

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Ústav primární a preprimární pedagogiky

**Diplomová práce**

Bc. Nela Babirádová

**Experimenty v předškolním vzdělávání**

Olomouc 2022

Vedoucí práce: Prof. PhDr. Eva Šmelová, Ph.D.,

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod odborným vedením prof. PhDr. Evy Šmelové, Ph.D., a na základě literatury a pramenů uvedených v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne.....

.....

Bc. Nela Babirádová

### **Poděkování**

Děkuji Prof. PhDr. Evě Šmelové, Ph.D. za cenné rady, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování diplomové práce věnovala. Také bych chtěla poděkovat mojí rodině, která mě při studiu podporovala.

## OBSAH

ÚVOD .....	6
I. TEORETICKÁ ČÁST .....	8
1 PŘÍRODOVĚDNÉ VZDĚLÁVÁNÍ V KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTECH PRO PŘEDŠKOLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ.....	9
1.1 Charakteristika předškolního vzdělávání .....	13
1.1.1 Specifika dětí předškolního věku.....	14
1.1.2 Zvláštnosti dětského poznávání .....	16
1.2 Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání u předškolních dětí.....	16
2 BADATELSKY ORIENTOVANÉ VZDĚLÁVÁNÍ .....	18
2.1 Jak rozumět badatelsky orientované výuce.....	19
2.2 Konstruktivismus jako klíčová součást BOV .....	19
2.3 Bádání a vědecké dovednosti .....	20
2.4 Dovednosti získané bádáním.....	23
3 BADATELSKY ORIENTOVANÉ VZDĚLÁVÁNÍ V PŘEDŠKOLNÍM VĚKU 25	
3.1 Didaktické zásady při BOV .....	26
3.2 Principy bádání s dětmi předškolního věku .....	31
4 KONCEPT STEM .....	34
4.1 Koncept stem v české republice .....	35
4.2 Stem ve vzdělávání .....	36
4.3 Koncept STEM v předškolním vzdělávání .....	37
4.3.1 Začlenění aktivit stem do vzdělávacího plánu .....	38
4.3.2 Zásady při realizaci aktivit stem .....	39
5 VÝZKUMNÝ PROJEKT .....	42
5.1 Uvedení do metodologie výzkumu .....	42
5.2 Soubor aktivit STEM pro děti předškolního věku .....	45
5.3 Realizace aktivit STEM .....	45
5.3.1 Aktivita č. 1 Přitažlivá síla magnetů .....	46
5.3.2 Aktivita č. 2 Přitažlivá a odpudivá síla magnetů .....	51
5.3.3 Aktivita č. 3 Plavoucí plastelína .....	55
5.3.4 Aktivita č. 4 Chromatografie barev .....	59
5.3.5 Aktivita č. 5 Jak vzniká mlha.....	63
5.3.6 Aktivita č. 6 Jak vzniká déšť'.....	68

5.3.7	Aktivita č. 7 Vzduch v balónku .....	72
5.3.8	Aktivita č. 8 Věže z hrášku a párátek .....	76
5.3.9	Aktivita č. 9 Kolik jablíček unese tvoje jabloň.....	80
5.3.10	Aktivita č. 10 Cesta zvířátek domů na farmu .....	84
6	SHRNUTÍ.....	88
	ZÁVĚR .....	89
	CITOVANÁ LITERATURA .....	92

# ÚVOD

Společnost a technologie dnešní doby se proměňují neuvěřitelnou rychlostí. Neustále můžeme pozorovat nové objevy a teorie. U dnešní generace dětí se ztrácí zájem o přírodovědné, ale i technické obory. Důvodem ztráty zájmu o vědní obory je často monologický výklad pedagoga, nedostatečný prostor pro samostatnou aktivitu žáka a separace vědních oborů na jednotlivé předměty. Předpokládá se, že generace dětí vyrůstající v této době bude pracovat v oborech, které nám nejsou známy. Bude však nezbytné, aby tyto děti uměly diskutovat, pracovat s různorodými informacemi a rozuměly světu kolem sebe.

Přírodovědné vzdělávání se z popisovaných důvodů dostává čím dál více do popředí a je popularizováno. Především, jako mimoškolní aktivity nebo je zařazováno až na vyšších stupních vzdělávání. Přičemž předškolní věk se jeví, jako klíčový pro budování zájmu o přírodovědné a technické obory.

Předškolní vzdělávání není omezeno vyučovacími hodinami a poskytuje dostatečnou volnost a prostor pro objevování. Děti disponují přirozenou vnitřní motivací a radostí z objevování světa kolem sebe. Příroda a přírodní jevy, jsou neodmyslitelnou součástí našeho života, ale i předškolního vzdělávání. V tomto období je dítě nejvíce vnímavé, tvůrčí, inklinuje ke zkoumání přírody.

Právě zmiňované myšlenky se staly inspirací pro diplomovou práci, kde byly hledány vhodné prostředky pro častější zařazení přírodovědných aktivit, které rozvíjí zájem o bádání a poznávání světa kolem nás. Efektivními metodami, které podporují dětskou zvědavost a napomáhají dítěti pochopit svět kolem něj, je badatelsky orientované vzdělávání a koncept STEM.

Cílem práce je seznámit čtenáře s některými z metod přírodovědného vzdělávání a jejich začleněním do vzdělávání v mateřské škole. Cílem teoretické části bude shrnutí teoretických poznatků o badatelsky orientovaném vzdělávání v mateřské škole a konceptu STEM. Současně bude uvedena i charakteristika předškolního vzdělávání a specifika předškolní věku.

Část empirická je aplikačního charakteru a jako hlavní cíl si klade ověření souboru aktivit STEM a jejich vhodnosti pro předškolní vzdělávání v souladu s očekávanými výstupy pro předškolní vzdělávání. Dílčím cílem bude navrhnout a realizovat aktivity STEM pro práci s předškolními dětmi. Závěr diplomové práce poskytuje shrnutí

získaných poznatků a doporučení pro praxi. Přínos práce je spatřován v inspiraci pedagogů, kteří by chtěli začlenit aktivity STEM do předškolního vzdělávání. Dále pak prokázat, že aktivity STEM lze realizovat i v prostředí mateřské školy a zprostředkovat rozmanité informace dětem zábavnou formou.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**



# 1 PŘÍRODOVĚDNÉ VZDĚLÁVÁNÍ V KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTECH PRO PŘEDŠKOLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Předškolní vzdělávání je součástí formálního vzdělávání a musí se řídit závaznými dokumenty. Pokud bádání a badatelsky orientovanou výuku přiřazujeme do vzdělávacího systému, musí naplňovat jeho strukturu. Vzdělávání a bádání žáků je řízené. Bádání žáku a situace, ve kterých bádání probíhá, jsou cíleně připravovány a průběh bádání je regulován. V České republice je pozorovatelný vzestupný trend, který je pozorovatelný v kurikulárních dokumentech ovlivňujících předškolní vzdělávání (Dostál, 2015, s 60).

## **Předškolní vzdělávání ve vzdělávací strategii 2030+**

Strategie 2030+ vytváří systém opatření, která si pokládají za cíl adekvátně připravovat vzdělávací systém a řešit problémy vzdělávací soustavy. Cílem strategie je modernizovat vzdělávání tak, aby jedinci obstáli v proměnlivém světě 21. století.

Strategie si klade za cíl rozvoj vzdělávacího systému, který žákům umožňuje rozvoj kognitivních dovedností a vede k osvojování sociálních dovedností a dalších hodnot, které jsou podstatné k emocionálnímu a volnímu rozvoji a jsou uplatnitelné v občanském i profesním životě. Vzhledem k proměnlivým podmínkám společnosti v oblastech technických, přírodních a ekonomických je nutné uzpůsobit formy, obsah i metody vzdělávání, které budou dostatečně podnětné a povedou k rozvoji jedinců (Strategie 2030+, 2020, s. 8).

## **Vymezení přírodovědného vzdělávání v rámcovém vzdělávacím programu pro předškolní vzdělávání**

Preprimární vzdělávání je součástí vzdělávacího systému a zastřešují jej kurikulární dokumenty, které jsou utvořeny na dvou úrovních – státní a školní. Státní tvoří takzvané rámcové vzdělávací programy (dále RVP) jednotlivých oborů vzdělávání, které utvářejí závazné rámce pro jednotlivé etapy vzdělávání – předškolní, základní a střední. Na základě RVP si každá škola vytváří vlastní školní vzdělávací program, podle nějž se realizuje vzdělávání na jednotlivých školách. Rámcový vzdělávací program vymezuje hlavní požadavky, podmínky a pravidla pro institucionální předškolní vzdělávání.

Institucionální předškolní vzdělávání doplňuje rodinnou výchovu a pomáhá dítěti zajistit vstřícné, podnětné, zajímavé a obsahově bohaté prostředí. Kde jde dostatek mnohostranných a přiměřených podnětů k jeho aktivnímu rozvoji a učení, které mu

nabízí možnost projevat se, bavit se a zaměstnávat se přirozeným dětským způsobem. Předškolní vzdělávání usiluje o to, aby byly první kroky dítěte stavěny na hodnotném a odborně podepřeném základě, aby čas strávený v mateřské škole byl pro dítě příjemnou zkušeností a zdrojem spolehlivých základů do vzdělávání a života. Jedním z rozhodujících úkolů předškolního vzdělávání je utvářet kvalitní předpoklady pro další vzdělávání, a to takovým způsobem, že budou maximálně podporovat individuální rozvojové možnosti dítěte, aby v době, kdy opouští mateřskou školu, dosáhlo takové úrovně osobního rozvoje, která je pro dítě dosažitelná.

RVP PV definuje kvalitu předškolního vzdělávání z hlediska podmínek, cílů, obsahu i výsledků vzdělávání, kterých má dosahovat. Umožňuje jednotlivým mateřským školám využívat rozmanité formy a metody vzdělávání, které mohou přizpůsobovat konkrétním podmínkám a potřebám. RVP PV však ponechává dostatečnou flexibilitu k tomu, aby si každá mateřská škola mohla s ohledem na podmínky vytvářet a realizovat svůj vlastní školní vzdělávací program (RVP PV, 2021, s. 4–7).

RVP PV vymezuje hlavní požadavky pro vzdělávání předškolních dětí a nalezneme v nich i prvky přírodovědného vzdělávání, které jsou definovány v pěti vzdělávacích oblastech – biologické, psychologické, interpersonální, sociálně kulturní a environmentální, a jsou nazvány: Dítě a jeho tělo, Dítě a jeho psychika, Dítě a ten druhý, Dítě a společnost, Dítě a svět. Tyto oblasti se vzájemně prolínají a doplňují. Měly by propojovat a obsáhnout individuální a obecný život, blízké prostředí a svět na vhodné úrovni. Okruhy by měly vycházet z dětských prožitků a zkušeností, mělo by se na ně navazovat a děti podporovat v zájmu o dozvídání se a učení se (Kořátková, 2014, s. 161).

Prvky přírodovědného vzdělání jsou ve všech pěti oblastech. Stěžejní je oblast environmentální – Dítě a svět, kde se je těžiště pro poznávání přírody a působení člověka na přírodu. Psychologická oblast – Dítě a jeho psychika se zaměřuje na vnímání a popisy vjemů z okolí, oblast biologická – pak na životní návyky a postoje. Znalost a porozumění se promítají do vzdělávací práce v mateřské škole (Splavcová, 2015, s. 6–7).

V RVP PV jsou v jednotlivých vzdělávacích oblastech stanoveny dílčí vzdělávací cíle, tj. co učitel u dítěte podporuje, vzdělávací nabídka, očekávané výstupy, ale také upozornění na možná rizika ohrožující vzdělávací záměr pedagoga. Očekávané výstupy vytyčují schopnosti a dovednosti, kterých by dítě mělo dosáhnout při ukončení

předškolního vzdělávání. Od dítěte se očekává, že na konci předškolního vzdělávání bude mít povědomí o svém nejbližším okolí, o významu životního prostředí pro člověka, dokáže se chovat bezpečně a dokáže vnímat proměnlivost a rozmanitost světa a jeho řád.

Mezi dílčí vzdělávací cíle související s přírodovědným vzděláváním u dětí spadají:

#### **Dítě a jeho tělo:**

- vnímat a rozlišovat pomocí všech smyslů (sluchově rozlišovat zvuky a tóny, zrakově rozlišovat tvary předmětů a jiné specifické znaky, rozlišovat vůně, chutě, vnímat hmatem);
- ovládat koordinaci ruky a oka, zvládat manipulační činnosti s předměty denní potřeby, drobnými pomůckami, náčiním;
- zvládat jednoduchou obsluhu a pracovní úkony.

#### **Dítě a jeho psychika:**

- pojmenovat většinu toho, čím je obklopeno;
- vyjadřovat samostatně a smysluplně myšlenky, nápady, pocity a úsudky;
- vést rozhovor a dodržovat řečovou kázeň;
- porozumět slyšenému (zachytit hlavní myšlenku, sledovat děj a zopakovat jej ve správné posloupnosti);
- vědomě využívat všechny smysly, záměrně pozorovat, všimnout si;
- zaměřovat se na to, co je z poznávacího hlediska důležité (odhalovat podstatné znaky, vlastnosti předmětů, nacházet společné znaky a vlastnosti);
- postupovat a učit se podle pokynů a instrukcí;
- řešit problémy, úkoly a situace, myslet kreativně, předkládat nápady;
- prožívat radost ze zvládnutého a poznaného;
- vyvíjet volní úsilí, soustředit se na činnost a její dokončení;
- být citlivé ve vztahu k živým bytostem, k přírodě a věcem.

#### **Dítě a ten druhý:**

- spolupracovat s ostatními;
- respektovat potřeby jiného dítěte, umět se rozdělit.

#### **Dítě a společnost:**

- uplatňovat návyky v základních formách společenského chování ve styku s dospělými i dětmi (poděkovat, poprosit, rozloučit se, vyslechnutí, uposlechnutí pokynu);
- zacházet citlivě s pomůckami vlastními i cizími;
- zachycovat skutečnosti ze svého okolí a vyjadřovat své představy pomocí různých výtvarných dovedností a technik (kreslit, modelovat, konstruovat, vyrábět z různých přírodnin a jiných materiálů).

### **Dítě a svět:**

- osvojovat si elementární poznatky o okolním prostředí, které jsou dítěti blízké, pro ně smysluplné a přínosné, zajímavé a jemu pochopitelné a využitelné pro další učení;
- mít povědomí o širším společenském, věcném, přírodním a technickém prostředí a dění v jeho dostupném okolí;
- vnímat, že svět má svůj řád, je proměnlivý, pozoruhodný a nekonečně pestrý a různorodý – jak svět přírody, tak i svět lidí;
- porozumět, že změny jsou přirozené a samozřejmé (všechno kolem se mění, vyvíjí, pohybuje a proměňuje) a že s těmito změnami je třeba v životě počítat a umět se jim přizpůsobovat;
- mít povědomí o významu životního prostředí (přírody i společnosti) pro člověka, uvědomovat si, že způsobem, jakým se dítě i ostatní v jeho okolí chovají, ovlivňují vlastní zdraví a životní prostředí;
- pomáhat pečovat o okolní životní prostředí (dbát o pořádek a čistotu, nakládat vhodným způsobem s odpady, starat se o rostliny, spoluvytvářet pohodu prostředí, chránit živou i neživou přírodu).

Didaktický styl vzdělávání je založen na principu vzdělávací nabídky a aktivní účasti dítěte. Učitel je průvodcem za poznáním a v dítěti probouzí aktivní zájem o naslouchání, objevování a pozorování kolem sebe. Učitel není ten, kdo úkoluje a plnění úkolu kontroluje. Hlavní úlohou pedagoga je připravovat prostředí, nabízet dítěti činnosti a příležitosti pro poznávání a porozumění sobě a všemu, co má kolem sebe (RVP PV, 2021, s. 8–29).

Splavcová (2015, s. 10–11) uvádí koncepty, které jsou rozhodující pro určení vzdělávacích cílů. Koncepty jsou využity ve vzdělávacích oblastech a jsou navzájem

propojeny a rozvíjeny u činností souběžně, podle individuálních možností dítěte. Tím jsou děti vedeny k osvojování klíčových kompetencí stanovených RVP PV.

- 1. Koncept poznávací (kognitivní oblast)** – Oblast pojednává o seznamování dětí s přírodou a kulturou. Podle RVP PV (kompetence k učení, kompetence k řešení problémů): *„Dítě ukončující předškolní vzdělávání má elementární poznatky o světě lidí, kultury, přírody i techniky, který dítě obklopuje, o jeho rozmanitostech a proměnách. Orientuje se v řádu a dění v prostředí, v němž žije. Soustředěně pozoruje, zkoumá, objevuje, všímá si souvislostí, experimentuje. Uvědomuje si, že svou aktivitou a iniciativou může situaci ovlivnit.“* (RVP PV, 2021, s. 11).
- 2. Koncept hodnotový (mravní a emocionální)** – Podle RVP PV (kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální). *„Dítě ukončující předškolní vzdělávání... dětským způsobem projevuje citlivost a ohleduplnost k druhým, pomoc slabším, rozpozná nevhodné chování; vnímá nespravedlnost, ubližování, agresivitu a lhostejnost.“* (RVP PV, 2021, s. 12).
- 3. Koncept činnostní (konativní)** – Dítě si uvědomuje, že změny způsobené lidským konáním mohou vést k poškození prostředí, ale že svým chováním dokážou prostředí chránit i zlepšovat. Podle RVP PV (kompetence činnostní a občanské) *„Dítě, které ukončuje předškolní vzdělávání, má základní dětskou představu o tom, co je v souladu se základními lidskými hodnotami a normami, co je s nimi v rozporu a snaží se podle toho chovat. Dítě ví, že není jedno, v jakém prostředí žije a uvědomuje si, že se svým chováním na tomto prostředí podílí a může je ovlivnit.“* (RVP PV, 2021, s. 13).

Předškolní vzdělávání je spjato s poznáváním přírody a přírodních jevů a tváření citlivého vztahu k přírodě. Děti mají mít z objevování přírody radost a mají být podporovány v dalším bádání. Prvky přírodovědného vzdělávání můžeme naléznout ve všech vzdělávacích oblastech (Splavcová, 2015, s. 11).

## **1.1 Charakteristika předškolního vzdělávání**

Předškolní věk lze charakterizovat jako dlouhou vývojovou etapu od narození po nástup dítěte do první třídy. Blíže však předškolním věkem myslíme etapu od 3 do 6 let, tedy období, kdy dítě navštěvuje mateřskou školu. Avšak toto tvrzení by bylo nepřesné z důvodu široké nabídky forem vzdělávání a možností vzdělávání doma. Na

předškolním vzdělávání má zásadní podíl rodinná výchova, kterou mateřská škola doplňuje (Langmeier a další, 2006, s. 87). Zavedením povinné předškolní docházky roku 2017 poslední rok docházky do mateřské školy poslední rok před vstupem do základní školy. Povinnost vznikla v roce 2017 a jejím cílem je minimalizovat počet odkladů školní docházky a zkvalitnění přípravy jednotlivých dětí (Šmelová a další, 2018, s. 31).

Stanovení adekvátní náplně předškolního vzdělávání je nelehkou záležitostí, kterou neustále komplikují proměnlivé potřeby dětí v závislosti na potřebách společnosti (Opravilová, 2016, s. 70).

### **1.1.1 Specifika dětí předškolního věku**

V předchozí kapitole byl upřesněn věkový rozptyl předškolního věku, kterým zpravidla rozumíme období vývoje mezi třetím a šestým rokem život. Vágnerová (2012, s. 177) upřesňuje, že konec předškolního období není určen pouze fyzickým věkem, ale i sociální vyspělostí. Rozmanité formy předškolního vzdělávání, ale i široký věkový rozptyl předškolních dětí, často vede ke srovnávání a ignorování věkových zvláštností, každého vývojového období. Proto je důležité všimnout si individuálních zvláštností každého věkového období (Langmeier a další, 2006, s. 87). V této části se zaměříme na děti, které jsou vázány povinnou předškolní docházkou, tedy na děti, které dovršily pátý rok života. Cílem kapitoly je vymezit vývojové zvláštnosti předškolního věku, a to především vývoj poznávacích procesů, motorický vývoj, ale i emoční a sociální vývoj.

Dítě v předškolním věku prochází četnými změnami v oblasti psychické, sociální a fyzické. Předškolní věk je charakteristický upevněním vlastní pozice ve světě. V poznání dítěte napomáhá představivost a intuitivní uvažování, kterým zpracovává informace, uvažování dítěte ještě není regulováno logikou a dítě své představy přizpůsobuje aktuálnímu poznání a potřebám. U předškolního dítěte přetrvává egocentrismus, kdy dítě lpí na svém pohledu, který pro něj představuje jistotu. Období předškolního věku je označováno, jako období iniciativy, kdy má dítě potřebu a tendence zvládat věci samostatně a utvrdit si tak svoji důležitou roli v rodině i mezi vrstevníky. Na předškolní období je důležité pohlížet, jako na určitou přípravnou fázi pro život v lidské společnosti (Vágnerová, 2012, s. 177).

## **Tělesný vývoj**

Tělesný vývoj v předškolním věku je možné chápat jako období, kdy dochází ke zpřesňování a zdokonalování jednotlivých pohybů dítěte včetně jemné motoriky. Vlivem zdokonalování pohybů se dítě stává samostatnějším nejen v rámci sebeobsluhy, ale i v dalších činnostech, které chce samostatně zvládat. Předškolnímu dítěti se proměňuje postava, která se vyťahuje do výšky a ztrácí svoji typickou zavalitost. S proměnou postavy souvisí i změny ovládání těla, nekoordinované pohyby se zpřesňují, děti jsou schopny drobnějších a přesnějších pohybů (Langmeier a další, 2006, s. 111–113). Zdokonaluje se hrubá motorika, pohyby jsou kontrolovány a stávají se účelnějšími a dítě se stává obratným. Vývoj jemné motoriky navazuje na motoriku hrubou a rozvíjí se manipulační zručnost (Šmelová, 2018, s. 32–33).

## **Kognitivní vývoj**

Poznávací schopnosti, představivost, fantazie a myšlenkové operace se dostávají na úroveň, která dítěti umožňuje poznávat a chápat svět kolem sebe. Dítě si začíná uvědomovat souvislosti mezi objekty a jevy a utváří si rozmanitější obraz předmětů a různých situací (Šmelová, 2018, s. 34). Poznávání v předškolním věku je zaměřeno na nejbližší svět a pravidla, která v něm platí. Nekončící otázky jsou v tomto období prostředkem k poznání. Tato fáze bývá u předškolních dětí označována, jako období názorného a intuitivního myšlení. Uvažování dítěte stále postrádá logické uvažování a s tím související nepřesné uvažování, které se projevuje selekcí informací. Důsledkem popisovaného uvažování je tendence ulpívat na jednom podstatném znaku, jehož se drží a obhajuje svůj názor, který je jediný možný (Vágnerová, 2012, s. 177–178).

## **Emoční vývoj a socializace**

U předškolního věku jsou na ústupu typické emoční výkyvy a je možné pozorovat větší ustálenost citových projevů. Proměna emočního prožívání souvisí s dozráváním centrální nervové soustavy. Emoční prožitky jsou vyváženější, u dětí převažuje radostná nálada. Dítě dokáže na čas svá přání a potřeby odložit a kontrolovat své emoce. Případnou nespokojenost umí lépe vyjádřit nebo se s ní vyrovnat. Dítě navazuje dětská přátelství, učí se komunikovat s dospělými i vrstevníky, se kterými se setkává (Vágnerová, 2012, s. 219).

