

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta  
Katedra pedagogiky

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Badatelský kroužek pro děti ve volnočasové činnosti

Science club for Children in free time activities

Alena Šulcová

Vedoucí práce: PhDr. Martin Čapek Adamec, Ph.D.

Studijní program: Vychovatelství (B7505)

Studijní obor: BC-VYCH (7505R008)

2023

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Badatelský kroužek pro děti ve volnočasové činnosti potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 10.7. 2023

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce PhDr. Martinovi Čapkovi Adamcovi, Ph.D. za odborné vedení a poskytnutí cenných rad a informací při zpracování práce. V neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině a přátelům za podporu.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá využitím badatelsky orientované výuky v zájmové činnosti v rámci volnočasových aktivit v oblasti přírodních věd, zejména chemie. V současné době je patrný trend začínat s badatelskými aktivitami a budováním vztahu k přírodním a technickým vědám ve velmi raném věku žáků. V teoretické části popisuje principy a formy badatelsky orientované výuky a jejich realizaci, podmínky kvalifikace lektora a bezpečnosti práce při experimentech v zájmové činnosti, specifika tohoto vývojového období žáků a podrobně charakterizuje volnočasové aktivity a jejich vymezení vůči formálnímu vzdělávání. Součástí praktické části je lokální průzkum přístupnosti badatelsky orientovaných kroužků v okrese Polepy a Libochovice. Empirická část obsahuje ověřené návrhy pěti setkání badatelského kroužku přírodovědného zaměření pro žáky mladšího školního věku. Příprava umožňuje prezenční i distanční formu a uvádí dostupnost a cenový rozpočet materiálu, rizika a bezpečnost práce s pomůckami, jasně daný cíl každého setkání a detailní popis činnosti badatelsky orientované činnosti žáků, včetně otázek a možných hypotéz s jejich ověřením. Činnosti byly navrženy tak, aby vycházely z běžného života žáků a využívají pomůcek, které jsou běžně dostupné a žáci je dobře znají. Smyslem vytvořených setkání je snaha o zvýšení motivace dětí ke zkoumání svého okolí a vytvoření základů pro dobrý vztah k přírodním vědám.

## **Klíčová slova**

mladší školní věk, badatelsky orientovaná výuka, chemie, volný čas, příroda, pokusy, přírodní vědy

## **Abstract**

This Bachelor thesis is dealing with the use of research-oriented teaching during hobbies as part of leisure activities in the field of natural sciences, especially chemistry. Nowadays is noticeable trend to start with research activities and building relation to natural and technical sciences at very young age of students. In the theoretical part the thesis describe principles and forms of research-oriented teaching and their realization, lecturer qualification conditions and work safety during the experiments in the hobby, specifics of this students period and characterizes leisure activities in detail and their delineation in relation to formal education.

Part of the practical part is a local survey of the accessibility of research-oriented clubs in the Polepy and Libochovice districts.

The empirical part contains verified proposals for five meetings of the science-oriented research group for students of younger school age. The preparation allows both: face-to-face and distance form and indicates the availability and price budget of the material, the risks and the safety of working with tools, the clearly stated goal of each meeting and a detailed description of the students research-oriented activities, including questions and possible hypotheses with their verification. The activities were designed to be based on the students everyday life and use tools that are commonly available and well known to the students. The purpose of the meetings is to increase the motivation of children to explore their surroundings, and to create the foundations for a good relationship with natural sciences

## **Keywords**

younger school age, research-oriented teaching, chemistry, leisure, nature, experiments, science

## Obsah

Úvod .....	6
1 Teoretická část.....	8
1.1 Mladší školní věk.....	8
1.2 Badatelsky orientovaná výuka.....	11
1.3 Zájmové a neformální vzdělávání (volný čas).....	18
1.4 Rozdíly mezi výukou ve škole a zájmovým kroužkem .....	23
1.5 Kvalifikace pedagoga volného času.....	25
1.6 Bezpečnost práce s dětmi v laboratoři .....	30
2 Praktická část.....	34
2.1 Průzkum dostupnosti volnočasové badatelské činnosti v oblasti vesnice Polepy a města Libochovice.....	34
2.2 Přípravy badatelského kroužku.....	37
2.2.1 Míchání barev .....	38
2.2.2 Hustota.....	42
2.2.3 Nasákavost materiálů.....	46
2.2.4 Separáční metody .....	49
2.2.5 Hustota.....	54
Závěr.....	58
Citovaná literatura .....	61

