

# Využití školní zahrady k podpoře přírodovědného vzdělávání v mateřské škole

Martina Hejděncová

---

Bakalářská práce  
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta humanitních studií

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta humanitních studií

Ústav školní pedagogiky

Akademický rok: 2020/2021

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE** (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Martina Hejděncová**  
Osobní číslo: **H18613**  
Studijní program: **B7507 Specializace v pedagogice**  
Studijní obor: **Učitelství pro mateřské školy**  
Forma studia: **Kombinovaná**  
Téma práce: **Využití školní zahrady k podpoře přírodovědného vzdělávání v mateřské škole**

### **Zásady pro vypracování**

Zpracování rešerše a studium odborné literatury o didaktických přístupech učitele v mateřské škole.  
Vymezení teoretických východisek zaměřených na využití přírodního prostředí ve vzdělávání v mateřské škole.  
Zpracování sady přírodovědných aktivit s využitím školní zahrady.  
Realizace a ověření sady přírodovědných aktivit s využitím školní zahrady.  
Evaluace sady přírodovědných aktivit a zpracování doporučení pro praxi mateřských škol.

Forma zpracování bakalářské práce: **Tištěná/elektronická**

**Seznam doporučené literatury:**

- Dostál, J. (2015). *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Fridman, R., Eden, S., & Spektor-Levy, O. (2020). Nascent Inquiry, Metacognitive, and Self-Regulation Capabilities Among Preschoolers During Scientific Exploration. *Frontiers in psychology, 11*, 1790.
- Jančaříková, K. (2015). *Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání předškolních dětí a mladších žáků*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Kireš, M., Ješková, Z., Ganajová, M., & Kimáková, K. (2016). *Bádatelské aktivity v přírodovědném vzdělávání: část A*. Bratislava: Štátny pedagogický ústav.
- Žoldošová, K. (2010). *Implementácia konstruktivistických princípov prírodovedného vzdelávania do školských vzdelávacích programov MŠ a 1. stupňa ZŠ*. Prešov: Rokus.

Vedoucí bakalářské práce: **PhDr. Petra Trávníčková**  
Ústav školní pedagogiky

Datum zadání bakalářské práce: **7. října 2020**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2021**

---

**Mgr. Libor Marek, Ph.D.**  
děkan



**doc. PaedDr. Adriana Wiegerová, Ph.D.**  
ředitelka ústavu

Ve Zlíně dne 27. listopadu 2020

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně ..... 26.4.2021

.....

---

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce má aplikační charakter a je zaměřena na využití školní zahrady k podpoře přírodovědného vzdělávání v mateřské škole. V teoretické části se pozornost soustřeďuje na sumarizaci poznatků o koncepci badatelsky orientovaného vzdělávání, popis specifik užití této koncepce v mateřské škole a objasnění využití školních zahrady v badatelsky orientovaném vzdělávání. V praktické části je zpracována sada badatelských aktivit, která byla realizována na školní zahradě vybrané mateřské školy s dětmi předškolního věku. Evaluace byla uskutečněna prostřednictvím pozorování učitelky mateřské školy a vlastní reflexí autorky. V závěru práce je představeno doporučení pro praxi mateřských škol.

Klíčová slova: badatelsky orientované vzdělávání, badatelská aktivita, školní zahrada

## **ABSTRACT**

The Bachelor thesis is an application character and it is focused on the use of school garden for science education in kindergarten. The theoretical part focuses on summarizing knowledge about the inquiry based science education, a description of the specifics of the use of this concept in kindergarten and clarifying the use of school gardens in inquiry based science education. In the practical part there is a set of inquiry based science activities, which was realized in selected kindergarten with preeschool children. The evaluation was carried out through the observation of the kindergarten teacher and the author's own reflection. At the end of the work, a recommendation for the practice of kindergartens is presented.

Keywords: inquiry based science education, inquiry based science activity, school garden

## **Poděkování**

Mé poděkování patří především paní PhDr. Petře Trávníčkové, za odborné vedení, cenné rady, nadhled, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování mé bakalářské práce věnovala. Dále také děkuji za vstřícnost paní učitelce z mateřské školy a v neposlední řadě také děkuji své rodině a partnerovi za podporu a toleranci.

## **Prohlášení**

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

*„Nepřestávej žasnout. Vzpomeň si na semínko v plastickém kelímku – kořínky míří dolů a rostlinka stoupá vzhůru a nikdo neví, jak a proč, a nikdy nezapomeň na dětské obrázkové knížky a první slovo, které ses naučil – největší slovo ze všech – DÍVEJ SE.“*

R. Fulghum

## OBSAH

ÚVOD .....	9
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>10</b>
<b>1 PŘÍRODOVĚDNÉ VZDĚLÁVÁNÍ .....</b>	<b>11</b>
1.1 PŘÍRODOVĚDNÁ GRAMOTNOST .....	13
<b>2 PŘÍSTUPY V PŘÍRODOVĚDNÉM VZDĚLÁVÁNÍ.....</b>	<b>15</b>
2.1 TRANSMISIVNÍ PŘÍSTUP.....	15
2.2 KONSTRUKTIVISTICKÝ PŘÍSTUP.....	16
<b>3 KONCEPCE BADATELSKY ORIENTO VANÉHO VZDĚLÁVÁNÍ.....</b>	<b>18</b>
3.1 ÚROVNĚ BĀDÁNÍ.....	20
<b>4 BADATELSKY ORIENTO VANÉ VZDĚLÁVÁNÍ V MŠ.....</b>	<b>23</b>
4.1 METODY V BADATELSKY ORIENTO VANÉM VZDĚLÁVÁNÍ V MŠ.....	24
4.2 ROLE OTÁZEK V PROCESU BĀDÁNÍ DÍTĚTE.....	24
<b>5 VYUŽITÍ ŠKOLNÍ ZAH RADY V BADATELSKY ORIENTO VANÉM VZDĚLÁVÁNÍ.....</b>	<b>26</b>
5.1 PRVKY ŠKOLNÍ ZAH RADY POSKYTUJÍCÍ VHODNÉ PODMÍNKY A PŘÍLEŽITOSTI K BĀDÁNÍ.....	27
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>30</b>
<b>6 SADA BADATELSKÝCH AKTIVIT .....</b>	<b>31</b>
6.1 CHARAKTERISTIKA SUBJEKTŮ.....	31
6.2 OBSAH SADY BADATELSKÝCH AKTIVIT .....	32
<b>7 EVALUACE SADY BADATELSKÝCH AKTIVIT .....</b>	<b>65</b>
<b>8 DOPORUČENÍ PRO PRAXI.....</b>	<b>69</b>
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>71</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>72</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>77</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>78</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>79</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>80</b>



## ÚVOD

Přírodovědné vzdělávání bývá často spojováno až se začátkem výuky na základní škole. Ovšem už v mateřské škole je důležité pokládat základy přírodovědné gramotnosti, což pomůže k osvojení si mnohých přírodovědných znalostí a dovedností využitelných v pozdějším vzdělávání. Při přírodovědném vzdělávání v reálném přírodním prostředí dítě rozvíjí své poznání a nabývá reálných zkušeností, na základě kterých konstruuje poznatky ve své mysli. V tomto procesu dítěti pomáhá učitel, který zastává roli průvodce.

Vyrůstala jsem v Podještědí v domku se zahradou, obklopena krásou okolní přírody. Často jsem trávila chvíle na zahradě, kde jsem zkoumala drobný život schovaný v trávě. Příroda i zahrada pro mě vždy byly místy, kde jsem nacházela nejen klid a odpočinek, ale také nové podněty k pozorování, zkoumání světa a přírodních zákonitostí. Proto pro mě bylo téma „*Využití školní zahrady k podpoře přírodovědného vzdělávání v mateřské škole*“ jasnou volbou. Pro psaní práce a vytváření aktivit mě motivovala především myšlenka, že v tomto směru, který mě osobně zajímá, získám nové znalosti a dovednosti, které mohu později předat dětem v mateřské škole, a také skutečnost, že společnost potřebuje přírodovědně vzdělané jedince, neboť je na nich závislý její prospěch.

Cílem mé bakalářské práce je sumarizovat poznatky o koncepci badatelsky orientovaného vzdělávání a objasnit využití školních zahrad v badatelsky orientovaném vzdělávání. Cílem praktické části je navrhnout sadu badatelských aktivit s využitím školní zahrady, realizovat a ověřit ji, evaluovat tuto sadu a zpracovat doporučení pro praxi mateřských škol.

Teoretická část je koncipována do pěti kapitol, z nichž předmětem první kapitoly je popsat roli a současné postavení přírodovědného vzdělávání. Druhá kapitola popisuje dva přístupy, které nacházejí uplatnění v přírodovědném vzdělávání, a to transmisivní a konstruktivistický přístup. Předmětem třetí kapitoly je představit koncepci badatelsky orientovaného vzdělávání, na což navazuje kapitola čtvrtá, která popisuje specifika užití této koncepce v mateřské škole. Poslední kapitola popisuje možnosti využití školní zahrady při badatelsky orientovaném vzdělávání.

Praktická část má aplikační charakter. Zahrnuje sadu osmi badatelských aktivit, charakteristiku dětí a prostředí školní zahrady, na které byly aktivity realizovány, a obsah sady badatelských aktivit. Součástí praktické části je také evaluační zpráva, jež byla vypracována učitelkou dané mateřské školy a mou vlastní sebereflexí. V závěru práce je zpracováno doporučení pro praxi v mateřské škole.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 PŘÍRODOVĚDNÉ VZDĚLÁVÁNÍ

Předmětem této kapitoly je popsat význam přírodovědného vzdělávání v předškolním věku. Bude představeno současné postavení přírodovědného vzdělávání a proč je významné vychovávat přírodovědně gramotné jedince.

Postavení přírodovědného vzdělávání v současné době získává na důležitosti. Závisí na něm prospěch a blaho společnosti. Proto Evropská unie v posledních letech vynakládá nemalé prostředky na podporu přírodovědného vzdělávání. Důvodem této skutečnosti je také to, že (podle zprávy společnosti White Wolf Consulting, 2009) se snižuje zájem o přírodovědné a technické obory. Ze zprávy vyplývá, že čím déle žák navštěvuje školu, tím horší je jeho postoj k přírodním vědám. V předškolním vzdělávání a na prvním stupni ZŠ děti a žáci projevují velký zájem o přírodovědné vzdělávání, na druhém stupni ZŠ tento zájem klesá. Žáci vnímají přírodní vědy jako obtížné, striktně dané a náročné předměty, a to i přesto, že je pokládají za zajímavé a perspektivní.

Přitom podle Papáčka (2010a) „výzkum PISA v roce 2006 ukázal, že čeští žáci mají osvojeno velké množství přírodních poznatků a teorií, problémy jim ale dělá samostatné uvažování o přírodovědných problémech a jejich zkoumání na přiměřené mentální úrovni, včetně vytváření hypotéz, hledání a navrhování cest řešení, interpretace zjištěných dat a formulace a argumentace závěrů.“ Výzkum dokládá, že nezájem žáků o určitá výuková témata je způsobován nedostatkem autonomie při učení, nestrukturováním učiva, nedostatečnou zpětnou vazbou a chybějícím prožitkem žákovské kompetence ve smyslu „dokážu to“ (Janík & Stuchlíková, 2010; Jančaříková & Mazáčová, 2014).

Z důvodu výše popsaných vznikajících problémů na druhém stupni základní školy v oblasti přírodovědného vzdělávání, oboroví didaktici věnují větší pozornost problematice vzdělávání žáků na druhém stupni základní školy a studentů středních škol. Důležité ovšem je se soustředit také na přírodovědné vzdělávání nejmladších věkových kategorií. Ovšem jak pro vzdělávání předškolní, tak základní z toho lze vyvodit závěry, že je třeba zachovat jistou integritu a změny provádět opatrně (Jančaříková, 2015). Biologie jako vědní obor neustále expanduje, ovšem stále je nutné ji převádět do obsahu a metod vzdělávání a vhodně interpretovat dětem, žákům i studentům (Papáček, 2010a).

Škoda a Doulík (2009) popisují, že přírodovědné vzdělávání je proces, jehož formování není definitivně ukončeno. Tudíž přírodovědné vzdělávání není snadné vymezit. Škoda a Doulík (2009, s. 25) chápou přírodovědné vzdělávání jako „souhrn základních

předpokladů, přístupů, obsahů, cílů a prostředků, jimiž je přírodovědné poznání dané doby transformováno do edukační reality.“ To potvrzuje i Jančaříková (2015), která uvádí, že „vzhledem k rychle se měnícím poznatkům vědy je pro didaktiku přírodních věd velký problém vytyčení cílů přírodovědného vzdělávání“. Jelikož poznatková základna se mění příliš rychle, vytyčení příliš konkrétních cílů není vhodné, protože se následně stává, že ve vzdělávacích systémech vytyčené cíle jsou vědou překonané. Žoldošová (2010) jako základní cíl přírodovědného vzdělávání vnímá chápání přírodního celku a zkoumání reality, ve které žijeme, což se odklání od tradičního přírodovědného vzdělávání, které je zaměřené na popis a pojmenování reality.

Tak, jako všechny další závazné cíle vzdělávání, jsou i přírodovědné cíle vytyčeny Rámcovými vzdělávacími programy. RVP PV (2018) popisuje dosažitelné klíčové kompetence dítěte týkající se oblasti přírodovědného vzdělávání. Definuje, že „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, ve kterém žije“ (kompetence k učení) a „dbá na osobní zdraví a bezpečí svoje i druhých, chová se odpovědně s ohledem na zdravé a bezpečné okolní prostředí (přírodní i společenské)“ (s. 11–13) (kompetence činnostní a občanské).

Jančaříková (2015) popisuje speciální cíle pro přírodovědné vzdělávání žáků mladšího školního věku a také cíle, ke kterým by měla směřovat nabídka aktivit pro děti předškolního věku:

- ❖ Rozvoj citlivosti k přírodě (tzv. enviromentální senzitivity), která je založená na vztahu ke konkrétním živočichům a rostlinám a na prožitcích v přírodě,
- ❖ rozvoj přírodovědné slovní zásoby,
- ❖ soustava základních znalostí o světě přírody,
- ❖ osvojení si dovedností a návyků, které umožňují prohlubování znalostí o přírodě, např. zvědavost, zájem, tvořivost, pozorování, základ vědeckého experimentu,
- ❖ osvojení si sebeobslužných a hygienických návyků, které umožní přírodovědné aktivity bez rizik.

Inspiraci při plánování cílů jednotlivých vyučovacích celků poskytuje koncept přírodovědné gramotnosti.

## 1.1 Přírodovědná gramotnost

Přírodovědné vzdělávání směřuje k rozvíjení přírodovědné gramotnosti, která zahrnuje poznání vědeckých faktů, pojmů a procesů, ale také metody vědeckého zkoumání (Held in Kolláriková & Pupala, 2010).

Ve studii OECD PISA (2007) je pojem přírodovědná gramotnost chápán jako „schopnost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a z daných skutečností vyvozovat závěry, které vedou k porozumění světu přírody a pomáhají v rozhodování o něm a o změnách působených lidskou činností“. Základním cílem osvojování přírodovědné gramotnosti je poznávání a vysvětlování reality (Žoldošová, 2010). Ovšem nejvyšším stupněm přírodovědné gramotnosti je schopnost spolurozhodovat o přírodovědných problémech ve společenských souvislostech. Cílem všeobecného vzdělávání je tedy připravit dnešní žáky na to, aby jednou spolurozhodovali o věcech veřejných (Jančaříková, 2015).