### 1.1.2 Zvláštnosti dětského poznávání

V předchozí kapitole jsme si celkově charakterizovali předškolní věk. Nyní si však přiblížíme oblast dětského poznávání a její jedinečnost, která se reflektuje do poznávání okolního světa. Pedagogické působení v raném věku utváří vztah ke světu a přírodě v pozdějších vývojových stádiích. Proto je důležité věnovat pozornost specifikům dětského chápání světa a zvláštnostem dětského myšlení (Splavcová, 2015, s. 8).

- Fenomenismus – dítě klade důraz na zjevnou podobu světa. Svět a jeho podstatu si ztotožňuje s viditelnými znaky. Svět je pro ně takový, jaký vypadá.
- Prezentismus – přetrvávající vázanost na aktuální podobu světa, která souvisí s fenomenismem. Představuje pro dítě jistotu, která spočívá v tom, že se o ní může opakovaně přesvědčit.
- Magičnost – pomáhá dítěti při interpretaci reálného světa pomocí fantazie a může zkreslovat jeho vnímání. Předškolní děti ještě nejsou zcela schopny rozlišit fantazijní produkci od reality.
- Animismus/Antropomorfismus – přiřítání vlastností živých objektů objektům neživým. Pomocí antropomorfismu dítě lépe rozumí světu kolem sebe.
- Absolutismus – pro předškolní dítě je zcela nepochopitelná proměnlivost názorů. Tato tendence je vede k přesvědčení, že každé poznání musí mít definitivní platnost (Vágnerová, 2012, s. 178–179).

Konfabulace – v předškolním věku se děti ještě zcela neorientují ve světě a mnohé věci jim připadají nesrozumitelné. Aby dosáhly zdánlivé jistoty, mohou nepřesně interpretovat realitu tak, aby ji rozuměly a dosáhly určitého pocitu jistoty (Vágnerová, 2012, s. 185).

## 1.2 Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání u předškolních dětí

Kapitola bude pojednávat o didaktických přístupech k přírodovědnému vzdělávání u dětí v předškolním věku. V současné době můžeme pozorovat nárůst přírodovědných objevů a rozvoj technologií. Mnohé z těchto objevů mají vliv na modernizaci didaktik a vzdělávání. I přes modernizaci vědy a zájem o neustále se vyvíjející technologie přichází i odcizování člověka přírodě a s tím související úpadek zájmu o obory přírodovědecké (Jančaříková, 2015, s. 14–15). V době, kdy moderní věda a technika přináší kvantitu výsledků, by měl každý jedinec porozumět přírodním vědám. Vědecké



informace používáme při každodenním rozhodování. Stále více profesí požaduje více rozvinuté znalosti, kreativní myšlení a schopnost řešit problémy (Nezvalová, 2010, s. 13).

V souvislosti s úpadkem zájmu o přírodovědecké a technické obory je nyní velké téma popularizace vědy a badatelsky orientovaného vzdělávání, stejně tak inovace a implementace nových metod. Mezi moderní metody, které se aktuálně implementují, můžeme zařadit: konstruktivní výuku, badatelsky orientovanou výuku, problémovou výuku a další kde má žák aktivní úlohu a vymezují se vůči výuce transmisivní.

Přestože jsou metody implementovány především na základních a středních školách, jako klíčové vidí Mejerčíková vzdělávání předškolní. Dále (Majerčíková, et al. 2020, s. 60) tvrdí, že *„dítě je unikátním subjektem svého poznávání. Za relativně krátkou dobu si osvojí množství poznatků, dovedností a schopností, které aktivně využívá. Používá jich nejen pro sebe, když je samo, ale i v kontaktu s prostředím, dospělými i vrstevníky“*. Poznávání dítěte má ideální předpoklady díky poddajnosti a tvárnosti mozku, emočnímu zaujetí a přirozené zvědavosti.

Prožitky z raného dětství jsou významné, přestože si je člověk nemusí pamatovat. Předškolní věk je doba, kdy se formuje environmentální citlivost, vztah k přírodě a pozdější chápání světa. Rozvíjí se kognitivní funkce dítěte a celá jeho osobnost. Kromě environmentální citlivosti se rozvíjí i komunikační schopnosti, badatelské dovednosti a formuje se abstraktní myšlení dítěte (Jančaříková, 2015, s. 9). Při badatelství má dítě více prostoru pro vlastní bádání, otázky a získává nové prožitky, dovednosti a zkušenosti. Poznání dítěte je součtem samostatného učení, komunikace a přenosu znalostí od starších a zkušenějších. Proto se předškolní věk jeví jako nejvhodnější pro začátek badatelských aktivit (Majerčíková, et al., 2020 s. 60).

## 2 BADATELSKY ORIENTOVANÉ VZDĚLÁVÁNÍ

Badatelsky orientované vzdělávání (BOV) vychází z anglického překladu *Inquiry Based Science Education* též využívá zkrácené označení IBSE.

O vyučování bádáním můžeme najít první zmínku v anglicko českém pedagogickém slovníku, kde Mareš a Gavora (1999) popisují termíny *inquiry method* – badatelská metoda, a *inquiry teaching* – vyučování bádáním, objevováním (Mareš, Gavora, 1999). Avšak téma badatelsky orientované výuky je v české pedagogické teorii oproti zahraničí řešeno krátkou dobu. První zmínky o pojmu *inquiry* se objevují v zahraničních pramenech v 60. letech minulého století (Stuchlíková, 2010, s. 22).

Podle Dostála (2015, s. 34-36) můžeme počátky filozofie badatelské výuky spatřovat již v *empirismu* (z řec. *empeiria* – zkušenost, zážitek), který je založen na smyslové zkušenosti. Člověk získá znalost, pokud má dostatek empirických důkazů, avšak badatelská výuka není založena pouze na předpokladu smyslové zkušenosti, ale má v ní nezastupitelnou roli především na preprimární a primární úrovni. Další počátky můžeme spatřovat v *senzualismu* a *racionalismu*. *Senzualismus* pokládá za hlavní zdroj poznání smysly. Smyslové vnímání sehrává ve výuce podstatnou roli, ale nepokrývá celou skutečnost. *Racionalismus* klade důraz na myšlenkové procesy (indukce, dedukce, analýza, syntéza), avšak racionalismus naprosto odmítá smysly a závislost na rozumu. Ovšem při bádání se rozumové a smyslové poznání navzájem doplňuje.

Klíčovou roli pro badatelsky orientovanou výuku spatřujeme v konstruktivistických teoriích. *Konstruktivismus* pedagogický slovník (Průcha, Walterová, Mareš, 2001, s.105) vymezuje jako „široký proud teorií ve vědách o chování a o sociálních vědách, zdůrazňující jak aktivní úlohu subjektu a význam jeho vnitřních předpokladů v pedagogických a psychologických procesech tak jeho důležitost jeho interakce s prostředím a společností“. Objevuje se jako nový proud v polovině 20. století. Za zakladatele konstruktivismu můžeme považovat J. Piageta, na kterého navazuje mnoho autorů. Piagetovy a Vygotského principy konstruktivismu lze využít pro badatelské aktivity v mateřských školách (Majerčíková, et al., 2020).

Ve volném překladu *inquiry* – *dotazování* – je popisováno, jako záměrný proces formulování problému, kritického myšlení, plánování a zkoumání, vyhledávání informací, vyhodnocování a provádění vědeckých výzkumů, tvoření modelů

zkoumaných dějů a porozumění komunikaci o vědeckých tématech (Linn, Davis and Bell, 2013, s. 6).

Pojem *inquiry* se v české literatuře neujal a byl nahrazen termínem slovem označující to, co se při „*inquiry*“ odehrává. Což je především bádání, řešení problémů a hledání pravdy. Bádání bylo zařazeno mezi aktivizující metody. Dále bylo spojováno s konstruktivistickou metodou a kooperativním učením, kam se zařazuje i učení objevováním (Stuchlíková, 2010, s. 21).

## **2.1 Jak rozumět badatelsky orientované výuce**

Badatelsky orientovaná výuka je více nežli aktivizační metoda. Zcela klíčovým pro BOV je bádání. Bádáním rozumíme relativně samostatnou aktivitu žáka, skrze kterou poznává skutečnost, jež si má osvojit. BOV je podstatné odlišit od výuky transmisivní, kdy jde především o pasivní příjem informací. Mimo významu smyslu samostatného objevování dochází i k osvojování si dovedností, jako jsou aktivní poznávání, osvojení si badatelských postupů, rozvoj vnímání, zvládnání emocí a badatelské myšlení

Dílčí badatelské kroky při procesu bádání:

- pozorování a popis skutečnosti (vjemů, poznatků),
- formulace problému,
- formulace hypotéz (návrh vysvětlení s obecnou platností, logická indukce),
- předvídání (logická dedukce z hypotéz),
- ověření souladu skutečnosti s předpovědí (buď aplikací předpovědi na experiment, nebo aplikací na soubor dat získaný jinak) a ověření logické správnosti předchozích kroků (Dostál, 2015, s. 40).

Badatelsky orientovaná výuka a s ní spjaté badatelské aktivity se skládají z jednotlivých kroků, které na sebe navazují, a mají charakteristickou strukturu. BOV není postavena pouze na badatelských aktivitách, ale zahrnuje i aktivity klasické výuky, které mohou na samotné bádání připravovat. Podmínkou je, aby badatelské aktivity zahrnovala (Dostál, 2015, s. 39-48).

## **2.2 Konstruktivismus jako klíčová součást BOV**

Konstruktivismus je pedagogicko-psychologická teorie, která vznikla na počátku 20. století. Teorie konstruktivismu spojuje psychologická i pedagogická témata a usiluje o zkvalitnění výuky. Chápe, že každý přistupuje k učivu již s vlastním porozuměním,

a usiluje o to, aby jedinec byl veden k budování, konstruování poznatkových struktur místo předání hotových znalostí (Kolář, 2012, s. 67).

### **Konstruktivistické metody**

Označení konstruktivistické metody mohou nést takové typy edukace, které mají stejný princip jako konstruktivní vyučování. Dle (Čapka, 2015, s. 289) „*konstruktivní (konstruktivistické) vyučování prosazuje ve výuce řešení problémů ze života, tvořivé myšlení, práci dětí ve skupinách a méně drilu. Konstruktivistické pojetí výuky a jeho přístup k žákovi je přímým opozitem transmisivního.*“ (Čapek, 2015, s. 289).

U konstruktivního vyučování dochází ke změně struktury hodin, přístupu k žákům a výukových metod. Konstruktivní metody často splývají s mnoha dalšími označeními, které nesou podobné prvky. Můžeme se často setkat s označeními jako alternativní, problémová, podporující nebo reformní výuka. Dohromady dané metody pojí ostré vytyčení proti tradičním metodám, u nichž převažuje učení transmisivní.

Základní pilíř konstruktivní výuky spočívá v přístupu pedagoga k žákům i výukovým blokům. Pedagog k nim přistupuje s vědomím, že každý žák do činnosti vstupuje se svými poznatky a zkušenostmi. Úkolem pedagoga je každého žáka individuálně vést k tomu, aby dosáhl své nejvyšší možné úrovně dovedností a vědomostí. Žáci nemají být pouhými kopiemi jeden druhého.

Důležitá je komunikace ve třídě, která se může pohybovat všemi směry (učitel-žák, žák-žák, žák-učitel). Samozřejmé je dodržení řečové kázně a předem dohodnutých pravidel komunikace. Nejzásadnější změnou při konstruktivní výuce prochází samotný pedagog, kdy se proměňuje jeho pozice. U konstruktivního přístupu odstupuje pedagog z centra pozornosti a veškerá pozornost se přesouvá na dítě. Pedagog se mění na průvodce, podněcovatele činnosti a spolutvůrce. Ačkoliv by se mohlo zdát, že důležitost pedagoga klesá, je tomu zcela naopak. U konstruktivního přístupu jsou nároky na osobnost pedagoga vyšší. Narůstají požadavky na schopnost naslouchat a vést rozhovory, citlivě řídit diskuse, umět žáka motivovat a podpořit v jeho vlastním učení. Dále rostou nároky na jeho organizační schopnosti při diferenciaci a řízení výuky (Čapek, 2015, s. 289–291).

### **2.3 Bádání a vědecké dovednosti**

Bádání je důležitou součástí našeho života, která nás vede k hlubšímu pochopení známého a zkoumání neznámého. Bádání můžeme popsat ve dvou významech:

- Bádání slouží ke sledování a analyzování jevů běžného života.
- Bádání slouží k propojení s vědeckými postupy (Majerčíková, et al., 2020, s. 64).

Podle Dostála (2015, s. 27) lze na vyučování bádáním nahlížet dvěma směry.

První směr vidí myšlenku badatelsky orientované výuky v řešení problémů a v problémovém vyučování. Podle Papáčka (2010, s. 41) je badatelsky orientované vyučování považováno za aktivizační metodu při problémovém vyučování, které vychází z konstruktivistického pojetí vzdělávání. Učitel poskytuje znalosti a cestu systémem kladených otázek a využívá různé vyučovací strategie. Mezi podstatné znaky badatelsky orientovaného vyučování můžeme zahrnout následující. Žáci si kladou badatelsky orientované otázky, hledají důkazy, formují objasnění na základě důkazů, vyhodnocují objasnění s možností využití alternativ v objasňování, žáci komunikují a ověřují objasnění (Petr, 2010, s. 146).

Směr druhý vidí podstatu badatelsky orientované výuky v jejím přesahu. Pojetí výuky a řešení problémů má důležitou roli, avšak podstatné je širší chápání, které přesahuje problémovou výuku a má odlišné cíle. Výuka není chápána jako pouhé řešení problémů, formulace hypotéz a jejich testování nebo vyvracení, pojetí badatelsky orientované výuky v druhém směru přesahuje i tento rámec (Dostál, 2015, s. 27).

Nezvalová (2010, s. 56) rozumí badatelsky orientovanému vyučování jako takovému, kdy je učitel facilitátorem a výuku formují žáci. Badatelsky orientované vyučování je aktivní proces ve vztahu k žákovu učení a odráží přístupy vědců při zkoumání. Obsahuje experimentování, zkušenosti, důkazy a poznatkové struktury. Je v souladu s konstruktivistickým učením.

Dle Minnerové můžeme na bádání nahlížet třemi způsoby:

- Bádání, které realizují vědci (realizace výzkumu pomocí vědeckých metod).
- Bádání z pohledu dítěte – souvisí s postupy, jakými se děti učí, zkoumají, hledají odpovědi a přemýšlí.
- Bádání jako pedagogický přístup – filozofie/koncepce učitele ke vzdělávání. (Minnerová, 2010 in Majerčíková, et al, 2020, s. 64)

*„Bádání realizované v rámci BOV nelze ztotožňovat s vědeckým bádáním, lze ovšem hledat paralely, provádět komparace a podrobovat obojí dalšímu zkoumání.“* (Dostál, 2015, s 52).

Bádání má úzkou spojitost s přírodními vědami. Jejich podstatou je bádání, plánování, realizace experimentů a osvojování si klíčových poznatků. Tento přístup dává studentům možnost porozumět povaze vědy, metodám výzkumu a osvojit si nové poznatky a pojmy.

Bádání je možné rozčlenit na několik typů

- *Potvrzující bádání* – studenti si ověřují výsledek, prostřednictvím aktivity. Otázka, postup i výsledky jsou studentům známy.
- *Strukturované bádání* – studenti zkoumají otázku stanovenou pedagogem s předem daným postupem na základě svých poznatků o zkoumaném jevu formulují vysvětlení.
- *Nasměrované bádání* – Učitel klade výzkumnou otázku, studenti vytvářejí metodický postup a realizují jej.
- *Otevřené bádání* – samotní studenti pokládají otázky a přemýšlejí o procesech, výzkum realizují a vyhodnocují jeho výsledky (Banchi, Bell, 2008, s. 26–28).

Prvním typem je *potvrzující bádání*, jež považujeme za nejjednodušší úroveň bádání. Průběh je řízen pedagogem a žáci postupují dle daných instrukcí. Podstatou potvrzujícího bádání je potvrzení nebo ověření předem určené zákonitosti nebo teorie. Žáci při tomto typu bádání získávají nejvíce informací. Tento typ bádání má význam především při rozvíjení badatelských dovedností žáků například pozorování, experimentování, rozvoj analytických dovedností, příprava materiálů, zaznamenávání dat.

U *strukturovaného bádání* pedagog zastává stejně podstatnou roli jako u bádání potvrzujícího. Pedagog poskytuje otázku, postup a studenty provází bádáním. Avšak studenti samotní svým bádáním shromažďují důkazy a vytvářejí předpoklady pro formulaci vysvětlení jevu. Studenti zde mají tvůrčí prostor pro bádání, ale stále jsou vedeni instrukcemi pedagoga. Strukturované bádání má podstatnou roli pro rozvoj schopností a dovedností žáků v dalších úrovních bádání.

Ačkoliv bádání potvrzující a strukturované jsou považovány za bádání nižších úrovní, jejich role je nezastupitelná v přípravě studentů pro další úrovně bádání. Při těchto druhých bádání si studenti osvojují základní dovednosti a mohou postupně rozvíjet své schopnosti pro vyšší úrovně bádání, např. bádání nasměrované a otevřené.

Třetí typem je *bádání nasměrované*. Bádání je mnohem více otevřené, pedagog studentům předkládá pouze výzkumnou otázku a je průvodcem v jejich bádání. Poskytuje rady při realizaci a plánování. Studenti navrhnou postupy pro ověřování výzkumných otázek a jejich řešení. Studenti mají při nasměrovaném bádání velkou míru samostatnosti a podpora pedagoga je nižší než u předchozích typů, důležitá je zkušenost s přechozími

*Otevřené bádání* navazuje na předchozí úrovně bádání a nejvíce se podobá bádání vědeckému. Je založeno na samostatné práci studenta, kdy jsou studenti schopni sami vymezit problematiku, sestavit otázky, výzkumné metody a určit postup bádání, analyzování, ověřit získané údaje, vytvořit závěry a obhájit shromážděné důkazy. Otevřené bádání klade vysoké nároky na kognitivní schopnosti studenta. U předchozích případů pedagog zasahoval do průběhu, nyní problém řeší studenti samostatně (Dostál, 2015, s. 29-31).

## 2.4 Dovednosti získané bádáním

Pomocí bádání se rozvíjí základní postupy vědecké práce a zahraniční literatura je označuje pojmem *science process skills* Padilla (NARST,1990© 2022).

1. Pozorování (*observing*) – smysly shromažďuje informace o objektu nebo události.
2. Usuzování (*inferring*) – vytvoření úsudku o objektu nebo události na základě shromážděných dat.
3. Měření (*measuring*) – použití standardních i nestandardních měř nebo odhadů.
4. Komunikace (*communicating*) – použití slov či grafických symbolů k popisu objektu nebo události.
5. Třídění (*classifying*) – seřazení nebo třídění objektů na základě jejich vlastností nebo určených kritérií.
6. Předpovídání (*predicting*) – uvedení události na základě důkazů a poznatků.

Uvedené dovednosti nesouvisí pouze se scientistickým vzděláváním a využíváním těchto dovedností v přírodovědných aktivitách, ale jde i o činnosti, které jsou nedílnou součástí lidského života. Pokud je dítě bude znát, dokáže se snadněji orientovat v sociálních vztazích. Jak začlenit a postupně vysvětlit dětem tyto kroky popisuje Majerčíková: formulace problému, plánování

Popisuje tyto kroky:

1. formulace problému, plánování;
2. realizace/implementace postupu při řešení problémů;
3. analýza a interpretace zjištění;
4. sdílení zjištění;
5. aplikace zjištění v dalších postupech, nebo reálné činnosti. (Majerčíková, et al, 2020, s. 66).



### 3 BADATELSKY ORIENTOVANÉ VZDĚLÁVÁNÍ V PŘEDŠKOLNÍM VĚKU

Stále častěji je kladen důraz na kvalitní přírodovědné vzdělávání. Badatelsky orientovaná výuka byla vytvořena pro rozvoj přírodovědného vzdělání. Jednou z možností uplatnění badatelsky orientované výuky je její využití v předškolním vzdělávání.

Mezi dva z nejčastěji udávané důvody, proč zařazovat bádání do předškolního vzdělávání patří:

- 1) věda je o poznávání skutečného světa;
- 2) věda rozvíjí kognitivní schopnosti.

V prvním tvrzení jde hlavně o doménově specifické nebo konceptuální znalosti: pochopení základních vědeckých poznatků ve specifických oblastech, které mohou děti dobře interpretovat, a chápat tak svět, ve kterém žijí. Ve druhém tvrzení jde o rozvoj znalostí doménově obecných nebo procedurálních, přispívajících k obecným dovednostem, které jsou požadovány při bádání, ale i v dalších oblastech (Eschach, 2006, s. 1-2).

Předškolní věk se může zdát velice nízkým pro započítání badatelsky orientované vzdělávání. Avšak právě pro tento věk je badatelsky orientované vzdělávání dále jen (BOV) vzdělávání zcela přirozené. Předškolní dítě začíná poznávat sebe a okolní svět a pokládá mnoho otázek například: Jak? Co to je? Proč? Dítě získává nejvíce poznatků především z vlastní zkušenosti a prožitku. Hrou se vždy učí něčemu novému.

Bádáním je podporována dětská zvědavost, při které dítě objevuje, zkoumá a pozoruje (Majerčíková, et al., 2020, s. 67). Od dětí nemůžeme očekávat kognitivní schopnosti a vědecké dovednosti dospělého člověka, když tyto kognitivní dovednosti občas postrádá i dospělý (Eschach, 2006).

V předškolním vzdělávání jsou badatelské aktivity zaměřeny na manipulaci s předměty, pozorování, objevování a samostatnou aktivitu dítěte. Dítě je motivováno touhou k objevování neznámého. Je to cesta, kterou dítě může objevovat „záhady světa“ skrze vlastní zkušenost a při aplikování BOV. Při bádání je důležité podporovat tvořivost, vnitřní motivaci, základy kritického myšlení a komunikační dovednosti (Majerčíková, et al., 2020, s. 67-68).

Mohly bychom se obávat, že dítě nemá dostatek kognitivních schopností pro porozumění vědě. Avšak dětský svět, je plný věcí a objektů související s vědou. Mohlo by se zdát, že není třeba vynakládat zvláštní úsilí pro zajištění setkání dětí s vědeckými jevy, a proto není nutné, aby byly děti tak brzo vystavovány badatelskému a přírodovědném vzdělávání. Avšak mohly bychom podotknout, že způsob, jakým jsou děti k vědeckým jevům přivedeny, musí být pečlivě sledován a musí být zajištěno, že vystavení vědeckým jevům bylo bohaté a vhodné. Pokud by tomu tak nebylo, mohli bychom nevědomky upevňovat miskoncepty, které by se později hůře odstraňovaly. Děti je v procesu organizování svých zkušeností zařazují do svých konceptů, které později vstupují do dětských her (Eschach, 2006, s. 3–11).

Eschach (2006, s. 2–6) uvádí několik důvodů, proč bychom badatelsky orientované vzdělávání měli začleňovat i do předškolního vzdělávání.

