesty demokracie vo výchove a vzdelávaní. Bratislava : PdF UK, 2003, s. 147 – 150. ISBN 80-88868-85-8.

KOŤÁTKOVÁ, Soňa. *Dítě a mateřská škola*. Praha: Grada, 2008. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1568-1.

KROPÁČ, Jiří. *Didaktika technických předmětů: vybrané kapitoly*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. ISBN 80-244-0848-1.

KROPÁČKOVÁ, Jana, Zora SYSLOVÁ a Martin ČAPEK ADAMEC. Metodika předškolního vzdělávání zaměřená na didaktické aspekty práce s dětmi. První. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2019. 554 s. 373.2/.3 - Předškolní a primární výchova a vzdělávání [22]. ISBN 978-80-7290-923-0.

LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ. Vývojová psychologie. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1284-9.

NÁDVORNÍKOVÁ, Hana. *Kognitivní činnosti v předškolním vzdělávání*. Praha: Josef Raabe, 2011. ISBN 978-80-86307-87-9.

NELEŠOVSKÁ, Alena a SPÁČILOVÁ, Hana. Didaktika primární školy. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. 254 s. ISBN 80-244-1236-5.

NEZVALOVÁ, Danuše. Akční výzkum ve škole. *Pedagogika* [online]. 2003, (3), 303 [cit. 2020-06-07]. ISSN 2336-2189. Dostupné z:

<https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=1942&lang=cs>.

MŠMT. Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání [online]. Praha: MŠMT, 2018 [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/45304/>.

NÚV: *S dětmi za přírodou: minimetodika přírodovědné gramotnosti*. 2015. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=66968&view=9641>.

PAPÁČEK, Miroslav. Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice. In: *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování. DiBi 2010: sborník příspěvků semináře*, 25. a 26. března 2010. Editor Miroslav Papáček. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2010.

PIAGET, Jean a Bärbel INHELDER. *Psychologie dítěte*. Přeložil Eva VYSKOČILOVÁ. Praha: Portál, 2014. Klasici. ISBN 978-80-262-0691-0.

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

PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 7., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0403-9.

PALEČKOVÁ, Jana, Vladislav TOMÁŠEK, Josef BASL a Iveta KRAMPLOVÁ. *Hlavní zjištění výzkumu PISA: Poradí si žáci s přírodními vědami?* [online]. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2007 [cit. 2020-04-11]. ISBN 978-80-211-0541-6. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/getattachment/cz/O-nas/Mezinarodni-setreni-archiv/PISA/PISA-2006/HI-zjisteni-vyzkumu-PISA-2006-publikace.pdf>.

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

ROCHOVSKÁ, Ivana a Dagmar KRUPOVÁ. *Vědci v mateřské škole: aktivity pro malé badatele*. Přeložila Michaela ŠKULTÉTY. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0818-1.

ROCHOVSKÁ, Ivana a Dagmar KRUPOVÁ. *Vědci v mateřské škole 2: aktivity pro malé badatele*. Přeložila Tereza HUBÁČKOVÁ. Praha: Portál, 2018. ISBN 978-80-262-1391-8.

SPLAVCOVÁ, Hana, Irena FINKOVÁ, Jakub HOLEC, Hana HORKÁ, Magdaléna CHLADILOVÁ a Hana STADLEROVÁ. *Podpora rozvoje přírodovědné gramotnosti v*

předškolním vzdělávání [online]. NÚV, 2015 [cit. 2020-05-25]. ISBN 978-80-7481-143-2.
Dostupné z: https://clanky.rvp.cz/wp-content/uploads/prilohy/20799/metodicka_prirucka.pdf.

SVOBODOVÁ, Eva. *Obsah a formy předškolního vzdělávání*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2007. ISBN 978-80-7040-940-4.

ŠIMIK, Ondřej. *Pokus v přírodovědě na 1. stupni ZŠ a jeho praktické využití ve výuce* [online]. 2011 [cit. 2020-06-30]. Dostupné z: <http://www.simiko.cz/wp-content/uploads/2016/09/POKUS-V-P%C5%98%C3%8DRODOV%C4%9AD%C4%9A-NA-1.-STUPNI-Z%C5%A0-A-JEHO-PRAKTICK%C3%89-VYU%C5%BDIT%C3%8D-VE-V%C3%9DUCI.pdf>. Studijní materiál pro workshop. Ostravská univerzita v Ostravě.