Klíčové výsledky výzkumů, zabývajících se přírodovědným vzděláváním souhrnně představila Straková (2010). Pro vzdělávání předškolních dětí a mladších školních žáků je z výsledků výzkumů významné:

- ❖ Pracovat s dětskými/žakovskými představami o přírodních jevech (s prekoncepty i s miskoncepty), které významně ovlivňují proces učení.
- ❖ Uvědomovat si, že komunikace a jazykové schopnosti jsou důležitým cílem také přírodovědného vzdělávání – Dílčími vzdělávací cíli je porozumění přírodovědných textů, prezentace přírodovědných problémů a jejich řešení, osvojování si odborného jazyka a rozvíjení myšlenkových postupů a způsobů práce uplatnitelných v přírodních vědách (vědeckého myšlení).
- ❖ Pracovat s modely – Ty se ve výuce přírodních věd často uplatňují, neboť je spousta objektů, které žáci a studenti nemohou pozorovat vlastníma očima (buňka).
- ❖ Provádět experimenty efektivněji. – Je třeba využívat dětských/žakovských prekonceptů, aby děti/žáci mohly sami generovat hypotézy a ověřovat je.
- ❖ Rozvíjet kompetence k řešení problémů – Řešení problémové úlohy předpokládá, že žák disponuje přírodovědnými znalostmi a dovednostmi, které jsou nezbytné k jejímu řešení. Učení je chápáno jako aktivní konstruování těchto znalostí (Janík & Stuchlíková, 2010; Jančaříková & Mazáčová, 2014).

Přírodovědná gramotnost je v současné době transformována i do předškolního věku. Národní ústav pro vzdělávání vyzval odborníky k sepsání tzv. minimetodiky přírodovědné gramotnosti, která dostala název S dětmi za přírodou (vydána v roce 2015). Jančaříková (2015) uvádí čtyři oblasti, na které je dobré se zaměřit při rozvíjení přírodovědné gramotnosti dětí předškolního a mladšího školního věku:

- ❖ podpora zájmu dětí zkoumat svět (badatelských dovedností),
- ❖ učení hrou a prožitkem,
- ❖ rozvíjení pozitivního vztahu dětí k přírodě,
- ❖ osvojování slovní zásoby potřebné k popisování a objasňování přírodních jevů.

### **Shrnutí kapitoly**

Je zřejmé, že společnost potřebuje přírodovědně gramotné jedince, kteří jsou schopni spolurozhodovat o přírodovědných problémech ve společenských souvislostech, neboť je na nich závislý její prospěch a blaho. Na rozvíjení přírodovědné gramotnosti je vhodné se zaměřit už v předškolním věku, což pomůže k osvojení si mnohých přírodovědných znalostí a dovedností využitelných v pozdějším vzdělávání.

## 2 PŘÍSTUPY V PŘÍRODOVĚDNÉM VZDĚLÁVÁNÍ

Přírodovědné vzdělávání je ovlivněno mnoha přístupy. V následující kapitole jsou představeny dva přístupy, které se promítají do přírodovědného vzdělávání a které se v praxi často prolínají. Jedná se o přístup konstruktivistický a transmisivní.

### 2.1 Transmisivní přístup

Transmisivní přístup můžeme jinak v literatuře můžeme najít pod pojmem „tradiční“. Jedná se o tradiční způsob výuky, kdy jsou použité takové výukové strategie, při kterých jsou dětem a žákům předávány již hotové vědomosti a dovednosti. Dítě zde zastává úlohu pasivního příjemce (Kalhous & Obst, 2002).

Při transmisivním přístupu je hlavním cílem učitele, aby naplnil učební osnovy a obsah vyučování. Dítě a jeho potřeby a schopnosti zůstávají v pozadí. Obtíž nastává, když chce učitel diagnostikovat, nakolik děti porozuměly probranému učivu. To prostřednictvím transmisivním přístupem nelze zjistit, neboť od dětí nepřichází učiteli zpětná vazba (Okoň, 1966). Transmisivní přístup být užitečný při učení jednotlivým faktům nebo postupům, ovšem jejich význam, smysl nemůže být předán (Kalhous & Obst, 2002).

I přes uvedené kritické poznámky je třeba říct, že transmisivní přístup stále tvoří základ vyučovacího procesu. Je doporučován například při jazykové výuce k zprostředkování pouček a pravidel (Pecina & Zormanová, 2009).

Metodou, která se nejčastěji vyskytuje při transmisivním přístupu je podle Maňáka a Švece (2003) metoda výkladu, která se vyskytuje ve spojení s metodami názorně demonstračními. Z organizačních forem zde má hlavní místo forma frontální.

Lze tedy usoudit, že transmisivní přístup ve výuce nemůže dětem poskytnout rozvíjení všech dovedností, nerozvíjí jejich aktivitu ani jakoukoliv tvůrčí činnost. Není dostačující, neboť při něm chybí příprava na řešení pozdějších životních problémů. Proto je samostatné použití transmisivního přístupu v přírodovědném vzdělávání značně nedostačující (Pecina & Zormanová, 2009).

## 2.2 Konstruktivistický přístup

Jak je již popsáno výše, prostřednictvím transmisivního přístupu může učitel učit fakta, ovšem skutečný význam učiva nemůže být pouze reprodukcí učitele předán. Porozumění podstatě jevu děti samy konstruují tím, že pracují s předloženými informacemi i s dosavadními znalostmi a zkušenostmi. Konstrukce poznání je aktivní (činnostní) proces. Hlavním rysem konstruktivismu tedy je, že dítě není pouze pasivním příjemcem, jako tomu je u transmisivního předchozího přístupu, ale je po něm vyžadována aktivní činnost (Pecina & Zormanová, 2009).

Szimethová et al. (2012, s. 23) uvádí, že: „Přírodovědné vzdělávání by mělo být zaměřené především na aktivní konstrukci poznání, na kultivaci myšlení a schopnost žáka argumentovat zjištěné a ověřované hypotézy.“ Na což navazuje Jančaříková (2015), která popisuje, že základním paradigmatem konstruktivismu je, že učení neprobíhá zapamatováním si poznatků, ale jedná se o složitý proces, při kterém si dítě konstruuje poznatek ve své mysli.

Tento proces konstrukce (nebo re-konstrukce) poznání, který popisuje Pecina a Zormanová (2009), má dva stupně:

1. Zkoumání nového předmětu nebo myšlenky – to často vede k nerovnováze. V této fázi dítě zjišťuje, že nová informace není v souladu s dosavadní znalostí nebo zkušeností.
2. Vyřešení nového rozporu a ustavení nové rovnováhy, což si většinou žádá změnu dosavadního pojetí.

Konstruktivistický přístup navozuje situace, kdy dochází k interakci s prekoncepty dítěte. Pecina a Zormanová (2009) tvrdí, že „jde o snahu vyvolat vědomí problému (rozporu, paradoxu), pocitu napětí mezi dosavadní představou a novou informací nebo zkušeností. Je třeba začít diagnostikou intuitivních představ dítěte o daném jevu, a poté poskytnout dítěti informace, které vedou ke kognitivnímu konfliktu s danou představou. Aby byl tento konflikt vyřešen, musí dítě konstruovat nebo nalézat nová řešení aktivní myšlenkovou činností.“

Jančaříková (2015) uvádí, že konstruktivismus připouští, že dítě vstupuje do mateřské školy s prekoncepty, které se učitel/učitelka snaží rozvíjet, a to prostřednictvím vytváření didaktických situací, které budou reflektovat jejich individuální poznatky.



Jančaříková (2015) pojem prekoncept definuje jako „prvotní představa dítěte o vybraném jevu, například „děti se rodí mamince z břicha“. K pojmu miskoncept uvádí, že je „mylná představa dítěte o vybraném jevu. Na rozdíl od prekonceptu jde o slepou uličku v poznávání světa. Např. „děti nosí čap“. „Prekoncepty jsou nástroje v konstrukci poznání“ (Bertrand 1998). Jsou neustále přebudovávány do neexistujících struktur, které má dítě k dispozici. Tyto „předchozí znalosti“ mají převážně zkušenostní povahu a často bývají emocionálně zbarvené (Průcha et al., 2003, s. 132).

Tabulka 1 Základní odlišnosti transmisivního a konstruktivistického přístupu

Transmisivní přístup	Konstruktivistický přístup
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Dětem jsou předávány již hotové vědomosti a dovednosti,</li> <li>❖ dítě je pasivní příjemce,</li> <li>❖ učitelů nepřichází zpětná vazba od dítěte,</li> <li>❖ nejčastější metodou je výklad a nejčastější OF je frontální,</li> <li>❖ chybí zde příprava na řešení pozdějších životních problémů,</li> <li>❖ pro přírodovědné vzdělávání je nedostačující.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Dítě je aktivním činitelem konstrukce poznání,</li> <li>❖ rozvíjí dětské prekoncepty,</li> <li>❖ učitelů přichází zpětná vazba od dítěte,</li> <li>❖ typické je využití aktivizačních výukových metod,</li> <li>❖ podporuje dovednost řešení problémů,</li> <li>❖ je vhodný pro přírodovědné vzdělávání.</li> </ul>

### Shrnutí kapitoly

V současné době lze v přírodovědném vzdělávání identifikovat nedostatečný rozvoj poznávacích procesů dětí. Do přírodovědného vzdělávání v mateřských školách je možné implementovat konstruktivisticky laděné činnosti, jejichž koncepce se objevuje jako inovace přírodovědného vzdělávání ukotvená v státním vzdělávacím programu (Žoldošová, 2010). V souvislosti s přírodovědným vzděláváním je možné volit z různých teorií a koncepcí. Jednou z koncepcí, která je konstruktivisticky laděná, je koncepce badatelsky orientovaného vzdělávání.

### 3 KONCEPCE BADATELSKY ORIENTO VANÉHO VZDĚLÁVÁNÍ

Předmětem této kapitoly je sumarizovat poznatky o badatelsky orientovaném vzdělávání. Je zde představen badatelský cyklus, podle kterého je možné strukturalizovat badatelskou aktivitu, a úrovně bádání, kterých lze při práci s dětmi dosáhnout.

Mezinárodní šetření PISA provedlo v roce 2012 výzkum Problem solving, jehož součástí bylo zjišťování schopnosti, jak čeští žáci dovedou řešit tzv. problémové úlohy. V šetření jsou hodnoceny postupy řešení problémů: zkoumání a porozumění, znázorňování a formulování, plánování a provádění, sledování a posuzování. Podle Zatloukala (MŠMT, 2014) příčinou lehce nadprůměrných výsledků žáků, které tento výzkum odhalil, může být „úspěšné využívání progresivních výukových metod – například problémové učení, badatelsky orientované vyučování a také individuální a skupinová práce na projektech.“

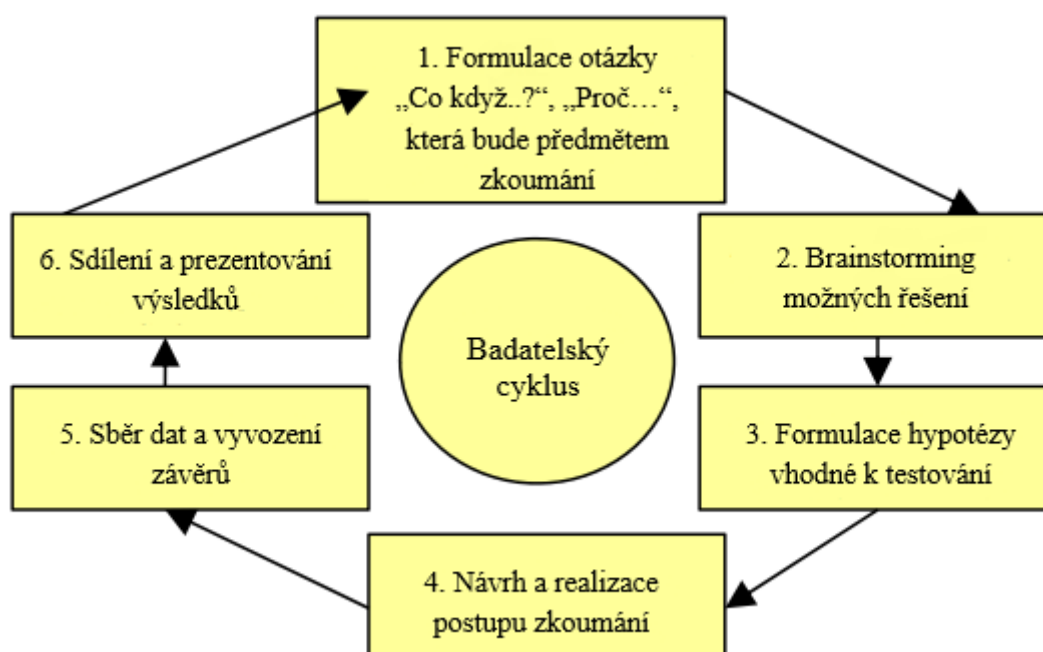
Lidé ve svém životě musí často uplatňovat to, co se naučili, v nových situacích. K tomu musejí ovládat základní myšlenkové a jiné obecně kognitivní dovednosti, které jsou nutné k získání kompetence k řešení problémů (Dostál, 2015). Kompetence zaměřené na řešení problémů rozvíjí koncepce badatelsky orientovaného vzdělávání.

Badatelsky orientované vzdělávání je jednou z účinných aktivizujících metod problémového vyučování (Papáček, 2010a). Badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání bývá také někdy označováno zkratkou IBSE, což v angličtině znamená Inquiry-based science education (Koutníková & Wiegerová, 2017). Dostál (2015) uvádí, že je badatelsky orientované vzdělávání bývá také označováno jako badatelsky orientované vyučování, badatelsky orientované učení, badatelsky orientovaná výuka. V prostředí předškolního vzdělávání je, pro specifika práce s předškolními dětmi, vhodné využívat pojem badatelsky orientované vzdělávání.

Dále bude v kontextu s badatelsky orientovaným vzděláváním uvedena zkratka BOV.

Při BOV se jedná o způsob vzdělávání, při kterém se znalosti budují během řešení určitého problému v postupných krocích, které zahrnují stanovení hypotézy, zvolení příslušné metodiky zkoumání určitého jevu, získání výsledků a jejich zpracování, shrnutí, diskusi a mnohdy i spolupráci s dalšími dětmi (Rochard, 2007). To umožňuje dítěti relativně samostatně a v kooperaci s dalšími dětmi formulovat problém, navrhnout metodu jeho řešení, vyhledávat informace, diskutovat o problému, a tak aktivně získávat potřebné kompetence, znalosti, dovednosti a komunikační schopnosti (Papáček, 2010a).

Tabulka 2 Badatelský cyklus (Kireš, 2016)



BOV je vystavěno na těchto principech (Koutníková & Wiegerová, 2017):

- ❖ podporuje konstruktivistický, nikoliv jen transmisivní styl práce učitele,
- ❖ učitel ustupuje od vysvětlování, nechává dětem prostor pro jejich činnosti,
- ❖ využívá aktivizující metody, formy a strategie, zaměřené na podporu sociálního učení (příklad kooperativního učení, projektového a skupinového vyučování),
- ❖ podporuje aktivity/činnosti vědeckého bádání,
- ❖ vychází z dětských zkušeností,
- ❖ podporuje zvědavost dětí a
- ❖ směřuje k podpoře kritického myšlení.

Při BOV si děti kladou badatelsky orientované otázky, hledají důkazy a na základě důkazů formulují a vyhodnocují objasnění. V rámci tohoto procesu, který je svým postupem obdobný jako reálný výzkum, působí učitel jako zasvěcený průvodce, na kterého jsou kladeny poměrně vysoké nároky v oblasti připravenosti, tvořivost a flexibility, neboť „při BOV se vždy jedná o tvoření na místě s rizikem, že se věc zčásti či zcela nepovede“ (Papáček, 2010a).

BOV úzce souvisí s pojmem bádání. Dostál (2015, s. 40) upozorňuje na to, chceme-li porozumět pojmu badatelsky orientovaná výuka, měli bychom se zaměřit na stěžejní tento stěžejní pojem. „Bádáním žáka lze rozumět aktivní činnost jedince zaměřenou na relativně samostatně a nezprostředkovaně poznávání skutečnost.“

Stuchlíková in Papáček (2010b) uvádí: „Bádání je cílevědomý proces formulování problémů, kritického experimentování, posuzování alternativ, plánování zkoumání a ověřování, vyvozování závěrů, vyhledávání informací, vytváření modelů studovaných dějů, rozpravy s ostatními a formování koherentních argumentů“.

### 3.1 Úrovně bádání

Při BOV je práce učitele náročná, protože se postupně stává facilitátorem aktivity dětí. Učitel není zodpovědný za výsledek aktivity, ale za průběh a organizaci, kdy reaguje na podněty dětí a podporuje je v procesu bádání. Jeho povinností je navozovat vhodné učební situace, které umožňují bádání.