## Úvod

Bakalářská práce se bude zabývat metodou výuky, která se v současné době stává proslulá a žádaná. Nejvíce zaujme děti v období předškolního a mladšího školního věku. (Papáček, 2010) Ačkoli některé studie přímo nepotvrzují jednoznačný přínos rozvoje přírodovědné gramotnosti v raném věku (Janoušková, 2014), pro získání motivace žáků se tyto metody ze zkušeností mnoha lektorů jeví jako velmi významné.

Badatelsky orientovaná výuka, která může mít zaměření na různá odvětví vědy. Je dobré rozvíjet zvědavost a přírodovědnou gramotnost již v tomto období. Práce se bude věnovat badatelsky orientované výuce se zaměřením na přírodní vědy.

V současné době vedu badatelský kroužek se zaměřením na přírodní vědy pro děti mladšího školního věku. Díky tomu vnímám zvědavost dětí a jejich touhu vědět více. Tato forma výuky je vede k nalezení odpovědi a zároveň je učí i něco nového. Dochází k rozvoji jejich fantazie a představivosti. Jedinec si aktivně prohlubuje znalosti a získává informace o zákonitostech přírody. Postup procesu není pedagogem předáván pasivně (pouze formou výkladu), ale aktivně se snaží děti vést, aby k odpovědi nebo závěru došly za pomoci vlastního pozorování a zkoumání. Při této aktivitě mohou využívat různé metody např. projektová výuka, aktivizující formy, kritické myšlení, experimenty (Papáček, 2010).

Cílem mé práce je příprava pěti návrhů badatelských aktivit v rámci badatelsky orientované výuky se zaměřením na přírodní vědy. V dokumentu je popsána skupina, se kterou proběhla realizace daného pokusu. Jednotlivé pokusy slouží jako materiál pro pedagogy ve volnočasových zařízeních.

V teoretické části se budu věnovat definici mladšího školního věku a jeho fází. Seznamuji s tím, co je badatelsky orientovaná výuka, odkud získává inspiraci pro svoji realizaci, kde vznikla a kdy se začala praktikovat v České republice. Podrobněji se zaměřím na organizaci volného času a jejich charakteristiku. Uvedu rozdíly mezi zájmovým vzděláváním a školní výukou. Představím, jaké kompetence musí mít lektor v zájmovém vzdělávání, pro vykonávání výuky ve volném čase a kde mohu nalézt soupis těchto informací.

V empirické části své práce provedu průzkum dostupnosti přírodovědného kroužku a srovnání výskytu volnočasové aktivity v okresech Polepy a Libochovice. Jaká je dostupnost přírodovědných kroužků v těchto okresech.

Pokračování této části práce je příprava pěti jednoduchých pokusů využitím prvků badatelsky orientované výuky. Součástí příprav jsou fotografie daného pokusu. Pokusy budou přizpůsobeny skupině dětí mladšího školního věku. Přípravy budou mít různorodé zaměření u každé bude uvedena časová dotace, materiál (i jeho alternace) a cena. Pokusy budou ověřeny a dvou odlišných místech, které jsou jinak vybavené. První místo bude ve volnočasovém středisku Marstafit v Libochovicích. V tomto zařízení máme plně vybavenou chemickou laboratoř. Kde mám přístup k chemikáliím, chemickým pomůckám a nádobám. Druhé místo bude v Základní škole, která leží v obci Polepy. Chemické experimenty budou realizovány s dětmi v učebně hudební nauky, která není přizpůsobena pro pokusy. Budu při realizaci používat kuchyňské vybavení a ostatní pomůcky, které se dají zakoupit v obchodě.