TOMÁŠKOVÁ, Iva. *Rozvíjíme předčtenářskou gramotnost v mateřské škole*. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0790-0.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie pro obor speciální pedagogika předškolního věku*. 1. vyd. Liberec: TUL, 2007. ISBN 978-80-7372-213-5.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Vyd. 2., dopl. a přeprac. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2153-1.

VOTÁPKOVÁ, Dana, ed. *Badatelé.cz: průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. Praha: Sdružení Tereza, 2013. ISBN 978-80-87905-02-9. Dostupné z: https://www.zsmltu.cz/dum/BOV/BOV/DATA/01_PRUVODCE_PRO_UCITELE/00_PR%D9VODCE_CELA_KNIHA/01_Pruvodce_pro_ucitele.pdf.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Aktivita č. 1 - Voda a modelína

Obrázek 2: Aktivita č. 1 – Záznam do deníku

Obrázek 3: Aktivita č. 2 – Rozklad sil u klenbového mostu

Obrázek 4: Aktivita č. 2 – Papírový most

Obrázek 5: Aktivita č. 2 – Záznam do deníku

Obrázek 6: Aktivita č. 3 – Závodění autíček

Obrázek 7: Aktivita č. 3 – Záznam do deníku

Obrázek 8: Aktivita č. 4 – Rybaření s magnetem

Obrázek 9: Aktivita č. 4 – Záznam do deníku

Obrázek 10: Aktivita č. 5 – Hra se zrcadlovou fólií

Obrázek 11: Aktivita č. 5 – Záznam do deníku

Seznam tabulek

Tabulka 5: Výsledky předpokladů k aktivitě č. 1

Tabulka 6 : Výsledky předpokladů k aktivitě č. 2

Tabulka 7: Výsledky předpokladů k aktivitě č. 3

Tabulka 4: Výsledky předpokladů k aktivitě č. 4

Tabulka 8: Výsledky předpokladů k aktivitě č. 5

Seznam příloh

Příloha 1 – Záznam z pozorování

Příloha 2 - Záznam z pozorování dětí při badatelské činnosti

Příloha 3 – Analýza pracovních listů

Příloha 1 – Záznam z pozorování

Aktivita č. 1

Badatelská otázka: Co musíme udělat pro to, aby modelína plula?

Dítě a věk	Předpokládané návrhy	Vyřešil/a pokus?
1. Chlapec, 6	„Uděláme menší kouli.“	Ano
2. Dívka, 6	„Jo, uděláme menší a trochu lehčí kouli.“	Ano
3. Chlapec, 5	„Těžší se potopí, lehčí se zvedne a bude plavat.“	Ano
4. Dívka, 5	„Udělám z modelínu placku a poplave jako rejnok.“	Ano
5. Dívka, 5	„Zkusíme jinou modelínu.“	Ano
6. Chlapec, 4	„Placatá modelína plave.“	
7. Dívka, 4	„Já zkusím udělat z modelíny srdíčko.“	Ano
8. Dívka, 4	„Já udělám loď a poplave jako Titanic.“	Ano
9. Chlapec, 5	„Můžeme modelínu položit na něco co plave. Třeba dřevo plave.“	Ano
10. Dívka, 4	„Moje želva taky plave.“	Ne
11. Dívka, 4	„Budu foukat do vody.“	Ano
12. Chlapec, 4	„Udělám malou modelínu.“	Ano, ale chlapec dal modelínu do misky. Vymodelovat tvar který plave mu nešlo.

13. Chlapec, 4	„Uděláme jí menší, aby nebyla těžká.“	Ne
14. Dívka, 3	„Já mám doma taky modelínu a taky neplave.“	Ne

Aktivita č. 2

Badatelská otázka: Co musíme udělat pro to, aby byl papír pevnější a auto mohlo přejet na druhou stranu?