Badatelské aktivity se vším, co k nim patří, nelze realizovat ihned, neboť nemůžeme očekávat od dětí, že budou lehce realizovat vhodné badatelské postupy či je dokonce navrhnou. Dítě musí procházet celou škálou aktivit, při kterých se badatelské postupy učí a které ho povedou k tomu, aby mohlo všechno realizovat samo bez pomoci učitele. Aby toto dítě dokázalo, potřebuje mít při sobě své vrstevníky, ale také učitele, jehož funkce se při vzdělávání při aplikaci IBSE mění (Majerčíková et al., 2020).

Při realizaci badatelských aktivit existuje několik úrovní, které jsou založeny na míře samostatnosti dítěte oproti vedení učitelem. Autoři rozlišují několik úrovní bádání podle toho, kolik informací učitel dětem poskytne (např. pomocné otázky, instrukce na postup zkoumání apod.). Většina dětí potřebuje nejprve projít řadou aktivit s výraznou pomocí učitele, než se dostanou do stádia, kdy jsou schopné nějaký jev zkoumat samostatně (Kireš et al., 2016).

Bádání je členěno na několik typů (dle Banchi & Bell, 2008):

- ❖ *potvrzující bádání* – otázka i postup bádání je dětem poskytnut, výsledky jsou známy, jde o to je vlastní praxí ověřit;
- ❖ *strukturované bádání* – otázku i možný postup sděluje učitel, děti postup provedou v praxi a následně formulují vysvětlení studovaného jevu;
- ❖ *nasměřované bádání* – učitel dává výzkumnou otázku, děti vytvářejí metodický postup a realizují jej;
- ❖ *otevřené bádání* – děti si kladou otázku, promýšlejí postup, realizují jej a formulují výsledky.

Tabulka 3: Úrovně bádání podle autorů Banchi a Bella (2008) na základě množství poskytnutých informací dítěti (Bell et al., 2005)

	Úroveň bádání	Otázka (problém)?	Metody řešení?	Výsledek (závěr)?
1	<b>Potvrzující bádání (Confirmation inquiry)</b> Děti potvrzují platnost nějakého zákona (poznatku, souvislosti) v aktivitě, jejíž výsledek již znají.	×	×	×
2	<b>Strukturované bádání (Structured inquiry)</b> Děti řeší problém zformulovaný učitelem na základě připraveného postupu.	×	×	
3	<b>Nasměřované bádání (Guided inquiry)</b> Děti řeší problém zformulovaný učitelem na základě postupu, který samy navrhnu.	×		
4	<b>Otevřené bádání (Open inquiry)</b> Děti řeší problém, který samostatně zformulují na základě postupu, který samy navrhnu.			

Křížky v tabulce výše vyjadřují množství informací, které byly dítěti předem poskytnuty.

Jak je z tabulky patrné, práce učitele se postupně uvolňuje. Učitel postupně poskytuje dětem méně informací, až nakonec děti samostatně řeší problém, který zformulují na základě postupu, který samy navrhnou. V tomto procesu je také zásadní přítomnost vnitřní motivace dítěte k bádání, k níž může zásadně přispět také učitel. Motiv „uvolňování“ pozice učitele je dominantním v celé koncepci badatelsky orientovaného vzdělávání (Majerčíková et al., 2020).

Pozorováním předškolních dětí, při jejichž vzdělávání byly využity různé úrovně bádání, se zabývali Fridman, Eden a Spektor-Levy (2020). Ti ve svém výzkumu porovnávali projevy chování dětí při využití strukturované a naproti tomu otevřené úrovně bádání. Výsledkem výzkumu bylo zjištění, že i bez stanovení výslovných cílů a pokynů děti projevují badatelské schopnosti, jako jsou pokládání otázek, vytváření hypotéz a postupů, vyvozování závěrů. Ovšem při užití strukturovaného bádání děti projevily vyšší míru pozornosti, vytrvalosti a autonomie. Studie naznačuje důležitost kombinace obou úrovní bádání, které dávají předškolním dětem zkušenosti v přírodovědném vzdělávání.

Výsledky tohoto výzkumu nás mimo jiné také utvrzují v tom, že koncept badatelsky orientovaného vzdělávání je vhodné implementovat i do prostředí mateřské školy. O této myšlence bude pojednávat následující kapitola.

## 4 BADATELSKY ORIENTO VANÉ VZDĚLÁVÁNÍ V MŠ

Předmětem této kapitoly je popsat elementární badatelské zručnosti, kterých by mělo dítě v MŠ dosáhnout. Dále budou popsány některé metody, které je vhodné při BOV využít, a nakonec bude představena úloha otázek, které zastávají při procesu bádání dítěte důležitou roli.

Podle Rochovské et al. (2018) je právě předškolní věk důležitý proto, aby děti v tomto období získaly elementární zkušenosti s přírodou kolem nich, na kterých budou později stavět své kognice a budovat vlastní postoje po celý další život. Je důležité děti povzbuzovat k využívání předchozích znalostí a zkušeností s daným tématem a dát jim možnost, aby mohly aktivně objevovat nové informace a následně přebudovat své dosavadní poznání.

Badatelské aktivity by měly být přizpůsobeny mentální úrovni dětí. V předškolním věku by měly být založeny na manipulování s předměty, měření a na vizuálně vyhodnotitelných experimentech (Dostál, 2015). V této souvislosti Jančaříková (2015) hovoří o didaktických zásadách pro přírodovědné vzdělávání, jako jsou zásady názornosti, vědeckosti, aktivity, systematickosti a dalších.

Carl Wenning (2010) navrhuje elementární badatelské dovednosti, které reprezentují cílovou dosáhnutou úroveň dítěte v předškolním věku. Tyto dovednosti jsou zároveň základní schopnosti vědecké práce, které podmiňují rozvoj přírodovědného poznání dětí předškolního věku. Při užití koncepce badatelsky orientovaného vzdělávání jsou u dětí rozvíjeny právě tyto dovednosti:

Tabulka 4: Elementární badatelské dovednosti dítěte

Elementární dovednosti
Pozorování
Získávání a shromažďování dat
Vyvozování závěrů
Sdílení výsledků
Klasifikování výsledků
Měření
Odhadování
Rozhodování se
Vysvětlování
Předpovídání

## 4.1 Metody v badatelsky orientovaném vzdělávání v MŠ

Vzdělávání v MŠ by mělo být především založeno na názorných vyučovacích metodách. Čím mladší je dítě, tím více je nutné klást důraz na propojování pojmů a představ s reálnými objekty. Jeho abstraktní myšlení ještě není rozvinuté. Právě manipulace s předměty je základem pro dětské chápání věcí a pro správný rozvoj myšlení a řeči (Jančaříková, 2015).

Didaktické metody využitelné při badatelsky orientovaném vzdělávání v MŠ jsou vystavěny na těchto principech:

- ❖ učitel ustupuje od vysvětlování, nechává dětem prostor pro jejich činnosti,
- ❖ využívá aktivizující metody, formy a strategie, zaměřené na podporu sociálního učení (příklad kooperativního učení, skupinového vyučování).

Nejčastější konkrétní metody využitelné v přírodovědném vzdělávání v MŠ jsou popis, pozorování, vysvětlování, vyprávění, diskuse, brainstorming, demonstrace, instruktáž, manipulování, laborování. Při metodě laborování se realizují jednoduché pokusy. Szimethová et al. (2012) tyto metody doplňují o komiksovou kresbu, pojmové mapování a dětská portfolia.

## 4.2 Role otázek v procesu bádání dítěte

V mateřské škole je nutné poskytovat příležitosti na smysluplné využívání badatelských dovedností, tj. nástrojů na získávání odpovědí na otázky učitelů, ale především na vlastní otázky dítěte (Kireš, 2016). Užití otázek ve vzdělávacím procesu prohlubuje poznání dítěte a podporuje rozvoj myšlení. Dobře položené otázky mají ve vzdělávacím procesu významný vliv. Vedou k přemýšlení, vzbuzují zvědavost a zájem a podněcují diskusi (Szimethová et al., 2012).

Jančaříková (2015) rozlišuje otázky na otevřené a uzavřené. U uzavřených otázek hraje roli paměť. Pokud učitel použije uzavřenou otázku, děti většinou zopakují nějaký postup či pojem. Otevřené otázky naopak žádají, aby se děti zamyslely a nezopakovaly jen naučený postup či skutečnost. Jedná se o otázky, které podněcují děti k přemýšlení, činnosti, kreativité a vlastnímu bádání. Učitelé by měli usilovat o to, aby děti přemýšlely a řešily úlohy, které pro ně nejsou zcela běžné.



Jako příklad Szimethová et al. (2012) uvádí nevhodnou otázku: Jakou teplotu mají hadi? Oproti tomu zní dobrá otázka takto: Proč had v ledničce neumrzne? Na takovou otázku lze lépe očekávat, že v dětech vzbudí aktivitu a spontánnost.

Otázky by ovšem neměli klást jen učitelé. Beneš a Rusek (2017) uvádí, že pro dostatečný rozvoj přírodovědné gramotnosti nestačí pouze pozorovat okolní prostředí, ale je také nezbytné klást si otázky a hledat na ně odpovědi. Právě u dětí předškolního věku je vhodné stimulovat období otázek typu „a proč“, aby nedošlo k jejich pozdější inhibici.

Pokud učitel vytvoří prostředí, kde se dítě nebojí ptát a kde ví, že po položení otázky má prostor získat odpověď, podporuje u dítěte schopnost formulovat své myšlenky, přijímat reakce na své otázky, argumentovat a diskutovat (Szimethová et al., 2012).

### **Shrnutí kapitoly**

V předchozích kapitolách byla představena koncepce badatelsky orientovaného vzdělávání, která rozvíjí zejména kompetence k řešení problémů a vědecké myšlení a která úzce pracuje s dětskými prekoncepty. Byly představeny fáze badatelského cyklu a čtyři úrovně bádání, které jsou založeny na míře samostatnosti dítěte oproti vedení učitelem. Také byla popsána specifika BOV pro využití v mateřské škole, které by měly být založeny na manipulování s předměty, měření a na vizuálně vyhodnotitelných experimentech. Představeny byly také vzdělávací metody BOV vhodné do prostředí MŠ, které jsou založené především na názornosti a aktivizaci dětí. Nakonec byla popsána úloha otázek v procesu bádání dítěte, které jsou důležité, protože vedou děti k přemýšlení, vzbuzují zvědavost a zájem a podněcují diskusi.

Koncepci badatelsky orientovaného vzdělávání je možné uplatnit v různém prostředí. Specifické příležitosti k přírodovědnému vzdělávání může nabídnout prostředí školní zahrady. V následující a zároveň závěrečné kapitole teoretické části práce bude představeno, proč je právě školní zahrada vhodným prostředím k realizaci BOV a jaké příležitosti nabízí.

## 5 VYUŽITÍ ŠKOLNÍ ZAHRADY V BADATELSKY ORIENTO VANÉM VZDĚLÁVÁNÍ

Předmětem poslední kapitoly teoretické části je popsat důvody, proč je prostředí školní zahrady vhodné k realizaci badatelsky orientovaného vzdělávání. Představíme si proměny ve způsobu využívání, kterými v minulých letech školní zahrady prošly, prvky, které by měla obsahovat, aby poskytovala podmínky a příležitosti vhodné k bádání, a badatelské dovednosti, které mohou aktivity na školní zahradě podpořit.

Je patrné, že koncept badatelsky orientovaného vzdělávání motivuje děti k učení se o přírodě, rozvíjí jejich kritické myšlení, kreativitu a schopnost řešit problémy (Papáček, 2010a). Přináší dětem příležitost pro získávání zkušeností. Školní zahrada, která je nejdostupnějším přírodním prostředím pro děti z mateřské školy, se jeví jako vhodné prostředí pro podporu cílů badatelsky orientovaného vzdělávání, neboť zkušenosti, které zde dítě získává, jsou založené na reálném zkoumání přírodního prostředí.

Jančaříková (2015) uvádí, že díky Rakousko-Uherskému vzdělávacímu systému má dnes většina škol školní zahradu. Školní zahrady byly až do 60. let 20. století využívány pro chovatelské, pěstitelské a vzdělávací účely. Po té komunistický režim napomohl k tomu, aby byla tato tradice přerušena a školní zahrady se dále tímto způsobem přestaly využívat. O obnovení využívání školních zahrad ke vzdělávacím a výchovným účelům se výrazně zasloužila Květoslava Burešová (1933 – 2008). V posledních letech se stále více učitelů a učitelek se snaží školní zahradu přetvořit tak, aby sloužila ke svému hlavnímu účelu, a to potěše a vzdělávání dětí (Jančaříková & Mazáčová, 2013).

Žoldošová (2010) uvádí, že školní zahrada nabízí dětem reálné prostředí, které umožňuje zkoumat mnohé přírodovědné situace v reálném kontextu. Právě reálné prostředí umožní identifikovat všechny proměnné, které mají na zkoumanou situaci vliv. Např. pokud by dítě pozorovalo ve váze kvetoucí větvičku zlatého deště, ačkoliv venku z důvodu chladného počasí zatím nekvete, mohlo by usoudit, že důvod kvetení je vyšší teplota uvnitř místnosti. Vhodnější je ovšem tento jev dlouhodobě zkoumat v exteriéru školní zahrady, kde dítě může objevit další okolnosti související s vykvetlou rostlinou, jako je délka svitu slunce během dne, stín obklopující rostlinu, větrné podmínky a podobně. „Děti reálným situacím více důvěřují, protože při styku s nimi se dětem lépe vybavují všechny zkušenosti, které s daným jevem mají a jsou připravené podpořit modifikaci představy.“ (Žoldošová, 2010, s. 105).

Školní zahrada může být pro BOV užitečná zejména pro tyto důvody (Moomaw, 2013):

- ❖ Děti jsou v kontaktu s reálným přírodním prostředím, které jim umožňuje zkoumat rostliny, zvířata a přírodní podmínky, které nejsou při pobytu ve třídě dostupné.
- ❖ Protože je venku obvykle více prostoru, děti mohou využívat celé své tělo k objevování fyzikálních vlastností zajímavějším způsobem (např. jev gravitace a váhy při použití pákové houpačky).
- ❖ Děti se v prostředí školní zahrady mohou věnovat aktivitám, které produkují příliš špíny a nepořádku a ve vnitřním prostředí by tedy nebyly vhodné.

Všechny tyto skutečnosti nabízí příležitosti, které učitel může využít k badatelsky orientovanému vzdělávání.

## 5.1 Prvky školní zahrady poskytující vhodné podmínky a příležitosti k bádání

Aby zahrada sloužila k přírodovědně vzdělávacím účelům, je dobré mít při její koncepci na paměti několik principů: pestrost, kontakt se všemi čtyřmi živly, podněty pro všechny smysly a příležitost k pozorování rostlin, zvířat i hub (Jančaříková & Mazáčová, 2013). Na základě těchto principů je možné na zahradu umístit mnoho prvků, které dětem poskytují dostatek příležitostí nejen k pozorování jevů a k bádání, ale i obecně k vývoji mentálních schopností dětí v předškolním věku, které jdou ruku v ruce s vývojem manuální dovednosti (Montessori, 2003). Proto by jich v prostředí školní zahrady měl být vždy dostatek.

Na školní zahradě se vždy snažíme o největší *pestrost*, přesněji diverzitu. Je možné usilovat o pestrost terénu, který je nerovný a nabízí dětem možnost se pohybovat po šikmé ploše. Je možnost použít různé povrchy – různě vysoké trávy, kamínky, kůra, dlaždice aj. varianty. Při sázení živého plotu je možné vybírat keře klasické, ale i ty vonící a kvetoucí různými barvami, rostliny s různě barevnými listy, stromy, keře, případně líány (Jančaříková & Mazáčová, 2013). I na malých školních zahradách je možné pozorovat život v okolí zahrady a lákat např. ptáky nebo veverky ke krmítku (Moomaw, 2013).