# 1 Teoretická část

## 1.1 Mladší školní věk

Mladší školní věk je období, které začíná nástupem dítěte do školy mezi šestým až sedmým rokem věku dítěte. Závisí na zralosti centrální nervové soustavy. Dítě v tomto věku začíná vnímat realitu kolem sebe a objevovat. Stávají se z nich tzv. "sběratelé" (sbírají nerosty a rostliny okolo sebe). Spousta rodičů hledá kroužky typu badatelský, přírodovědný, fyzikální apod., protože zde děti získávají odpovědi na své otázky. Vyzkoušejí si v praxi pod vedením odborníků různé experimenty.

(Vágnerová, 2005) rozdělila mladší školní věk na dvě fáze, a to na raný školní věk a střední školní věk. Raný školní věk je úsek od nástupu do školy, což je období mezi šestým až jedenáctým rokem. Kde dochází ke začleňování dětí do školního prostředí a získávání nových sociálních rolí. Dítě si zde osvojuje základní dovednosti, jako je čtení a psaní.

Střední školní věk pokračuje do dvanáctého roku dítěte. Jedná se o přestup na druhý stupeň základních škol a víceletých gymnázií. Dochází k vyrovnanosti dítěte, které si upevňuje sociální vazby a postavení ve vrstevnickém kolektivu. Období bývá označováno, jako prepubescence, jedná se o přípravnou fázi dospívání (Vágnerová, 2005).

Podle (Erikson, 2015) chápeme období mladšího školního věku, jako období psychosexuálního moratoria což je zklidnění sexuality a odklad genitální zralosti. Díky tomu dítě může nejprve projít formou školní výchovy a naučit se technické a sociální základy. Tomuto období připisal krizi zručnosti a méněcennosti (nedostačivosti).

Období mladšího školního věku můžeme charakterizovat podle Langmeiera a Krejčířové, jako věk střízlivého realismu. Kdy je snahou dítěte pochopit okolní svět a věci v něm. Dítě se zaměřuje na to, co je, proč to je a jak to funguje ve světě. Dochází zde ke změně oproti předchozímu období, kdy vnímání, myšlení i jednání bylo velmi závislé na přání a fantazii předškolního dítěte. Realita pro dítě v předškolním věku není moc důležitá. V tomto období se dítě snaží pochopit, jak svět funguje.

Můžeme se setkat s rozdělením na naivní a kritický realismus. V období naivního realismu je dítě závislé na autoritě (rodič, učitel). Čím je dítě starší dostává se kritického realismu

a začíná vzdorovat autoritě. Kritický realismus ohlašuje blízkost dospívání (Langmeier, 2006).

#### Naivní realismus (raný školní věk) 6-8 let

Rodič je pro dítě v tomto období velká autorita a vzor. Věří v imanentní spravedlnost (co rodič dělá, dělá dobře). Dítě přejímá jeho názory a postoje, nechává se rodičem vést. Týká se to i trávením volného času. V tomto období dítěti volnočasové aktivity vybírá rodič. Dítě neodporuje a souhlasí s tím co mu rodič vybere za zájmové aktivity.

Přijímá, co mu je předkládáno a pracuje s tím co se dozvídá od svých rodičů a pedagogů (od autority). Když budeme mluvit o úrovni bádání v tomto období, dítě poslouchá a nevzdoruje pokynů pedagoga. Jsme na nejnižším stupni bádání tzv. potvrzující úroveň. Jedná se o nejjednodušší úroveň, kdy žák pracuje dle zadání/návodu pod dohledem pedagoga. Cílem není objevování, ale potvrzení již prozkoumaných a známých přírodních zákonů. Prohlubujeme přitom u dětí zájem, protože máme jistotu, že se dané pokusy povedou. Dítě si rozvíjí zručnost, seznámí se s používáním chemických pomůcek.

Dochází ke změnám sociálního postavení. Dítě získává nové sociální role spolužák, žák ve škole. Velkou roli v tomto období mají rodiče. Dítě je hravé a má problémy se soustředěním (Langmeier, 2006).

#### Kritický realismus (střední školní věk) 8-12 let

Celou dobu byla největší autorita rodič. V tomto období se začne rozvíjet vlastní názor na činnosti a situace. Dítě reaguje podle sebe, a ne podle názoru druhých. Odděluje se od autority rodiče a začne se samo rozvíjet v oblasti zájmů, postojů a hodnot. Projevuje se velký vzdor a díky tomu vzniká individualita jedince. Jedinec sám určuje, co bude naplní jeho volného času do jisté míry. Tato fáze je před nástupem pubescence (Vágnerová, 2005).