Dítě a věk	Předpokládané návrhy	Vyřešil/a pokus?
1. Chlapec, 6	„Dáme ho do malty a pak ztvrdne na kámen.“	Ano
2. Dívka, 6	„Udělám z něho ruličku.“	Ano
3. Chlapec, 5	„Vyrobím z papíru most a nakreslím na něj silnici.“	Ano
4. Dívka, 5	„Zatočím papír a zalepím ho páskou.“	Ano
5. Dívka, 5	„Ohnu ho.“	Ano
6. Chlapec, 4	„Silnice na mostě unese auto. Papír musí být silný jako silnice.“	Ano
7. Dívka, 4	„Papír je pořád měkký a nic neunese. Ani pířko neunese.“	Ano
8. Dívka, 4	„Nevím.“	Ano
9. Chlapec, 5	„Umím na papír nakreslit auto a táta umí i Ferrari.“	Ano
10. Dívka, 4	„Dám na něj těžký lepidlo.“	Ano
11. Dívka, 4	„Já nevím.“	Ano
12. Chlapec, 4	„Papír není silný, on to neumí.“	Ano

13. Chlapec, 4	<i>„Papír to neumí a auto spadlo.“</i>	Ano
14. Dívka, 3	<i>„Nevím.“</i>	Ano

Aktivita č. 3

Badatelská otázka: Co je potřeba udělat, aby auto ujelo delší vzdálenost?

Dítě a věk	Předpokládané návrhy	Vyřešil/a pokus?
1. Chlapec, 6	<i>„Rychle do něj strčím.“</i>	Ano
2. Dívka, 6	<i>„Jo, strčím do něj víc. Ale když pojede auto moc rychle, tak by se mohlo vybourat.“</i>	Ano
3. Chlapec, 5	<i>„Namažu mu kola, aby mu to klouzalo.“</i>	Ano
4. Dívka, 5	<i>„Strčím do auta velkou silou.“</i>	Ano
5. Dívka, 5	<i>„Hrozně rychle bych do něj strčil.“</i>	Ano
6. Chlapec, 4	<i>„Moje autíčko je rychlejší.“</i>	Ano
7. Dívka, 4	<i>„Rychle do něj strčím.“</i>	Ano
8. Dívka, 4	<i>„Pošlu ho rychle.“</i>	Ano
9. Chlapec, 5	<i>„To autíčko je starý. Nový pojede líp.“</i>	Ano
10. Dívka, 4	<i>„Auto musí mít benzín, aby jelo rychle.“</i>	Ano
11. Dívka, 4	<i>„Nevím.“</i>	Ano
12. Chlapec, 4	<i>„Když do auta strčím, tak ono pojede daleko.“</i>	Ano
13. Chlapec, 4	<i>„Já nevím.“</i>	Ano
14. Dívka, 3	<i>„Nevím.“</i>	Ano

Aktivita č. 4

Badatelská otázka: Jak je možné posbírat předměty bez toho, abychom se jich dotkli?

Dítě a věk	Předpokládané návrhy	Vyřešil/a pokus?
1. Chlapec, 6	<i>„Prutem, který má háček nebo hodně lepí.“</i>	Ano
2. Dívka, 6	<i>„Vytáhl by ho jeřáb, který má magnet a ten k sobě umí přitáhnout věci.“</i>	Ano
3. Chlapec, 5	<i>„Železo můžeme přimagnetovat.“</i>	Ano
4. Dívka, 5	<i>„Ale papír se nemůže přimagnetovat. To by musel být speciální magnet.“</i>	Ano
5. Dívka, 5	<i>„Vylovíme je prutem, který má háček a ten pak chytí tu věc.“</i>	Ano
6. Chlapec, 4	<i>„Můžeme to vydat klackem.“</i>	Ano
7. Dívka, 4	<i>„Lepící hmota by to mohla přilepit a chytit.“</i>	Ano
8. Dívka, 4	<i>„Nevím.“</i>	Ano
9. Chlapec, 5	<i>„Robotická ruka by to taky uměla.“</i>	Ano
10. Dívka, 4	<i>„Já nevím.“</i>	Ano
11. Dívka, 4	<i>„Nevím.“</i>	Ano
12. Chlapec, 4	<i>„Prut může přilepí pak na sebe rybičky.“</i>	Ano
13. Chlapec, 4	<i>„Jeřábem.“</i>	Ano
14. Dívka, 3	<i>„Nevím.“</i>	Ano

Aktivita č. 5

Badatelská otázka: Co je potřeba udělat pro to, aby byl panáček v zrcadlové fólii vzhůru nohama?