Na školní zahradě by měl být prostor pro všechny čtyři živly: půda, voda, vzduch a oheň. S *půdou* mají děti možnost pracovat na pískovišti, blátovišti, při hrabání v kůrové mulči, při kompostování či sázení a pěstování rostlin. *Vodu* je možné pozorovat v malé vodní nádržce či jen ve velkém hrnci zakopaném pod okapem tak, aby se zachovalo bezpečí

prostoru. V zimě je možné pozorovat vodu ve skupenství pevném, v létě v kapalném. *Vzduch* se pozoruje těžko, ale je možné pozorovat věci, které se ve vzduchu dobře pohybují, jako jsou různé pentličky, větrníky z papíru či rostliny, jako je topol osika. Též je možné díky větru zapojit sluch tak, že se na zahradě vyvěsí větrné zvonkohry. S *ohněm* se na zahradě mohou děti seznamovat prostřednictvím ohniště (Jančaříková & Mazáčová, 2013). Dále je obvykle doporučováno, aby zahrada mateřské školy obsahovala:

### 5.1.1 Prostor pro práci u stolu

Místa k sezení poskytují důležité zázemí pro jakékoliv bádání. Umožňuje svobodnější práci s přírodním materiálem, neboť venkovní prostředí není tak náročné na úklid. Vhodné je toto místo doplnit i nízkými stolky. Pokud je zahrada dostatečně prostorná, lze na ní vybudovat i přírodní amfiteátr. Venkovní místo s lavicemi a stolky je často nazývané „přírodní učebna“ (Burešová, 2007).

### 5.1.2 Různorodé rostliny

Na školní zahradě by měly růst stromy, keře, liány, byliny; různých typů a barev. Pro děti jsou také zajímavé „obyčejné rostliny“, jako kopřiva dvoudomá a netýkavka nedůtklivá (Jančaříková & Mazáčová, 2013).

### 5.1.3 Roztroušené vhodné úkryty pro živočichy

Na zahradu lze umístit ptačí budky, budky pro veverka či netopýry, kmeny poskytující úkryt pro hmyz. Druhou pestrost lze zvyšovat ponecháním místa s vysokou trávou, hromadou listů a větví, které mohou sloužit jako úkryt pro obojživelníky, hmyz, pavouky a malé savce. Pokud je na zahradě MŠ ovocný strom, je možné nechat pod stromy spadlé plody, které přilákají ptáky a další zvířata (Stýblo, 2005).

Jezírko může přilákat ještěrky, ptáky, hmyz (vážky, potápníky), žáby a další zvířata. Je vhodné jej pro klid zvířat a zajištění bezpečnosti dětí umístit dále od místa, kde se děti nejčastěji pohybují. Jeho břehy by se měly svažovat pozvolna, aby k němu zvířata měla bezpečný přístup (Vlašín & Mikátová, 2002).

Důležitým prvkem na školní zahradě je také kompost, který je vhodné umístit do stínu a vlhka. Díky kompostu lze sledovat rozklad biomasy a vznik humusu, pozorovat živočichy žijící v půdě, jako jsou žížaly, larvy brouků, mnohonožky, stonožky. Poblíž kompostu lze

také umístit „hřbitov odpadků“, kde jsou umístěny různé materiály k vyhození, ovšem je u nich napsáno datum „zahájení rozkladu“, tedy kdy byly vyhozeny (Jančaříková, 2015).

#### 5.1.4 Příklady dalších prvků

Mezi další prvky podporující rozvoj přírodovědné gramotnosti patří (Burešová, 2007):

- ❖ Obnažený půdní profil, prostřednictvím kterého děti pozorují usazené vrstvy půdy.
- ❖ Sbírká nerostů z regionu.
- ❖ Výřez z kmene stromu, na kterém dítě může pozorovat letokruhy.
- ❖ Vytyčené délkové a plošné míry pomáhají žákům budovat příslušné matematické představy
- ❖ Názorné technické modely a jiná zařízení, např. teploměr, barometr, funkční model větrné elektrárny, srážkoměr.
- ❖ Ukazatele světových stran. Různé ukazatele pak mohou udávat vzdálenost do nejbližších i velmi vzdálených měst (i na jiných kontinentech).
- ❖ Prvky rozvíjející vztah k přírodě – nízké stromy, „obydlí“ v koruně stromu, bylinková stráž, kameniště, fontána, vrbové týpí, houpací síť, hmatový chodníček.

#### Shrnutí kapitoly

Je patrné, že školní zahrada může být prostorem, který poskytuje mnoho příležitostí k bádání a objevování a ve kterém dítě může rozvíjet mnoho badatelských dovedností. Budeme-li konkrétnější, při badatelských aktivitách děti pozorují různé jevy na školní zahradě, realizují různá měření, odhadují, rozhodují se, a to například pro předpovídané odpovědi na badatelské otázky. Získávají a shromažďují data, ze kterých klasifikují výsledky a vyvozují závěry. Nakonec tyto výsledky sdílejí a vysvětlují. V této kapitole jsme si uvedli, že školní zahrada může být vhodným místem pro badatelsky orientované vzdělávání předškolních dětí zejména pro to, že poskytuje reálné kontexty pro zkoumání přírodovědných jevů. Jakožto prostor situovaný bezprostředně u mateřské školy je unikátní pro svou dostupnost. Je tedy vhodné jeho potenciál plně využít k podpoře přírodovědného vzdělávání předškolních dětí.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 6 SADA BADATELSKÝCH AKTIVIT

V této kapitole bude představena sada badatelských aktivit podporující přírodovědné vzdělávání. Aktivity jsou strukturované podle fází badatelského cyklu (tabulka 2) a byly realizovány na zahradě mateřské školy. Důležitou částí kapitoly je také charakteristika subjektů badatelských aktivit, kde popisují zejména prostředí školní zahrady a také děti, které se do badatelských aktivit zapojily.

Realizace probíhala v zimním období, proto jsem se soustředila zejména na seznamování dětí s vlastnostmi ledu, sněhu, vzduchu a vody.

### 6.1 Charakteristika subjektů

Mateřská škola, ve které jsem aktivity realizovala, se nachází v Pardubickém kraji. Třída je heterogenní a navštěvují ji děti ve věku 3–7 let. Ve třídě jsou dvě třetiny chlapců a jedna třetina dívek, což ovlivňuje, že kolektiv je podle popisu jejich učitelek spíše dynamický. Tomu se učitelky snaží pomocí různých forem a metod přizpůsobit. Ve třídě působí 3 učitelky. Počet dětí, které do třídy chodí, je 25. Počet dětí, které se zúčastnily aktivit, se měnilo v závislosti na pandemické situaci. Aktivity se realizovaly na školní zahradě přidružené k oné mateřské škole. Tato zahrada nabízí řadu různorodých prvků, jako jsou různé druhy stromů, keřů a bylin. Na zahradě se nachází kompost, hmatový chodníček, šikmá stráž s bylinami a různými kameny, plochy vhodné k lezení, několik houpaček, ohniště, vrbové úkryty a pískoviště. Zahrada je poměrně rozlehlá a děti zde mají dostatek prostoru k pohybu. Většina plochy je travnatá. Skutečnost, že tato mateřská škola disponuje pestrou zahradou, byla důvodem pro její výběr.

## 6.2 Obsah sady badatelských aktivit

Následující seznam představuje jednotlivé badatelské aktivity. Navrženo bylo devět aktivit, z nichž jedna nebyla realizována. Tato aktivita je označena \*.

- ❖ Objem vody a ledu
- ❖ Tvrzení ledu
- ❖ Nejlepší posyp ledu\*
- ❖ Teplý a studený vzduch
- ❖ Vzduch v lahvi
- ❖ Objem sněhu a vody
- ❖ Šišky a vlhkost
- ❖ Potopí se dýně?
- ❖ Plave nebo neplave?

Aktivita Nejlepší posyp ledu\* byla plánována, ale kvůli nepřízní počasí nebyla realizována, a proto byla vyřazena.

Autorem všech obrázků v praktické části je autorka práce.



## 6.2.1 Objem vody a ledu

<b>Téma</b>	Led
<b>Zařazení do širšího tématu</b>	Vlastnosti materiálu při různé teplotě
<b>Cíle</b>	Porovnat objem vody a ledu; odhadnout výsledek pokusu; zhodnotit výsledek pokusu
<b>Organizační forma</b>	Skupinová výuka
<b>Metody</b>	Pokus, pozorování, rozhovor
<b>Pomůcky</b>	Uzavíratelná sklenice, voda, teploměr, kamínky (různé velikosti), plocha zahrady, papír, fix
<b>Časová dotace</b>	20 minut (bez doby potřebné k přeměně vody na led)
<b>Potřebné předchozí zvládnuté dovednosti či znalosti</b>	Mrznutí vody při 0 stupních, zkušenosti s činnostmi zabývající se objemem
<b>Ověření úspěšnosti</b>	Vyjádření zjištěných informací – objem ledu je větší než objem vody, zevšeobecnění výsledku na reagování okolního materiálu (asfaltu) na přítomnost ledu, porovnání získaných dat s předpokladem
<b>Popis badatelské aktivity</b>	<p>K realizaci je nutné mrazivé počasí.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na základě motivujícího rozhovoru je dětem položena otázka: <b>Proč zmrzlá voda v silnici způsobí vznik díry?</b></li> <li>2. Děti navrhnou předpoklad.</li> <li>3. Voda se nalije těsně pod okraj do sklenice, která se následně uzavře. Přes noc se nechá zmrznout na zahradě v mrazivém počasí. Následující den se pozoruje, co led provedl se sklenicí.</li> <li>4. Sběr dat; vyvození závěrů – využití výsledků k objasnění pojmu objem</li> <li>5. Porovnání s předpokladem; prezentování výsledků</li> </ol>

## Realizace

Datum realizace: 16. 2. – 17. 2. 2021

Počet dětí: 8

1. Na úvod všech aktivit jsem se dětem představila a ukázala jim různé předměty, které může vědec potřebovat (teploměr, lupa, odměrka). Zeptala jsem se dětí, jestli vědí, k čemu předměty slouží a kdo by je mohl potřebovat. Dále jsem se zeptala, kdo je to vědec („Zkoumá třeba léky. A vynalezl antibiotika.“)

Abych děti dostatečně vtáhla do děje, provedla jsem je symbolickým ceremoniálem, kdy jsem je „pasovala“ na vědce a každému namalovala malou lupu na ruku.

Poté jsem se dětí zeptala, jestli při jízdě s rodiči autem někdy viděly v silnici díru („Ano.“ „Jo, já dokonce dneska.“). Dále jsem vysvětlila dětem, že spoustu takových děr se objeví po zimě. Těžká auta naruší silnici, ve které vznikne prasklina. Do té nateče voda, která s prvním mrazem zmrzne. Následovala otázka: **„Proč zmrzlá voda v silnici způsobí vznik díry?“**

2. Jeden chlapec navrhnul: „Zmrzlá voda v díře se zvětšuje a zvětšuje, až přepere silnici.“ Po domluvě s dětmi jsem z této věty sepsala předpoklad: **„Zmrzlá voda v díře se zvětšuje.“**
3. Při provedení pokusu děti uvažovaly: „Sklenice praskne a my tam nebudeme mít vodu.“
4. Následující den jsme zjistili, že „led se zvětšil a sklenice pukla“. Na to jsem reagovala: „Ano, led se oproti vodě zvětšil. Led má větší objem než voda. A proto se do sklenice nevešel a sklenice proto pukla.“

Dětem jsem připomněla včerejší vědeckou otázku a zeptala se, jestli by někoho napadla odpověď. Jeden chlapec řekl: **„Když je větší zima, led v silnici se zvětší a zvětší to i díru.“**

5. Děti porovnaly výsledek s předpokladem a zjistily, že byl správný. Nakonec jeden chlapec přehledně shrnul, co jsme při tomto pokusu dělaly a co jsme se dozvěděli.

Použita byla **strukturovaná úroveň bádání**.

Tabulka 5 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí

Otázky učitele (tučně) a výroky dětí před aktivitou	Otázky učitele (tučně) a výroky dětí v průběhu a po aktivitě
<b>„Proč zmrzlá voda v silnici způsobí vznik díry?“</b> „Zmrzlá voda v díře se zvětšuje a zvětšuje, až přepere silnici.“	<b>„Proč zmrzlá voda v silnici způsobí vznik díry?“</b> „Když je větší zima, led v silnici se zvětší a zvětší to i díru.“
Předpoklad průběhu BA: „Sklenice praskne a my tam nebudeme mít vodu.“	Výsledek BA: „Led se zvětšil a sklenice pukla.“



Obrázek 1 Voda ve sklenici před zmrznutím



Obrázek 2 Led praskl sklenici



Obrázek 3 Led praskl sud

### Vlastní vyjádření k badatelské aktivitě

Vzhledem k tomu, že děti byly svědky stejného fyzikálního jevu několik dní před realizací mého pokusu, kdy na školní zahradě praskl plastový sud plný zmrzlé vody, očekávala jsem, že některé z dětí napadne, co se s ledem případně sklenicí stane. Dvě děti odhadly výsledek pokusu správně.

Děti byly velice zaujaty prasklou sklenicí. Na led „vytékající“ ze sklenice reagovaly s nadšením. Všechny děti si chtěly led osahat (což jsem kvůli potenciálnímu zranění musela korigovat).

Po realizaci pokusu jsem dětem tuto situaci se sudem připomněla a zeptala se, proč praskl sud. „Praskl, protože voda v něm zmrzla a zvětšila se.“

## 6.2.2 Tvrzení ledu

Téma	Led
Zařazení do širšího tématu	Vlastnosti materiálu s použitím příměsí
Cíle	Porovnat pevnost ledu bez a s příměsí dalšího materiálu; vyjádřit svůj předpoklad; popsat postup realizace pokusu
Organizační forma	Skupinová výuka
Metody	Pokus, pozorování, diskuse
Pomůcky	Větev, kámen, tři prázdné nápojové krabice na jedné straně odříznuté, voda, kladivo, směs jemného materiálu ze zahrady (jehličí, piliny, větvičky, jemné kousky listí – lze nalézt na školním kompostu), papír, fix
Časová dotace	25 minut (bez doby potřebné k přeměně vody na led)
Potřebné předchozí zvládnuté dovednosti či znalosti	Ověření křehkosti čistého ledu
Ověření úspěšnosti	Vyjádření získaných informací – led s příměsí je tvrdší, porovnání získaných dat s předpokladem
Popis badatelské aktivity	<p>K realizaci je nutné mrazivé počasí.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Děti zkoumají vlastnosti předmětů z různých materiálů, které našly na zahradě.</li> <li>2. Děti rozbijí kladivem ledovou kostku (použita první nápojová krabice) a pozorují její křehkost.</li> <li>3. Dětem je položena otázka: <b>Jakou novou vlastnost získá led, když do něj zamícháme směs jemného materiálu?</b></li> <li>4. Děti diskutují, co může být například jemný materiál na zahradě a přinášejí ho. Děti navrhnou předpoklad.</li> <li>5. Děti do druhé nápojové krabice nasypají směs materiálu a nalijí vodu. Do třetí krabice nalijí pouze vodu.</li> </ol>

6. Po zmrznutí zkouší a porovnávají tvrdost materiálů použitím kladiva či kamene.
7. Sběr dat, vyvození závěrů; porovnání s předpokladem; prezentování výsledků

## Realizace

Datum realizace: 16. 2. – 17. 2. 2021

Počet dětí: 8

1. Vyzvala jsem děti stojící ve skupince na zahradě, aby se kolem sebe rozhlédly a zkusily se zamyslet a říct, jaké věci kolem nich vytvořila příroda a jaké člověk. Dále jsem je vyzvala, aby každý přinesl jednu věc, kterou vytvořila příroda a jednu, kterou vytvořil člověk. Poté jsme si věci ukázali a pojmenovali. Vysvětlila jsem dětem, že lidé začaly vyrábět různé nové materiály, protože jim nestačily ty z přírody.

Děti zkoumali vlastnosti věcí, které přinesly („Je to křehký.“ – láme klacek. „Je to tvrdý.“ – ukazuje kámen. „Je to takové lehké a lité to.“ – upustí list.)

2. Při rozbíjení ledové kostky si děti všimaly, že „je křehká“, „dá se snadno rozbít“.
3. Dětem byla položena otázka: **Jakou novou vlastnost získá led, když do něj zamícháme směs jemného materiálu?**
4. Na mou otázku, co může být například jemný materiál děti odpovídají: „písek“, „jehličí“, „listí“ a navrhují, že to najdou na zahradě. Nakonec děti přinesly v kyblíku piliny z kompostu a jiná skupinka dětí přinesla jehličí, které našly pod velkým smrkem.