- Děti přirozeně a se zaujetím pozorují přírodu a přemýšlí o ní. Jejich vrozená zvědavost je vnitřně motivuje k vykonávání badatelských činností pro vnitřní uspokojení. Bádání se v předškolním věku může podobat hře, ale i Vygotský zmiňoval, že hra je podstatným faktorem mezi předměty, významy a představami, a proto je podstatné začlenit aktivity do předškolních zařízení
- Vystavování dětí vědě v raném věku rozvíjí pozitivní postoj k vědě a bádání.
- Raná zkušenost s vědeckými jevy vede k lepšímu pochopení vědeckých konceptů, které jsou studovány později formálním způsobem.
- Badatelsky orientované vzdělávání vede k používání vědecky informovaného jazyka a ovlivňuje vývoj vědeckých prekonceptů a konceptů.
- Děti mohou porozumět vědeckým pojmům a vědecky uvažovat.
- Bádání je účinným prostředkem pro rozvoj vědeckého myšlení.

### **3.1 Didaktické zásady při BOV**

V kapitole specifikace předškolního věku jsme si vymezili některé charakteristické zvláštnosti předškolních dětí. V této kapitole si rozvedeme dodržování pedagogických zásad při pedagogické práci.

I při BOV je důležité držet se pedagogických zásad, děti nemystifikovat a používat vědeckou mluvu tak, aby jí děti porozuměly, ale zároveň obsahovala pojmy odborně správné, nezkrslující skutečnost. Při činnostech se snažíme vyhnout antropomorfismu a miskonceptu a pracujeme s prekoncepty dětí.

- Antropomorfismus – přisuzování lidských vlastností živočichům, rostlinám i neživým objektům například (chytrý jako liška).
- Miskoncept – nepřesná představa nebo pojetí zkoumaného jevu u dětí, kterou si vytvořily kvůli svým zdrojům (učitel, rodič, média, kamarád). Miskoncept je mylným prekonceptem, který děti nevede ke správnému pochopení jevu nebo skutečnosti (Jančaříková, 2017).
- Prekoncept – dětské prekoncepty mají svá východiska v konstruktivistických teoriích. Dítě si již v předškolním věku utváří vlastní obraz o okolním světě. To, jak dítě vnímá svět, je silně utvářeno předchozími zkušenostmi a vědomostmi, které získalo (Rochovská, Krupová, 2015, s. 9).

### **Didaktická transformace obsahu**

Důležitou zásadou při bádání je děti nemystifikovat a obsah správně didakticky transformovat. Didaktická transformace obsahu je takzvaným přeložením odborných a vědeckých článků do snadněji pochopitelné řeči, aby byl pro posluchače srozumitelným. Odborný obsah musí být zjednodušen, avšak musí zůstat zachována obsahová správnost. Pedagog tvoří takzvaný most mezi řečí vědeckou a řečí posluchače.

Při vzdělávání předškolních dětí je důležité držet se specifik jejich věku a při vedení činností používat takové metody a formy práce, které jsou vhodné pro děti předškolního věku (Jančaříková, 2015, s. 13). Pro předškolní děti je charakteristická krátká doba pozornosti. U činností je důležitá motivace a prožitek. Svobodová uvádí jako vhodnou formu prožitkové učení, které je propojeno s aktivní činností a lépe se uloží do paměti. Dlouhý výklad, diskuse nebo přednáška u dítěte předškolního věku nenavodí žádoucí prožitek (Svobodová, 2010).

Při vedení přírodovědných aktivit je důležité držet se několika zásad: Dle Řeháka (1967) by se měly dodržovat tři základní principy: 1. princip vědeckosti, 2. princip výchovného působení a 3. princip těsného propojení s životem. Na Řehákovy principy a dovednosti navazuje Antonín Altman.

## **Didaktické zásady**

Níže uvedené principy zmiňuje ve své knize Jančaříková (2015, s. 151–161):

- **Zásada výchovného a dílčího vzdělávacího působení**

U činnosti se nezaměřujeme pouze na cíl znalostní, ale pamatujeme i na cíle dílčí, např. (rozvoj řečových dovedností, osvojení si metod práce, rozvoj manipulačních dovedností, zvyšování environmentálního citění a rozvoj radosti z poznávání nového).

- **Zásada vědeckosti**

Pro dodržování zásady vědeckosti je důležité si uvědomit, že ji lze dodržovat nezávisle na věku. Ranný věk dětí není důvodem pro nevědeckost a zdrobňování. Při badatelských aktivitách je důležité s dětmi používat vědecký postup, jazyk a myšlení. Může jít například o posuzování věrohodnosti, jemné vyvracení miskonceptů a práci s prekoncepty, osvojování si vědecké komunikace, používání realistických materiálů. U předškolního věku pak zásadu vědeckosti doplňovat o přístup narativní, kde je prostor fantazii a kreativitu.

- **Zásada přiměřenosti**

Zásada přiměřenosti je obecnou didaktickou zásadou. Prostředky, cíle i rozsah musí být úměrné vývoji dítěte a jejich individuálním schopnostem. A jejich nedodržení může být kontraproduktivní. U zásady přiměřenosti je důležitá didaktická transformace obsahu, který zohledňuje vývojová specifika dětí. Pro dodržení zásady přiměřenosti je důležitá sebekontrola pedagoga.

- **Zásada srozumitelnosti**

Společné pro zásadu přiměřenosti a srozumitelnosti je didaktická transformace obsahu vzhledem ke kognitivním schopnostem dětí. Pedagogové by měli mít schopnost interpretovat fakta tak, aby pro děti byly pochopitelné a nevedly k tvoření miskonceptů, ale upevňovaly v nich znalosti, které vedou k pevným základům a prekonceptům pro pozdější celistvé pochopení.

- **Zásada správné komunikace**

V předškolním věku hraje důležitou roli komunikace verbální i neverbální. Pedagogové, často něco sdělují, aniž by si to uvědomovali. Pedagog by si měl uvědomovat, kdy komunikace probíhá, a umět ji kontrolovat. Verbální komunikace by měla být srozumitelná a pro děti snadno pochopitelná.

- **Zásada individuálního přístupu**

Zásada individuálního přístupu vychází z pedocentrismu a vyžaduje, aby byly respektovány individuální zvláštnosti každého dítěte. Zásada požaduje respektovat individualitu dítěte a přizpůsobovat nabídku činností, rozeznávat děti s přírodovědným nadáním a podporovat je, vytvářet pracovní skupiny s ohledem na osobnosti jednotlivců, chovat se k dětem jako k rovnocenným parterům, zásada obsahuje i princip vlastního pracovního tempa.

- **Zásada názornosti**

Zásada staví na potřebě propojovat představy a pojmy s reálnými objekty. Nejlépe takovými, které je možné prozkoumat hmatem, zrakem, čichem nebo další manipulací. Pro utváření představ u předškolních a mladších dětí, je klíčová práce rukou, která je podstatná pro rozvoj dalších psychických funkcí dítěte.

- **Zásada poskytování podnětů pro všechny smysly**

Pro vzdělávání předškolních dětí je zásada poskytování podnětů pro všechny smysly jednou z nejdůležitějších. Pro dodržování zásady by mělo být utvořeno bohatě podnětné prostředí, které rozvíjí všechny smysly. Mělo by učit žáky vážit si svých smyslů.

- **Zásada využívání prostředí**

V přírodovědném vzdělávání je taktéž podstatná zásada využívání prostředí, především v mladším dětském věku. Venkovní prostředí poskytuje dostatek podnětů, které motivují k pozorování a experimentování. Pedagog může prostředí využívat pro řízenou činnost pro podporu zvědavosti dětí a k rozvoji environmentální citlivosti.

- **Zásada těsného propojení se životem**

Děti již netráví tolik času v přírodě a nemají dostatek příležitostí poznávat svět. Tato reformní zásada vychází především z potřeby propojit vzdělávání s reálným životem a poskytnout dětem dostatek možností pro jeho poznání. Pedagogové by měli vycházet z aktuálního poznání dětí a jejich prekonceptů. Aktivity by měly být organizované tak, aby navazovaly na znalost dětí a dále se rozvíjely.

- **Zásada aktivity**

Zásada poukazuje na důležitost aktivity při procesu učení se, ale poukazuje i na rizika pasivity, která vede k nudě a negativním emocím. Nucení dětí k pasivitě může vést k neurózám a poruchám chování. Aktivitou je myšlena činnost kognitivní, ale i tělesná a činnostní. V raném věku převládá aktivita tělesná a činnostní.

Nízký věk by neměl být překážkou k jakékoliv aktivitě, která je pro dítě lákavá. I malé děti chtějí být aktéry dění a chtějí si určovat, co budou dělat. Děti nechtějí být pouze pasivními účastníky a není vhodné je v jejich aktivitě limitovat výmluvami na jejich bezpečí. Podstatnější je naučit děti, jak s nástroji pracovat a jak samy sebe chránit.

- **Zásada bezprostřední zpětné vazby**

Zásada vychází z behaviorismu a modelu S-R programového učení. V předškolním věku je důležité takzvané „ted' a tady“ a bezprostřední zpětná vazba poskytuje dítěti silný podnět a edukativní činnosti mu připadají jako hry a zábava. Pomocí bezprostřední zpětné vazby klesá chybovost.

- **Zásada posloupnosti**

Dítě se nejlépe učí, pokud je učivo rozfázované a postupuje se v malých krocích. Zásada vychází ze Skinnerových metod učení a odráží princip malých kroků. Pokud je učivo rozděleno do malých kroků, pravděpodobnost úspěšnosti se zvyšuje a proměňuje se v motivaci pro další učení. Učitelé by měli úkoly rozfázovat, rozdělit na části, které se logicky seřadí a postupovat od jednoho k druhému. Zásada posloupnosti není vždy dodržována, avšak v předškolním vzdělávání je nutností.

- **Zásada systematickosti**

Zásada systematickosti uvádí, že vzdělávání má probíhat konzistentně a systematicky. Pedagog by měl podávat celistvý soubor znalostí, anebo jednotlivé informace tak, aby u dětí vytvořily takové prekoncepty, které mohou děti později do systému zařadit. Zásada systematickosti je často přiřazována k zásadě soustavnosti.

- **Zásada komplexního rozvoje**

Zásada komplexního rozvoje vychází z Gardnerových rozličných inteligencí a je třeba dítě rozvíjet celkově, propojovat dovednosti a poznatky z různých oborů a učit děti vidět souvislosti.

- **Zásada trvalosti**

Zásada trvalosti je spojena s pamětí a jejími složkami (ukládání do paměti, schopnost vzpomenout si na informaci, zapamatovat si krátkodobě a dlouhodobě). Osvojené dovednosti, poznatky i zkušenosti by si dítě mělo pamatovat dlouhodobě. U zásady trvalosti pedagog vybírá, co má být zapamatováno s ohledem na didaktické zásady a individuální vývoj dítěte.

K naplnění zásady je důležité vhodné předání učiva, opakování, vytváření mezioborových vztahů, aplikace informací v praxi a trénování paměti.

- **Zásada opakování**

Pro osvojení poznatku či dovednosti je podstatné opakování, aby byla zkušenost převedena do dlouhodobé paměti. Při uplatňování zásady opakování u předškolního a mladšího školního věku je třeba přistupovat opatrně, aby žák nebyl demotivován.

- **Zásada neporovnávání**

U dětí předškolního věku je zásada neporovnávání podstatná pro psychosociální klima třídy. Pedagog by měl o každém dítěti smýšlet pozitivně a dopřát mu pocit, že je v mateřské škole přijímáno a má dostatek uznání a lásky. Avšak tato zásada nebývá obecně uváděna mezi dalšími didaktickými zásadami.

- **Zásada hygieny a bezpečnosti**

U činností a aktivit je důležité dodržovat ochranná opatření a bezpečnostní pravidla, která byla stanovena. Mimo pravidla hygieny a bezpečnosti se zásada vztahuje i k bezpečnosti emocionální, při které by aktivity měly probíhat v pozitivní atmosféře.

## **3.2 Principy bádání s dětmi předškolního věku**

Při bádání s předškolními dětmi je důležité uvědomit si principy pro práci s dětmi:

1. Děti pozorují objekt, jev, děj, situaci, vnímají ho všemi smysly.
2. V průběhu své činnosti mohou pracovat manuálně (když si připravují nějaké pomůcky), ale všechno podporují argumentováním, diskusí a vlastní interpretací.
3. Dětem má být ponechána autonomie v hledání řešení problémů.
4. Je důležité zachovávat kontinuitu jednotlivých vědeckých aktivit.
5. Děti si svá zjišťování mohou zaznamenávat do svých deníků, nebo portfolií.
6. Děti mají možnost svá zjištění veřejně interpretovat. Mohou si připravovat tzv. „vědecké zprávy“.
7. Do badatelsky orientovaného vzdělávání se mohou zapojit také rodiče. Pak mají aktivity prostor i ve volnočasovém rozvrhu dítěte.
8. Děti mohou spolupracovat i s odborníky mimo školní prostředí.
9. Děti navrhuji sami zlepšení pro život v komunitě.
10. Učitelé všemožně podporují komunikaci všech složek podporující badatelství (Majerčíková et. al, 2020, s. 76–77).

Při badatelských aktivitách v mateřské škole je důležité zajistit vhodné prostředí a navozovat takové učební situace, které jsou věkově vhodné a umožňují dětem být součástí bádání. U dětí předškolního věku není možné očekávat, že dítě bude samostatně navrhovat a realizovat bádání. Aby bylo dítě schopno samostatného bádání je nutné, aby dítě prošlo všemi úrovněmi bádání, které bude uvedeno v následujících tabulkách.

V předchozí kapitole 2.3 byly popsány různé úrovně bádání dle Banchi, Bell (2008, s. 26–28). Při BOV jsou rozlišovány úrovně vzdělávání podle toho, jakou funkci má při činnosti učitel a jakou zastává pedagog.

**Tabulka 1 Model úrovní bádání podle Bella, Smetany a Binnse (2005)**

	ÚROVEŇ BÁDÁNÍ	OTÁZKA	POSTUP	VÝSLEDEK
1.	Potvrzující bádání ( <i>Confirmation inquiry</i> )	X	X	X
2.	Strukturované bádání ( <i>Structured inquiry</i> )	X	X	
3.	Řízené bádání ( <i>Guided inquiry</i> )	X		
4.	Otevřené bádání ( <i>Open inquiry</i> )			

Zdroj: Banchi, Bell (2008, s. 27)

Z tabulky můžeme vypořadovat, jak se práce pedagoga postupně uvolňuje. V celém konceptu BOV je uvolňování pozice pedagoga zásadní. Čtyřúrovňový model vzdělávání doplnil S. H. Fradda a kolektiv autorů, kteří jej rozšířili na model šestiúrovňový.

**Tabulka 2 Šesti úrovňový model bádání podle S.H. Fradda et.al (2001)**

ÚROVEŇ BÁDÁNÍ	FORMULACE PROBLÉMU	PLÁNOVÁNÍ	IMPLEMENTACE	ZÁVĚRY	SDÍLENÍ VÝSLEDKŮ	APLIKACE
0	Učitel	učitel	učitel	učitel	učitel	učitel
1	Učitel	učitel	Učitel	učitel	dítě	učitel
2	Učitel	učitel	Dítě	dítě/učitel 1	dítě	učitel
3	Učitel	dítě/učitel	Dítě	dítě	dítě	dítě
4	dítě/učitel	Dítě	Dítě	dítě	dítě	dítě
5	Dítě	Dítě	Dítě	dítě	dítě	dítě

Zdroj: S. H. Fradda et.al (2001, s. 488)

Tabulka ilustruje organizaci bádání, a jak učitel své vedení postupně uvolňuje směrem k dítěti. Při bádání je důležité studenty podporovat, vést a poskytovat jim podnětné prostředí. Pokud chceme, aby byli studenti schopni samostatného bádání, musíme se ujistit, že se cítí dobře v badatelském prostředí. Při bádání je důležité zachovat potřebnou rovnováhu mezi iniciativou pedagoga a iniciativou dítěte. Avšak pedagog musí disponovat takovými vědomostmi, aby byl schopen porozumět tématu bádání a



mohl poskytovat znalosti a podporu žákům. Pokud je takové prostředí připraveno, je realizace bádání mnohem zajímavější a podnětnější. Pokud je student připraven, pustí se do samostatného bádání.

Pokud žákům není poskytnuta příležitost k bádání, mohou ustrnout pouze u přejímání informací bez dalšího ověřování. Pokud pedagog zapojuje do své pedagogické činnosti bádání a studentům poskytuje při bádání podporu, přispívá tak ke zlepšení jejich badatelských postupů (S.H. Fradda et al., 2001, s. 421–426).

Při organizování badatelsky orientovaného aktivit v předškolním zařízení je pro pedagoga náročné vzdát se přílišného organizování dětí (kdy chtějí dětem pomoci) a postupně se stát facilitátorem aktivit. Je důležité, aby si pedagog uvědomoval, že dítě doprovází k tomu, aby chtělo bádát samotně.

Pedagogova zásadní role při rozvoji vědeckých dovedností spočívá v edukačním působení na dítě, a to především z několika hledisek:

- Poskytovat dětem dostatek materiálů a jevů pro přímé zkoumání (first hand experience).
- Poskytovat dětem možnost pro diskusi v malých skupinách a diskuse řídit.
- Pozorovat vzájemné diskuse dětí a zjistit, jak formují svoje představy.
- Povzbudit děti k reflexi vlastních aktivit.
- Iniciovat proces poznávání.

Postup při bádání z pohledu učitele:

- Dělán aktivit především já (učitel předvádí, dítě pozoruje a napodobuje).
- Dělán s dětmi společně (učitel jako průvodce dítě vede, dítě pracuje podle snadného postupu).
- Nechávám pracovat děti (učitel dítě podporuje, děti pracují samostatně podle postupu).
- Děti jsou motivované a chtějí pracovat samy (Majerčíková et al. 2020, s. 74–78)

## 4 KONCEPT STEM

V předchozí kapitole jsme se seznámili s badatelsky orientovaným vzděláváním. Na rozdíl od tradičního předmětového vzdělávání koncept STEM zdůrazňuje interdisciplinární souvislosti a poukazuje, že jsou založeny na určitých dovednostech nezávislé daných na oboru (Crotty et al., 2019, s. 75). V literatuře jsou k dispozici různé klasifikace dovedností STEM. V české literatuře ale chybí, stejně jako návrhy na organizaci a popis dovedností STEM, které jsou k dispozici předškolním dětem. Tato kapitola nás bude seznamovat s konceptem STEM v zahraničí a České republice a tím, jak začlenit koncept STEM do předškolního vzdělávání a jaké dodržovat zásady.

V roce 1990 Národní Vědecká Nadace v USA (NSF – National Science Foundation) používala „SMET“ jako akronym pro „vědu, matematiku, inženýrství, techniku a technologie). Tento název se neuchytil, a tak vznikl akronym „STEM“. V roce 2003 o pojmu STEM nebylo širokého povědomí. Rychlá expanze programu STEM nastala po publikování knihy od Thomase L. Friedmana – Svět je plochý (Sanders, 2009, s. 20-21).

Největší milník pro STEM nastal roku 2011, kdy prezident USA pronesl řeč o „Vědě, technologii, technice a matematice“, vzdělávání v USA srovnal se světem a deklaroval, že chce připravit učitele na vzdělávání, v němž bude implementováno STEM (White, 2014, s. 2).

Dalšími důvody, proč bylo na STEM soustředěno více pozornosti uvádí Moomaw:

- Studenti zaostávali za vrstevníky ve vyspělých zemích ve vědě a matematice.
- Nedostatečná příprava v oblastech vědy, techniky, matematiky a inženýrství.
- Obsahové znalosti z oborů STEM a jejich zpracování a aplikace je stále více vyžadována v zaměstnáních. Též jsou zásadní pro informované společenské rozhodování (Moomaw, 2013, s. 3).

### Akronym STEM

Význam akronymu STEM pochází ze složení čtyř anglických slov (science, technology engineering, math).

- S – science (přírodní vědy): lze chápat, jako systematickou vědu o fungování materiálů a fyzického světa, které jsou založené na pozitivistických a kvantitativních metodách, jako jsou pozorování, experiment, a na formulaci zákonů k popisu těchto skutečností v obecných termínech.

- T – technology (technika): odvětví znalostí, které se zabývá tvorbou a používáním technickým prostředků a jejich vzájemným vztahem k životu, společnosti a životnímu prostředí, čerpající z takových předmětů, jako je průmyslové umění, inženýrství, aplikovaná věda a věda.
- E – engineering (technologie): umění nebo věda o praktické aplikaci znalostí čistých věd, jako je fyzika nebo chemie při konstruování.
- M – mathematics (matematika): skupina příbuzných věd, včetně algebry, geometrie, počtů, zabývající se studiem počtu, množství, tvaru a prostoru a jejich vzájemné vztahy pomocí specializovaného zápis (White, 2014, s. 4).

Koncept STEM ve vzdělávání pokrývá oblast technickou a přírodovědnou, tedy oblasti důležité pro inovaci, pokrok a ekonomiku (Bieliková, 2020, s. 315).

Vzdělávací iniciativa STEM má poskytovat studentům schopnost kritického myšlení, které by z nich učinilo kreativní řešitelé problémů a v konečném důsledku jednotlivce lépe uplatnitelné na trhu práce. Tyto čtyři obory jsou považovány za základ společnosti, jenž odráží lidskost, posiluje ekonomiku a představuje základní aspekty našeho života (White, 2014, s. 6-7).

#### **4.1 Koncept stem v české republice**

Z konceptu STEM byla odvozena filozofie polytechnického vzdělávání. Původní koncept vznikl v 90. letech minulého století v USA. Nesl označení pro vzdělávání v oborech přírodní vědy (Science), techniky a technologie (Technology and Engineering) a matematiky (Mathematics). Podobnost zmiňovaných oborů vedla ke společnému pojmenování.

Na počátku 21. století i v současnosti Spojené státy i Evropa kladou na zmiňovanou oblast větší důraz a pozornost z důvodu neustále klesajícího zájmu o obory v oblasti STEM. Ačkoli jsou obory v oblasti STEM považovány za podstatné pro udržení konkurenceschopnosti, trvale udržitelného rozvoje a růst ekonomik.

Koncept STEM je vnímán především jako cílení na vzdělávání. Významem konceptu tkví v přípravě absolventů a pracovních sil v oborech STEM. Dalším cílem je podpora studijních oborů, které mají možnost takové pracovní síly zajistit. Mezi další cíle konceptu je zvýšení počtu žen zaměstnaných v oborech STEM.

V České republice byl koncept STEM realizován ve vysokém a později ve středoškolském vzdělávacím systému. Později byl přenesen na úroveň základního školství, které má možnost zvýšit počet studentů studujících na zmiňovaných školách. Základní školy pokládají základy dovedností, znalostí a postojů, které jsou zásadní pro další vzdělávání. Koncept STEM se neustále rozvíjí a rozšiřuje. V českém vzdělávání je koncepce STEM změnou (NUV.cz, 2001).

## 4.2 Stem ve vzdělávání

Na STEM je často pohlíženo dvěma pohledy. Někteří pedagogové považují za STEM kteroukoliv jednotlivou disciplínu Jiní, vyžadují integraci několika, ne-li všech disciplín STEMu do aktivity, aby mohla nést název STEM (Moomaw 2013, s. 2).

STEM se vyznačuje praktickými aktivitami, které jsou zaměřené na tvořivé myšlení, řešení problémů a rozvoj vyšších myšlenkových operací. Pro žáky jsou tyto aktivity aktivizujícími prvky a další přírodovědně laděná koncepce pro přírodovědné vzdělávání je badatelsky orientovaná výuka z anglického (inquiry based science education – IBSE). Pro pedagogy může být realizace aktivit STEM problematická z několika příčin:

- nedostatek poznatků a zdrojů pro určenou věkovou kategorii,
- omezené prostředky na vzdělávání,
- nedostatečné vzdělání v přírodovědné oblasti a strach z realizace aktivit.