Dítě a věk	Předpokládané návrhy	Vyřešil/a pokus?
1. Chlapec, 6	<i>„Když se otočí zrcadlo, tak se otočí i panáček.“</i>	Ano
2. Dívka, 6	<i>„Dáme zrcadlo nahoru.“</i>	Ano
3. Chlapec, 5	<i>„Ohnu zrcadlo a on se otočí.“</i>	Ano
4. Dívka, 5	<i>„Zkusím to taky ohýbat.“</i>	Ano
5. Dívka, 5	<i>„To nejde.“</i>	Ano
6. Chlapec, 4	<i>„Když se panáček otočí, tak bude otočený.“</i>	Ano
7. Dívka, 4	<i>„Já nevím.“</i>	Ano
8. Dívka, 4	<i>„Ve velikém zrcadle se to změní.“</i>	Ano
9. Chlapec, 5	<i>„Můžeme obrátit zrcadlo.“</i>	Ano
10. Dívka, 4	<i>„Takhle ho otočím.“</i>	Ano
11. Dívka, 4	<i>„Asi se to má otočit.“</i>	Ano
12. Chlapec, 4	<i>„Já nevím.“</i>	Ano
13. Chlapec, 4	<i>„Nevím.“</i>	Ano
14. Dívka, 3	<i>„Nevím.“</i>	Ano

Příloha 2 - Záznam z pozorování dětí při badatelské činnosti

Aktivita č. 1

Pět dětí ve věku 4 let a ostatní starší děti s nadšením pracovaly s modelínou. Děti si potvrdily, že jejich předpoklad nebyl správný, jelikož i malá lehčí koule se potopila. Děti modelovaly a vykrajovaly různé tvary (srdíčko, váleček, různé velikosti kuliček a placek) a zkoušely je pokládat na hladinu vody. Zpočátku se snažily definovat předměty podle hmotnosti a jejich schopnosti plování. Myslely si, že lehčí předměty plují na hladině vody. Děti předpokládaly, že čím je předmět lehčí, tím spíše bude plout. Toto tvrzení bylo vyvráceno, když začaly kousky modelíny vážit s předměty, které plují (tužka, plastová miska). Děti zjistily, že plastová miska je těžší než kulička modelíny, a i přes to pluje. Jedna z pětiletých dívek vymodelovala z modelíny předmět v podobě misky. Vymodelovaný tvar misky měl však trhliny a objekt se potopil. Druhý šestiletý chlapec vymodeloval z modelíny hlubší misku, která mu už plula. Děti tento objekt označily za loď a rovněž začaly modelovat lodě různých tvarů a velikostí. Díky nově získané zkušenosti si dávaly pozor na to, aby ve svých vymodelovaných lodích neměly díru a aby měly dostatečně vysoké stěny. Zjistily totiž, že se jinak loďka naplní vodou a začne klesat ke dnu. Ostatní děti ve věku 3–4 let také projevovaly velký zájem o experimentování. Manipulovaly s modelínou, kterou trhaly a krájely na malé kousky, které pak míchaly ve vodě. Také si všimly, že když nechají modelínu dlouho ve vodě, začne se rozpouštět, obarví vodu a změkne. Následně zkoušely dávat do vody jiné předměty a zjistily, že kousky modelíny mohou plout v plastovém kelímku nebo když je přilepí na tužku.

Aktivita č. 2

Na začátku bádání si děti znovu vyzkoušely, jestli jim autíčko spadne, když ho položí na most z rovného papíru. Poté, co zjistily, že papír autíčko neunes, přišel čtyřletý chlapec s návrhem, že přinese lehčí auto. Lehčí auto mu také spadlo. Zkusil tedy složit papír na půl a přisunout k sobě blíže kostky představující pilíře. V tento moment zjistil, že už most auto unese. Následně začaly ostatní děti také papír přehýbat na půl a zkoušet i jiné způsoby ohýbání. Zjistily, které varianty poskládaného papíru jsou pevné a unesou auto, které by mohlo přejet z jedné strany mostu na druhý. Šestiletá dívka zkusila stočit papír do ruličky, kterou na konci zalepila lepidlem. Vytvořila tunel, který také auto udržel. Zájem o výrobu