K otázce mělo každé dítě mělo jiný předpoklad. Na otázku, kdo předpokládá, že **led s pilinami a jehličím bude tvrdší**, se hlásilo jedno dítě. Dvě děti předpokládaly, že **led se směsí bude křehčí** a ostatní děti (5) předpokládaly, že **led se směsí bude stejně tvrdý jako bez ní**.

5. Děti napadlo, že vloží materiál do krabice. Poté s mou pomocí do ní nalily vodu. Do druhé krabice se nalily pouze vodu.

6. Následující den děti pomocí kladiva ověřovaly pevnost ledu. Měly možnost bezprostředně porovnat led bez směsi a led se směsí. Děti byly nadšeny, že mají možnost do něčeho „mlátit“. Všechny se se zájmem zapojily do tlučení do ledu alespoň dvakrát.
7. Děti popisují: „**Ten led s pilinama je mnohem tvrdší.**“ „Je to úplně tvrdý. To jsem teda nečekal.“ Potvrdil se tedy předpoklad jen jednoho dítěte. Nakonec se jedna dívka ujala slova a řekla, co vše jsme při tomto pokusu dělali a co jsme se dozvěděli.

Vzhledem k tomu, že děti navrhly způsob realizace pokusu, jednalo se o **nasměrovanou úroveň bádání**.

Tabulka 6 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí

Otázky učitele (tučně) a výroky dětí před aktivitou	Otázky učitele (tučně) a výroky dětí v průběhu a po aktivitě
Děti zkoumali vlastnosti věcí, které přinesly: „Je to křehký.“ – láme klacek. „Je to tvrdý.“ – ukazuje kámen. „Je to takové lehké a lítá to.“ – upustí list.)	
Při rozbíjení ledové kostky bez příměsi si děti všimaly: „Je křehká“ „Dá se snadno rozbít“.	
<b>„Jakou novou vlastnost získá led, když do něj zamícháme směs jemného materiálu?“</b> „Led s pilinami a jehličím bude tvrdší.“ „Led se směsí bude křehčí“ „Led se směsí bude stejně tvrdý jako bez ní.“	<b>„Jakou novou vlastnost získá led, když do něj zamícháme směs jemného materiálu?“</b> „Ten led s pilinama je mnohem tvrdší.“ „Je to úplně tvrdý. To jsem teda nečekal.“





Obrázek 5 Pevnost tvrzeného ledu



Obrázek 4 Pevnost tvrzeného ledu

### Vlastní vyjádření k badatelské aktivitě

Děti si samy zvolily a na školní zahradě našly materiál, který do ledu přimíchaly. Všechny si chtěly vyzkoušet led rozbít, ale nakonec zjistily, že je to téměř nemožné. Děti byly při rozbíjení plny emocí a projevovaly radost a nadšení.



## 6.2.3 Pohyb vzduchu

<b>Téma</b>	Vzduch
<b>Zařazení do širšího tématu</b>	Vlastnosti vzduchu při různé teplotě
<b>Cíle</b>	Popsat směr pohybu teplého vzduchu; navrhnout postup realizace pokusu; odhadnout výsledek pokusu
<b>Organizační forma</b>	Skupinová výuka
<b>Metody</b>	Pokus, pozorování, rozhovor
<b>Pomůcky</b>	Dva cca 0,5 metru dlouhé rovné klacky o průměru cca 0,5 cm a 1 cm, ostrý nůž, nit, svíčka, lepicí páska (oboustranná i klasická), větší hrnek, písek, sirky, papír, fix
<b>Časová dotace</b>	15 minut (bez času na výrobu váhy)
<b>Potřebné předchozí zvládnuté dovednosti či znalosti</b>	Vzduch je (téměř) všude kolem nás, vzduch se pohybuje, vzduch může mít různou teplotu.
<b>Ověření úspěšnosti</b>	Vyjádření získané informace – teplý vzduch se pohybuje směrem nahoru, porovnání získaných dat s předpokladem
<b>Popis badatelské aktivity</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pomocí materiálu výše učitel vytvoří rovnoramennou váhu. Děti mohou výrobu pozorovat či se zapojit. Je však potřeba ctít technicky náročnější výrobu tak, aby bylo možné zrealizovat experiment. Do hrnku nasypeme písek, silnější klacek nahoře nožičkem seřízneme do tvaru písmene „A“ a vertikálně zapíchneme do hrnku s pískem. Druhý klacek vyřízneme přesně ve prostřed nebo tak, aby byl od řezu na jedné i druhé straně stejně těžký (místo řezu můžeme najít zavěšením na nit a vyvažováním). Vyřízneme opět tvar písmene „A“, ale tentokrát s větším úhlem ve špičce. Na tento klacek na obě strany pomocí nitě zavěsíme dva stejné papírové sáčky (např. od mouky) tak, aby otevřeným otvorem směřovaly směrem dolů.</li> </ol>

2. Motivační diskuse o vzduchu. Porovnávání vlastností vzduchu v různém prostředí a ročním období
3. Na vyvýšené ploše (např. zahradním stolku) učitel zapálí svíčku (ideálně dvě vedle sebe) a za svíčku položí nějaké větší předměty ze zahrady (šiška, kámen, větev). Děti pozorují „pohyb“ předmětů, před kterými proudí teplý vzduch, přemýšlí o pohybu teplého vzduchu.
4. Otázka: **Jakým směrem se pohybuje teplý a studený vzduch?**
5. Děti navrhnou předpoklad.
6. Pod jeden sáček váhy umístíme zapálenou svíčku a sledujeme směr pohybu sáčku nad ním. Je potřeba dbát na bezpečnost a předcházet vznícení sáčku.
7. Sběr dat, vyvození závěrů; porovnání s předpokladem; prezentování výsledků

## Realizace

Datum realizace: 17. 2. 2021

Počet dětí: 9

1. Popis výroby váhy.
2. Děti diskutovaly o vlastnostech vzduchu v různém prostředí. „Vevnitř je teplo a tady je zima.“ Pracuji s vějířem, aby děti vzduch cítily na vlastní kůži. Jedna dívka dodala: „Ve vesmíru vzduch není vůbec.“
3. Děti pozorovaly obrázek, před kterým se pohybuje teplý vzduch vycházející z plamene svíčky. „Vidím, že ten obrázek se hýbe nahoru a dolů.“ „Hýbou se i písmenka a kniha celá.“
4. Vyslovila jsem otázku: **„Jakým směrem se pohybuje teplý a studený vzduch?“**
5. Všechny děti se shodly na předpokladu, že: **„Teplý vzduch se pohybuje nahoru a studený dolů.“**
6. Zeptala jsem se dětí, jakým způsobem bychom mohli zjistit odpověď. Přestože děti viděly svíčky a váhu, žádné z nich nenapadlo, jak je použít. Následovala instalace váhy a umístění svíčky.
7. Děti pozorovaly směr pohybu sáčku: „Ono se to hýbe.“ „Posouvá se to do strany.“ „Do strany a nahoru to jde.“

Děti diskutovaly, proč se pytlík nad svíčkou pohyboval nahoru: **„On se do něj dostal ten teplý vzduch a jak šel nahoru, zvedl pytlík.“** Předpoklad dětí byl tedy správný. Jeden chlapec se ujal slova a shrnul, postup a závěr pokusu.

Vzhledem k tomu, že žádné dítě nenavrhlo možný postup pokusu, jednalo se o **strukturovanou úroveň bádání.**

Tabulka 7 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí

Otázky učitele (tučně) a výroky dětí před aktivitou	Otázky učitele (tučně) a výroky dětí v průběhu a po aktivitě
<p><b>„Jaký je vzduch v různém prostředí?“</b>            „Vevnitř je teplo a tady je zima.“            „Ve vesmíru vzduch není vůbec.“</p>	<p>„Ono (vzduch) se to hýbe.“ „Posouvá se to do strany.“ „Do strany a nahoru to jde.“</p>
<p>Děti pozorují v teplém vzduchu pohybující se obrázek:            „Vidím, že ten obrázek se hýbe nahoru a dolů.“            „Hýbou se i písmenka a kniha celá.“</p>	<p><b>„Jakým směrem se pohybuje teplý a studený vzduch?“</b>            „On se do něj (do pytlíku) dostal ten teplý vzduch a jak šel nahoru, zvedl pytlík.“</p>
<p><b>„Jakým směrem se pohybuje teplý a studený vzduch?“</b>            „Teplý vzduch se pohybuje nahoru a studený dolů.“</p>	

### Vlastní vyjádření k badatelské aktivitě

Myslím, že na základě aktivity, která předcházela samotnému pokusu, a to pozorování vlnění teplého vzduchu, děti již dokázaly odhadnout odpověď na otázku. To pro mě bylo ujištěním, že tato předcházející aktivita byla správnou volbou. Některé děti byly až šokované pohybem obrázku umístěným za teplým vzduchem. Žádné z dětí nezmínilo, že se s tímto jevem již setkalo.

## 6.2.4 Objem sněhu a vody

Téma	Sníh
Zařazení do širšího tématu	Podoby vody a její vlastnosti
Cíle	Porovnat objem sněhu a vody; navrhnout postup realizace pokusu; zhodnotit výsledek pokusu
Organizační forma	Skupinová výuka
Metody	Pokus, pozorování, diskuse
Pomůcky	Sníh, kartuše (lze použít i ohniště), sirky, litrová nádoba, plechový hrnek, lžice, papír, fix
Časová dotace	25 minut
Potřebné předchozí zvládnuté dovednosti či znalosti	Sníh obsahuje vzduch a vodu, sníh taje, ze sněhu po roztání zbude voda.
Ověření úspěšnosti	Vyjádření získané informace – pro naplnění hrnku vodou je potřeba dvě nádoby plné sněhu, porovnání získaných dat s předpokladem, logická interpretace výsledku
Popis badatelské aktivity	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na základě motivace příběhem učitel s dětmi zkoumá, co obsahuje sníh. Děti si vezmou sníh do rukavic, dýchají na něj teplý vzduch a pozorují, jak taje a mění se ve vodu. Učitel zapálí kartuši a do hrnku na ní hodí sněhovou kouli. Děti pozorují, kolik vody z ní zůstane.</li> <li>2. Dětem je vysvětlen princip pokusu: Nádobu (lehce přes 1,5 l) děti zcela naplní sněhem. Otázka: <b>Kolik těchto nádob plných sněhu potřebujeme k tomu, abychom z něj získali hrnek vody na čaj (1 l)?</b> (Poučení dětem, že sníh v podmínkách je zahrady příliš špinavý na konzumaci čaje z něj.)</li> <li>3. Děti navrhnou předpoklad.</li> <li>4. Učitel na školní zahradě na vhodném místě zapálí kartuši (je nutné poučit děti o bezpečnosti) a požádá</li> </ol>

děti, aby naplnily litrovou nádobu přesně po rysku sněhem. Sníh lehce uplácají. Následně učitel litr sněhu opatrně vloží do hrnku položeného na rozpálené kartuši. Děti pozorují tající sníh a podle potřeby přidávají další sníh. Učitel zaznamenává množství litrů použitého sněhu. Nakonec děti do hrnku naplněného teplou vodou ilustrativně vloží pytlík s čajem.

5. Vyvození závěrů – aktivita nabízí zamyšlení nad tím, co sníh obsahuje, tedy vodu a vzduch; porovnání s předpokladem; prezentování výsledků.

## Realizace

Datum realizace: 17. 2. 2021

Počet dětí: 9

1. Dětem vyprávím příběh o arktické expedici: Účastníci expedice na Severním pólu chodí v hlubokém sněhu, mají na nohou sněžnice a táhnou za sebou sáně s veškerým jídlem a vybavením. Jediné, co nemusí vozit je voda, která je všude okolo. Když je potřeba se napít, stačí na ohni rozehřát sníh, vložit do něj čajový sáček a čaj je hotový.

Děti zkoumají sníh, dýchají na něj a pozorují, jak taje. Poté jsem zapálila kartuši a do hrnku na ní hodila sněhovou kouli. Děti pozorovaly, jak taje a kolik vody z ní zbylo: „Taková malá loužička.“ „Tý vody je mnohem míň.“ „Je jí fakt jenom trochu.“

2. Dětem jsem vysvětlila princip pokusu. Ukázala jim nádobu, kterou je potřeba zcela naplnit sněhem. Jakmile bude nádoba plná, sníh přendají do hrnku na rozpálené kartuši. Otázka: **Kolik těchto nádob (1,5 l) plných sněhu potřebujeme k tomu, abychom z něj získali hrnek vody na čaj (1 l)?** Otázku jsem zapsala.
3. Předpoklady dětí byly různé. Tři děti předpokládaly, že **pro naplnění hrnku vodou bude potřeba 1 nádoba plná sněhu**. Dvě děti předpokládaly, že **pro naplnění hrnku budou potřeba 2 nádoby plné sněhu** a 4 děti předpokládaly, že **pro naplnění hrnku vodou budou potřeba 3 nádoby plné sněhu**.

4. Sníh z nádoby děti postupně přesunuly do hrnečku. „Ono se to zmenšuje.“ „Já to chci zamíchat.“ „Je to úplně špinavé.“ Po tom, co nám došel sníh v nádobě, jsem se děti zeptala: „Kolik nádob sněhu jsme dali do hrnku?“ „Jednu“ reagoval chlapec. Na papír jsem zaznamenala jednu čárku. Požádala jsem děti, aby znovu naplnily nádobu sněhem a poté sníh vložily do hrnku. Po položení otázky výše jsem zapsala druhou čárku. Nakonec dívka ilustrativně do hrnku vložila pytlík čaje: „Ale pít to nebudeme.“
5. S dětmi jsme diskutovaly nad výsledky pokusu. Zopakovala jsem otázku. „Daly jsme tam dvě ty nádoby.“ „Bylo to jen tak tak.“ „Ještě se to zmenší. Ještě to úplně neroztálo.“

Správný předpoklad tedy byl, že **pro naplnění hrnku budou potřeba 2 nádoby plné sněhu**, který měly dvě děti. Já jsem ještě dodala, že: „ve sněhu je schovaná zmrzlá voda, ale také hodně vzduchu. Když sníh roztaje, vidíme už jen vodu, které je mnohem méně. Vzduch je neviditelný.“ Chlapec interpretoval, co se při tomto pokusu dozvěděl.

Při pokusu byla použita **strukturovaná úroveň bádání**

Tabulka 8 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí

Otázky učitele (tučně) a výroky dětí před aktivitou	Otázky učitele (tučně) a výroky dětí v průběhu a po aktivitě
Děti pozorují tající sníh v hrnku na rozpálené kartuši: „Taková malá loužička.“ „Tý vody je mnohem míň.“ „Je jí fakt jenom trochu.“	Po vložení sněhu z 1,5 l nádoby do litrového hrnku na rozpálené kartuši: „Ono se to (sníh) zmenšuje.“ „Já to chci zamíchat.“ „Je to úplně špinavé.“
<b>Kolik těchto nádob (1,5 l) plných sněhu potřebujeme k tomu, abychom z něj získali hrnek vody na čaj (1 l)?</b> „Jedna nádoba.“ (3 děti) „Já myslím, že dvě.“ (2 děti) „Tři nádoby.“ (4 děti)	<b>Kolik těchto nádob (1,5 l) plných sněhu potřebujeme k tomu, abychom z něj získali hrnek vody na čaj (1 l)?</b> „Daly jsme tam dvě ty nádoby.“ „Bylo to jen tak tak.“ „Ještě se to zmenší. Ještě to úplně neroztálo.“



Obrázek 6 Tání sněhu



Obrázek 7 Sníh v nádobách



### Vlastní vyjádření k badatelské aktivitě

Před stanovením otázky jsem dětem na tající sněhové kouli ukázala, že oproti objemu sněhové koule je objem vody, která s ní zbude, mnohem menší. Zdálo se, že děti tímto jevem byly velice překvapeny. Již díky této úvodní aktivitě si některé děti uvědomily, že vody zbude mnohem méně, což ovlivnilo jejich předpokládanou odpověď na otázku.