Bieliková popisuje znaky kvalitního STEM programu v mimoškolních aktivitách, avšak body se shodují i pro přiřazení do oblasti předškolního vzdělávání.

Mezi znaky kvalitního STEM programu můžeme zařadit.

- Prostředí a klima – zabezpečit pro žáky takové prostředí, které je bezpečné a tvořivé.
- Aktivity – charakter aktivit je praktický, je založen na bádání a je vhodný pro určenou věkovou skupinu.
  - Aktivity zaměřené na žáky – činnosti jsou propojené s každodenním životem a světem kolem něho. Též vychází ze zájmu žáka. Aktivita by měla poskytnout přímou zkušenost se zkoumaným jevem nebo materiálem. Žák má možnost aplikovat vědecké postupy.
  - Aktivity dle okruhu zájmu pedagoga – Pedagog si vybírá takové aktivity, které je schopen realizovat a umí je implementovat.

- Aktivita zapadající do školního vzdělávacího plánu – aktivity STEM mohou vzdělávací plán obohatit a aktivizovat.
- Vztahy – rozvíjet pozitivní vztahy, interakce a kooperaci mezi účastníky aktivit.
- Profesionální rozvoj zaměstnanců – další vzdělávání pedagogů v oblastech, které souvisí s aktivitami STEM.
- Specifikace cílů – stanovení si cílů aktivit, které je možné naplnit v daném čase pro určenou věkovou kategorii.
- Dostupný materiál – využití jednoduše dostupných materiálů a materiálů, které jsou přístupné pro pedagoga ve třídě.
- Příležitost posoudit pokrok žáků – aktivity by měly pedagogy poskytovat prostor pro hodnocení žáka přímo při jeho činnosti. K hodnocení si pedagog může pomoci specifickými otázkami, kdy nechá žáky vysvětlovat jednotlivé kroky při aktivitách (Bieliková 2020, s. 316–318).

### 4.3 Koncept STEM v předškolním vzdělávání

Naše kultura se čím dál více soustředí na rozvoj technologií, proto potřebujeme, aby z dětí v dalších letech vyrostli další vědci, kteří se těmto dovednostem budou věnovat. V dětech potřebujeme probouzet a podporovat touhu po vědě, matematice a technice.

Rok 2016 byl prvopočátkem profesionálního zájmu o aktivity STEM pro děti předškolního a mladšího školního věku. Ten rok bylo započato mnoho výzkumů, které pomáhaly stanovit principy a pokyny do třídní výuky se STEM. Tématem se zabývali pedagogové a odborníci na vzdělávání a výchovu předškolních dětí.

Zasedání názvem *Early STEM Learning Symposium*, které v roce 2016 organizoval Bílý dům ve spolupráci s americkým ministerstvem školství, zdravotnictví a sociálních služeb svedl dohromady představitel, kteří měli formulovat vize a cíle, které slíbily pro vzdělávání STEM v raném věku. Zasedání pokračovalo v roce 2019 s porozuměním, jak zkušenosti STEM v raném věku rozvíjí děti – ve třídě i mimo ni.

Předškolní dítě je zvědavé, zažívá radost z objevování světa. Objevování okolního světa je možno zprostředkovat přes aktivity STEM, které mají pro dítě mnoho výhod.

STEM podporuje vývoj dítěte přes zkušenost – dítě se učí pozorovat, porovnávat, pokládat otázky. Učí se trpělivosti, vytrvalosti, zvědavosti a učení se z chyb. Výzkum ukázal, že zařazení STEM do raného vzdělávání může pomoci dítěti budovat

sebedůvěru a být úspěšné. Dítě se dozvídá, že věda je zábava a vědcem může být dívka stejně jako chlapec. Předškolní dítě je přirozeně zvědavé a užívá si příležitosti spojené s aktivitami STEM (Lange, 2019 s. 1-8).

Předškolní dítě chce objevovat svět. Aktivitami STEM jsou jednou z metod, kterou můžeme použít a dětem je vlastní. Propojené vztahy a dovednosti ve třídě, kde děti využívají své znalosti a cíleně si procvičují informované rozhodnutí. Erudovaní pedagogové podporují studenty a podporují je v cestě k jejich úspěchu. Studenti už nejsou povzbuzováni frází „To musíš znát“, ale jsou zapojeni do procesu poznání a učitel je jejich průvodcem. Připravuje je na to, aby se stali architekty vlastního života (Cianca, 2020, s. 8-9).

### **4.3.1 Začlenění aktivit STEM do vzdělávacího plánu**

Přírodní vědy, technika, technologie a matematika jsou pro děti vzrušující. Pokud jsou vedeny přemýšlivým a ohleduplným pedagogem průvodcem, děti samy mohou objevovat. Děti se svým způsobem setkávají s vědou a technikou každý den. Při budování vysoké věže z kostek se z dětí stávají inženýři. Při pozorování pohybů žížaly se stávají přírodovědci.

STEM podporuje kritické a logické myšlení, řešení problémů a jazykové dovednosti. Pokud učitel správně zařadí téma a ví, jak s ním pracovat, může společné objevování ve třídě pomáhat dětem budovat zájem a přemýšlet o tom, co se děje a proč. A to už verbálně nebo neverbálně od nejútlejšího věku (Lange, 2019, s. 3).

Učitelé jsou zvyklí plánovat a integrovat mnoho činností pro všestranný rozvoj dítěte. Méně časté je zařazování činností, které obsahují matematiku a přírodní vědy. Začlenění těchto oblastí je jádrem pro výuku STEM.

Přestože jsou v akronymu STEM ukryty čtyři disciplíny, nejčastěji se v předškolním věku využívá matematika a věda. Mnoha učitelům se v raném dětství nedaří využít příležitosti začlenit technologii a inženýrství, i když s nimi nevědomě pracují. Pedagogická podpora je zásadní, pokud mají děti maximalizovat své základy myšlení a učení. Pedagog je zde od toho, aby u dětí podněcoval. Děti, které jsou v raných letech stimulovány pronikavými otázkami, se ponoří do bádání a rozvíjí touhu více vědět a experimentovat. Je tedy nezbytné, aby učitelé sami sebe začali považovat i za učitele přírodních věd, matematiky, inženýrství, aby mohli během dne stimulovat myšlení dětí.

Všechny oblasti, které v sobě akronym STEM skrývá, jsou vzájemně propojené a prolínají se.

Rozvoj znalostí a dovedností je dlouhodobou součástí předškolního vzdělávání. Pedagogové mají zásadní roli při zavádění aktivit STEM. Aktivita STEM rozvíjí jejich přirozenou samostatnost a zájem o svět kolem nich. Rané zkušenosti s konceptem STEM nepřipravuje děti na budoucí kariéru v oblasti STEM, ale přináší zážitek, radost a prvotní zkušenost (Cohen, L. E., Waite-Stupiansky, 2019).

### **4.3.2 Zásady při realizaci aktivit stem**

Pro učení STEMU jsou zásadní čtyři vyučovací postupy

- 1) Záměrná výuka – výuka s konceptem STEM znamená, že učitelé důkladně plánují s ohledem na cíl a technologii využívají jako učební nástroj.
- 2) Učení s porozuměním – malé děti se nejlépe učí, když mohou manipulovat s konkrétními materiály a mají přímou zkušenost ze svého života.
- 3) Povzbuzovat v bádání – přestože bádání by měl iniciovat student sám, učitel může nabídnout podporu a pokládat otázky, které mohou děti pomoci nalézt odpovědi na jejich badatelské otázky. Tento důraz je kladen i na práci s nejmladšími studenty.
- 4) Propojovat činnosti s reálnými poznatky ze světa – při učení STEMU by se bádání mělo zaměřovat na situace, materiály a zkušenosti, které jsou důležité, zajímavé a smysluplné pro předškolní věk (Moomaw, 2013 s. 4–5).

### **Zařazení aktivit STEM**

- Věda a matematika (science and math) – při výuce přírodních věd i matematiky bychom se měli zaměřit na materiály, situace a zkušenosti, které jsou pro malé děti důležité, zajímavé a smysluplné.
- Inženýrství (engineering) – je spíše profesí vyučovanou na vyšších stupních vzdělávání, avšak můžeme se s ní setkat dennodenních aktivitách předškolních dětí – když si hrají s kostkami, stavebnicemi, když navrhují a budují své stavby stejně jako architekti nebo inženýři. U dětí můžeme podpořit a začlenit podobné myšlení při budování co nejvyšších staveb a nechat je vyřešit problém samostatně.
- Technologie (technologies) – ve technologickém věku má mnoho mateřských škol přístup k interaktivní tabuli, elektronickým mikroskopům, tabletům a

dalším počítačovým aplikacím, které jsou účinnými učebními pomůckami pro malé děti. Pod vedením učitele mohou děti s těmito technologiemi pracovat. Je důležité si uvědomit, že technologie se neobjevily až v digitálním věku, ale že vynálezy a nástroje se zde jsou již po tisíciletí. My taková zařízení používáme v každodenním životě, například kuchyňské nástroje. Experimentování s jednoduchými nástroji může u dětí rozšířit chápání fyziky dětí (Moomaw, 2013, s. 9–10).

### **Aktivity STEM u dětí probouzí:**

- zvědavost a zájem o okolní svět;
- pokládání otázek – Proč? Co? Jak?;
- zjišťování, jak věci fungují;
- použití nástrojů pro pátrání a objevování;
- dovednost představovat si;
- vyrábění a kutilství;
- pozorovací schopnosti a všímavost;
- zkoumání, experimentování, testování, a opětovné zkoušení;
- používání různých materiálů a vlastní představivost pro manipulaci s nimi;
- používání digitálních nástrojů pro komunikaci, dokumentaci a spolupráci.

Zařazení činností v raném věku je zásadní nejen pro vědecké vzdělávání, ale i pro vývoj základních kognitivních vlastností a návyku učit se. Podporují řečové a předmatematické dovednosti a dovednost spolupracovat.

Lotto (2017) zmiňuje, že vztah mezi dětským zájmem postaveným na hře a vědou je možné popsat pěti principy: 1. nejistota, 2. otevřené možnosti, 3. spolupráce, 4. vnitřní motivace a 5. úmyslné jednání. Lotto in Cohen (2017) pozoruhodně spojil principy 1–4 jedním pojmem, a to hrou. Nemyslel hru jako takovou, ale spíše přístup nebo postoj. Jde o ztělesnění hravosti v tom, jak člověk přistupuje k problému nebo situaci. Pokud je k prvním čtyřem principům dodán záměr vznikne věda. (Cohen, L. E., Waite-Stupiansky, 2019, s. 12–14).

Výzkum přírodovědného vzdělávání v předškolních a mateřských školách výrazně chybí. Během předškolního věku si děti mohou vypěstovat lásku k vědě a sebedůvěru ve vlastní schopnosti, což může podpořit jejich další učení (Moomaw, 2013, s. 13).



## **II. EMPIRICKÁ ČÁST**

## 5 VÝZKUMNÝ PROJEKT

### Obecná charakteristika

Děti předškolního věku přirozeně inklinují ke zkoumání a poznávání věcí a dějů kolem nich. Vždy pokládají plno otázek jako „Proč?“ nebo „Co to je?“ Tyto otázky rozvíjí jejich znalosti a dovednosti. Bádání je proto jejich přirozenou součástí. Skrze badatelsky orientované vzdělávání a aktivity STEM lze tyto potřeby naplňovat (Majerčíková et al., 2020, s. 67).

Cílem této sady aktivit je začlenit aktivity STEM, které jsou součástí badatelsky orientovaného vzdělávání, do běžného dne v mateřské škole a těmito činnostmi obohatit předškolní výuku v souladu s očekávanými a konkretizovanými výstupy z Rámcového vzdělávacího programu pro předškolní výuku (RVP PV, 2021). Sada aktivit je zaměřena na období podzimu. Je to především z důvodů ucelenosti aktivit a učení prožitkem. Tato sada obsahuje 10 aktivit STEM.

### Cíl výzkumu:

Hlavním cílem empirické části je ověřit soubor aktivit STEM a jejich vhodnost pro předškolní vzdělávání v souladu s očekávanými výstupy z RVP PV.

### Dílčí cíle empirické části:

1. Vytvořit baterii aktivit STEM pro práci s dětmi v předškolním věku.
2. Realizovat a ověřit sadu aktivit STEM ve vybrané mateřské škole.
3. Vyhodnotit možnosti využití ověřované sady aktivit STEM a zpracovat doporučení pro praxi v mateřských školách.

### 5.1 Uvedení do metodologie výzkumu

K získání dat pro diplomovou práci byl použit kvalitativní výzkum. Kvalitativní výzkum je podrobným popisem, který proniká hluboko do stanovené problematiky a snaží se ji objasnit. U kvalitativního výzkumu je příležitost pro hlubší poznání a analýzu konkrétního prostředí.

Charakteristické pro kvalitativní výzkum je dlouhodobost, intenzivnost a podrobný zápis.

Pro kvalitativní výzkum je typické pozorování a zaznamenávání všeho, co se ve výzkumné situaci děje. Na základě poznámek, které jsou získávány z různých úhlů, je sestavován ucelený pohled na zkoumanou situaci (Gavora, 2000, s. 142).

### **Charakteristika a výběr výzkumného vzorku**

Vzorek pro diplomovou práci byl získán metodou záměrného výběru. Při kvalitativním výzkumu je záměrný výběr vzorku potřebný, aby vybrané osoby byly vhodné pro výzkum. Cíleně se vybírá výzkumný vzorek s určitými vlastnostmi a splňující určitá kritéria, aby mohl být získán dostatečně pravdivý a bohatý pohled na zkoumanou problematiku (Gavora, 2000, s. 144).

Výzkumným souborem diplomové práce byly děti předškolního věku. Při výběru bylo **stanoveno několik kritérií:**

- běžná MŠ pracující podle RVP PV;
- věk (5–6);
- pohlaví;
- děti z vlastní třídy MŠ.

Děti byly začleněny v běžné mateřské škole bez speciálního školního vzdělávacího programu (alternativní školy a programy). Výzkumná skupina měla osm dětí, přičemž v ní byli rovnoměrně zastoupeni chlapci a dívky. Děti byly předškolního věku, tj. mezi 5–6 lety. Pro lepší výsledky a snadnější výzkum jsem si záměrně vybrala děti ze třídy, kde pracuji. S dětmi se dobře znám a máme mezi sebou dobrý vztah, jenž pomáhá při organizování a realizaci aktivit.

Při sběru dat jsem se potýkala především s proměnlivostí skupiny z důvodů vysoké nemocnosti dětí a uzavírání mateřské školy. Avšak při aktivitách byla vždy stanovená kritéria zachována.

### **Výzkumná metoda – nestrukturované pozorování**

Pro získání dat bylo použito metody nestrukturovaného pozorování, které je charakteristické nepoužíváním předem stanovených pozorovacích systémů. Tudíž způsob pozorování zůstává pružným a umožňuje k situacím přistupovat novými způsoby.

V našem případě se jedná o záznamový arch a audio nahrávky, které jsou přiloženy na CD.

Pozorování klade na pozorovatele velké nároky z důvodů dynamického dění ve třídě. Proto pozorovatel vyhotovuje audiozáznam nebo video, které následně analyzuje. Analýza verbálních projevů se uskutečňuje u každé výzkumné metody, která pracuje se slovem (Gavora, 2000, s. 86).

## 5.2 Soubor aktivit STEM pro děti předškolního věku

Seznam aktivit		Pedagogická strategie	Cíl aktivity	Metody
1.	<b>Přitažlivá síla magnetů.</b>	Badatelsky orientované vzdělávání	Naleznout a rozeznat materiály, které přitahuje magnet.	Pokus, pozorování, rozhovor, manipulace.
2.	<b>Přitažlivá a odpudivá síla magnetů</b>	Badatelsky orientované vzdělávání	Ověřit a pozorovat přitažlivou a odpudivou sílu magnetu.	Pokus, rozhovor, pozorování, diskuse, manipulace.
3.	<b>Plovoucí plastelína</b>	Badatelsky orientované vzdělávání	Navrhnout a vyhotovit loďku z plastelíny, která se udrží na hladině.	Manipulace, pokus, rozhovor, pozorování, řízená diskuse.
4.	<b>Chromatografie barev</b>	Badatelsky orientované vzdělávání	Pozorovat chromatografii barev a vyhotovit vlastní.	pokus, manipulace, rozhovor, pozorování, diskuse.
5.	<b>Jak vzniká mlha</b>	Badatelsky orientované vzdělávání	Pozorovat a vlastními slovy popsat, kdy vzniká mlha.	Pokus, rozhovor, pozorování, řízená diskuse.
6.	<b>Jak vzniká déšť</b>	Badatelsky orientované vzdělávání	Pozorovat, ověřit a vlastními slovy popsat, kdy vzniká déšť.	Pokus, rozhovor, pozorování, diskuse.
7.	<b>Nafouknutí balónku</b>	Badatelsky orientované vzdělávání	Pozorovat a ověřit za jakých podmínek se nafoukne balónek.	pokus, rozhovor, pozorování, manipulování, diskuse.
8.	<b>Stavby z hrášků</b>	Badatelsky orientované vzdělávání	Navrhnout a vyhotovit, co nejvyšší stabilní stavbu z hrachu a páráték.	Krátkodobý pokus, manipulování, rozhovor, pozorování, diskuse.
9.	<b>Stavba jabloně</b>	Badatelsky orientované vzdělávání	Vyhotovit jabloň, která udrží všechna jablíčka.	Manipulování, diskuse, rozhovor, krátkodobý pokus
10.	<b>Cesta se zvířátky</b>	Badatelsky orientovaná	Navrhnout a postavit stabilní most přes překážku.	Manipulování, diskuse.

Tabulka 3 soupis aktivit STEM

## 5.3 Realizace aktivit STEM

V předchozí tabulce byl uveden soupis 10 aktivit STEM. Jedná se především o krátkodobé pokusy a činnosti, u nichž se výsledek projevuje hned. U každého pokusu jsou uvedeny kompetence, které by se danou aktivitou měly naplňovat. Dále jsou uvedeny pomůcky, které jsou potřeba pro realizaci aktivity a dále objasnění jednotlivých činností.

### 5.3.1 Aktivita č. 1 Přitažlivá síla magnetů

**Cíl aktivity:** Naleznout a rozeznat materiály, které přitahuje magnet.

#### **Didaktické metody:**

metody slovní – rozhovor...;

metody názorně demonstrační – pozorování předmětů a jevů;

metody praktické – manipulace.

#### **Konkretizované výstupy**

Dítě a jeho psychika:

- Vyjadřovat samostatně a smysluplně myšlenky a nápady.
- Chápat jednoduché souvislosti a nacházet společné a rozdílné znaky a vzájemně je porovnat podle společných znaků.
- Uspořádat předměty podle stanoveného pravidla.

Dítě a svět:

- Mít poznatky o tom, co kolem sebe vidí.
- Rozumět jevům, se kterými se běžně setkává.

**Pomůcky:** magnetky pro přichycení obrázků na tabuli, nebo školní tyčové magnety, dvě obruče, jedna obruč na tělesa přitahující magnet, druhá obruč pro předměty, která na tělesa nepůsobí.

**Organizace:** realizace skupinová v prostoru herny.

**Časová dotace:** 15–20 minut.

#### **Metodický postup**

##### **Realizace a evokace aktivity:**

S dětmi jsme seděly ve třídě v kruhu. „*Děti my jsme tento týden zkoumaly materiály kolem sebe, povězte mi, co nám na tabuli drží obrázky?*“ „*To jsou magnety. Věděl by někdo, které materiály magnet přitahuje a které ne? Co takové magnety vlastně dělají?*“

Chlapec č. 1: „*Magnetují.*“

Chlapec č. 2: „*Připojují se k ledničce nebo k něčemu kovovému.*“

Dívka č. 1: „*Drží se na tabuli.*“

Já: „*Tak co kdybychom to prozkoumali.*“ Doprostřed kruhu jsem položila dvě obruče. Do jedné jsem položila zelený papír s fajfkou do druhé červený papír s křížkem.

**Motivace:**

Já: „*Děti každému z vás teď dám magnet. Vy máte za úkol chodit po třídě a hledat věci, ke kterým se magnet přitáhne. Ty věci, které magnet přitáhne, dáte do obruče se zeleným papírem. Ty věci, ke kterým se magnet nepřitáhne, dáte do obruče s červeným papírem.* Děti dostaly za úkol pohybovat se po třídě pomalým krokem a chovat se tiše. Děti jsem v průběhu motivovala nebo jim pomáhala s rozhodováním anebo jsem jim zopakovala, které věci kam položit, když se ptaly, nebo jsem viděla, že dlouhou dobu nic nenacházejí.

**Expozice a fixace:**

Činnost jsem ukončila a sedli jsme si společně do kruhu a zkoumali jsme, co děti přinesly do obručí, a kontrolovali jsme, zda tam daná věc doopravdy patří. Já: „*Děti, co všechno jsme přinesly do obruče, kde je zelený papír. Tedy věci, které magnet přitahuje.*“

Já: „*Děti, co všechno máme v obruči s červeným papírem a křížkem, jaké materiály a předměty nám magnet nepřitáhl?*“ Společně jsme pojmenovávali předměty a zkoumali, z jakého materiálu jsou vyrobeny.

V obruči s červeným papírem jsme našli:

- jablíčko – z plastu;
- kelímek – plast;
- autíčko – plast;
- telefon – plast;
- miska – keramická;
- ozvučené dřívko – dřevo;
- hrací kostka – dřevo;
- sklenička – sklo;
- dětské peníze – papír;
- omalovánky – papír.

**Verifikace:**

Já: „*Děti, jaké materiály nám ten magnet nepřitáhl?* Dětem jsem ukazovala na předměty a děti jmenovaly materiály – plast, dřevo, sklo, keramiku, papír.

Já: „*Tak teď se pojdme podívat do druhé obruče. Do té, kde máme zelený papír. Co nám ten magnet přitahuje?*“

- Autíčko – osa, kde jsou namontovaná kola – kov.
- Židle – kovová noha.
- Příborový nůž – kov.
- Kávová lžička – kov.
- Víčko – kov.
- Sponka – kov.
- Triangl – kov.
- Vláček z vláčkodráhy – magnet.
- Dřevěná stavebnice s magnety – magnet.

Já: „*Co tedy magnet přitahuje.*“ Chlapec č. 2 *Věci z kovu a další magnety.*

Já: „*Jak to tedy s těmi magnety je. Které materiály přitahuje a které ne.*“

Chlapec č. 1: „*No, magnet přitahuje kovové věci ten zbytek ne.*“

Chlapec č. 2: „*Magnet nepřitahoval sklo, papír, dřevo, ale lepil se na věci z kovu.*“

Dívka č. 3: „*Magnet se nepřitáhl k věcem z plastu, ale k věcem, které byly kovové.*“

### **Fixace**

Společně s dětmi jsme si ještě společně ukázaly na materiály, které magnet přitahuje a které ne. Dětem na stolečku ve třídě zůstal tác s magnetem a předměty z různých materiálů. Děti si mohly znovu ozkoušet, co se k magnetu přitahuje a co ne.