Dochází ke změně úrovně bádání, a to na strukturované až nasměrované. Pedagog dítěti začíná klást otevřené otázky a žák se snaží za pomoci experimentů naleznout odpověď. Dítě se rozvíjí v oblasti řešení úloh. Vedeme ho k samostatnému naleznutí výsledku. Poté se pomalu přechází do nasměrovaného bádání, kde už je větší samostatnost. Dítě samo sestavuje otázky a odpovídá si na ně. Pedagog pouze radí nebo kontroluje.

Dítě si už samo vybírá náplň svého volného času (zájmové kroužky) a tvoří si vlastní názory

na okolní svět. Od tohoto období se dítě osamostatňuje a rozvíjí se v tom co on sám chce. Zde dochází i ke konfliktům mezi rodičem, jako dosavadní autoritou a dítětem, které se snaží prosadit svoje názory a postoje (Langmeier, 2006).

## 1.2 Badatelsky orientovaná výuka

Badatelsky orientovaná výuka je činnost mezi žákem a učitelem, se zaměřením na rozvoj vědomostí, dovedností a postojů žáka. To na základě aktivního a samostatného poznávání prostředí. Je to moderní trend, který vychází z teorie pedagogického konstruktivismu. Což je individuální proces, kdy žáci „konstruují“ neboli vytvářejí své vlastní pojetí učiva. Může přecházet až do moderního pojetí výuky. Tvorba informací a jejich významu na základě zkušeností. Jedná se o činnost vyučování za pomoci experimentů.

Badatelsky orientovaná výuka (zkratka BOV) je směr v České republice stále nový. Vzbuzuje u žáků zájem o zkoumání a dozvídání se nových věcí. Zároveň rozvíjí i kritické myšlení a motivaci k bádání (Dostál, 2015). Také se můžeme setkat s názvem badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání. (Inquiry-based Science Education – IBSE). Překlad tohoto termínu do českého jazyka ještě není stabilní. Nejčastěji bývá překládán jako badatelsky orientované přírodovědné vzdělávání nebo badatelsky orientované přírodovědné vyučování. Tento směr patří mezi aktivizující metody výuky a zážitkovou pedagogiku.

Bádání má vždy přímé spojení s konkrétním předmětem poznávání (bádání o něčem). Uplatňuje se hlavně v přírodovědných oborech matematika, fyzika, chemie, biologie ale můžeme se s ním setkat i v humanitních oborech (dějepis, občanská výchova). Ve velké míře se zde uplatňuje praktická stránka výuky. Badatelské aktivity překračují rámec školního vzdělávání do roviny neformálního vzdělávání (např. v domácím prostředí nebo v zájmovém vzdělávání), ale i informálního vzdělávání (znalosti, dovednosti, postoje a hodnoty získané v denně opakujících se činnostech), které mají významnou roli v rozvoji dětí a mládeže (Dostál, 2015).

BOV používá ve své realizaci metody jako např. heuristickou metodu, kritické myšlení, projektovou výuku apod. Také využívá rozporuplných situací, které se přiči dosavadnímu vnímání světa žáka. To vzbuzuje v žákovi touhu najít odpovědi, což je základem bádání (Votápková, 2013).

Zajímavé je rozdělení vyučování dle (Skalková, 2007) uvádí, že existují dva typy výuky se zaměřením na osobnost učitele či na žáka.

První typ vyučování je označován jako orientované vyučování k učiteli. Toto vyučování je

charakteristické tím, že je žák v pasivnější pozici a výuka je založena především na probírané látce a činnosti učitele.

Druhým typem je orientované vyučování na žáka, kde se pozornost upíná na žáka a ten se dostává do aktivnější role.

## **Historie BOV**

Prvky učení s objevováním a bádáním, ale také umění pokládání otázek nalezneme již u řeckého filosofa Sokrata. Sokratova metoda spočívala ve formě diskuze. Snažil se klást otázky tak, aby u druhých vedl k poznání, přemýšlení a nalézání argumentů.