Děti také zjistily, že se ve sněhu skrývá mnoho nečistot, které jsou vidět po až tom, co sníh roztaje.

Pro děti, které již dokážou porovnávat podílem, je možné položit otázku takto: **Kolikrát naplníme nádobu sněhem, abychom z něj získaly dostatek vody pro úplné naplnění hrnku?**

## 6.2.5 Vzduch v láhvi

Téma	Vzduch
Zařazení do širšího tématu	Vlastnosti vzduchu při různé teplotě
Cíle	Popsat pozorované změny v láhvi vlivem chladnoucího vzduchu; vyjádřit svůj předpoklad; popsat postup realizace pokusu
Organizační forma	Skupinová výuka
Metody	Pokus, pozorování, diskuse
Pomůcky	Svíčka, sirky, PET-lahev s větším objemem (2 l), papír, fix
Časová dotace	15 minut (bez času na výrobu váhy)
Potřebné předchozí zvládnuté dovednosti či znalosti	Vzduch je (téměř) všude kolem nás, vzduch může mít různou teplotu. Zkušenosti s činnostmi zabývajícími se objemem.
Ověření úspěšnosti	Vyjádření výsledku – lahev se smrští, porovnání získaných dat s předpokladem
Popis badatelské aktivity	<p>Realizace je vhodná při chladnějším počasí.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Učitel zapálí svíčku a děti mají možnost si „osahat“ teplo nad plamenem (poučení o bezpečnosti. Diskuse o teplotě vzduchu nad plamenem a mimo něj.</li> <li>2. Učitel přesune hrdlo lahve otočenou dnem vzhůru (opatrně, aby se hrdlo neroztavilo) nad plamen svíčky. Nechá teplý vzduch stoupat do lahve a po chvíli lahev zavíčkuje. Položí otázku: <b>Co se stane s uzavřenou lahví, když v ní teplý vzduch zchladne?</b></li> <li>3. Děti navrhnou předpoklad.</li> <li>4. Pozorování lahve (může trvat několik minut).</li> <li>5. Vyvození závěrů – aktivita nabízí prostor k vysvětlení projevu studeného vzduchu, tedy smršťování; porovnání s předpokladem; prezentování výsledků.</li> </ol>

## Realizace

Datum realizace: 25. 2. 2021

Počet dětí: 11

1. Badatelskou aktivitu jsem zahájila tím, že jsem se pokusila zapálit dvě svíčky. Vzhledem k tomu, že bylo poměrně větrné počasí, bylo nutné svíčky přestěhovat do závětrí. Zeptala jsem se dětí: „Proč myslíte, že svíčka nejde zapálit?“ „Protože fouká.“ „A jaký potřebuje malý plamínek kolem sebe vzduch, aby přežil?“ „Musí nefoukat.“ „Klidný.“ V závětrí každé dítě umístilo ruku nad svíčku (poučení o bezpečnosti).

2. Zeptala jsem se dětí, jestli je vzduch nad svíčkou stejný jako v okolí. „Ne je teplý.“ „A jaký je vzduch v okolí?“ „Studený.“ „Je zima.“

Ukázala jsem dětem 2 litrovou lahev a popsala, že se teplý vzduch ze svíčky pokusíme chytit a uzavřít do lahve. Položila jsem otázku: **Co se stane s uzavřenou lahví, když v ní teplý vzduch zchladne?**

3. Připomněla jsem dětem, že do lahve jsme uzavřeli vzduch teplý. Popsala jsem, že vzhledem k tomu, že všude jinde je zima, tento vzduch teď chladne, stejně, jako by vychladl teplý čaj. Vzhledem k tomu, že děti s tímto jevem ještě neměly zkušenost, navrhla jsem dětem tři možnosti, z nichž si jednu měly zvolit: **láhev zůstane stejná (6 dětí), láhev se nafoukne (3 děti), láhev se zmenší – smrští (2 děti).**

4. Lahev jsme nechali několik minut chladnout.

5. Děti zjišťovaly výsledek pokusu. Z počátku si změny nikdo nevšiml, a tak jsem lahev mezi děti nechala kolovat.: „Ta lahev je měkká.“ Děti zkoušely lahev mačkat. „Ona je menší.“ „Vyfoukla se.“

Dětem jsem připomněla, že víčko lahve zůstalo stále uzavřené. Nemohla se tedy vyfouknout. Dětem jsem zopakovala otázku. Předpoklad, který se naplnil byl: **láhev se zmenší – smrští.**

Nakonec jsem dětem vysvětlila, že: „vzduch má takovou schopnost, že když teplý vzduch chladne, když se z něj tedy stává vzduch studený, tak se zmenšuje. A právě proto se zmenšila i lahev, ve který byl vzduch uzavřen.“

Při pokusu byla použita **strukturovaná úroveň bádání.**

Tabulka 9 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí

Otázky učitele (tučně) a výroky dětí před aktivitou	Otázky učitele (tučně) a výroky dětí v průběhu a po aktivitě
<p>Při zapalování ohně svíčky ve větrných podmínkách:</p> <p><b>„Proč myslíte, že svíčka nejde zapálit?“</b></p> <p>„Protože fouká.“</p> <p><b>„A jaký potřebuje malý plamínek kolem sebe vzduch, aby přežil?“</b></p> <p>„Musí nefoukat.“ „Klidný.“</p>	<p>Děti po vychladnutí zkoumají lahev:</p> <p>„Ta lahev je měkká.“</p> <p>„Ona je menší.“</p> <p>„Vyfoukla se.“</p>
<p><b>Je nad svíčkou stejný vzduch jako v okolí?</b></p> <p>„Ne je teplý.“</p> <p><b>„A jaký je vzduch v okolí?“</b></p> <p>„Studený.“ „Je zima.“</p>	<p><b>Co se stane s uzavřenou lahví, když v ní teplý vzduch zchladne?</b></p> <p>„Láhev se zmenší – smrští.“</p>
<p><b>„Co se stane s uzavřenou lahví, když v ní teplý vzduch zchladne?“</b></p> <p>„Zůstane stejná.“ (6 dětí)</p> <p>„Nafoukne se.“ (3 děti)</p> <p>„Zmenší se.“ (2 děti)</p>	



Obrázek 9 Teplo stoupá do lahve



Obrázek 8 Teplo nad svíčkou

### Vlastní vyjádření k badatelské aktivitě

Badatelské aktivity se vzduchem můžou být pro děti hůře pochopitelné, protože vzduch je zkrátka neviditelný. Vzhledem k tomu, že pokus jsem před realizací zkoušela doma, zjistila jsem, že musím použít velkou lahev, aby byl pokus markantní.

Počasí může každého učitele překvapit a někdy mu i znemožnit realizaci pokusu. I to vše je však součástí pokusu. Tyto situace je vhodné pojmout jako příležitosti a začlenit je do vzdělávacího procesu.

## 6.2.6 Šišky a vlhkost

<b>Téma</b>	Rostliny
<b>Zařazení do širšího tématu</b>	Rozmnožování nahosemenných rostlin
<b>Cíle</b>	Popsat vliv vody a sucha na šišku a její semena; vyjádřit svůj předpoklad; zaznamenat informace do pozorovacího archu (příloha)
<b>Organizační forma</b>	Skupinová výuka
<b>Metody</b>	Pokus, pozorování, diskuse, demonstrace
<b>Pomůcky</b>	Lavor, voda, suché šišky (smrkové, borovicové), papír, fix
<b>Časová dotace</b>	20 minut
<b>Potřebné předchozí zvládnuté dovednosti či znalosti</b>	Rostliny se množí pomocí semen.
<b>Ověření úspěšnosti</b>	Vyjádření výsledku – šiška po namočení ve vodě přitáhne semena k sobě (záznam do pozorovacího archu), porovnání získaných dat s předpokladem, logická interpretace výsledku.
<b>Popis badatelské aktivity</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Učitel ukáže dětem šišky, které získal např. na zahradě MŠ. Šišky jsou dobře vyschlé a tedy otevřené.</li> <li>2. <b>Otázka: Co se stane se suchými šiškami poté, co se namočí do vody?</b></li> <li>3. Po stanovení předpokladu a jeho zápisu do pozorovacího archu (příloha) se provede experiment. Polovina dostupných šišek se přes den namočí ve vodě. Děti příležitostně pozorují jejich změny – proces zavírání. Můžou porovnávat různé druhy šišek.</li> <li>4. Následující den: vyvození závěrů – šišky se ve vodě zavírají (zápis do pozorovacího archu). Porovnání s předpokladem.</li> <li>5. Diskuse o tom, jak je tento jev pro rostlinu výhodný. Prezentování výsledků.</li> </ol>

## Realizace

Datum realizace: 25. 2. 2021

Počet dětí: 11

1. Dětem jsem rozdala smrkové (ze zahrady MŠ) a borovicové šišky. Šišky byly již vyschlé a otevřené. Dětem jsem popsala, že takhle vypadající šišku mohou najít v přírodě nejčastěji v létě, kdy na ni září slunce, které ji ohřívá a suší.

„Padají z ní semínka.“ Diskutovali jsme o tom, proč z šišky padají semínka a k čemu slouží: „Na co potřebuje šiška semínka?“ Chlapec odpověděl: „Aby se mohla rozmnožovat.“ „Ta šiška?“ zeptala jsem se. „Ne, ten strom, ze kterého spadla.“

Každému dítěti jsem do dlaně nasypala semínko, aby mohly zkoumat jejich tvar a vlastnosti. „Je jich hodně a jsou takové dlouhé.“ Zeptala jsem se a ukázala: „Vidíte, to malé křídélko na každém semínku? K čemu asi slouží?“ Do situace se vložila pozorující učitelka: „Vzpomínejte, před pár dny jsme si o tom četly pohádku.“ Dívka: „Díky tomu to semínka uletí hodně daleko.“

Abych dětem ukázala, jak se semínko pohybuje, vylezla jsem na menší žebřík a pustila hrst semínek do vzduchu. „Jů, ty letí daleko.“ „Vítr je nese.“ „Já je chytím.“

2. **Otázka: Co se stane se suchými šiškami poté, co se namočí do vody?**
3. Děti své předpoklady zapsaly do pozorovacího archu (příloha 2). Děti zaznamenaly, že **šiška zůstane stejná** (5 dětí), že se ještě **více otevře** (1 dítě) a že se **zavře** (5 dětí). Poté jeden chlapec řekl: „Ty šišky se musí namočit do vody.“ Některé jsme pro srovnání nechaly na suchu. Přes poledne jsme nechaly šišky ponořené ve vodě (cca 4 hodiny).
4. Děti zkoumaly, co se stalo. „Byly otevřené a teď jsou zavřené.“ „Aby do nich nenateklo tolik vody.“ „Aby nepustily ty semínka.“ „Já jsem to věděl.“

Řekli jsme si, že děti, které předpokládaly, že se šiška zavře, odhadovaly správně. Výsledky pokusu děti zaznamenaly do pozorovacího archu.

5. Zeptala jsem se dětí, k čemu může šišce být užitečné, že se v suchu otevírá a ve vlhku zavírá. „Pamatujete na ta semínka?“ Vzala jsem do ruky několik semínek, namočila jsem je a z výšky 2 m pustila. Poté jsem to samé zopakovala se suchými semínky. „Když jsou mokrá, neletí tak daleko.“ „Prostě spadnou pod strom.“ „Suchá letí daleko.“ Nakonec jeden chlapec vysvětlil ostatním dětem, že když je sucho, šiška se otevře a suchá semínka z ní vyletí hodně daleko.

Děti navrhly, že je potřeba vložit šišky do vody, a proto byla využita **nasměřovaná úroveň** bádání.



Obrázek 10 Otevřená suchá šiška



Tabulka 10 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí

Otázky učitele (tučně) a výroky dětí před aktivitou	Otázky učitele (tučně) a výroky dětí v průběhu a po aktivitě
<p>„Padají z ní (ze šišky) semínka.“</p> <p><b>„Na co potřebuje šiška semínka?“</b></p> <p>„Aby se mohla rozmnožovat.“</p> <p><b>„Ta šiška?“</b></p> <p>„Ne, ten strom, ze kterého spadla.“</p>	<p>Děti zkoumaly, co se se šiškami po namočení stalo:</p> <p>„Byly otevřené a teď jsou zavřené.“</p> <p>„Aby do nich nenateklo tolik vody.“</p> <p>„Aby nepustily ty semínka.“ „Já jsem to věděl.“</p>
<p>Děti zkoumají semínka šišky:</p> <p>„Je jich hodně a jsou takové dlouhé.“</p> <p><b>„Vidíte, to malé křídélko na každém semínku? K čemu asi slouží?“</b></p> <p>„Díky tomu to semínka uletí hodně daleko.“</p> <p>Z výšky pouštím semínka:</p> <p>„Jú, ty letí daleko.“ „Vítr je nese.“</p> <p>„Já je chytím.“</p>	<p><b>Co se stane se suchými šiškami poté, co se namočí do vody?</b></p> <p>„Zavrou se.“</p>
<p><b>„Co se stane se suchými šiškami poté, co se namočí do vody?“</b></p> <p>„Šiška zůstane stejná.“ (5 dětí)</p> <p>„Ještě více otevře.“ (1 dítě)</p> <p>„Zavře se.“ (5 dětí)</p> <p>Poté jeden chlapec řekl:</p> <p>„Ty šišky se musí namočit do vody.“</p>	

### Vlastní vyjádření k badatelské aktivitě

Zdalo se mi, že tento pokus byl pro děti velmi přehledný a děti díky němu dokázaly dobře pochopit způsob rozmnožování šišek. Některé děti již věděly, že se šišky umí otevřít i zavřít a díky tomuto pokusu pochopily, proč se tak děje. Při této badatelské aktivitě byly děti aktivní a působily, že je aktivita zajímavá.

## 6.2.7 Potopí se dýně?

Téma	Plody
Zařazení do širšího tématu	Rozmnožování rostlin
Cíle	Popsat, které předměty plavou a které ne; navrhnout postup realizace pokusu; odhadnout výsledek pokusu
Organizační forma	Skupinová výuka
Metody	Pokus, pozorování, diskuse, demonstrace, vyprávění
Pomůcky	Lavor, voda, plody (ořechy, dýně), papír, fix
Časová dotace	25 minut
Potřebné předchozí zvládnuté dovednosti či znalosti	Některé předměty na vodě plavou a některé neplavou.
Ověření úspěšnosti	Vyjádření výsledků – plody se potopily; účast na diskusi o rozšiřování semen; porovnání získaných dat s předpokladem
Popis badatelské aktivity	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na zahradu učitel umístí větší nádobu (např. lavor) a s dětmi ji naplní vodou. Pomocí předmětů z přírody ukazuje dětem, že některé předměty plavou a některé ne. Děti odhadují.</li> <li>2. Učitel pokládá otázku: <b>Co se stane s těmito plody (vlašský ořech, menší dýně), když je položíme na hladinu vody?</b></li> <li>3. Děti navrhnou předpoklad.</li> <li>4. Provedení pokusu a vyvození závěrů. Pozorování semen uvnitř dýně. Činnost nabízí příležitost k přemýšlení a diskusi o způsobech rozšiřování rostlin pomocí semen. Porovnání s předpokladem; prezentování výsledků.</li> </ol>

## Realizace

Datum realizace: 25. 2. 2021

Počet dětí: 13

1. Aktivitu jsem zahájila tím, že jsem za asistence dětí naplnila velký lavor vodou. Přírodniny (kámen, klacek, listy) přichystané kolem lavoru jsem postupně kladla do vody a děti odhadovaly, zda věc bude plavat či ne. „Kámen určitě plavat nebude.“ „List nevím teda. Asi jo.“
2. Položila jsem otázku: **Co se stane s těmito plody (vlašský ořech, menší dýně), když je položíme na hladinu vody?**
3. Tři děti předpokládaly, že **ořech a dýně budou plavat**, šest dětí předpokládalo, že **plavat nebudou** a čtyři děti se zdržely hlasování.
4. Požádala jsem některé z dětí, aby plody umístily na hladinu. „Plavou, jó.“ Třem dětem se tedy potvrdil předpoklad, že **plody plavou**.