**Obrázek 1** Třídění věcí magnetických a nemagnetických  
Zdroj: vlastní



### ***Sebereflexe:***

U aktivity jsem byla překvapená, s jakým zaujetím děti činnost započaly. Soustředěně chodily po třídě, hledaly a třídily předměty. Při společném ověřování jsem pocítovala radost z toho, že děti aktivita zaujala. Avšak ve třídě nebyl až takový výběr materiálů, proto bych příště po třídě dala více věcí, které by děti mohly najít.

Velice se mi líbilo, že některé děti mezi sebou diskutovaly, když našly nějaký předmět a zapomněly, kam jej mají dát. Některé děti se mě doptávaly, kam mají který předmět dát. Při ověřování jsem již pozorovala, že se děti chtěly zapojovat a některé nedostaly tolik prostoru pro diskusi, jak kdyby se činnost odehrávala individuálně. Činnost jsem s dětmi prováděla skupinově tedy v počtu 8 dětí. Dětem jsem pokládala otázky a také jsme společně demonstrativní metodou zjišťovaly, které materiály magnet přitahuje a které ne. Jako úspěch jsem pocítovala to, že když jsem se po několika dnech zeptala dětí, které materiály magnet přitahuje a které ne, byly my schopny odpovědět a vzpomenout si. Bylo by zajímavé ověřit to po několika týdnech či měsících. U této činnosti by bylo vhodné navázat další činností s magnety, aby děti zjistily, jak se magnety chovají v přítomnosti dalších magnetů. Vzhledem k předškolnímu věku dětí bych se příště nechala poučit od dětí, aby mi ony samy předvedly, který předmět patří, do které obruče a proč, a nechala bych jim u toho ještě větší volnost.

Největší radost při jsem měla z toho, že po roztřídění a pojmenování materiálů děti chtěly činnost zopakovat a ptaly se na ni i za několik dní. Děti využívaly možnosti aktivit u stolečku.

### ***Reflexe:***

Děti již v počátku aktivity byly nadšené, protože věděly, že si vyzkouší něco nového, netradičního, a hlavně se u toho nebude jenom sedět. Po vysvětlení aktivity děti soustředěně chodily po třídě a hledaly další předměty, které by do obručí mohly položit. Pečlivě přikládaly magnet ke všemu ve třídě a rozdělávaly i různé krabice s hrami, zda tam nenaleznou náhodou něco, co magnet přitáhne. Děti u činností byly radostné a dobře reagovaly na pokyny.

Po skončení fáze hledání předmětů se přešlo k ověřování věcí, které magnet nepřitahuje. Děti ověřovaly, zda máme v obručích doopravdy materiály, které do nich patří. Magnet jsme znovu přikládaly k předmětům a zkoumaly, zda jsou tam správně. Velice mě překvapilo, že děti uměly pojmenovat materiály, ze kterých byly předměty vyrobeny. Dětem jsem magnetem demonstrovala, zda na předmětu drží nebo ne. Děti to pozorovaly a uváděly, zda to drží, či ne. Zda to do obruče patří, nebo ne. Děti velice dobře reagovaly a byly při činnosti soustředěné. Společně jsme si pojmenovaly materiály, které magnet nepřitahuje.

Poté jsme se přesunuly k obruči se zeleným lístkem k předmětům, které magnet přitahuje. Zde se objevil předmět, který tam nepatřil, protože byl z plastu. Ještě, než jsem stačila zahájit ověřování, děti mě hned informovaly, že je v obruči plastový ananas a že tam nepatří, protože je z plastu. Dále už jsme v obruči našly pouze předměty, které byly buď celokovové, částečně kovové anebo obsahovaly magnet. S dětmi jsme si zapamatovaly, že magnet přitahuje kovy nebo jiné magnety. Děti byly u činnosti radostné a měly chuť spolupracovat a činnost chtěly opakovat. Během týdne se k činnosti vracely.

Při závěrečné části my děti hromadně odpovídaly, že magnet přitahuje kov, ale nepřitahuje sklo, papír, dřevo a keramiku. Děti si též všimly, že magnet se někdy s druhým magnetem odpuzuje. To nám navazovalo na další aktivitu s magnety. Kdy děti zjišťovaly, že magnety mají dva póly a jedna strana magnet přitahuje a druhá odpuzuje.

Pokud bych tuto činnost dělala znovu, do třídy bych nanosila více věcí z různých materiálů a dala je do vyznačeného pole, abychom se seznámily s více materiály. Avšak cílem této činnosti nebylo děti seznamovat s materiály, ale zjistit, co magnet přitahuje a co ne.

#### ***Celkové zhodnocení aktivity na základě stanovených kritérií:***

Dítě a jeho psychika:

- Dítě samostatně vyjadřuje znalosti o vlastnostech magnetu, např. které materiály magnet přitahuje a které nepřitahuje.
- Dítě chápe jednoduché souvislosti a nachází společné a rozdílné znaky materiálů, které magnet přitahuje.
- Dítě umí roztrždit předměty podle stanoveného pravidla na magnetické a nemagnetické.

Dítě a svět:

- Dítě má poznatky o magnetech.
- Dítě rozumí základnímu poznatku o přitažlivé síle magnetu.

#### ***Zhodnocení vhodnosti aktivity:***

- + Aktivita je snadná na přípravu a pomůcky.
- + Děti mají příležitost pro pohyb a manipulaci s materiálem.
- + Děti u aktivity projevují radost a nadšení.
- + Aktivita naplňuje konkretizované výstupy a je v ní prostor pro samostatnost.
- Nedostatek magnetických materiálů ve třídě.

### 5.3.2 Aktivita č. 2 Přitažlivá a odpuzivá síla magnetů

**Cíl aktivity:** Ověřit a pozorovat přitažlivou a odpuzivou sílu magnetu.

**Didaktické metody:**

metody slovní – rozhovor;

metody názorně demonstrační – pozorování předmětů a jevů, pokus;

metody praktické – manipulace.

**Konkretizované výstupy:**

Dítě a jeho tělo:

- Provádět jednoduché manipulační úkoly.
- Dítě a jeho psychika.
- Odhalit podstatné vlastnosti předmětu.
- Zapojovat se do činnosti.
- Komunikovat a kooperovat s dětmi i dospělými.

**Pomůcky:** Vagónky z vláčkodráhy a kolejnice. Školní magnet.

**Organizace:** skupinová, individuální.

**Časová dotace:** 10–15 minut.

**Metodický postup:**

**Realizace a evokace:**

Ráno jsme si s dětmi hrály s vláčkodráhou a vláčky. Já: „*Děti pamatujete si, jak jsme si včera hrály s magnety. Co magnet přitahoval?*“ Děti: „*Kovy a magnety.*“ Já: „*Super teda vy máte paměť. No, ale víte, co se stane, když se dostanou dva magnety blízko k sobě?*“ Děti: „*Přitáhnou se. Přilepí se k sobě.*“ Já: „*To máte pravdu. To je jedna vlastnost, kterou magnet má, ale umí ještě něco dalšího? Tak to pojdme zkusit.*“

Dětem jsem dala do rukou magnety, se kterými jsme si hrály i předchozí den. Já: „*Každý si najděte jeden vagónek, chytněte magnet a zkuste posouvat vagónkem po kolejnici. Magnet můžete otáčet. Má totiž dvě strany. Pojdme to zkusit.*“

Děti samotné zjišťovaly, jak magnet působí na další magnet. Co ten magnet dělá?

Dívka č. 4: „*Jé mě to jede dopředu. Ten magnet mi to posouvá dopředu. Vagónek mi chce ten magnet chytit.*“

Chlapec č. 2: „*Mně to couvá. Vůbec to k tomu magnetu jít nechce.*“

Chlapec č. 1: „*Mně to jede dozadu.*“

Chlapec č.3: „*Ono se to za ten magnet pořád chytá, když to dám moc blízko.*“

Chlapec č.4: „*No, ale mě ten vagónek furt ujždí, když to mám takto ten magnet.*“

### **Evokace a expozice:**

Já: „*Děti, co se to vlastně děje? Jak ten magnet působí? Pojdme to vyzkoušet společně. Mám tady taky vláček a magnet jak vy.*“ Vláček jsem položila doprostřed na koleje a z boku přiložila magnet. Dětem jsem řekla, že vláček má v sobě magnet, to jsme ale vyzkoumaly den předešlý.

Vláček se začal za magnetem posouvat. když jsem magnet otočila, vláček byl odpuzován a jel nazpátek Já: „*Děti, co jsme právě viděly?*“ „*Co se stalo s těmi magnety a vláčkem?*“

Chlapec č. 1: „*No, ten vláček jel za tím magnetem a potom od něho utíkal.*“

Chlapec č. 2 „*Jo, ten vláček se chtěl chytit toho magnetu, co jste měla v ruce.*“

Dívka č. 3: „*A pak od něho ten vláček utíkal. To nám dělal taky, když jsme to dělaly.*“

Já: „*Víte, proč ten vláček jel nejdřív od magnetu a poté k magnetu? Ve vláčku je magnet a magnet má dva póly. Jeden kladný a jeden záporný, když se setkají dva stejné póly magnetu, tak se od sebe magnety odpuzují.*“ Podívejte. S dětmi jsme to vyzkoušely, že jedna strana magnetu od sebe druhý magnet odpuzuje. Já: „*Když dám magnet touto stranou k vláčku. Vláček pojedje dozadu, to znamená, že se magnety odpuzují. A co se stane teďka, když magnet otočím?*“ Děti: „*Vláček jede za magnetem.*“ Já: „*Ano, magnet přitahuje vláček, protože jsou u sebe magnety se záporným a kladným pólem, a proto se přitahují. Pojdte si to teďka vyzkoušet.*“

### **Fixace a verifikace:**

Pro upevnění jsme s dětmi hrály hru: Kam jede vláček?

Cíl činnosti: Upevnit pojem, že magnet má sílu přitažlivou a odpudivou.

Pomůcky: magnet, vláček a koleje.

### **Realizace:**

Na kolejnici mám položený vláček a přikládám k němu magnet. Pokud je přitahován, budou děti odpovídat, že magnet vláček přitahuje. Pokud je magnetem odpuzován, děti odpoví, že magnet vláček odpuzuje. S dětmi jsme si role prohodily: „*Magnet teď odpuzuje váš vagónek, magnet teď přitahuje váš vagónek, jak magnet působí na druhý magnet?*“

Chlapec č. 3: „*On ho buď přitahuje, anebo odpuzuje?*“

Dívka č. 2: „Jo, buď se ten vláček lepí na magnet, přitahuje se, anebo ujíždí pryč od magnetu odtahuje se.“



Obrázek 2 Odpudivá síla magnetu  
Zdroj: vlastní

### ***Reflexe:***

S dětmi jsem pracovala po dvojicích či trojicích. Z předchozího dne si zapamatovaly, že magnet přitahuje další magnet anebo kovy. Tato aktivita byla záměrně prováděna v době, kdy si děti hrály s vláčkodráhou. Pracovaly jsme ve skupinkách po 2–4 dětech. Povídky jsme si o tom, co se stane, když k vláčku položíme magnet a děti mi řekly, že se chytí k magnetu.

Děti správně tušily, že vláček se k magnetu bude chytat, avšak překvapením pro ně bylo, když magnet otočily a vláček se s magnetem nechtěl spojit. Při manipulaci s magnetem děti musely být velice pečlivé a přesné, aby odhadly vzdálenost magnetu od vláčku, aby se vláček dal do pohybu na základě přitažlivé nebo odpudivé síly. O to více jsem byla nadšená, že je aktivita zaujala, i když u ní byla potřeba preciznost. Pro upevnění nových pojmů jsme si s dětmi zahrály hru Kam jede vláček? Dětem se zalíbila a vyžadovaly opakování. Také jsme zde střídaly role, kdy jsem se ptala dětí, jaká síla působí, a děti odpovídaly. Druhá variace byla, že jsem dětem řekla, jaká síla má působit, a děti musely správně nastavit magnet. Děti byly u činnosti živé a snažily se nacházet správné natočení magnetu a odstup od vláčku. A když se to podařilo, ozývaly se radostné hlasy dětí.

### ***Sebereflexe:***

Z počátku jsem byla u aktivity nejistá, protože se mi zdálo, že by pro děti mohla být náročná nebo špatně pochopitelná. Avšak děti mě překvapily, protože byly aktivitou zaujaté, přestože

pracovaly pouze s vláčkodráhou a magnetem. U dětí bylo patrné zaujetí pro činnost. U aktivity byla tichoučká a soustředěná atmosféra, kdy se děti snažily pečlivě manipulovat s magnetem a odhadnout přesnou dálku magnetu od vagónku, aby jej uvedly do pohybu. Občas se ozývaly radostné výkřiky nebo mumlání, co se vlastně děje. Když jsem k dětem chodila a ptala se jich, co se děje, radostně mi odpovídaly, co vlastně objevily a co magnet umí. I když nepoužívaly odborné termíny jako „odpuzuje“ a nahrazovaly je jiným. Při demonstraci jsme si s dětmi ukazovaly, že magnet má dva póly a působí přitažlivou a odpudivou silou a zkoušely jsme posouvat vagónek. Napadaly mě další varianty, jak s aktivitou dále pracovat a rozvinout ji.

Možná by bylo lepší na pokus použít tyčový magnet, kde jsou vyznačeny póly. Lépe by se s ním manipulovalo a taky by působil větší silou, avšak tyčové magnety s vyznačenou polaritou nejsou běžným vybavením školek a pro naše účely a objevení odpudivé a přitažlivé síly stačil i běžný školní magnet. U aktivity jsem měla velkou radost z toho, že si děti vyzkoušely a následně zapamatovaly, že magnet odpuzuje a přitahuje jiné magnety. Při konečné aktivitě, kdy jsem zkoušela, zda si děti pamatují pojmy odpudivá síla a přitažlivá síla. Překvapilo mě, že si děti pojem vybavily.

#### ***Celkové zhodnocení aktivity na základě stanovených konkretizovaných výstupů:***

Dítě a jeho tělo

- Dítě samostatně provádí jednoduché manipulační úkoly.

Dítě a jeho psychika

- Dítě odhalí podstatné vlastnosti předmětu.
- Dítě se zapojuje do činností.
- Dítě komunikuje a kooperuje s dětmi a dospělými.

#### ***Zhodnocení vhodnosti aktivity***

- + Aktivita naplňovala stanovené konkretizované výstupy.
- + Děti projevovaly radost z manipulace s magnetem.
- + Děti měly prostor pro samostatné objevování.
- Aktivita příliš nezaujala děvčata.
- Magnet v některých případech nebyl dostatečně silný.
- S magnetem byla zhoršená manipulace z důvodů jeho velikosti.

### 5.3.3 Aktivita č. 3 Plavoucí plastelína

**Cíl aktivity:** Navrhnout a vyhotovit loďku z plastelíny, která se udrží na hladině.

**Didaktické metody:**

metody slovní – diskuse;

metody názorně demonstrační – pozorování předmětů a jevů, pokus;

metody praktické – manipulace.

**Konkretizované výstupy:**

Dítě a jeho tělo:

- Provádět jednoduché úkony s modelovací hmotou.
- Vytvářet objekty z umělých materiálů.

Dítě a jeho psychika:

- Dokončit rozdělanou činnost.
- Projevovat zájem o nové věci zkoušet a experimentovat.

**Pomůcky:**

- Miska s vodou nebo hrnec s vodou
- plastelína

**Organizace:** skupinová, individuální.

**Časová dotace:** 15–20 minut.

### Metodický postup

**Evokace:**

Doprostřed stolečku byl položen hrnec s vodou. Děti jsem se zeptala, s čím si často modelují. Děti ihned odpověděly, že s plastelínou.

Dětem byla položena otázka: „*Co se stane s plastelínovou kuličkou, když ji položíme na vodu?*“

Chlapec č. 1: „*Ponoří se to.*“

Dívka č. 2: „*Žbluňkne to.*“

Chlapec č. 3: „*Bude plavat.*“

Chlapec č. 4: „*Celý se to rozmočí v té vodě.*“

### **Motivace a realizace:**

Po vyjádření předpokladů dětí jsem dala do vody kuličku, která se potopila hned ke dnu. Já: „*Děti zkuste vymodelovat z plastelíny takový tvar, aby zůstal plavat na hladině.*“ U modelování děti diskutovaly o tom, proč a jak modelují. Děti byly ponechány při samostatné práci, kdy vymýšlely svoje nápady. Třídou hned zaznívaly návrhy, do čeho budou plastelínu modelovat.

Chlapec č. 1: „*Já to vymodeluju do lodičky.*“

Chlapec č. 2: „*Dirkovaný čtverec by se určitě potopil...udělám placku*“

Dívka č. 3: „*Taky do placky. A proč do placky? Protože je tak plochá, že se nedokáže utopit.*“

Dívka č. 4: „*Já to taky vymodeluju do lodičky. Ty plavou po vodě.*“

Po nějaké době, kdy jsem nechala děti přemýšlet, jaký tvar z plastelíny vymodelovat, aby plaval, se některým dětem zadařilo. Většinou to byly vymodelované placky, které po krátkou chvíli pluly. Loďku vymodelovaly pouze dva chlapci.

### **Expozice a verifikace:**

Následně jsem dětem řekla, že teď zkusíme modelovat spolu, aby plastelína všem plavala. Dětem jsem řekla, ať zkusí vymodelovat mističku. Když děti vymodelovaly misky. Zeptala jsem se, co se teď s plastelínou stane?

Chlapec č. 1: „*Ted'ka to určitě popluje, protože to není kulička.*“

Chlapec č. 2: „*Jo, ted' to zůstane nahoře, vypadá to jako loďka.*“

Dívka č. 3: „*Popluje to, jako lodička.*“

Dívka č. 4: „*Já si to taky myslím, že to bude plavat.*“

Děti se už těšily, až se pokusí dát loďku na vodu. Jakmile byly loďky na vodě, některé se začaly potápět a jiné zůstaly plavat. Znovu jsem se zeptala dětí, proč se některé loďky potopily.

Dívka č. 1: „*Byly v ní díry.*“

Chlapec č. 2: „*Dostala se do ní voda a byla moc těžká.*“

### **Fixace:**

Po následných úpravách loďek, které se potopily, zůstaly všechny na hladině. Když všechny děti sledovaly své loďky, jak plují, řekla jsem jim, že na začátku se kulička z plastelíny potopila, protože byla moc těžká a měla větší hustotu než voda. Naproti tomu, když jsme vymodelovaly, lodičky a mističky, tak byla lodička lehčí, protože v ní byl vzduch, který ji



dokázal udržet na vodě. Lodička měla tedy menší hustotu než voda. Avšak jeden chlapec před tím, než jsme si s dětmi vysvětlili, proč nám loďka pluje, přišel se zajímavou dedukcí.

Já: „Co to modeluješ?“

CH: „Takovou lodičku s kapsičkou?“

Já: „Proč tam děláš takovou kapsičku na té lodičce?“

CH: „Protože si myslím, že kapsička bude plavat, protože v té kapsičce bude vzduch myslím.“

(Po chvíli modelování ji chlapec pustil na vodu)

CH: „Potopila se.“

Já: „Proč myslíš, že se ti potopila?“

CH: „Protože se mi do té kapsičky dostala voda, proto si myslím, že to šlo až úplně ke dnu.“

Vymodeluju to znova, ale nesmí se mi tam dostat ta voda.“



Obrázek 3 Kdy plave plastelína 1  
Zdroj: vlastní



Obrázek 4 Kdy plave plastelína 2  
Zdroj: vlastní

### Reflexe:

Aktivita děti od počátku zaujala, protože obsahovalo prvky, které mají děti rády – plastelínu a vodu. Bylo tedy snadné udržet jejich pozornost, díky čemuž setrvaly u činnosti dlouhou dobu.

Přestože jsem nechala děti přemýšlet, do jakého tvaru vymodelovat plastelínu, vydržely dlouhou dobu zaujaté a vymýšlely neustále další varianty, nebo se snažily nějakým způsobem vylepšit tu předchozí.

Když jsem dětem poradila, do jakého tvaru vymodelovat plastelínu, nebyl to pro ně žádný problém. Některým dětem se i přesto potopila, ty se ji ale hned snažily opravit, nakonec všem dětem loďka plavala.

Pokud bych pokus dělala příště, přidala bych dětem další variantu obtížnosti. Jakmile bychom se dopracovaly k tomu, jak udržet plastelínu na hladině vody, dala bych jim nějaký objekt, který by loďka musela udržet a nesměla by se potopit.

### **Sebereflexe:**

Když jsem aktivitu představovala dětem. Netušila jsem, že děti tak zaujme a vydrží u ní soustředěné a budou ji chtít opakovat dlouhou dobu. Spíše jsem předpokládala, že po pár neúspěšných pokusech už budou chtít děti činnost ukončit.

Avšak po zadání úkolu, aby vymodelovaly plastelínu do tvaru, který se nepotopí, se děti pustily do práce s neobvyklým zájmem a nadšením. Při aktivitě jsem byla překvapená, jak spolu děti komunikovaly a vymýšlely nové nápady a navazovaly na nápady předchozí.

Když jsme si společně řekly, že vymodelujeme mističku, loďku, nedělalo to většině dětí problém. A až na pár loděk se všechny udržely na hladině. Při pozorování byl u dětí jasně patrný zájem, nadšení a radost z toho, že dokázaly vymodelovat loďku, která plave. Děti, kterým se loďka potopila, si ji chtěly opravit samy, z čehož jsem měla velkou radost. Nakonec jsme se dopracovaly k tomu, že nám pluly loďky všechny.

### **Celkové zhodnocení aktivity na základě stanovených konkretizovaných výstupů:**

Dítě a jeho tělo:

- Dítě provádí jednoduché úkony s modelovací hmotou.
- Dítě zvládá vytvářet objekty z umělých materiálů.

Dítě a jeho psychika:

- Dítě zvládá dokončit rozdělanou činnost
- Dítě projevuje zájem o nové věci a zkouší experimentovat.

### **Zhodnocení vlastnosti aktivit:**

- + Aktivita zaujala chlapce i dívky, děti u aktivity projevovaly nadšení a radost.
- + Při činnosti byl prostor pro samostatnost.
- + Aktivita je nenáročná na materiál a přípravu.

### 5.3.4 Aktivita č. 4 Chromatografie barev

**Cíl aktivity:** Pozorovat chromatografii barev a vyhotovit vlastní.

**Didaktické metody:**

metody praktické: manipulace;

metody slovní: rozhovor, diskuse;

metody názorně demonstrační: pozorování.

**Konkretizované výstupy:**

Dítě a ten druhý:

- Spolupracuje s dospělým.

Dítě a jeho psychika:

- Naslouchat a vyjádřit svoje prožitky a popsat situaci.
- Experimentovat s materiály.
- samostatně splnit jednoduchý úkol a cítit ze své samostatnosti uspokojení.

**Pomůcky:** sklenice, voda, filtrační papír, barevné fixy, kolíčky.

**Organizace:** skupinová, individuální.

**Časová dotace:** 15 minut.

**Pracovní postup:** Zhruba v polovině filtračního papíru nakreslíme fixou barevnou stopu. Používáme složené barvy například černou, zelenou, oranžovou. Nepoužíváme barvy základní (modrá, žlutá, červená), které by se na další barvy nerozložily. Do skleničky nalijeme asi 2 cm vody. Filtr s nakreslenou barevnou čarou vložíme do vody tak, aby se voda nenamočila barevná část, upevníme a necháme působit. Když je celý filtrační papír zabarven. Papír vytáhneme ze skleničky a vysušíme.

### **Metodický postup**

**Realizace a motivace:**

Dětem jsem předešlý den prozradila, že budeme dělat pokus s fixami a zjišťovat, jaké barvy se v nich schovávají. Děti se těšily a od rána se ptaly, zda budeme pokus s barvičkami dělat.