První zmínka o badatelsky orientované výuce přišla počátkem 60. let 20. století. V tomto období došlo ke změně, jelikož začalo narůstat velké množství poznatků a již nebylo možné to zvládnout pouze za pomoci memoriálního (pamětního) učení. Bylo potřeba udělat změny v metodice výuky, zapojit více praktičnosti do edukace. BOV (badatelsky orientovaná výuka) neboli učení založené na zkoumání, které vzniklo během hnutí „objevného učení“. První způsob výuky se objevuje v USA.

Joseph Schwab, byl významným podporovatelem badatelského vyučování. Navázal na práci Johna Dewey který tvrdil, že učení nastane za předpokladu pokud žák je seznámen s problémovou situací. Prosazoval učení formou bádání a snažil se učitele namotivovat k využívání laboratoří v rámci přírodovědných předmětů. Také chtěl, aby žáci měli prostor k diskuzím ohledně různých publikací o výzkumech. Dokázali hovořit o výsledcích výzkumů vědců.

Představitelem z řad vývojových psychologů byl Jean Piaget, který přinesl do vzdělávání teorii konstruktivismu. Dítě si má poznatek vytvořit samo, my ho pouze vedeme.

INQUIRY BASED EDUCATION – v překladu vzdělávání založené na bádání, nebo učení a zkoumání. Toto učení klade důraz na otázky, nápady a pozorování. Učitelé/lektoři povzbuzují k rozvíjení různých myšlenek, aby nezpochybňovali, ale testovali a zkoušeli své nápady. Vedou děti k poznání okolního světa a jejich tajemství.

Do Evropy se dostává v 90. letech pod názvem INQUIRY TEACHING (první český překlad učení bádáním). V českém jazyku se začal využívat pojem "Badatelsky orientovaná výuka". Přichází, jako forma takzvaného aktivního učení (za pomoci toho aktivujeme v žácích/dětech myšlenkovou tvořivost, aktivitu a iniciativitu). Jako první pojem „bádání“ v pojetí edukace začal používat J. R. Suchmann (Digifolio, 2018).

### **Formy badatelsky orientované výuky**

Základními činiteli BOV je pedagog a žák. Formy jsou nepostradatelnou součástí a řízení procesu. Procházky a exkurze jsou nedílnou formou badatelského vyučování. Význam je důležitý zejména pro prostředí, ve kterém mohou pozorovat různé jevy.

Další formy, které se mohou využívat jsou např.:

- besedy
- laboratorní práce
- projekty
- expedice

### **Princip badatelsky orientované výuky**

Na začátku je vždy "otázka", která otevírá danou problematiku. Tu položí buď pedagog, nebo žák. Společně se otázku pak v průběhu několika setkání snaží vyřešit nebo si na ní odpovědět. Za pomoci demonstračního pokusu si vysvětlí, proč to tak funguje.

Nejčastěji se využívají otevřené otázky. Pedagog by neměl na všechny žákovi otázky odpovídat. Jde nám o to, abychom v dětech probudili zvědavost a schopnost dosáhnout řešení. Badatelské učení je velmi spojeno s emocemi.

Pedagog vede děti a motivuje k bádání, dalo by se říct, že je jejich "průvodce". Aktivně se je snaží vést k samostatnému vyvození závěrů. Žáci se učí objevovat a tvořit hypotézy (proč to vzniklo a jak). Nejčastěji k tomu používáme experimenty. Máme fáze experimentu – MOTIVACE, PROVEDENÍ, POZOROVÁNÍ, ZHODNOCENÍ, ZOBECNĚNÍ (Digifolio, 2018).

## **Fáze badatelské aktivity**

V badatelsky orientované výuce se znalosti budují v určitých krocích.

Jedná se o:

- hypotéza
- zvolení správné metodiky
- získání výsledků a zpracování
- shrnutí
- diskuze (Čepičková, 2013)

Někteří autoři uvádí různé fáze (postup), badatelské aktivity (badatelsky orientované výuky).