stejného tunelového mostu měla i tříletá dívka. Stočit papír pro ni však bylo příliš náročné, pomohla jí sestra. Papíry na výrobu mostu byly ve třídě k dispozici dva týdny a některé děti s nimi experiment opakovaly. Během hry, kdy děti vyráběly z papíru různé typy mostů, se jeden pětiletý chlapec zmínil, že jezdí do školky metrem, které jede tunelem. Druhý den přinesl do třídy ukázat vystřižený obrázek z novin s fotografií tunelu metra, který je ve Stodůlkách a fotografii ukázal ostatním dětem. Během pobytu venku jsme z dálky pozorovali různé typy mostů a jejich konstrukce (železniční, klenbový). Povídali jsme si o tom, jak most vypadá, z čeho je vyrobený, jaký má tvar, jaký dopravní prostředek po něm jezdí. Šestiletý chlapec také upozornil na dopravní značku, která značila zákaz vjezdu vozidel těžších šesti tun. Povídali jsme si o tom, jak by most musel vypadat, aby unesl větší váhu, než pro kterou je určený. Děti měly tyto návrhy: „*Most by mohl být ze silných cihel a kulatý jako tunel.*“, „*Mosty, který mají velkou sílu jsou ohnutý*“, „*Nejsilnější most potřebuje, aby ho držely dole cihly.*“.

Aktivita č. 3

Děti měly za úkol postavit vysokou autodráhu pro nákladní autíčka s cílem zjistit, zda je možné, aby auto ujelo delší vzdálenost než při první jízdě. Místo prvního dojezdu označily knoflíkem. Následně zkoušely posílat auto z dráhy a porovnávaly vzdálenosti, kam autíčko dojelo. Pětiletý chlapec zjistil, že auto ujede delší vzdálenost v případě, že do něj strčí větší silou. Vyzvala jsem ho k tomu, aby svůj postup popsal: „*Když do auta strčím velkou silou, tak dojede dál. Ale nesmím strčit moc, jinak spadne.*“ Tento způsob začaly při bádání praktikovat všechny děti. Strčily do auta větší silou, díky které se jim podařilo, aby auto ujelo delší vzdálenost. V případě, že děti použily příliš velkou sílu, vyjelo jim auto z dráhy. Čtyřletý chlapec dráhu prodloužil a postavil ji více do výšky. Z nového konce poslal auto a ostatní děti si všimly, že opět ujelo delší vzdálenost. Děti začaly prodlužovat dráhu nejenom do výšky, ale prodloužily ji i na zemi. V tu chvíli se změnil povrch, po kterém jelo auto na zemi (nejelo již po koberci, ale po plastové silnici). Díky tomu ujelo opět delší trasu. Delší vzdálenost jelo také tehdy, když šestiletý chlapec zkusil dát na auto náklad. Děti zkoušely měnit různé druhy nákladů (plastové kostky, autíčko, Lego) a zjistily, že auto s těžším nákladem dojede dál než auto s lehčím nákladem. Během jejich bádání a hraní si s auty a dráhou, jsem byla vždy poblíž a pozorovala celý průběh. Vedla jsem je k tomu, aby vždy

popsaly, co právě viděly nebo objevily. Děti dovedly diskutovat o tom, jak bychom mohli využít objevené fyzikální jevy v reálném světě. Příklady tvrzení dětí: „*Nákladák s velkým nákladem pojedje z kopce dál, než malé auto. Třeba Škodovka je malá.*“, „*Auto pojedje rychle na silnici. Na kamenech mu to pojedje málo a pojedje pomalu.*“

Aktivita č. 4

Zájem o experimentování s magnety byl velký. Nejdlejší dobu projevovala zájem o magnety tříletá dívka a dva čtyřletí chlapci. Děti „lovily“ předměty z různých materiálů a třídily je do dvou skupin. K usmívajícímu smajlíkovi dávaly předměty, které magnet přichytil a k smutnému smajlíkovi předměty, které magnet nepřitahuje. Pro všechny děti bylo zadání jasné a s tříděním předmětů neměly problém. Čtyřletý chlapec si všiml, že se magnety liší a některé z nich mají větší sílu. Zjistil, že pomocí silnějšího magnetu může chytit i všechny přitahující předměty najednou. Pětiletý chlapec porovnával sílu magnetů pomocí magnetických kuliček. Zjistil, že silnější magnet unese najednou více kuliček než magnet s menší silou. Při třídění předmětů dokázaly téměř všechny děti (kromě tříleté dívky a tří čtyřletých chlapců) pojmenovat materiály, ze kterých jsou předměty vyrobeny. Pětiletá dívka přilepila lepící žvýkačkou magnet na autíčko a pomocí většího magnetu ho dala do pohybu. Věděla, že se dva stejné póly odpuzují. Několik dětí tento pokus také vyzkoušelo. Děti také hledaly ve třídě a na školní zahradě další předměty, které by mohly magnet přitahovat. Některé děti byly překvapené, když zjistily, že všechny lesklé kovové předměty magnet nepřitahují (například klika od dveří či umyvadlová baterie). Děti dovedly diskutovat o tom, jak bychom mohli využít objevené vlastnosti magnetu v reálném světě. Vyřčené nápady: „*Velký magnet může sbírat odpadky, které někdo nehodil do koše. Třeba šrouby.*“, „*Kdybych měl magnet, tak bych s ním ulovil poklad v moři.*“, „*Nebo poklad pod zemí. To by ale musel být hodně silný magnet.*“