Zeptala jsem se jich, čím ve školce můžeme malovat a kreslit (pastelkami, voskovkami, vodovkami, temperami a fixou). Dále jsem jim sdělila, že pokus uděláme s fixami. „*Dnešní pokus se jmenuje chromatografie a budeme oddělovat jednotlivá barviva obsažená ve fixu.*“

Při demonstraci pokusu. Děti seděly na židličkách okolo stolečku, kde byly připravené věci k pokusu. Děti pomohly pojmenovat vše, co bylo k pokusu potřeba, tedy. vodu, sklenici a fixu. Novým pojem byl pro děti filtrační papír. S dětmi jsme společně vybraly fialovou, černou, oranžovou, zelenou a růžovou. Děti pomohly na filtrační papír nanést barvu a ponořily ho do vody a upevnily jej. Průběžně jsme s dětmi pojmenovávaly a popisovaly vše, co děláme.

#### **Evokace:**

Děti jsem se zeptat: „*Co myslíte, že se stane?*“

*Chlapec č. 1: „Obarví to vodu, bude černá.“*

*Chlapec č. 2: „Rozpíje se to.“*

*Dívka č. 3: „Budou tam nějaký barvy.“*

Děti jsem vyzvaly k tomu, abychom pozorovaly, co se bude dít na filtračním papíře s barvou.

*Dívka č. 4: „Už vidím ňákou barvu.“*

*Chlapec č. 2: „Tam je světle zelená a růžová.“*

*Chlapec č. 5: „Ta černá se barví na duhovo.“*

#### **Expozice:**

Při demonstraci byly děti informovány o tom, co právě sledují. Já: „*Voda vzlíná po filtračním papíru a rozděluje barvu na další barviva. Barva nám píše záznam na papír a vzniká nám chromatografie. Až bude filtrační papír celý zabarven vytáhneme jej a necháme ho oschnout. Zabarvený filtrační papír bude výsledkem naší chromatografie.*“

Děti mi pomáhaly vytáhnout jednotlivé barevné filtrační papíry, které jsem následně pokládaly před skleničky k jednotlivým fixám, abychom rozeznaly jednotlivé barevné vzorce. Dále jsme si s dětmi označily a pojmenovaly, která barviva byla schovaná v jednotlivých barvách.

#### **Verifikace a fixace:**

Po společné demonstraci děti měly možnost provést chromatografii samostatně, pouze pod dohledem učitelky. Děti si mohly vybrat z různých barevných variant fix dle svého uvážení.



**Obrázek 5 Chromatografie**  
Zdroj: vlastní



**Obrázek 6 Zakreslení barev z chromatografie**

Zdroj: vlastní

### **Reflexe:**

I u této aktivity děti byly nadšené a těšily se, co se bude dít a co budeme dělat. Některé děti se ptaly, jestli budeme kouzlit. Když jsem dětem řekla, že budeme dělat chromatografii a budeme zjišťovat, jaké barvy v sobě mají fixy, některé koukaly poněkud zmateně.

Do aktivity se děti lehce zapojovaly a zajímalo je, co se bude dít. Předbíhaly se v tom, kdo bude pomáhat při demonstraci pokusu. Zajímalo je, co se s jednotlivými barvami stane. Jakmile barvy začaly vzlínat a objevovaly se další barvy. Ve třídě se zvedla hlasitost. Děti jedno přes druhé vyjadřovaly své momentální překvapení. Děti se povedlo zaujmout a velice je zajímalo, co se bude dále dít s fixami. Největší úspěch měla aktivita v momentě, kdy si děti tvořily vlastní chromatografii a mohly diskutovat o tom, jakou barvu vybraly a jaké barvy se asi zobrazí.

Příště bych u aktivity volila jiný postup. Před samotnou chromatografií bychom nejdříve udělaly aktivitu, u které bychom samotné barvy míchaly a sledovaly, jak z barev základních vznikají barvy nové.

### **Sebereflexe:**

Z počátku jsem měla z této aktivity radost. Líbilo se mi, že se děti zapojovaly, pozorovaly, komunikovaly a od rána se ptaly, co bude dneska za pokus. Nicméně jsme zpočátku neměly tak velký prostor, jak jsem myslela. Až u samotné aktivity jsem si uvědomila, že je příliš abstraktní. I přes abstraktnost tohoto pokusu byly děti zaujaté a chtěly spolupracovat.

U samotné činnosti, kdy děti mohly vytvořit vlastní chromatografii, byl takový ruch a nadšení, jak jsem si zprvu představovala. Příště bych zcela upustila od frontální organizace a postupovala bych spíše individuálně nebo po malých skupinkách, aby ji každé dítě začátku od realizovalo. Frontální formou bych pak v závěru shrnula, co se to děje a proč.

Příště bych se před tímto pokusem více věnovala základním barvám (modrá, červená, žlutá) a pak míchání barev, aby měly děti představu o tom, jak různé barvy vznikají.

### **Celkové zhodnocení aktivity na základě stanovených konkretizovaných výstupů:**

Dítě a ten druhý:

- Dítě umí spolupracovat s dospělým.

Dítě a jeho psychika:

- Dítě naslouchá a umí vyjádřit svoje prožitky a popsat situaci.
- Dítě zvládá provádět jednoduché experimenty
- Dítě umí samostatně splnit jednoduchý úkol a cítit ze své samostatnosti uspokojení.

### **Zhodnocení vhodnosti aktivit:**

+ Aktivita je jednoduchá na přípravu.

+ Aktivita naplňovala stanovené konkretizované výstupy.

+ Děti u aktivity prožívaly dětskou radost a nadšení, měly prostor pro samostatnost.

- Velká skupina dětí, příště po čtveřicích nebo dvojicích, kde bude více prostoru na diskusi a prostor pro lepší pozorování

### 5.3.5 Aktivita č. 5 Jak vzniká mlha

**Cíl aktivity:** Pozorovat a vlastními slovy popsat, kdy vzniká mlha.

**Didaktické metody:**

metody názorně demonstrační – pokus, pozorování,  
metody slovní – rozhovor, řízená diskuse.

**Konkretizované výstupy:**

Dítě a jeho psychika:

- Používat jednoduchá souvětí a vyjádřit svoji myšlenku.
- Správně pojmenovávat věci a jevy ve svém okolí.

Dítě a ten druhý:

- Aktivně komunikovat a naslouchat druhému.

Dítě a svět:

- Mít poznatky o planetě Zemi.

**Pomůcky:** zavařovací sklenice s víčkem, kostky ledu, horká voda, špejle, zápalky.

**Organizace:** skupinová.

**Časová dotace:** 15 minut.

**Vysvětlení:**

Mlha ve sklenici je vytvořena obráceně. Zemský povrch nám představuje víčko, které jsme ochladily ledem – stejně i zemský povrch mívá nižší teplotu. Špejle s kouřem nám reprezentovala kondenzační jádra. Horká voda nám představovala teplý vlhký vzduch. Vlhkost ve sklenici se nám kondenzovala v malé kapičky, které vidíme jako mlhu. Kondenzační jádra jsou v přírodě tvořena např. pylovými zrnky nebo částicemi prachu, malými vodními kapkami. Čím více „špíny“ je ve vzduchu, tím lépe vznikají kapičky, „mlha“. Z toho důvodu je více mlhy tam, kde je hodně továren, nebo kde se více topí uhlím.

**Metodický postup**

**Realizace a motivace:**

Tento pokus byl zařazen do tematického bloku počasí. S dětmi jsme měli možnost pozorovat mlhu z okna. A také jsme si zahrály hru na mlhu. Děti dostaly přes oči brýle, které měly místo sklíček hustou záclonu, a měly s nimi procházet překážkovou dráhu.

Na náš stoleček ze stavebnice jsem vyskládala, rychlovarnou konvici, ve které byla vřelá voda, kelímeček, ve kterém byl led, sklenici a zápalky se špejlí.

### **Evokace:**

Následně jsem se ptala dětí, jestli vědí. Co je to mlha a jak taková mlha vzniká.

*„Co je mlha? A jak taková mlha vznikne?“*

Předpoklady dětí:

Chlapec č. 1 – *„Je to taková šedá barva a není přes ní nic vidět“*

Chlapec č. 2 – *„To jsou takový kapky a pak nevidíš. Viděl jsem ji nad cestou.“*

Chlapec č. 3 – *„No ona je taková šedá a bílá pára“ Vzniká, když se vypařuje voda“*

Dívka č. 4 – *„Mlha je takový kouř. Vzniká nad vodou.“*

Chlapec č. 5 – *„Když se vypařuje voda.“*

Dívka č. 6 – *„Bílý kouř. Já jsem ho taky viděla nad rybníkem“*

Dívka č. 7 – *„Taky takový bílý kouř a není pak nic vidět.“*

Dívka č. 8 – *„Viděla jsem mlhu na silnici, když jsme jeli autem domů.“*

### **Evokace a expozice:**

Děti byly posazeny kolem místa, kde jsme realizovali aktivitu v dostatečné vzdálenosti, aby byla zachována bezpečnost. Dětem jsem naskládala na podstavec vše, co jsme potřebovaly k pokusu – horkou vodu z rychlovarné konvice, led, špejli a zápalky. Do sklenice jsem nalila horkou vodu, zapálila špejli. *„Děti, co si myslíte, že se stane, když tam dám na chvílku hořící špejli a poté tam položím víčko s ledem?“* Děti: *„Bouchne to. Bude tam kouř. Rozpustí se led.“* Já: *„Myslíte, že by nám mohla vzniknout mlha?“* Tady se děti rozdělily na poloviny. Já: *„Tak to zkusíme.“*

Poté jsem demonstrovala pokus s mlhou. Nic jsem neříkala a nechala děti pouze pozorovat, co se děje. Já: *„Co se nám to ve sklenici stalo?“*

Dívka č. 1: *„Vznikl tam kouř.“*

Chlapec 2: *„Nalila se tam horká voda a nahoru se dal led.“*

Dívka 3: *„Nalila se tam horká voda a zapálil se oheň a pak se to celé zakrylo ledem.“*

### **Verifikace a fixace:**

S dětmi jsme si udělaly pokus ještě jednou a tentokrát jsem dětem vysvětlovala, co se děje ve sklenici a jak tam vzniká mlha. Já: *„Děti ta horká voda je teplý vzduch. A led představuje studenou zem. Do sklenice nalejeme horkou vodu. Vidíte, jak se z ní kouří? Teďka zapálíme špejli a dáme ji do skleničky. Kouř z hořící špejle nám bude představovat prach, co létá ve vzduchu. Zakryjeme víčkem a dáme na něho led. Tak a teď si nasadíme kouzelné brýle (s dětmi máme zvyk, že si uděláme z prstů brýle a díváme se chvílku přes ně), co se vlastně stalo ve*



skleničce. “ Během několika chviliek se ve sklenici vytvoří hustá, neprůhledná mlha. Děti jsem zvala ke skleničce po menších skupinkách, aby se mohly podívat na mlhu z blízka, a nechala je všechno prozkoumat. Já: „*Děti zkuste si sáhnout na spodek sklenice, jaká je tam ta voda? Horká. A co ten led nahoře, jaký je?*“ Děti: „*Ledový, studený, zmrzlý. Je od něj zima.*“ Já: „*A co se nám v té skleničce stalo? Já: Jak vznikla mlha ve sklenici?*“



**Obrázek 7 Jak vznikla mlha**  
Zdroj: vlastní

Chlapec č. 1: „*No, že se smíchal horký a studený vzduch.*“

Dívka č. 2: „*Byla tam horká voda. Pak se tam dala hořící špejle, která jako dělala prach a kouř. Pak tam byl studený led. Ono se to smíchalo a vznikla mlha.*“

Dívka č. 3: „*Zamíchalo se to tam. To teplo se zimou*“

Chlapec č. 4: „*Když se smíchalo to teplo se zimou.*“

Chlapec č. 5: „*No, protože byla jedna strana teplá a druhá studená tak se to smíchalo a byla mlha.*“

Chlapec č. 6: „*Ten studený a teplý vzduch se zamíchalo a pak to tam byl kouř. Ta mlha.*“

Dívka č. 7: „*Jak se tam smíchal horký vzduch z vody a studený vzduch z ledu.*“

Dívka č. 8: „*Tam byla horká voda dole a nahoře studený led. Tak se to vevnitř smíchalo a pak byla mlha.*“

### **Reflexe:**

Při aktivitě se zdařilo zaujmout pozornost všech dětí. Chlapci se rádi zapojili do diskuze o tom, jak vzniká mlha, co se stalo ve sklenici a co by se v ní mohlo stát. U aktivity se dalo pozorovat, jak chlapci mezi sebou nadšeně rozvíjí diskuzi. Dívky se občas připojily, ale převážně byly tichými pozorovatelkami, pokud jsem je do diskuze nevtáhla otázkou. Při

samotné aktivitě děti projevovaly radost, nadšení a zájem o aktivitu, kdy napjatě sledovaly, co se stane.

Aktivita byla provedena ve skupině 8 dětí hromadně. Dětem jsem demonstrovala vznik mlhy. Důležité při této aktivitě bylo zachovat bezpečnost z důvodů horké vody a ohně. Při demonstraci pokusu jsem dbala na to, aby každé dítě dobře vidělo a mohlo si mlhu ve sklenici prohlédnout z blízka. U druhé demonstrace a následně u sklenice s mlhou probíhala živá diskuse o tom, jak mlha vznikla a co vše se muselo udělat. Nevýhodou u této aktivity je, že si ji dítě nemůže vyzkoušet samostatně z důvodů horké vody a ohně.

Každé z dětí mohlo přijít blíže ke sklenici a osahat si ji a z blízka se podívat, co v té sklenici je.

Děti se kladně vyjadřovaly k překážkové dráze v mlze i k samotnému pokusu. Bylo snadné pozorovat, jak jsou soustředěné a těší se na to, co se ve sklenici stane. Děti byly nadšené a překvapené, když se ve sklenici začala objevovat neprůhledná mlha, přes kterou se zkoušely dívat.

#### **Sebereflexe:**

U aktivity jsem měla lehké obavy z udržení bezpečnosti. Nakonec jsem byla z aktivity nadšená. Od té doby, kdy jsem dětem řekla, že si uděláme mlhu ve skleničce, ve skupince probíhalo nadšení a radost. Při demonstraci pokusu děti byly tichými a soustředěnými pozorovateli toho, co se děje ve sklenici. Poté, co se v ní objevila mlha, propukl jásot, že jsme vyrobili mlhu. Některé děti se dokonce bály, že to bouchne, protože jsem tam dávala hořící špejli. Při následné demonstraci probíhala diskuse, co se děje. Když jsem si potom děti zavolala, aby se podívaly zblízka, líbil se mi jejich údiv na tím, co že se to ve skleničce stalo. Děti chtěly aktivitu opakovat.

Při rozhovoru před samotnou aktivitou bylo dobře pozorovatelné, že děti se s mlhou sice setkaly, ale nevěděly, jak a proč vzniká. Po demonstraci pokusu měly děti o něco ucelenější představu o vzniku mlhy.

Měla jsem radost z povedené aktivity i z nadšení dětí. Avšak bylo mi líto, že děti zcela nepochopily, jak mlha vzniká ve skutečnosti.

#### **Celkové zhodnocení aktivity na základě stanovených konkretizovaných výstupů:**

Dítě a jeho psychika:

- Dítě umí vyjádřit svoji myšlenku a formulovat jednoduchá souvětí

- Dítě zvládá pojmenovat jednoduché jevy ve svém okolí.

Dítě a ten druhý:

- Dítě aktivně komunikuje a naslouchá druhému.

Dítě a svět:

- Dítě má základní poznatky o planetě Zemi. Jak vzniká mlha.

**Zhodnocení aktivit:**

- + Aktivita naplňuje konkretizované výstupy.
- + Aktivita má spojitost s reálným světem.
- + Děti aktivita zaujala a projevovali nadšení.
- Dítě u aktivity neměly zcela prostor pro samostatnost.
- U aktivity je potřeba dodržovat větší bezpečnost z důvodů vařící vody.
- Aktivita je složitější na přípravu a pomůcky.

### 5.3.6 Aktivita č. 6 Jak vzniká déšť

**Cíl aktivity:** Pozorovat, ověřit a vlastními slovy popsat, kdy vzniká déšť.

**Didaktické metody:**

metody slovní: rozhovor, řízená diskuse;

metody názorně demonstrační: Pozorování, pokus;

metody praktické: manipulace.

**Konkretizované výstupy:**

Dítě a jeho tělo:

- Provádět jednoduché manipulační úkony.

Dítě a jeho psychika:

- Verbalizovat myšlenkové pochody.
- Zkoušet nové věci.

Dítě a svět:

- Mít poznatky z nejrůznějších oblastí, podle toho, co kolem sebe vidí, co mu bylo zprostředkováno či vysvětleno.

**Pomůcky:** Sklenice zavařovací, pěna na holení, modré potravinářské barvivo, pipeta.

**Organizace:** skupinová, individuální.

**Časová dotace:** 10–15 minut.

### Metodický postup

**Motivace:**

Pokus byl zařazen do tematického bloku počasí. Před začátkem hry si děti zahrály hru na déšť, kdy jsme klepaly prstíky na koberec a tvořily slabý deštík. Poté jsme třely dlaně o sebe a tvořily jsme silnější déšť, přicházející bouři jsme znázornily boucháním dlaní do koberce a kroupy, boucháním rukama v pěst.

**Evokace:**

*„Děti, co vám ty zvuky připomněly? Déšť, bouřku, kapky. Co kdybychom si takový déšť vytvořili? Myslíte, že by to šlo? Jo. Hmm, a věděl by někdo, jak takový déšť vzniká?“*

Jak vzniká déšť?“

Chlapec č. 1: *„Sluníčko udělá horko, a kapky jdou nahoru do mráčku a až je jich tam moc tak spadnou dolů.“*

Chlapec č. 2: „*Kloužou se z brčka dolů, Aspoň jsem to tak viděl na obrázku.*“

Dívka č. 3: „*Tvoří se v mráčku.*“

Chlapec č. 4: „*Vždycky když spadnou dolů, dělají kaluž.*“

Dívka č. 5: „*Dělají zvuky, když spadnou na zem.*“

Chlapec č. 6: „*V mraku se vytvoří voda a pak padá dolů.*“

### **Realizace:**

„*Pojďme si to ukázat.*“ Na stoleček jsem naskládala sklenici, pěnu na holení, lahvičku s tekutinou a pipetu. Do sklenice jsem nalila vodu, na ní jsem nastříkala pěnu. Upozornila jsem děti, ať pořádně pozorují, co se bude dít. Následně jsem demonstrovala pokus. Po propadnutí prvních kapek mrakem z pěny se ze skupinky začalo ozývat.: „*Jé ono to kape modře. Ještě. A další barvy. Já to chci zkusit taky.*“ Já: „*Děti, co se stalo, když jsem na pěnu nakapala kapky vody*“ Děti: „*Začalo to kapat dolů, ale ne úplně od začátku.*“ Já: „*A proč až za chvíli?*“ Děti: „*Protože už to neudrželo ty kapky a musely protéct.*“ Po vyjádření dětí jsem začala pipetou kapat další kapky na mrak. „*Jak vznikl déšť?*“

Chlapec č. 1: „*V mraku už bylo hodně kapek vody a už to neunesl. Tak začaly kapat*“

Dívka č. 2: „*V mráčku bylo plno kapek, a tak propadly.*“

Chlapec č. :3 „*Mrakem protekly kapky, protože jich bylo už moc.*“

### **Expozice:**

Pěna na holení nám představuje mrak. Jak se kapičky barviva spojují v oblaku z pěny na holení, tak ztěžknou, pěna je už neunesena a začnou se propadat do vody pod pěnou na holení. Je to stejné, jako když prší. Molekuly vody se shlukují v oblaku na nebi, když už jej oblak neunesen, začne pršet.

### Fixace a verifikace:

Děti měly během dopoledne možnost vyzkoušet si aktivitu samostatně, od nalití vody do sklenice přes vytvoření mraku pěnou až po manipulaci s pipetou.



Obrázek 8 Jak vzniká déšť



Obrázek 9 Jak vzniká déšť

### Reflexe:

Myslím si, že aktivita byla vydařená. Podařilo se zaujmout všechny děti. I když z rozhovorů jde vyzorovat, že chlapci jsou průbojnější a více se zapojují do diskuze, zatímco děvčat se musím ptát individuálně. Je to způsobené i tím, že ve třídě je převaha chlapců a děvčata jsou stydlivá. Dívky se poté pěkně zapojily do pokusu, kdy si mohly vytvořit déšť samotný.

Děti byly velice zaujaté aktivitou a v průběhu demonstrace ve třídě bylo naprosté ticho nebo bylo slyšet udivená nebo radostná zvolání. Z vybrané skupiny je jeden chlapec, který je velice zvědavý a nadšený z přírodovědných činností a sám je vyhledává a má větší přehled o různých jevech v přírodě.

Při individuální práci, kdy mohly děti aktivitu samy zkusit a manipulovat s pipetou, se podařilo upevnit představu o tom, jak vzniká déšť. Chlapci i děvčata byli nadšení, že mohli pokus provádět za dohledu p. učitelky. Občas ve dvojicích diskutovaly, kam to ještě kápnout kapku pipetou a že by bylo super, kdyby tam mohly nakapat více barev než jenom modrou.

U této aktivity by bylo dobré navázat koloběhem vody, aby děti měly ucelený pohled na to, proč a jak vzniká déšť.

### Sebereflexe:

U prvotní otázky, kdy jsem se ptala dětí, jak vzniká déšť, mě některé odpovědi dětí velice udivily. Obzvláště u jednoho předškolního chlapce byl prekoncept velice pohádkový.

Při společné demonstraci deště se mi líbilo zaujetí dětí a jejich soustředěné pozorování. Při jejich zvolání „škoda, že není více barev“, mě udivilo, že mě nenapadlo na dešť použít více barev. Měly jsme pouze modrou barvu. Lépe se mi pracovalo s dětmi ve dvojicích nebo individuálně než s celou skupinou naráz.

Frontální demonstraci jsem vybrala z důvodů předešlých společných motivačních her, abych zjistila různé představy dětí o tom, jak vzniká dešť a představila pokus, který si mohou samy vyzkoušet.

Další den se děti ptaly, jestli i dnes budeme dělat dešť. Bylo jim vyhověno a byla k dispozici větší škála barev, a kromě vzniku deště děti pozorovaly i vzájemné mísení různých barev. Byla jsem kladně překvapena jejich zájem o opakování aktivity.

Měla jsem radost, že při individuální práci děti byly soustředěné a měly radost pokaždé, když z jejich mraku vypadla kapka deště. Dále mě potěšila vzájemná spolupráce dětí, kdy spolu komunikovaly a vymýšlely, kolik kapek a které barvy tam nakapou a vymýšlely další variace.

#### **Celkové zhodnocení aktivity na základě stanovených konkretizovaných výstupů:**

Dítě a jeho tělo:

- Dítě provádí jednoduché manipulační úkony.

Dítě a jeho psychika:

- Dítě verbalizuje svoje myšlenkové pochody
- Dítě chce vyzkoušet nové věci.

Dítě a svět:

- Dítě má nejrůznější poznatky, o tom, co je mu zprostředkováno či vysvětleno.

#### **Zhodnocení vhodnosti aktivit:**

+ Aktivity naplňovaly stanovené konkretizované výstupy.