Postup, podle J. Kopáčkové

- vymezení problému
- návrh postupu podle dětí
- pomůcky ty mohou přispět i k tvorbě postupu
- vyslovení domněnky, která navazuje na zkušenosti dětí
- realizace
- pozorování
- tvorba zápisu z pozorování
- závěr při kterém nacházíme odpovědi daného problému

Podle A. Douskové a M. Kružlicové lze uplatnit tyto fáze:

- hledání tématu, problému
- tvorba zajímavých problémů a úkolů, rozhovor
- tvorba domněnky
- sehnání informací
- zpracování získaných informací
- srovnání předpokladu se zjištěným
- prezentace nových informací

Z předchozích příkladů různých fází u autorů můžeme vidět, že se ve svých postupech neshodují, a to hlavně v příkladu formulování, zda předpoklad předchází nebo následuje po

návrhu postupu bádání. Zpravidla se začíná motivací, což se prolíná s problémem ze života dětí. Mohou se s tím setkat např. v rodině nebo ve škole. Následovně dochází k prostoru, kde se vyjadřuje řešení nebo postup bádání.

Pedagog může napovědět poskytnutím pomůcek, které budou používat při realizaci. Především se snaží v dětech rozvíjet způsob vyjadřování návrhů. Poté dochází k rozhovoru, kde společně vyberou nejvhodnější návrh a realizují ho. Samotný postup bádání realizujeme dle schopností a věku dítěte (např. symbolická forma). Z výsledků docházíme k závěrům a promítáme do běžného života, kde se to dá využít (Rochovská, 2018).

## **Úrovně bádání**

Při výuce zájmového kroužku, se pracuje v různých úrovních. V dětech se rozvíjí buď jejich zvědavost, zručnost, pochopení zadání, práce podle zadaných úkolů.

### Potvrzující bádání

Jedná se o nejjednodušší a první úroveň bádání. Vychází z potvrzených teorií, nebo ověření známých přírodních zákonů. Učitel/lektor vede žáky k potvrzení teorie. Žáci pracují podle detailního návodu experimentu pod vedením pedagoga. Někteří autoři se domnívají, že tento způsob nepřináší nic nového a je „nultou“ úrovní. Ale právě díky potvrzujícímu bádání u žáků prohlubujeme zájem, jelikož se tyto experimenty povedou. Rozvíjíme zručnost a seznámíme je například s měřením látek a používáním chemického nádobí. Žák předem výsledky zná proto jde tedy o deduktivní badatelský přístup. Takovéto experimentování se převážně využívá u žáků v nižších ročnících. Cílem není objevení, ale potvrzení.

### Strukturované bádání

Pedagog hraje v této úrovni důležitou roli. Vede žáky za pomoci kladení návodných otázek. Žáci musí sami najít řešení nebo odpověď na danou otázku za pomoci různých pokusů. Při těchto pokusech pozorují, rozhodují a vysvětlují. Zde přecházíme na druhou úroveň bádání, která je velmi důležitá pro rozvoj žáka v oblasti řešení úloh. Experiment je podrobně stanoven, ale k řešení (odpovědi) musí žáci dojít sami. Jde o induktivní přístup. Rozvíjí se zde nejen experimentální dovednosti, ale prohlubují se zde myšlenkové operace.



### Nasměřované bádání

V této úrovni žáci přecházejí k větší samostatnosti, sami sestavují otázky a odpovědi. Pedagog je pouze vede, radí a kontroluje. Stává se z něj průvodce. Žáci v této úrovni, již mají osvojené dovednosti a zkušenosti z předchozích úrovní bádání.

### Otevřené bádání

Žáci jsou již plně samostatní. Pedagog nevstupuje a neradí. Dochází k úrovni, která je nejbliže vědeckému výzkumu. Nemají explicitně stanovenou badatelskou otázku, pomůcky a experimenty. Sami sestavují otázky, postupy a způsoby. Provádějí experimenty ve skupině nebo individuálně. Proto je otevřené bádání (neboli aktivní bádání) využíváno spíše pro nejvyšší věkové kategorie (střední školy). Tato úroveň je velmi obtížně realizovaná v současné době a v podmínkách našich škol (Čepičková, 2013).