Aktivita č. 5

Každé z dětí dostalo během dvou týdnů svoji zrcadlovou fólii, se kterou mohly experimentovat a snažit se vyřešit badatelskou otázku. Děti pozorovaly měnící se odraz objektu podle toho, v jaké poloze fólii držely. Pozorovaly odraz samy sebe nebo obraz malé hračky (např. Lego panáček, autíčko). Pozorování měnícího odrazu reality ve fólii bylo pro ně legrační. Přes to, že badatelskou otázku dokázaly vyřešit všechny děti velmi

rychle, ne všechny z nich uměly popsat, co pro to musely udělat. Jeden z pětiletých chlapců popsal svůj objev takto: „*Panáček se otočil, když sem ohnul fólii dozadu. Musí se ohnout takhle. Jinak to nejde vidět a je to rozmazaný.*“ V případě, že jsem si s dětmi o jejich objevech nepovídala, přestalo je pozorování odrazu bavit. Proto jsem se během experimentování snažila vést děti k tomu, aby se vždy u nového „objevu“ zastavily a popsaly, v jaké je fólie poloze a jaký je v ní právě odraz. Čtyřletá dívka si všimla, že je ve třídě stejná zrcadlová fólie v domečku pro panenky. Následně pak začala po třídě hledat další předměty, které také odrážejí obraz. Přidala se k ní tříletá a pětiletá dívka a společně posbíraly tyto předměty: nerezová konvice a hrnek, plechová krabička, naběračka a lžíce. Jejich nálezy jsme si společně ukázaly se všemi dětmi. Děti pozorovaly, v jakých předmětech byl stejný odraz. Šestiletý chlapec pak předměty roztřídil na rovinné a vypuklé. Sám použil pojem vypuklé a řekl, že je to stejné, jako zrcadlo na silnici. Jiný den si pětiletá dívka a chlapec během pobytu venku všimli vypuklého dopravního zrcadla, které je v blízkosti mateřské školy. Na otázku, proč je zrcadlo vypuklé odpověděla pětiletá dívka: „*Protože v autě musíme koukat daleko za sebe nebo třeba do zatáčky a v zrcadle to potom všechno vidíme.*“ Děti dovedly přemýšlet o tom, jak využít různé typy zrcadel v běžném světě. Měly tyto návrhy: „*Když nebudu mít lupu, můžu se na to podívat v ohnutém zrcadle a uvidím to větší.*“, „*Můžeme v zrcadle pozorovat zloděje a uvidíme co bere. On nás neuvidí, protože budeme daleko.*“, „*Až budu řídit, tak budu mít na autě zrcátka, abych viděla tam kam nejde vidět.*“

Příloha 3 – Analýza pracovních listů

Při hodnocení pracovních listů jsem vycházela z následujících kritérií, které jsem hodnotila body.

- A. Samostatnost: dítě provedlo záznam samostatně – 2 body; dítě potřebovalo pomoc a připomenutí průběhu badatelské činnosti, který má zaznamenat – 1 bod; dítě potřebovalo konkrétní instrukce toho, co nakreslit – 0 bodů.
- B. Výsledný záznam: ze záznamu je patrný průběh či výsledek bádání – 2 body; ze záznamu není znatelný průběh či výsledek bádání, ale dítě ho dokáže popsat – 1 bod; záznam se nevztahuje k tématu – 0 bodů.