Dále jsem se zeptala dětí, k čemu plavání může být dýni užitečné? Rozřízla jsem dýni a děti pozorovaly a nahmatávaly, co je uvnitř. „Jsou tam semínka.“

Dětem jsem prostřednictvím plného lavoru demonstrovala a vyprávěla, co by se stalo s dýní a jejími semeny, kdyby se potopila ke dnu řeky a co se může stát, když plave. Následně jsem se zeptala: „Co tedy myslíte, že se může stát díky tomu, že dýně plave?“ Děti diskutovaly: „Může doplavat hodně daleko.“ „Třeba až do Německa po řece.“ „Nebo do Maďarska.“ „A tam vyplave na břeh, rozpadne se a je z toho dýně.“

Děti lehce napadlo, jak pokus uskutečnit. Proto se jednalo o **nasměřovanou úroveň bádání**.

Tabulka 11 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí

Otázky učitele (tučně) a výroky dětí před aktivitou	Otázky učitele (tučně) a výroky dětí v průběhu a po aktivitě
<p><b>Jaké přírodniny (z nabídky) plavat budou a jaké ne?</b></p> <p>„Kámen určitě plavat nebude.“</p> <p>„List nevím teda. Asi jo.“</p>	<p>„Plavou, jó.“ (Ořech a dýně plave.)</p>

**Co se stane s těmito plody (vlašský ořech, menší dýně), když je položíme na hladinu vody?**

„Budou plavat.“ (3 děti)

„Nebudou plavat.“ (6 dětí)

Čtyři děti se nevyjádřily.

Rozřízla jsem dýni a děti pozorovaly a nahmatávaly, co je uvnitř:

„Jsou tam semínka.“

Po demonstraci plavajících semen:

**„Co tedy myslíte, že se může stát díky tomu, že dýně plave?“**

„Může doplavat hodně daleko.“ „Třeba až do Německa po řece.“

„Nebo do Maďarska.“

„A tam vyplave na břeh, rozpadne se a je z toho dýně.“



Obrázek 11 Plody ve vodě

### Vlastní vyjádření k badatelské aktivitě

Původně jsem zamýšlela aktivitu zaměřit pouze na zkoumání, zda daná věc na hladině plave či ne. Pozorování plodů zaměřilo bádání trochu jiným směrem. Aktivita seznámila děti s dalším způsobem rozmnožování nahosemenných rostlin, a to prostřednictvím vody, na které plody dokážou plavat a díky které se dokážou přemísťovat.

## 6.2.8 Plave nebo neplave?

Téma	Voda
Zařazení do širšího tématu	Hustota materiálu
Cíle	Odhadnout výsledek pokusu; navrhnout postup realizace pokusu; porovnat výsledek pokusu s předpokladem
Organizační forma	Skupinová výuka
Metody	Pokus, pozorování, diskuse
Pomůcky	Lavor, voda, písek, olej, papír, fix
Časová dotace	15 minut
Potřebné předchozí zvládnuté dovednosti či znalosti	Některé předměty na vodě plavou a některé neplavou.
Ověření úspěšnosti	Vyjádření výsledků – olej plave a písek se potopil (zápis do pozorovacího archu – příloha); porovnání získaných dat s předpokladem
Popis badatelské aktivity	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Děti na zahradě hledají různé přírodniny a předpokládají, zda se po umístění na hladinu vody ponoří či ne. Skutečnost ověřují prostřednictvím lavoru naplněného vodou.</li> <li>2. Učitel pokládá otázku: <b>Kam se přesune písek a olej, když jej nalijeme na hladinu vody?</b></li> <li>3. Děti navrhnou předpoklad a zapíšou jej do pozorovacího archu.</li> <li>4. Provedení pokusu, vyvození závěru, záznam do pozorovacího archu. Porovnání pohybu oleje, vody a písku nabízí prostor k objasnění pojmu hustota. Porovnání s předpokladem; prezentování výsledků.</li> </ol>

## Realizace

Datum realizace: 25. 2. 2021

Počet dětí: 13

1. Požádala jsem děti, aby na zahradě našly nějakou přírodninu, zkusily odhadnout, zda bude plavat a následně ji vložily do vody. „Já jsem si myslel, že klacek plavat nebude a bylo to tak.“ „Šalvěj plave.“ „Sníh se potopil, to jsem si myslela.“
2. Požádala jsem děti, aby do kyblíčku nabraly trochu písku z pískoviště. Zeptala jsem se dětí: „**Kam se přesune písek a olej, když jej nalijeme na hladinu vody?**“
3. Děti zapsaly své předpoklady do pozorovacího archu. V slunečném počasí už mnohé děti neměly rukavice, což dětem usnadnilo zaznamenávání (označení puntíkem – tužkou). Vzhledem k tomu, že děti s tabulkou pracují denně při vyplňování docházky, některé princip již znají. Ostatním jsem s vyplněním pomohla.

1 dítě předpokládalo, že **písek plavat bude** a **12 dětí, že plavat nebude**. **11 dětí předpokládalo, že olej plavat bude** a **2 děti, že plavat nebude**.

4. Děti navrhly, že vložíme materiál do vody. Při provedení pokusu děti pozorovaly: „**Písek neplave**.“ „Potopil se až na dno.“ „**Olej plave**. Jó, já jsem to říkala.“ Děti popsaly, že písek neplave a olej ano. Děti výsledek označily do pozorovacího archu (fixou). Zeptala jsem se dítě, proč si myslí, že olej plave a písek ne: „No, protože olej má bublinky.“

Dětem jsem se nakonec pokusila jednoduše vysvětlit, proč olej plave a písek se potopí. Na mou otázku o tom, co je těžší – zrnko písku nebo kapička vody – děti hlasovaly, že je těžší zrnko písku. K tomu jsem dodala, že zrnko písku je jednak těžší, a jednak má také větší tzv. **hustotu** (slovo jsem viditelně napsala na čtvrtku papíru). Zrnko jsem demonstrativně hodila do laboru s vodou. Stejným způsobem jsem porovnala kapku vody a oleje.

Požádala jsem děti, jestli by někdo z nich dokázal shrnout, co se dozvěděl: „Já to asi nedokážu vysvětlit.“ „Já teda vůbec ne.“ Nakonec se pokusila o vysvětlení jedna dívka: „Písek neplave, protože má trošku větší hustotu a olej plave, protože má malý bubliny.“

Děti navrhly postup pokusu, a proto se jednalo o **nasměrovanou úroveň bádání**.

Tabulka 12 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí

Otázky učitele (tučně) a výroky dětí před aktivitou	Otázky učitele (tučně) a výroky dětí v průběhu a po aktivitě
<p>Děti odhadují, zda různé přírodniny budou plavat či nebudou:</p> <p>„Já jsem si myslel, že klacek plavat nebude a bylo to tak.“</p> <p>„Šalvěj plave.“</p> <p>„Sníh se potopil, to jsem si myslela.“</p>	<p>„Tak to dáme do vody.“</p> <p>„Písek neplave.“ „Potopil se až na dno.“</p> <p>„Olej plave. Jó, já jsem to říkala.“</p> <p><b>„Kam se přesune písek a olej, když jej nalijeme na hladinu vody?“</b></p> <p>„No písek se potopil a olej zůstal nahoře.“</p>
<p><b>„Kam se přesune písek a olej, když jej nalijeme na hladinu vody?“</b></p> <p>„Písek plavat bude.“ (1 dítě)</p> <p>„Písek plavat nebude.“ (12 dětí)</p> <p>„Olej plavat bude.“ (11 dětí)</p> <p>„Olej plavat nebude.“ (2 děti)</p>	<p><b>Proč si myslíte, že olej plave a písek ne?</b></p> <p>„No, protože olej má bublinky.“</p> <p>Po demonstraci a jednoduchém vysvětlení slova hustota jsem požádala děti, jestli by někdo z nich dokázal shrnout, co se dozvěděl:</p> <p>„Já to asi nedokážu vysvětlit.“</p> <p>„Já teda vůbec ne.“</p> <p>„Písek neplave, protože má trošku větší hustotu a olej plave, protože má malý bubliny.“</p>



Obrázek 12 Písek a olej

### Vlastní vyjádření k badatelské aktivitě

Pokus byl realizován v odpoledních hodinách, a proto jsem měla trochu obavy, zda se děti budou mít zájem zúčastnit a budou mít chuť přemýšlet. V průběhu realizace jsem cítila, že trvání pokusu je již dlouhé, nicméně i přes to děti byly aktivní, iniciativní a na mé otázky aktivně odpovídaly.

Tento pokus měl děti přivést k uvažování nad hustotou předmětů. Myslím, že volba pokusu byla dobrá, ale pojmem „hustota“ představeným v závěru jsem děti trochu zmátla. To mohlo způsobit, že nebyly schopné říct, co se díky pokusu dozvěděly. Lepší by tedy asi bylo tento pojem představit až později při zopakování podobné aktivity anebo jej nepředstavovat vůbec.



## 7 EVALUACE SADY BADATELSKÝCH AKTIVIT

Součástí aplikačního typu práce je evaluace. Zvolila jsem metodu strukturovaného pozorování, kdy jsem pozorující učitelce z vybrané mateřské školy poskytla strukturu, tedy body, na které se měla pozorující učitelka zaměřit. Metoda evaluace je upravena podle Syslové (2012).

Pozorující učitelka ve vybrané mateřské škole působí několik let. Oplývá znalostí prostředí a několikaletou praxí v oboru. Učitelka do průběhu realizace badatelských aktivit nijak nezasahovala a evaluaci zpracovala po ukončení sady badatelských aktivit.

Evaluace učitelky je podpořena vlastní sebereflexí.

### 7.1 Evaluace učitelky

Martina absolvovala praxi v mateřské Montessori škole. V naší smíšené třídě máme celkem 25 dětí a jsou ve věku od 3 do 7 let.

Martina se snadno s dětmi seznámila a získala si jejich důvěru. Také si poměrně rychle osvojila režim dne a chod školky. Zvládala dětem pomáhat s každodenní rutinou a rituály. Děti si jí rychle oblíbily.

Naše školka oplývá velkou a rozmanitou zahradou, která poskytuje dětem dostatečnou inspiraci a vyžití. Myslím, že Martina měla spoustu prostoru a času děti pozorovat při jejich přirozené hře, a proto dovedla zvolit badatelské aktivity adekvátně k prostředí, ročnímu období a věku a zájmu dětí. Jelikož je naše třída věkově smíšená, bylo potřeba, aby Martina dokázala zaujmout jak starší děti, tak vysvětlit a pomoci při pokusu dětem mladším. Děti jsou velmi zvědavé, a tak bylo celkem snadné je do aktivit zapojit. S tím si Martina poradila velmi dobře.

Badatelské aktivity byly připravené, promyšlené a velmi názorné. Martina komunikuje s dětmi velmi empaticky a bere ohled na jejich potřeby a problémy.

## 7.2 Vlastní sebereflexe

Jelikož jsem všechny aktivity realizovala na zahradě mateřské školy, podmínky tohoto prostředí mě přirozeně inspirovaly k tomu, jaké badatelské aktivity jsem k realizaci zvolila. Mým cílem byla tvorba badatelských aktivit (dále BA) využívající různorodé přírodní zdroje, které zahrada MŠ nabízí. V každé BA byl využit alespoň jeden ze zdrojů školní zahrady.

Každou BA jsem strukturovala stejným způsobem podle badatelského cyklu, který je popsán v tabulce 1. Součástí každé BA je formulace otázky, stanovení předpokladu, návrh a realizace postupu zkoumání, sběr dat a vyvození závěrů. Děti si také při některých aktivitách neformálně vyzkoušely výsledky prezentovat. Použity byly strukturované úrovně bádání. Děti ovšem častěji dosáhly nasměrované úrovně bádání, ke které jsem je postupně směřovala.

Třída, ve které jsem pokusy realizovala, je heterogenní. Jelikož jsem pracovala s věkovou skupinou od 3–7 let, kde se předpokládá, že děti mají různou míru znalostí a dovedností, považovala jsem za nutné před samotnou realizací pokusu objasnit dětem znalosti a dovednosti, kterými bylo potřebné disponovat před samotnou realizací pokusu a na které nové znalosti a dovednosti získané při pokusu navazovaly. Myslím si, že i pro mladší děti byla volba BA vhodná.

Do BA se zapojilo 8–13 dětí. Množství dětí, které byly přítomny v mateřské škole, a tedy i badatelským aktivitám, bylo také ovlivněno pandemickou situací. Pokud v den realizace BA bylo ve třídě více než 13 dětí, nabízela jsem účast na aktivitě pouze zájemcům. Činila jsem tak proto, že mi nebyl poskytnut dostatečný časový prostor k tomu, abych každou BA zrealizovala vícekrát, a tedy s větším množstvím dětí. Po dohodě s přihlížející učitelkou jsem nepovažovala za vhodné realizovat badatelskou aktivitu s více než 13 dětmi.

Podle mých informací děti BOV ještě nezažily, a proto jim byla poskytnuta naprosto nová koncepce vzdělávání. Mým cílem bylo vytvořit takové aktivity, u kterých jsem předpokládala, že děti budou bavit a kde mohou zřetelně pozorovat nějakou změnu či vývoj. Myslím, že tento cíl se mi podařilo naplnit. Snažila jsem se vytvořit badatelské aktivity tak, abych děti maximálně zapojila a aby se právě ony staly hlavními aktéry BA. Děti o BA projevovaly zájem, byly aktivní, pozorovaly, diskutovaly, manipulovaly s různým materiálem. Vzhledem k vládou avizovanému uzavření mateřských škol kvůli nepříznivé pandemické situaci jsem poslední tři aktivity byla nucena realizovat

v odpoledních hodinách. V tento čas jsem u dětí předpokládala nižší aktivitu a zájem. Můj předpoklad se částečně naplnil a projevil se tím, že si několik dětí už „chtělo jít hrát“.

Myslím, že jsem s dětmi komunikovala respektujícím způsobem. Snažila jsem se děti motivovat, do komunikace zapojovat vhodné otázky pro podporu jejich myšlení a dát všem dostatečný prostor k projevení se.

Na realizaci aktivit jsem se po všech stránkách pečlivě připravovala.

Myslím, že koncepce badatelsky orientovaného vzdělávání zastává ve vzdělávání dětí v mateřské škole důležité místo a věřím, že prostřednictvím realizovaných badatelských aktivit děti dokázaly lépe jevům porozumět a zapamatovat si je.

### 7.3 Porovnání evaluace učitelky a vlastní sebereflexe

Tabulka níže přehledně porovnává autoevaluaci učitelky a mou vlastní reflexi.

Tabulka 13 Sumarizace evaluace

Oblast	Autoevaluace učitelky	Sebereflexe
Míra využití školní zahrady při pokusech	Martina dovedla zvolit pokusy adekvátně k prostředí a ročnímu období.	Mým cílem byla tvorba BA využívající různorodé přírodní zdroje, které zahrada MŠ nabízí. V každé aktivitě byl využit alespoň jeden ze zdrojů školní zahrady.
Struktura pokusů	Pokusy byly připravené, promyšlené a velmi názorné.	Každý pokus jsem strukturovala stejným způsobem podle badatelského cyklu (tabulka 1).
Adekvátnost pokusů k věku dětí	Martina dovedla zvolit pokusy adekvátně k věku a zájmu dětí.	Myslím si, že i pro mladší děti byla volba pokusů vhodná.
Zapojení dětí	Děti jsou velmi zvědavé, a tak bylo celkem snadné je do pokusů zapojit. S tím si Martina poradila velmi dobře.	Po dohodě s přihlížející učitelkou jsem nepovažovala za vhodné realizovat badatelskou aktivitu s více než 13 dětmi.
Zájem dětí	Martina dovedla zvolit pokusy adekvátně k věku a zájmu dětí.	Snažila jsem se vytvořit BA tak, abych děti maximálně zapojila a aby se právě ony staly hlavními aktéry pokusu.
Komunikace s dětmi	Martina komunikuje s dětmi velmi empaticky a bere ohled na jejich potřeby a problémy.	Myslím, že jsem s dětmi komunikovala respektujícím a motivujícím způsobem.
Hodnocení mé připravenosti	Pokusy byly připravené, promyšlené a velmi názorné.	Na realizaci aktivit jsem se po všech stránkách pečlivě připravovala.