+ Při aktivitě měli děti prostor pro samostatnost.

+ Děti projevovaly radost a zaujetí.

- Nutnost pipety a trénink manipulace s ní.

### 5.3.7 Aktivita č. 7 Vzduch v balónku

**Cíl aktivity:** Pozorovat a ověřit za jakých podmínek se nafoukne balónek.

**Didaktické metody:**

metody slovní: diskuse, rozhovor;

metody názorně demonstrační: pozorování, pokus;

metody praktické: manipulace.

**Konkretizované výstupy:**

Dítě a jeho psychika:

- Soustředěně pozorovat, naslouchat a udržet pozornost.
- Vyjadřovat svoje nápady.

Dítě a ten druhý:

- Spolupracovat s dospělým.

Dítě a svět:

- Mít poznatky o tom, co kolem sebe vidí o přírodních jevech a technice.

**Pomůcky:** mísa, horká voda, láhev, nafukovací balónek.

**Organizace:** skupinová, individuální.

**Časová dotace:** 10 minut.

### Metodický postup

**Motivace:**

Aktivita byla zařazena do tematického bloku počasí a realizovala jsem si s dětmi ve skupinkách po 4. S dětmi jsme si ten den povídaly o tom, co je vzduch a k pochopení tohoto tématu směřovaly všechny aktivity.

Aktivity se vzduchem: hry se šátkem, dýchání do dlaní.

**Evokace a realizace:**

Dětem jsem ukázala skleněnou láhev a zeptala jsem se jich, jaká ta lahev je a co je uvnitř. Děti nejprve říkaly, že láhev je prázdná a nic v ní není. Když jsem jim nabídla láhev k bližšímu prozkoumání hlásily, že je studená, prázdná, že je ze skla. Další otázka byla, zda je v láhvi vzduch. Některé děti odpověděly, že ano, některé, že ne. Poté jsem děti vyzvala k tomu, aby pořádně pozorovaly, co se bude dít, protože mi poté všechno řeknou. Na sklenici



jsem dala balónek. Sklenici jsem vložila do mísy. Nechala jsem děti, ať se dotknou láhve a ptala se jich, jestli je teplá nebo studená. Děti mi odpověděly, že je studená.

Dětem jsem položila otázku, co si myslí, že se stane, když do té mísy začnu lít horkou vodu.

Chlapec č. 1: „*Bude sklenice teplá.*“

Chlapec č. 2: „*A já myslím, že praskne ten balónek.*“

Dívka č. 3: „*Nafoukne se balónek a odletí.*“

Chlapec č. 4: „*Možná se nafoukne balónek.*“

Chlapec č. 5: „*Ohřeje se láhev a nafoukne se balónek. My jsme to dělaly s bráchou doma.*“

Dívka č. 6: „*Balónek bude teplej.*“

Do mísy jsem nalila horkou vodu z rychlovarné konvice asi do 1/3 láhve. Postupně jsem nechala děti dotýkat se láhve, která se začala pomalu ohřívat, některé děti hned začaly hlásit, že láhev už je teplejší, že tam s stoupá pára a že se zvedá balónek. Během dotýkání lahve a jejího pozorování se vzduch v láhvi zahřál, změnil svůj objem a nafoukl balónek. S dětmi jsme balónek chvíli pozorovaly.

#### ***Expozice a verifikace:***

Následně vedly diskusi o tom, co se stalo a jestli se naplnily nebo vyvrátily jejich hypotézy.

Dívka č. 3 – *No, nalila se tam horká voda. Ta ohřála sklenici a vzduch, co tam byl a nafoukl se balónek.*

Chlapec č. 2: „*Ten balónek nepraskl, nafoukl se moc málo. Tam by muselo být více vzduchu.*“

Chlapec č. 4: „*My jsme tady pozorovaly, jak ten vzduch nafukoval balónek, když byl teplej.*“

Dívka č. 6: „*Jo ta sklenice byla teplá a vzduch byl teplej a celý se to nafouklo.*“

Děti jsem se ptala, co se stane, když láhev ochladíme.

Chlapec č. 5: „*Vyfoukne se.*“

Chlapec č. 2: „*Tak se to pomalu vyfoukne.*“

Dívka č. 6: „*Ten balónek spadne.*“

Když jsem láhev vytáhla, nechala jsem děti pozorovat, co se děje, mohly sahat na láhev, ale ne na balónek. „*Já už vidím, jak se vyfukuje a jde tam níž. Tý jo.*“

S dětmi jsme diskutovaly o tom, co jsme si vyzkoušely, co jsme viděly.

Chlapec č. 5: „*My jsme celou dobu pozorovaly, jak se ten vzduch vyfukuje a nafukuje. A aby se to, nafouklo musel tam být teplej vzduch a když už tam nebyl tak se to vyfouklo.*“

### **Fixace:**

Děti se dožadovaly opakování, ale chtěly, abych je dala jenom do studené vody. Děti hned volaly, že takto se balónek nenafoúkne. Zeptala jsem se proč. Chlapec č. 2: „Protože ten vzduch není ohřátý a není ho tam tolik.“ Děti jsem se tedy zeptala na to, kdy se balónek nafaúkne. Chlapec. 4: „Když v té láhvi bude teplý vzduch, ale to ji musíme dát do té horké vody, aby se ohřál“ Děti si mohly činnost vyzkoušet pod dozorem dospělého, pokud měly zájem.



Obrázek 10 Vzduch v balónku.

Zdroj: vlastní

### **Reflexe:**

Aktivita byla začleněna do tématu Počasí a realizovala se u stolečku po skupinkách. Doprovodné aktivity i hlavní aktivita děti velice zaujaly. U pokusu byly děti natěšené, protože už tušily, že se bude dít něco zajímavého a neobvyklého. Po položení první otázky některé děti hned znaly odpověď, protože pokus už znaly, ale i tak je chtěly vidět znovu a setrvaly u stolečku. Při realizaci, probíhalo u stolečku vzrušení a mezi dětmi se ozývalo: „*Jé a jů. Ona je tam mlha. Už to jde nahoru. Super.*“ Když jsem se zeptala, co se stalo, dokázaly odpovědět. Některé následně i správně dedukovaly, že když se láhev ochladí, balónek se vyfoúkne.

Když se během aktivity děti dotýkaly láhve, byly opatrné a pozorovaly vše, co se děje nebo mění. Okamžitě dávaly zpětnou vazbu, když oznamovaly, že sklenice se ohřívá a že ta teplá voda ohřívá i jejich ruku. A balónek jde nahoru. Cílem této činnosti nebylo, aby děti věděly, že teplý vzduch má větší objem, ale aby měly představu, že vzduch může být teplý a studený a že teplý vzduch dokázal nafaúknot balónek.

### ***Sebereflexe:***

U celé činnosti byla radostná a pozitivní atmosféra. U toho pokusu jsem si od začátku nebyla zcela jistá, zda jej mám zařadit, protože pojmy objem a hustota vzduchu jsou velice abstraktní, nicméně tento o pokus nebyl cílen ani pochopení těchto pojmů. Cílem bylo dětem pouze ukázat, jak může teplý vzduch působit.

Byla jsem překvapena, že některé děti už pokus znají a vědí, co se bude dít. Měla jsem radost, že děti chtěly u činnosti setrvat, přestože pokus znaly. Po celý průběh pokusu byly děti zaujaté. Dělal mi radost, že správně dedukovaly a zapojovaly se do rozhovoru o tom, co se právě v láhvi děje a překvapovalo mě, že některé děti dokázaly v souvislých větách vyjádřit, co za pokus se právě odehrálo a co teplý vzduch udělal.

Největší radost jsem měla z toho, že děti chtěly činnost ještě několikrát zopakovat a vymýšlely i vlastní podmínky, jak budeme postupovat. Děti jsem nenechala samostatně manipulovat s horkou vodou a láhví, avšak ráda jsem vyslechla a realizovala jejich návrhy. Láhev jsme nechaly stát a pozorovaly, co se stane, když ji necháme vychladnout samovolně. Přestože byl pokus vykonán několikrát, nepřestávalo mě udivovat, že děti chtěly pokus opakovat a byly u něj celý čas pozorné.

### ***Celkové zhodnocení aktivity na základě stanovených konkretizovaných výstupů:***

Dítě a jeho psychika

- Dítě umí soustředěně pozorovat a udržet pozornost.
- Dítě vyjadřuje svoje nápady.

Dítě a ten druhý

- Dítě spolupracuje s dospělým.

Dítě a svět

- Dítě má poznatky o tom, co kolem sebe vidí o přírodních jevech.

### ***Zhodnocení vhodnosti aktivit:***

+ Děti u aktivity projevovaly radost a měly možnost diskutovat.

+ Aktivity naplňovaly stanovené, konkretizované výstupy.

- Zvýšená bezpečnost manipulace s horkou vodou.

- Děti nemají prostor pracovat zcela samostatně.

### 5.3.8 Aktivita č. 8 Věže z hrášku a párátek

**Cíl aktivity:** Navrhnout a vyhotovit, co nejvyšší stabilní stavbu z hrachu a párátek.

**Didaktické metody:**

metody názorně demonstrační: pokus;

metody slovní: diskuse, rozhovor;

metody praktické: manipulování.

**Konkretizované výstupy:**

Dítě a jeho tělo:

- Vytvářet objekty z přírodních i umělých materiálů.

Dítě a jeho psychika:

- Tvořivě využívat materiály při pracovních činnostech a experimentovat s nimi.
- Vytvářet prostorové útvary.
- Přicházet s vlastními nápady.

**Pomůcky:** Sušený hrách, box, párátka.

**Organizace:** individuální.

**Časová dotace:** 15 minut.

**Metodický postup:**

**Realizace a motivace:**

Aktivita byla realizována skupinově u dvou stolečků. Každý stoleček dostal ták s hráškem a párátky.

Já: „*Minulý týden jsme si povídaly o zelenině a ovoci. Víte, jak se jmenuje zelenina, která má zelené kuličky schované v lusku?*“ Děti: „*Je to hrášek.*“ Já: „*Z takového hrášku se dá dělat spousta věcí, ale my si z ní zkusíme postavit, co nejvyšší věž, ale tak aby nám stála bez držení.*“ „*Myslíte, že to dovedeme, postavit tak vysokou věž?*“ „*Jo? No, tak do toho.*“

**Evokace a realizace:**

Dětem jsem ukázala, jak spojovat hrášky párátkem, ale pak jsem nechala stavění na nich, případně jsem je motivovala. Při stavění děti dospěly k mnoha závěrům. Když děti začaly mít stavby vyšší, položila jsem otázku: Já: „*Vidím, že stavby jsou vysoké, máte je i pevné?*“

Chlapec č. 1: „Mám to už vysoké a musím dávat pozor, abych si to nezbořil. Já tady stavím dvě dohromady, aby to bylo nejvíc stabilní.“

Chlapec č. 2: „Já už to mám strašně vysoké a už mi to nedrží., když to spojuji, tak jsem si to položil. Já to chci mít nejdelší.“

Dívka č. 3: „Je to křehký, musím dávat pozor. Tady se mi to rozpadá, tak to musím vylepšit. Já tomu chci postavit střechu.“

Dívka č. 4: „Mně už to takto stačí. Já z toho chci mít domeček. Kdybychom spojily, všechno spojily, byla by z toho obří stavba. To by se mi líbilo.“

Chlapec č. 5: „Já to chci mít vyšší, ještě vyšší než můj kamarád. Stavím to jako chlapec 1, aby to bylo hodně stabilní a drželo to.“

Dívka č. 6: „Já už to chci mít takto. Chtěla jsem to mít vysoké, ale už se mi to boří, dole.“

Chlapec č. 7: „No, už se mi to rozpadá. Ty hrášky jsou malé a občas se mi rozpůlí. Chlapec počítá a má 6 pater, teď mi to hezky stojí. Výš už nechci, dole je to křivé. To by mi spadlo.“

Dívka č. 8: „No, já chci mít jen dvě patra. Mně se to takto líbí a nechci, aby to spadlo. Chci to takto.“

Některé děti v průběhu stavění zapomněly, že měly stavět, co nejvyšší stavbu, ale všechny děti dospěly k uvědomění, že aby mohla být stavba vysoká musí být stabilní a mít pevný základ. Proto jsem dětem položila ještě jednu otázku.

Kdy bylo stavění věže snazší?

Chlapec č. 1 - *Když to bylo malé a nehýbalo se to. Teďka se to strašně hýbe. Dole už mi to nestojí.*

Chlapec č. 2: „Malé to bylo lepší. Teď se mi to boří.“

Dívka č. 3: „Když to bylo vysoký, už to bylo křehký a rozbíjelo se to. Tak tam mám střechu.“

Dívka č. 4: „Když to bylo malý. Teď to padá, jak je to vysoký, protože to není vyvážený, tak se to naklání.“

Chlapec č. 5: „Na začátku. Teďka už ne.“

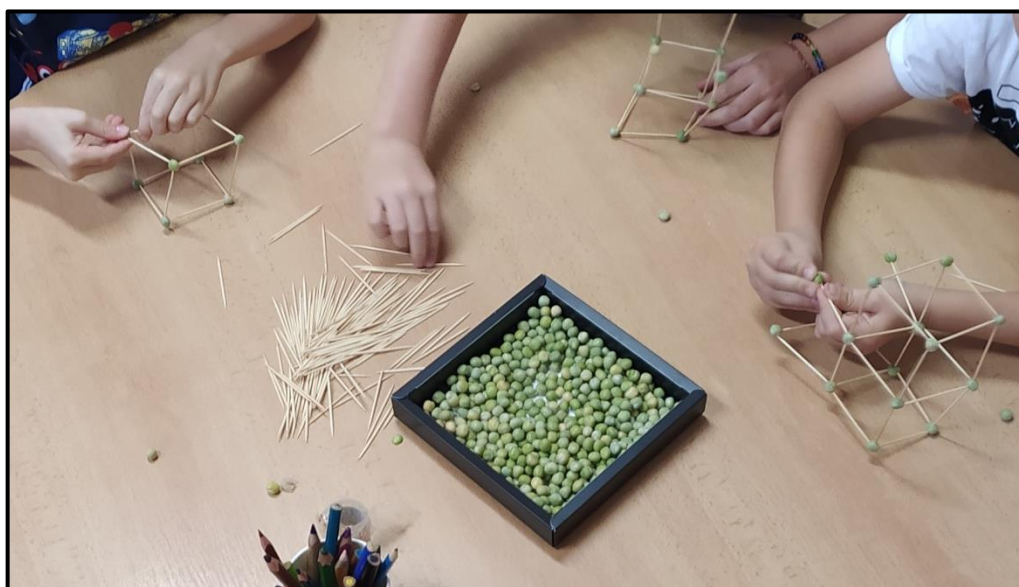
Dívka č. 6: „Špatně, ke konci se to strašně nahýbalo a měl jsem strach, že to spadne.“

Chlapec č. 7: „Když to bylo malé a nebylo to vysoké.“

### ***Expozice a fixace:***

Děti v diskuzi se mnou dospěly k tomu, že když jsme stavbu začínaly, tak byla stabilní a dobře se stavělo. Čím byla věž vyšší, tím hůře se s ní pracovalo a byla nestabilní. Společně děti přišly i na to, že aby věž byla co nejvyšší, musí mít pevné základy a být stavěná přesně.

Na závěr aktivity, kdy už měly věže postavené všechny děti, jsme zjišťovaly, která stavba je nejvyšší, která nejnižší a která je nejpevnější.



**Obrázek 11** Věže z hrášku  
Zdroj: vlastní

### ***Reflexe:***

Tato aktivita byla pro děti jedna z nejnáročnějších na manipulaci. Přestože se na aktivitách podílely předškolní děti, byla to aktivita náročná na jemnou motoriku. Práce s hrášky a párátky vyžadovala přesnou manipulaci, aby nebyl hrášek rozmělněn, propíchnut, ale aby v něm párátko zůstalo. Protože byla párátko dlouhá, stávaly se stavby velice rychle nestabilními. Pokud bych příště realizovala aktivitu s hrášky, použila bych párátka různých délek.

I přes náročnost aktivity se dětem zadařilo postavit vysoké věže, některé byly vyšší, jiné nižší, ale byly stabilní a bez problémů stály. Během stavění věže byly děti soustředěné a soutěživé, snažily se mít věž co nejvyšší. Vysokou míru soutěživosti jsem pozorovala především u chlapců. Některé děti během stavění zapoměly na cíl mít věž co nejvyšší. Děvčata mezi sebou komunikovala, a nakonec stavěla domeček a navrhovala, že by to chtěly pospojovat.

Často jsem pozorovala, že během stavění mezi sebou děti komunikovaly a radily si ohledně vylepšení svých staveb.

Při příští realizaci bych úkol „postav co nejvyšší věž, časově omezila, aby děti věděly, že úkolem je opravdu pouze postavit co největší věž. Využila bych další varianty realizace úkolu, kdy by děti stavěly věž ve dvojicích.

Zvláště u této aktivity je dobré upozornit děti na bezpečnou manipulaci s párátky a mít děti neustále pod dohledem.

### **Sebereflexe:**

Při představení této aktivity jsem myslela, že bude pro děti jednoduchá, protože děti neustále staví věže z lega a dalších stavebnic. Byla jsem lehce zaskočena, že manipulace s párátky a hrášky pro ně byla obtížná a vyžadovala po nich velikou přesnost a úsilí. O to větší byla má radost, že i přesto u činnosti setrvaly a snažily se postavit, co nejvyšší věž. Také jsem byla nadšená z komunikace a spolupráce mezi dětmi, které se radily, jak by stavbu mohly postavit.

Během realizace aktivity jsem s dětmi na začátku stavěla, avšak děti moji stavbu začaly brát jako předlohu a snažily se stavět podle stejné formy. Příště bych nechala stavbu zcela na nich, bez prvotní rady.

V průběhu aktivity se začal objevovat problém s hrášky, které se někde púlily a nezůstávaly tak stabilní, jak bylo třeba. Nicméně žádná lepší náhrada za hrášek mě nenapadá.

### ***Celkové zhodnocení aktivit na základě stanovených konkretizovaných výstupů:***

Dítě a jeho tělo:

- Dítě vytváří objekty z přírodních materiálů.

Dítě a jeho psychika:

- Dítě tvořivě využívá materiály při pracovních činnostech a experimentuje s nimi.
- Dítě vytváří prostorové útvary a přichází s vlastními nápady.

### **Zhodnocení vhodnosti aktivity:**

- + Snadná dostupnost a příprava materiálů pro činnost.
- +Aktivity naplňovaly stanovené, konkretizované výstupy.
- + Mezi dětmi probíhala komunikace a diskuse.
- Ostrá párátko a možnost úrazu.
- Docházelo ke kopírování vzoru stavby.

### 5.3.9 Aktivita č. 9 Kolik jablíček unese tvoje jabloň

**Cíl aktivity:** Vyhotovit jabloň, která udrží všechna jablíčka.

**Didaktické metody:**

metody praktické: Manipulování;

metody slovní: diskuse, rozhovor;

metody názorně demonstrační: pokus.

**Konkretizované výstupy:**

Dítě a jeho tělo:

- Pracovat se skládkami.

Dítě a jeho psychika:

- Jednoduchý problém vyřešit samostatně.
- Samostatně splnit jednoduchý úkol a mít radost ze své samostatnosti.
- Improvizovat a hledat náhradní řešení.

**Pomůcky:** 10 červených pompomů, 5 širokých zelených špachtlí, 1 rulička od toaletního papíru, Pracovní list pro zaznamenání počtu jablek

**Organizace:** individuální.

**Časová dotace:** 15 minut.

**Metodický postup:**

**Realizace a motivace:**

Aktivita byla začleněna do tematického bloku Ovoce a zelenina. Dětem byla činnost představována a nabízena individuálně nebo po dvojicích. Činnost měla charakter konstruktivní a manipulativní.

Před samotnou činností jsem děti motivovala slovy: „*Děti, víte, kde rostou jablka? Tak si zkusme takovou jabloň postavit.*“

Děti dostaly ruličku, špachtle a pompony a měly za úkol postavit svůj strom a poskládat na něj všechna jablíčka Před začátkem aktivity jsem se dětí ještě zeptala: „*Co myslíte, vlezou se na váš strom všechna jablíčka? A udrží je stromeček?*“

Chlapec č. 1: „*Já si myslím, že se mi tam vlezou všechny.*“

Chlapec č. 2: „*Já je tam naskládám všechny.*“

Dívka č. 3: „*Já nevím. Skoro všechny?*“



Dívka č. 4: „*Mě určitě všechny.*“

Chlapec č. 5: „*Já je tam naskládám všechny.*“

Chlapec č. 6: „*Všechny.*“

Chlapec č. 7: „*Asi všechny.*“

Dívka č. 8: „*Já nevím asi ty*“ (Dívka ukázala na hromádku 4 kuliček)

### ***Evokace a expozice:***

Během stavění děti zjišťovaly, že dřívka nedrží balanc a často se i s kuličkami převažují.

Dětem jsem proto položila další otázku: „*Proč myslíš, že ti to nedrží?*“

Chlapec č. 1: „*No, protože je to tady těžký a pak to všechno padá.*“

Chlapec č. 2: „*Protože to není vyrovnaný.*“

Dívka č.3: „*Jak toho dám na jednu stranu moc, tak to spadne. Jenže já už tam nemám místo.*“

Odpovědi dětí se pak začaly opakovat a dál se snažily postavit strom tak, aby na něm udržely všechny jablíčka. Poté, co se jim podařilo naskládat všechny dřívka i jablíčka. Jsem dětem vysvětlila, aby to šlo. Musely vytvořit rovnováhu. To znamená, že na obou stranách musela působit stejná síla, aby to nespadlo.



**Obrázek 12** Sestavení jabloňky

Zdroj: vlastní



**Obrázek 13** Sestavení jabloňky

Zdroj: vlastní

### ***Reflexe:***

Činnost byla konstruktivní a zaujala chlapce i děvčata. I přes počáteční problémy s položením dřívky, aby se na ně vešlo 10 pomponů a dřívka udržela rovnováhu, děti nakonec úkol zvládly.

Během úkolů se nejčastěji potýkaly s manipulačními problémy, kdy nevěděly, jak položit dřívka, aby udržela 10 jablíček, nebo zapoměly sledovat okolí a shodily si stavbu rukávem nebo dřívkem, které si podávaly. I přes tyto nepříjemnosti vytrvaly, stavbu dokončily a měly z toho velkou radost. Často byla strategie dětí dát jablíčka doprostřed a pak pokračovat ke krajům. Některé děti dávaly jablíčka na obě strany zároveň. Děti dospěly k poznání, že když jednu stranu zatíží více tak se jabloň převáží a spadne.

Některé děti u úkolů projevovaly kreativitu a měly další nápady na vylepšení činnosti. To mě vedlo k myšlence dát jim příště větší prostor pro konstruování, např. udělat stromům více pater, dát tam více větví a různě těžké kuličky. Příště bych činnost ztížila tím, že bych udělala těžší jablíčka. Děti, které zdařile postavily strom, pomáhaly těm, které měly se stavěním problém.

### ***Sebereflexe:***

U této aktivitě jsem si nebyla zcela jistá její atraktivitou pro děti. Nakonec mě překvapily samotné děti, které si chtěly vyzkoušet novou aktivitu, někteří chlapci se k ní dokonce vraceli během ranních her. Zaujalo mě, že během ranních her už s ní děti nepracovaly podle předešlých instrukcí, ale zkoušely nové nápady, jak by strom mohly postavit. Dávaly dřívka dovnitř, na dřívka stavěly další ruličku a na ruličku další dřívka. Také za mnou chodily s nápady, jak by se daná aktivita dala vylepšit. Udělat dírky do ruličky a dřívka by byla pevnější a stabilnější.