Aktivita č. 1

1. Chlapec, 6 let: A – 2 body, B – 2 body.
2. Dívka, 6 let: A – 2 body, B – 2 body.
3. Chlapec, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
4. Dívka, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
5. Dívka, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
6. Chlapec, 4 roky: A – 2 body, B – 2 body.
7. Dívka, 4 roky: A – 1 bod, B – 2 body.
8. Dívka, 4 roky: A – 1 bod, B – 2 body.
9. Chlapec, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
10. Dívka, 4 roky: A – 1 body, B – 2 body.
11. Dívka, 4 roky: A – 2 body, B – 2 body.
12. Chlapec, 4 rok: A – 1 bod, B – 2 body.
13. Chlapec, 4 roky: A – 2 body, B – 2 body.
14. Dívka, 3 roky: A – 1 bod, B – 2 body.

Aktivita č. 2

1. Chlapec, 6 let: A – 2 body, B – 2 body.
2. Dívka, 6 let: A – 2 body, B – 2 body.
3. Chlapec, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
4. Dívka, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
5. Dívka, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
6. Chlapec, 4 roky: A – 2 body, B – 2 body.
7. Dívka, 4 roky: A – 1 bod, B – 1 body.
8. Dívka, 4 roky: A – 2 body, B – 2 body.
9. Chlapec, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
10. Dívka, 4 roky: A – 1 body, B – 1 body.
11. Dívka, 4 roky: A – 2 body, B – 2 body.
12. Chlapec, 4 rok: A – 1 bod, B – 1 body.
13. Chlapec, 4 roky: A – 2 body, B – 2 body.
14. Dívka, 3 roky: A – 0 bodů, B – 0 bodů.

Aktivita č. 3 Závodění autíček

1. Chlapec, 6 let: A – 2 body, B – body.
2. Dívka, 6 let: A – 2 body, B – 2 body.
3. Chlapec, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
4. Dívka, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
5. Dívka, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
6. Chlapec, 4 roky: A – 2 body, B – 2 body-
7. Dívka, 4 roky: A – 2 body, B – body.

8. Dívka, 4 roky: A – 2 body, B – body.
9. Chlapec, 5 let: A – 2 body, B – body.
10. Dívka, 4 roky: A – 2 body, B – 2 body.
11. Dívka, 4 roky: A – 2 body, B – 2 body.
12. Chlapec, 4 rok: A – 2 body, B – 2 body.
13. Chlapec, 4 roky: A – 1 bod, B – 2 body.
14. Dívka, 3 roky: A – 0 bodů, B – 0 bodů.

Aktivita č. 4

1. Chlapec, 6 let: A – 2 body, B – 2 body.
2. Dívka, 6 let: A – 2 body, B – 2 body.
3. Chlapec, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
4. Dívka, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
5. Dívka, 5 let: A – 2 body, B – 2 body.
6. Chlapec, 4 roky: A – 1 bod, B – 2 body.
7. Dívka, 4 roky: A – 1 bod, B – body.
8. Dívka, 4 roky: A – 1 bod, B – body.
9. Chlapec, 5 let: A – 2 body, B – body.
10. Dívka, 4 roky: A – 1 bod, B – 2 body.
11. Dívka, 4 roky: A – 2 body, B – 2 body.
12. Chlapec, 4 rok: A – 2 body, B – 2 body.
13. Chlapec, 4 roky: A – 1 bod, B – 2 body.
14. Dívka, 3 roky: A – 1 bod, B – 2 body.

Aktivita č. 5

1. Chlapec, 6 let: A – 1 bod, B – 2 body.
2. Dívka, 6 let: A – 2 body, B – 2 body.
3. Chlapec, 5 let: A – 1 bod, B – 2 body.
4. Dívka, 5 let: A – 1 body, B – 2 body.
5. Dívka, 5 let: A – 1 body, B – 2 body.
6. Chlapec, 4 roky: A – 1 bod, B – 2 body.
7. Dívka, 4 roky: A – 1 bod, B – 2 body.
8. Dívka, 4 roky: A – 1 bod, B – 2 body.
9. Chlapec, 5 let: A – 1 bod, B – 2 body.
10. Dívka, 4 roky: A – 1 bod, B – 2 body.
11. Dívka, 4 roky: A – 1 bod, B – 2 body.
12. Chlapec, 4 rok: A – 1 bod, B – 2 body.
13. Chlapec, 4 roky: A – 1 bod, B – 2 body.
14. Dívka, 3 roky: A – 1 bod, B – 1 body.