## 8 DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Při navrhování badatelských aktivit realizovatelných na školní zahradě doporučuji dobře se prvně seznámit s místním prostředím. Školní zahrada je měnící se prostředí. Proto je potřeba počítat s tím, že stav, který mohl být aktuální při přípravě aktivit, se během týdne i kratší doby mohl změnit. Vše se odvíjí od učitelem/učitelkou vybrané konkrétní badatelské aktivity (dále jen BA).

Od této skutečnosti se odvíjí i důraz na přípravu, kterou učitel/učitelka BA věnuje. V některých případech může být užitečné si vyzkoušet BA předem. Pokud bych v BA Vzduch v láhvi předem nevyzkoušela, v jaké míře lahev zmenšila svůj objem, použila bych lahev menší, na které by změna nebyla zřetelná.

BA probíhají na zahradě, kam je potřeba přenést nějaké pomůcky potřebné pro realizaci. Pro lepší přehlednost doporučuji, aby si učitel/učitelka pomůcky na každou BA připravil/připravila do každé tašky zvlášť.

Aktuální venkovní podmínky realizaci BA dokážou někdy zkomplikovat, případně úplně znemožnit. Přizpůsobení se počasí je nevyhnutelné, proto by učitel/učitelka měla do přípravy zahrnout i informování se o předpovědi počasí. Pokud bych při BA Vzduch v láhvi tak učinila, dopředu bych věděla, že musím počítat s větrným počasím a svíčku se mi ve volném venkovním prostoru pravděpodobně nepodaří zapálit. V takové situaci je užitečná schopnost improvizace, která se v mém případě projevila tak, že jsem realizaci přesunula do přístřešku na náradí. Přitom jsem děti nezapomněla upozornit na zjevné vlastnosti vzduchu a ohně. Řešení komplikace ovšem zabralo nějaký čas. Na druhou stranu musím podotknout, že komplikace, které se mohou při realizaci BA vyskytnout, nabízí příležitost k pozorování přírodních jevů. Proto, pokud to není nevyhnutelné, nedoporučuji BA rušit. Poté je na učiteli/učitelce, jak tuto komplikaci dokáže využít.

Doporučuji učiteli/učitelce, aby před realizací BA informoval/informovala děti o tom, že se budou venku společně věnovat nějaké činnosti. Děti často nejsou zvyklé, že je na školní zahradě někdo řídí, což může snížit míru jejich pozornosti. Je důležité děti nepřetěžovat. Pokud bude učitel/učitelka s dětmi realizovat BA na školní zahradě, je potřeba, aby o to více omezil/omezila dobu průběhu činností uvnitř mateřské školy.

Po realizaci badatelských aktivit doporučuji realizovat další aktivity, které na znalosti nabyté při aktivitě navazují, což podpoří upevňování nabytých znalostí a obohacení o nové souvislosti.

Doporučení pro praxi přehledně shrnuji:

#### **Před přípravou a realizací badatelské aktivity doporučuji:**

- ❖ dobře se seznámit s prostředím školní zahrady,
- ❖ vyzkoušet si badatelské aktivity předem,
- ❖ vhodně zorganizovat připravené pomůcky,
- ❖ informovat se o předpovědi počasí a přizpůsobit jí organizaci badatelské aktivity,
- ❖ s předstihem informovat děti o tom, že se budou venku společně věnovat nějaké činnosti a přizpůsobit tomu délku předcházejících aktivit uvnitř mateřské školy.

#### **Při realizaci badatelské aktivity doporučuji:**

- ❖ při komplikacích, založených zejména na přírodních vlivech, badatelskou aktivitu (není-li to nevyhnutelné) nerušit a uchopit komplikaci jako příležitost k pozorování přírodních jevů.

#### **Po realizaci badatelské aktivity doporučuji:**

- ❖ realizovat další aktivity, které na znalosti nabyté při badatelské aktivitě navazují, což podpoří upevňování nabytých znalostí a obohacení o nové souvislosti.

## ZÁVĚR

Podle mého názoru je v přírodovědném vzdělávání potřeba provést změnu v uplatňovaných pedagogických strategiích, a to především v mateřské škole. Tato změna se může projevit uplatňováním koncepce badatelsky orientovaného vzdělávání. Při využití této koncepce může sloužit školní zahrada jako vhodné prostředí podporující cíle této koncepce, neboť nabízí reálné kontexty. Domnívám se, že školní zahrada má jako vzdělávací prostředí velký potenciál, neboť je v bezprostřední blízkosti se školou a při vhodné úpravě prostředí nabízí nekonečné množství možností k bádání.

Tato práce je rozdělena na dvě části, a to na teoretickou a praktickou. V první teoretické části je vymezeno současné postavení přírodovědného vzdělávání. Dále jsou zde teoreticky zpracovány informace týkající se koncepce badatelsky orientované výuky, která se nabízí jako vhodná koncepce pro přírodovědné vzdělávání a kterou je vhodné využít pro aktivity na školní zahradě. Využití školní zahrady při těchto badatelských aktivitách je více rozpracováno v samostatné kapitole, která také navrhuje důvody pro její využití. Tyto důvody ve spojení s lehkou dostupností školní zahrady dávají tomuto prostředí svou jedinečnost.

Praktická část se soustředí na uplatnění školní zahrady při realizaci badatelských aktivit v mateřské škole. V sadě badatelských aktivit je obsaženo osm badatelských aktivit. Aktivity jsem realizovala v zimním období, proto jsem se soustředila zejména na seznamování dětí s vlastnostmi ledu, sněhu, vzduchu a vody. Aktivity byly voleny tak, aby byly přiměřené věku dětí. Mají krátkodobý charakter, je tedy možné každou zvlášť realizovat během jednoho až dvou dopolední s dětmi. Hlavním záměrem bylo využití školní zahrady při realizaci badatelských aktivit, což se projevilo ve formě využití různorodých materiálů, které školní zahrada nabízela. Záměrem také bylo, aby děti v procesu přírodovědného vzdělávání dokázaly spolupracovat, komunikovat na dané téma a aktivně řešit problémy.

Součástí praktické části je zpracování evaluační zprávy, která byla provedena učitelkou vybrané mateřské školy, kde byla sada badatelských aktivit realizována. Evaluace je podpořena sebereflexí. Praktická část zahrnuje také doporučení pro praxi.

Na základě evaluace usuzuji, že školní zahrada s využitím koncepce badatelsky orientovaného vzdělávání může významně obohatit přírodovědné vzdělávání, a lze ji využít v podmínkách mateřské školy.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- 1) Baker, M. R., Waliczek, T. M., & Zajicek, J. M. (2015). The Effect of School Gardening Activities on Visual-Motor Integration of Pre-School and Kindergarten Students. *Journal Of Therapeutic Horticulture*, 25(2), 3–14. Dostupné z <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&an=122777573&scope=site>
- 2) Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry, *Science and Children*. (10), 26–29.
- 3) Bell, R. L., Smetana, R. K., & Binns, I. C. (2005). Simplifying inquiry instruction: assessing the inquiry level of classroom activities. *Sci Teach*, 72(7), 30–33.
- 4) Beneš, P., & Rusek, M. (2017). *Přírodovědné pokusy pro mateřské školy a 1. stupeň základních škol*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- 5) Bertrand, Y. (1998). *Soudobé teorie vzdělávání*. Praha: Portál.
- 6) Blair, D. (2009). The Child in the Garden: An Evaluative Review of the Benefits of School Gardening. *Journal Of Environmental Education*, 40(2), 15-38. Dostupné z <https://doi.org/10.3200/JOEE.40.2.15-38>
- 7) Blažek, R., & Příhodová, S. (2016). *Mezinárodní šetření PISA 2015: národní zpráva: přírodovědná gramotnost*. Praha: Česká školní inspekce.
- 8) Burešová, K. (2007). *Učíme se v zahradě*. Kněžice: Chaloupky o. p. s.
- 9) Dostál, J. (2015). *Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- 10) Fridman, R., Eden, S., & Spektor-Levy, O. (2020). Nascent Inquiry, Metacognitive, and Self-Regulation Capabilities Among Preschoolers During Scientific Exploration. *Frontiers in psychology*, 11, 1790. Dostupné z [doi:10.3389/fpsyg.2020.01790](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01790)
- 11) Fulghum, R. (2003). *Všechno, co potřebuji znát, jsem se naučil v mateřské školce*. Praha: Argo.



- 12) Held, L. (2010). Priroda – deti – vedecke vzdelávanie. In Kolláriková, Z., & Pupala, B. (2010). *Předškolní a primární pedagogika*. Praha: Portál.
- 13) Jančaříková, K. (2015). *Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání předškolních dětí a mladších žáků*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- 14) Jančaříková, K. (2017). *Činnosti k rozvíjení přírodovědné gramotnosti v předškolním vzdělávání*. Praha: Raabe.
- 15) Jančaříková, K., & Kapuciánová, M. (2013). *Činnosti venku a v přírodě v předškolním vzdělávání*. Praha: Raabe.
- 16) Jančaříková, K., & Mazáčová, N. (2013). *Bádání na zahradě: metodická příručka ke kurzu badatelské činnosti na školní zahradě: příručka k projektu Věda do škol*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.
- 17) Janík, T., & Stuchlíková, I. (2010). Oborové didaktiky na vzestupu: přehled aktuálních vývojových tendencí. Praha: *Scientia in educatione*, 1(1), 5–32.
- 18) Kalhous, Z., & Obst, O. (2002). *Školní didaktika. Vyd. 1.* Praha: Portál.
- 19) Kireš, M., Ješková, Z., Ganajová, M., & Kimáková, K. (2016). *Bádatelské aktivity v prírodovednom vzdelávaní: časť A*. Bratislava: Štátny pedagogický ústav.
- 20) Koutníková, M., & Wiegerová, A. (2017). *Využití komiksů v podmínkách mateřských škol*. Zlín: Universita Tomáše Bati.
- 21) Majerčíková, J., Wiegerová, A., Gavora, P., & Navrátilová, H. (2020). *Vzdělávání založené na bádání dětí v podmínkách mateřských škol: Badatelsky orientované vzdělávání dětí generace Alfa*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, Fakulta humanitních studií.
- 22) Maňák, J., & Švec, V. (2003). *Výukové metody*. Brno: Paido.
- 23) Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy. (2014, 1. 4). *Výsledky mezinárodního šetření PISA 2012 – problém solving byly zveřejněny*. Dostupné z <https://www.csicr.cz/Stredni-cast/Tiskove-zpravy/Vysledky-mezinarodniho-setreni-PISA-2012-Problem>

- 24) Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2014, 22. 1). *Koncepční rámec pro zjišťování schopnosti řešit problémy: PISA 2012*. Dostupné z <https://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Publikace/Koncepcni-ramec-kompetence-k-reseni-problemu-PISA>
- 25) Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2018). *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání*. Dostupné z <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-vseobecne-vzdelavani>
- 26) Montessori, M. (2003). *Absorbující mysl: vývoj a výchova dětí od narození do šesti let*. Praha: SPS.
- 27) Moomaw, S. (2013). *Teaching STEM in the Early Years: Activities for Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Yorkton Court: Redleaf Press.
- 28) Okoň, W. (1966). *K základům problémového vyučování*. Praha: SPN.
- 29) Palečková, J. a kol. (2007). *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2006*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání.
- 30) Papáček, M. (2010a). Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa? *Scientia in educatione*, 1(1), 33–49. Dostupné z <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/4>
- 31) Papáček, M. (2010b). *Limity a šance zavádění badatelsky orientovaného vyučování přírodopisu a biologie v České republice*. In: *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. České Budějovice: Jihočeská univerzita.
- 32) Pecina, P., & Zormanová, L. (2009). *Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi*. Brno: Masarykova Univerzita.
- 33) Průcha J., Walterová, E., & Mareš, J. (2003). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál.
- 34) Rochard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henrikson, H., & Hermmo, U. (2007). *A renewed pedagogy for the future of Europe*. European Commission, Directorate-General for Research, Science, Economy and Society,

- Information and Communication Unit. Brussels. *Science education now*, (22), 161–162.
- 35) Rochovská, I., Krupová, D., & Hubáčková, T. (2018). *Vědci v mateřské škole: aktivity pro malé badatele*. Praha: Portál.
- 36) Splavcová, H. (2015). *Podpora rozvoje přírodovědné gramotnosti v předškolním vzdělávání*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání.
- 37) Straková, J. (2010). Postoje českých učitelů k hlavním prioritám vzdělávací politiky. In Váňová, R., & Krykorková, H. (ed.) *Učitel v současné škole*. Praha: FF UK.
- 38) Stuchlíková, I. (2010). *O badatelsky orientovaném vyučování*. In: *Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování*. České Budějovice: Jihočeská univerzita.
- 39) Stýblo, P. (2005). Živá zahrada – rok druhý. *Krása našeho domova*, (9).
- 40) Syslová, Z. (2012). *Autoevaluace v mateřské škole: cesta ke kvalitě vzdělávání*. Praha: Portál.
- 41) Szimethová, M., Wiegerová, A., & Horká, H. (2012). *Edukačné rámce prírodovedného poznávania v kurikule školy*. Bratislava: OZ V4.
- 42) Škoda, J., & Doulík, P. (2009). Vývoj paradigmat přírodovědného vzdělávání. *Pedagogická orientace* 19(3), 24–44. Dostupné z <https://journals.muni.cz/pedor/article/view/1258>
- 43) Wenning, C. (2010). Levels of Inquiry. Using inquiry spectrum learning sequences to teach science. *Journal of Physics Teacher education online*, 5(4), 11–19. Dostupné z [http://www2.phy.ilstu.edu/pte/publications/learning\\_sequences.pdf](http://www2.phy.ilstu.edu/pte/publications/learning_sequences.pdf)
- 44) White Wolf Consulting. (2009). *Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory*. Dostupné z [http://ipn.msmt.cz/data/uploads/portal/Duvody\\_nezajmu\\_zaku\\_o\\_PTO.pdf](http://ipn.msmt.cz/data/uploads/portal/Duvody_nezajmu_zaku_o_PTO.pdf)

- 45) Žoldošová, K. (2010). *Implementácia konstruktivistických princípov prírodovedného vzdelávania do školských vzdelávacích programov*. Prešov: Rokus.

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BA Badatelská aktivita

BOV Badatelsky orientované vzdělávání

MŠ Mateřská škola

Např. Například

OF Organizační forma

PISA Programme for International Student Assessment

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Voda ve sklenici před zmrznutím.....	35
Obrázek 2 Led praskl sklenici.....	36
Obrázek 3 Led praskl sud .....	36
Obrázek 5 Pevnost tvrzeného ledu.....	40
Obrázek 4 Pevnost tvrzeného ledu.....	40
Obrázek 6 Tání sněhu.....	48
Obrázek 7 Sníh v nádobách .....	48
Obrázek 9 Teplo nad svíčkou .....	53
Obrázek 8 Teplo stoupá do lahve.....	53
Obrázek 10 Otevřená suchá šiška .....	56
Obrázek 11 Plody ve vodě.....	60
Obrázek 12 Písek a olej .....	64

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Základní odlišnosti transmisivního a konstruktivistického přístupu .....	17
Tabulka 2 Badatelský cyklus (Kireš, 2016).....	19
Tabulka 3: Úrovně bádání podle autorů Banchi a Bella (2008) na základě množství poskytnutých informací dítěti (Bell et al., 2005) .....	21
Tabulka 4: Elementární badatelské dovednosti dítěte.....	23
Tabulka 5 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí.....	35
Tabulka 6 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí.....	39
Tabulka 7 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí.....	44
Tabulka 8 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí.....	47
Tabulka 9 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí.....	52
Tabulka 10 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí.....	57
Tabulka 11 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí.....	59
Tabulka 12 Otázky učitele (tučně) a výroky dětí.....	63
Tabulka 13 Sumarizace evaluace .....	68

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Nejlepší posyp ledu\*

Příloha P I: Šišky a vlhkost










Příloha P I: Plave nebo neplave?



**PŘÍLOHA P I: NEJLEPŠÍ POSYP LEDU\***

# PŘÍLOHA P I: ŠIŠKY A VLHKOST

# PŘÍLOHA P I: PLAVE NEBO NEPLAVE?