Dále mě nadchlo zapojení dětí a jejich trpělivost. Děti se i přes prvotní neúspěch snažily pokračovat v činnosti a vymýšlely funkční řešení, aby větve unesly všechna jablíčka.

### ***Celkové zhodnocení aktivity na základě stanovených konkretizovaných výstupů***

Dítě a jeho tělo:

- Dítě umí samostatně pracovat se skládkami.

Dítě a jeho psychika:

- Dítě umí vyřešit jednoduchý problém samostatně.
- Dítě má radost ze své samostatnosti.
- Dítě umí hledat náhradní řešení.

**Zhodnocení vhodnosti aktivit:**

- + Děti měly prostor pro samostatnost a kreativní řešení.
- + Aktivita naplňovala stanovené konkretizované výstupy.
- + Děti byly u aktivity soustředěné.
- Větší příprava materiálů.

### 5.3.10 Aktivita č. 10 Cesta zvířátek domů na farmu

**Cíl pro pedagoga:** Vytvořit příležitost pro stavbu mostu a kooperovat s kamarádem.

**Didaktické metody:**

metody praktické: manipulování;

metody slovní: rozhovor.

**Konkretizované výstupy:**

Dítě a jeho tělo:

- Pracovat se stavebnicemi a jinými materiály
- Vytvářet prostorové stavby.

Dítě a jeho psychika

- Technicky vyjádřit svoje nápady
- Jednoduchý nebo složitější problém vyřešit s kamarády.

Dítě a ten druhý

- Spolupracovat při hrách a aktivitách nejrůznějšího zaměření.

**Pomůcky:** papírové kelímky, špachtle, plastická zvířátka, krepový papír nebo tkanina, která znázorňuje řeku.

**Pracovní postup:** Ve třídě je položen krepový papír, který představuje řeku. Děti mají za úkol z papírových kelímků a špachtlí postavit most, kterým dostanou zvířátko na druhou stranu řeky. Most musí být dostatečně pevný a stabilní, aby se nerozpadl při položení zvířátka.

**Metodický postup:**

**Motivace a realizace:**

*„Děti, zvířátka se potřebovala dostat domů na farmu, ale bránila jim v tom řeka. Koukejte, jak je ta řeka široká. Zvířátka vůbec nevědí, jak se přes tu řeku dostat.“*

**Evokace:**

*„Co by mohla udělat?“*

Chlapec č. 1: *„Můžou to obejít. Můžou to přejít mostem.“*

Chlapec č. 2: *„Ještě, když by to byly ptáčky, mohli by to přeletět.“*

Chlapec č. 1: *„Nebo si můžou udělat lanovku.“*

*„Koukejte, jaká zvířátka nám půjdou přes most...takže naším úkolem bude postavit most.“*

Děti jsem rozdělily do skupinek, každá skupinka dostala dostatečný počet kelímků a špachtlí a mohla si vybrat zvířátko. Společně se skupinka domlouvala a přemýšlela nad tím, jak most postaví, aby byl dostatečně široký a stabilní pro přejítí zvířátek. Děti dostaly dostatek prostoru a času na vyhotovení mostu.

**Verifikace:**

Já: „*Tak, co udržely nám mosty zvířátka? Můžou přejít?*“ Děti na postavený most pokládaly zvířátka a zkoušely, zda je jejich most udrží. Protože, některé děti chtěly v aktivitě pokračovat, byly jim ztíženy podmínky. Dostaly za úkol, aby po mostě šla dvě zvířátka. Děti: „*My to máme tak široký, že nám jdou vedle sebe čtyři zvířátka*“

Protože v aktivitě chtěly děti pokračovat, dostaly opět ztížené podmínky. Já: „*Děti na statek přišla velká vichřice a mosty zbořila a zbyly jenom některé části mostu, přes které musí zvířátka přejít. Zbylo nám 6 kelímků a 20 špachtliček.*“. I přes počáteční komplikace se sníženým počtem kelímků a špachtliček, se dětem podařilo vytvořit stabilní most, přes které zvířátko přejde.



**Obrázek 14 Most pro zvířátka na farmu**  
Zdroj: vlastní



**Obrázek 15** Volná hra chlapců v návaznosti na aktivitu  
Zdroj: vlastní

### ***Reflexe:***

Činnost byla konstruktivního charakteru, chlapci byli touto aktivitou a jejími variacemi nadšeni. Elán dětem setrval i do druhého dne, kdy si půjčovaly kelímky a špachtle a vymýšlely další stavby z nového materiálu. Dívky aktivita příliš nezaujala, ale cíl aktivity naplnily.

Činnost byla realizována po skupinách, které si děti sestavily samostatně. Příště bych volila skupiny smíšené, složené z chlapců i dívek. Cíl aktivity děti naplnily, navzájem mezi sebou i přes počáteční nesnáze kooperovaly a převedla zvířátka na druhou stranu řeky. Děti, kterým se zcela nedařilo postavit most, se dívaly na strategie ostatních

### ***Sebereflexe:***

Zpočátku jsem si nebyla zcela jistá, zda aktivita nebude pro děti příliš komplikovaná, opak byl ale pravdou a dětem se podařilo velice rychle úkol splnit. Ocenila jsem především, že se aktivita zalíbila i chlapcům a chtěli v ní pokračovat. Měla jsem radost, když jsem u dětí viděla spolupráci při stavbě mostu. Zaujalo mne, jak během odpoledních činností a ranních her další ráno projevovaly zájem o využití špachtlí a kelímků pro jejich stavby. Nadchlo mne, že chlapci byli kreativní a spolupracovali při vymýšlení jiných nebo podobných staveb. Dívky ale tato aktivita příliš nenadchla, ale byla jsem ráda, že se mezi sebou dokázaly domluvit a úkol naplnit. Příště bych vyzkoušela variantu s motivací vhodnou více pro dívky.

### ***Celkové zhodnocení aktivity na základě stanovených konkretizovaných výstupů:***

Dítě a jeho tělo:

- Dítě pracuje se stavebnicemi a jinými materiály.
- Dítě umí vytvářet prostorové stavby.

Dítě a jeho psychika:

- Dítě umí technicky vyjadřovat svoje nápady.
- Dítě jednoduchý nebo složitější problém umí vyřešit s kamarády.
- Dítě a ten druhý
- Dítě umí spolupracovat při hrách a aktivitách nejrůznějšího zaměření.

***Zhodnocení vhodnosti aktivit:***

+ Děti měly prostor pro komunikaci a spolupráci.

+ Jednoduchá dostupnost materiálů.

+ Aktivita naplňuje konkretizované výstupy.

- Aktivita zcela nenadchla dívky.

## 6 SHRNU TÍ

Aktivity realizované v empirické části diplomové práce jsou začleněné do prostředí STEM v koncepci badatelsky orientované výuky. Koncept STEM má stírat mezipředmětové rozdíly a sjednocovat vědní obory. V předškolním vzdělávání sledujeme badatelsky orientovanou výuku a koncept STEM jako relativně neprobádanou, ale perspektivní oblast.

Konceptem STEM se v české literatuře nezabývá mnoho autorů a základy konceptu STEM pro předškolní vzdělávání nalezneme především v zahraniční literatuře.

### **Možnosti ověřované sady aktivit STEM a doporučení pro praxi v MŠ**

V souladu s poznatky, které vyplynuly z realizace empirické části, lze říci, že aktivity STEM jsou vhodné pro předškolní vzdělání a jsou v souladu s výstupy, které stanovuje RVP PV.

Možnosti ověřované sady aktivit STEM spatřuji ve využití v mateřských školách, případně na základních školách v 1. třídách. Aktivity může využít pedagog v mateřské škole, který se seznamuje s novými metodami a chtěl by zařadit aktivity STEM do třídního vzdělávacího plánu. Tato diplomová práce pedagoga seznámí s východiskem a problematikou badatelsky orientované výuky a konceptem STEM a poskytne počáteční sadu aktivit, ze které může vycházet ve své pedagogické praxi.

U předkládané sady aktivit by nemělo hrozit nebezpečí, že se něco nevydaří. Pro další, snažší realizaci aktivit doporučuji zohlednit následující rady a pokyny.

- Aktivity, které budete chtít realizovat v praxi, je vhodné nejdříve vyzkoušet doma. Předejdete výslednému nezdaru a budete vědět, jak postupovat.
- Před prováděním přírodních, chemických nebo fyzikálních pokusů doporučuji zorientovat se v problematice daného pokusu, zaměřit se na znalost dějů a jevů a na to, jak je vysvětlit dětem, aby si utvořily správné představy.
- Před realizací diskutovat s dětmi a zjišťovat, co už vědí. Během realizace děti navádět pomocí otázek k cíli a samostatnému provedení. Podněcovat je v myšlení a formulování předpokladů. Nechat jim prostor vyjádřit se.
- Pro realizaci aktivit jsou vhodnější menší skupinky dětí z důvodů lepší organizace a většího prostoru pro diskusi s dětmi. Je vhodné děti, co nejvíce zapojovat a pokud to aktivity dovolí, nechat jim prostor pro co největší samostatnost.
- Důležité je mít předem připravené pomůcky a při práci zajišťovat bezpečnost dětí.
- Během realizace je dobré soustředit se i na děti a jejich nápady, nezavrhovat je a snažit se o nich diskutovat.



## ZÁVĚR

Popularizace vědních oborů je nyní často diskutovanou tématikou z důvodů potřeby motivace dětí pro vědní obory v oblasti přírodních věd a techniky. V úvodu bylo zmíněno, že jedním z důvodů ztráty zájmu dětí o vědní obory je monologický výklad pedagoga a separace jednotlivých vědních oborů, kdy nedochází k propojování znalostí.

Aktivita, které probouzí zájem o vědu, jsou nejčastěji směřovány na vyšší stupně vzdělávání, anebo jsou aplikovány v rámci mimoškolních aktivit. Přičemž předškolní věk se jeví jako klíčový pro položení základů pro vědu, děti mají přirozenou inklinaci k bádání a pozorování a v předškolním vzdělávání nejsou znalosti separovány do jednotlivých bloků. Badatelsky orientovaná výuka a koncept STEM jsou jedny z přírodovědných metod, které vedou k aktivizaci žáků a pomáhají předškolním pedagogům i žákům získávat zábavnou formou více informací o vědních oborech.

Předkládaná diplomová práce se věnuje experimentům v předškolním vzdělávání, které jsou součástí badatelsky orientované výuky a konceptu STEM. Diplomová práce je rozčleněna na dvě části – na část teoretickou a empirickou.

Teoretická část je rozčleněna do tří částí. V úvodu práce je vymezeno přírodovědné vzdělávání v kurikulárních dokumentech pro předškolní vzdělávání. Následující kapitoly nám osvětlují charakteristiku předškolního vzdělávání a specifika předškolního věku, které udávají podmínky pro zařazování badatelsky orientované výuky a konceptu STEM při práci s předškolními dětmi. Druhá část nás seznamuje s charakteristikou badatelsky orientovaného vzdělávání a tím, jak funguje badatelsky orientované vzdělávání v předškolním věku a jaké jsou didaktické zásady při aplikaci badatelsky orientovaného vzdělávání. Třetí část nás seznamuje se vznikem konceptu STEM jeho charakteristikou a začleněním konceptu STEM do předškolního vzdělávání. Při sepisování teoretické části, především v kapitolách, kde byla osvětlována badatelsky orientovaná výuka a koncept STEM, jsem se potýkala s problémem nedostatku literatury. Avšak nejvíce nepřístupná byla literatura, která se věnovala konceptu STEM v předškolním vzdělávání, který byl převážně dostupný pouze v zahraničních zdrojích, a to velice omezeně. Lze tedy konstatovat, že badatelsky orientovaná výuka a koncept STEM jsou relativně neprobádanými oblastmi, především v českých podmínkách.

Empirická část je aplikačního charakteru a byla realizována v prostředí mateřské školy. V souladu s poznatky z teoretické části bylo zpracováno deset aktivit STEM. Cílem empirické části bylo ověřit soubor aktivit STEM a jejich vhodnost pro předškolní vzdělávání v souladu

s očekávanými výstupy stanovenými RVP PV. Díky aplikačnímu charakteru práce jsem měla možnost ověřit si, zda jsou aktivity STEM vhodné a naplňují očekávané výstupy. Aktivity byly zvoleny tak, aby byly jednoduché na přípravu a nebyly příliš časově náročné. Každá aktivita byla evaluována pomocí vyhodnocení očekávaných výstupů a pomocí reflexe a sebereflexe. Ze sepsaných aktivit a evaluací lze usoudit, že aktivity STEM lze realizovat v prostředí školy a jsou vhodné pro předškolní vzdělávání. Avšak nutnou podmínkou pro jejich realizaci je vhodný přístup pedagoga.

Diplomovou práci by bylo zajímavé rozšířit o kvantitativní výzkum, který by nám mohl přiblížit badatelsky orientovanou výuku a koncept STEM v mateřských školách.

## SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

### Seznam obrázků

Obrázek 1 Třídění věcí magnetických a nemagnetických.....	48
Obrázek 2 Odpudivá síla magnetu.....	53
Obrázek 3 Kdy plave plastelína 1.....	57
Obrázek 4 Kdy plave plastelína 2.....	57
Obrázek 5 Chromatografie.....	61
Obrázek 6 Zakreslení barev z chromatografie.....	61
Obrázek 7 Jak vznikla mlha.....	65
Obrázek 8 Jak vzniká déšť.....	70
Obrázek 9 Jak vzniká déšť.....	70
Obrázek 12 Vzduch v balónku.....	74
Obrázek 13 Věže z hrášku.....	78
Obrázek 14 Sestavení jabloňky.....	81
Obrázek 15 Sestavení jabloňky.....	81
Obrázek 16 Most pro zvířátka na farmu.....	85
Obrázek 17 Volná hra chlapců v návaznosti na aktivitu.....	86

### Seznam tabulek

<i>Tabulka 1 Model úrovní bádání podle Bella, Smetany a Binnse (2005).....</i>	<i>32</i>
<i>Tabulka 2 Šesti úroňový model bádání podle S.H. Fradda et.al (2001).....</i>	<i>32</i>
Tabulka 3 soupis aktivit STEM.....	45

# CITOVANÁ LITERATURA

## KNIŽNÍ ZDROJE:

CIANCA, Sherri. Teaching elementary STEM education: Unpacking standards and implementing practice-based pedagogy. New York, NY: Routledge, 2020.

ČAPEK, Robert. Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod. Praha: Grada, 2015. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3450-7.

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

ESHACH, Haim, et al. Science literacy in primary schools and pre-schools. Dordrecht, Netherlands, 2006.

GAVORA, Peter. Úvod do pedagogického výzkumu. Brno: Paido, 2000. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-85931-79-6.

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.

KOLÁŘ, Zdeněk. Výkladový slovník z pedagogiky: 583 vybraných hesel. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3710-2.

LANGMEIER, Josef a KREJČÍŘOVÁ, Dana (2006). Vývojová psychologie. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-2471284-0.

LANGE, Alissa A., Kimberly BRENNEMAN and Hagit MANO. Teaching stem in the preschool classroom: Exploring big ideas with 3- to 5-year-olds. New York, NY: Teachers College Press, 2019.

Linn, M. C., Davis, E.A., and Bell, P.2013: Internet environments for science education. Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ, USA, 440s.

KOŤÁTKOVÁ, Soňa. Dítě a mateřská škola: co by měli rodiče znát, učitelé respektovat a rozvíjet. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2014. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4435-3.

MAJERČÍKOVÁ, Jana, Adriana WIEGEROVÁ, Peter GAVORA a Hana NAVRÁTILOVÁ. Vzdělávání založené na bádání dětí v podmínkách mateřských škol: badatelsky orientované vzdělávání pro děti generace Alfa. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati, Fakulta humanitních studií, 2020. ISBN 978-80-7454-934-2.

MAREŠ, Jiří a Peter GAVORA. Anglicko-český slovník pedagogický. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-310-2.

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

MAREŠ, Jiří a Peter GAVORA. Anglicko-český slovník pedagogický. Praha: Portál, 1999. ISBN anglicko-českýslovníkpedagogickýisbn80-7178-310-2.

MOOMAW, Sally. Teaching stem in the early years: Activities for Integrating Science, Technology, engineering, and Mathematics. Saint Paul, MN&nbsp;; Redleaf Press, 2013.

OPRAVILOVÁ, Eva. Předškolní pedagogika. Praha: Grada, 2016. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-5107-8.

PAPÁČEK, M. (2010). Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in Education*, 1(1), 33 – 49.

PETR, Jan. Biologická olympiáda – inspirace pro badatelsky orientované vyučování přírodopisu a jeho didaktiku. 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, 165 s. s. 136–144.

PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník. 3. rozš. a aktualiz. vyd.* Praha: Portál, 2001. ISBN 80-7178-579-2.

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

ŘEHÁK, B. *Vyučování biologii na základní devítileté škole a střední všeobecné škole: Příspěvek k didaktice biologie.* Praha: Svoboda, 1967.

STUHLÍKOVÁ, Iva. *O badatelsky orientovaném vyučování.* 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, 165 s. s. 129–135. ISBN 978-80-7394-210-6.

SVOBODOVÁ, Eva. Vzdělávání v mateřské škole: školní a třídní vzdělávací program. Vyd. 1. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-774-9.

ŠMELOVÁ, Eva a Michaela PRÁŠILOVÁ. Didaktika předškolního vzdělávání. Praha: Portál, 2018. ISBN 978-80-262-1302-4.

VÁGNEROVÁ, Marie. Vývojová psychologie: dětství a dospívání. Vydání druhé, doplněné a přepracované. Praha: Karolinum, 2012. 531 stran.

WAITE-STUPIANSKY, Sandra and Lynn E. COHEN. Stem in early childhood education: How science, technology, engineering, and mathematics strengthen learning. New York: Routledge, 2020.

#### **ELEKTRONICKÉ ZDROJE:**

BANCHI, Heather a Randy BELL. THE MANY LEVELS OF Inquiry. Science and Children [online]. 2008, 46(2), 26 [cit. 2022-03-12]. ISSN 00368148.

BELL, Randy L.; SMETANA, Lara; BINNS, Ian. Simplifying inquiry instruction. The science teacher, 2005, 72.7: 30-33.

Bieliková, M. (2020). Realizácia STEM aktivít v školských výchovno-vzdelávacích zariadeniach. Pedagogika, 3, s. 314–332. Dostupné z: <https://ojs.cuni.cz/pedagogika/article/view/1863>

The Science Process Skills | NARST. NARST: National Association for Research in Science Teaching | NARST [online]. Copyright ©2018 [cit. 08.10.2021]. Dostupné z: <https://narst.org/research-matters/science-process-skills>

Koncept STEM, Národní pedagogický institut České republiky (dříve Národní ústav pro vzdělávání). Národní pedagogický institut České republiky (dříve Národní ústav pro vzdělávání) [online]. Copyright © 2001 [cit. 09.04.2022]. Dostupné z: <https://www.nuv.cz/p-kap/koncept-stem>

Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání od 1. září 2021, MŠMT ČR. MŠMT ČR [online]. Copyright ©2013 [cit. 03.04.2022]. Dostupné

z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/predskolni-vzdelavani/opatreni-ministra-zmena-rvppv-2021>

(PDF) Rozwijanie umiejętności STEM w przedszkolu. Możliwości i wyzwania z perspektywy przyszłych nauczycieli | Yvonne Crotty - Academia.edu. Academia.edu - Share research [online]. Copyright ©2022 [cit. 05.04.2022]. Dostupné z: [https://www.academia.edu/55328316/Rozwijanie\\_umiej%C4%99tno%C5%9Bci\\_STEM\\_w\\_przedszkolu\\_Mo%C5%BCliwo%C5%9Bci\\_i\\_wyzwania](https://www.academia.edu/55328316/Rozwijanie_umiej%C4%99tno%C5%9Bci_STEM_w_przedszkolu_Mo%C5%BCliwo%C5%9Bci_i_wyzwania)

SANDERS, Mark. Stem, STEM education, STEMmania [online]. [accessed. 25. February 2022]. Retrieved z: <https://www.teachmeteamwork.com/files/sanders.istem.ed.ttt.istem.ed.def.pdf>

SPLAVCOVÁ, Hana. Podpora rozvoje přírodovědné gramotnosti v předškolním vzdělávání. Metodický portál: Články [online]. 14. 03. 2016, [cit. 2022-04-03]. Dostupný z WWW: <<https://clanky.rvp.cz/clanek/20799/PODPORA-ROZVOJE-PRIRODOVEDNE-GRAMOTNOSTI-V-PREDSKOLNIM-VZDELAVANI.html>>. ISSN 1802-4785.

Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2030+, MŠMT ČR. MŠMT ČR [online]. Copyright ©2013 [cit. 15.04.2022]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/strategie-2030>

SANDRA H. FRADD, OKHEE LEE, FRANCIS X. SUTMAN & M. KIM SAXTON (2001) Promoting Science Literacy with English Language Learners Through Instructional Materials Development: A Case Study, Bilingual Research Journal, 25:4, 479-501 Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/15235882.2001.11074464?scroll=top&needAccess=true>

WHITE, D.W.(2014) What is STEM education and why is it important [online]. [accessed. 25. February 2022]. Retrieved z: [http://www.fate1.org/?page\\_id=](http://www.fate1.org/?page_id=)

## ANOTACE

<b>Jméno a příjmení:</b>	Bc. Nela Babirádová
<b>Katedra:</b>	Ústav primární a preprimární pedagogiky
<b>Vedoucí práce:</b>	Prof. PhDr. Eva Šmelová, Ph.D.
<b>Rok obhajoby:</b>	2022

<b>Název práce:</b>	Experimenty v předškolním vzdělávání
<b>Název v angličtině:</b>	Experiments in early childhood education
<b>Anotace práce:</b>	Diplomová práce se věnuje ověření aktivit STEM, které jsou součástí badatelsky orientovaného vzdělávání a konceptu STEM v předškolním vzdělání. Teoretická část nás okrajově seznamuje s charakteristikou předškolního vzdělávání a specifiky předškolního věku, u kterých jsou tyto metody aplikovány. Dále nás pak seznamuje s historií metod STEM a BOV a jejich principy a využití v předškolním vzdělávání. Empirická část přináší vhled do realizací aktivit STEM s předškolními dětmi, dále pak ověřuje jejich vhodnost pomocí stanovení očekávaných výstupů a evaluací pomocí reflexe a sebereflexe. Současně popisuje možnosti využití sady a rady pro praxi.
<b>Klíčová slova:</b>	Badatelsky orientované vzdělávání - BOV, STEM, předškolní vzdělávání
<b>Anotace v angličtině:</b>	The diploma thesis deals with the verification of STEM activities, which are part of inquiry-based science oriented education as the concept of STEM in preschool education. The theoretical part introduces us marginally with the characteristics of preschool education and the specifics of preschool age, in which these methods are applied. It also introduces us to the history of STEM and BOV methods and their principles and use in preschool education. The empirical part provides insight into the implementation of STEM activities with preschool children, then verifies their competence by determining the expected outcomes and evaluation through reflection and self-reflection. Possibilities of using the set and advice for practice.
<b>Klíčová slova v angličtině</b>	Inquiry-based science education – IBSE, STEM, early childhood education



<b>Jazyk práce</b>	Český jazyk
--------------------	-------------