## **Metodický postup badatelsky orientované výuky**

Nejen formy, ale i metody jsou klíčové pro vytvoření postupu BOV. Důležité je, aby pedagog znal podstatu metod. Metody vedou k dosažení stanoveného cíle.

1. Stanovení cílů
2. Determinace žákovských kompetencí
3. Vlastní naplánování badatelsky orientovaného výukového celku podle „Osnovy“

(Dostál, 2015) rozlišuje tři typy kompetencí, které by si měl vyučující pro realizaci BOV osvojit:

*1. kompetence pro přípravu BOV: získání materiálů k realizaci BOV, promyšlení vhodnosti použití BOV ve výuce, plánování badatelských aktivit s optimálním využitím ve výuce, plánování badatelských aktivit tak, aby je žák mohl dokončit např. doma, plánování badatelských aktivit dle dostupnosti prostředků k realizaci, plánování badatelských aktivit v souladu s RVP, tvoření ŠVP pro realizaci BOV, individualizování BOV žákům, propojování reálného života s badatelskými aktivitami, ověřování aktivit před výukou*

*2. kompetence pro realizaci BOV: přípravování badatelských aktivit na vědeckém základě, přípravování badatelských aktivit navazujících na dosavadní vědomosti žáků, motivování žáků k výuce pomocí badatelských aktivit, vysvětlování použití BOV v hodině žákům, využívání badatelských aktivit pro expozici, fixaci a diagnostiku nové látky, představení BOV žákům, udržování pozitivní atmosféry během BOV, usměrňování procesu učení žáků během BOV, propojení badatelských aktivit s teorií, dodržování etiky při realizaci BOV, sdělování průběhu a výsledků BOV*

*3. kompetence pro rozvoj žáka za pomoci BOV: rozvíjení myšlení, vnímání a představivosti žáků pomocí BOV, rozvíjení samostatné práce žáků za využití BOV, rozvíjení schopnosti žáků představovat výsledky badatelských aktivit, možnost ovlivnění výběru povolání prostřednictvím BO, prohlubování spolupráce a vztahů mezi žáky, výchovné působení na žáky za pomoci BOV, sdílení a učení principů BOV, sdílení poznatků o BOV s ostatními kolegy, reflektování přípravy a provedení BOV za účelem efektivnější výuky (Dostál, 2015, s. 109-111)*

Metody, které můžeme používat v rámci badatelsky orientovaného vyučování jsou např. pozorování, pokus (experiment), projektová metoda, metoda objevování.

### 1.3 Zájmové a neformální vzdělávání (volný čas)

*„Volný čas (angl. leisure time, franc. le loisir) je čas, kdy člověk nevykonává činnosti pod tlakem závazků, jež vyplývají z jeho sociálních rolí, zvláště z dělby práce a nutnosti zachovat a rozvíjet svůj život.“* (Hofbauer, 2004, str. 13)

*„Volným časem rozumíme dobu odpočinku, rekreace, zábavy, ale i dobrovolného sebevzdělávání. Důležitou součástí volného času jsou zájmové činnosti – koníčky, hobby. Patří sem i ztrátové časy v souvislosti s volným časem, například doba strávená na cestě za zájmovou činností, čekání u pokladen apod.“* (Pávková, 2015, str. 120)

Volným časem se rozumí prostor, ve kterém nejsou povinnosti. Je to určitý úsek dne, kdy si sami volíme, co bude jeho náplní. Díky tomu do jisté míry zamezíme vzniku nevhodného chování. Volný čas je období, na které se děti těší, jelikož zde nejsou povinnosti a pravidla. Poskytuje obrovský prostor pro osobní rozvoj jedince, ale také řadu rizik, pokud není tento prostor smysluplně zaplněn. Pedagog může vést děti a mládež ke správnému trávení volného času. Tím to se zabývá pedagogika volného času, kterou lze chápat jako dobu po ukončení školních povinností a prostoru k prožití volného času.

Život dítěte ovlivňují čtyři faktory, a to z hlediska názorů, hodnot nebo postojů. Nazýváme je „klíčovými hráči“. Jsou to rodina, škola, kamarádi a volný čas.

Volný čas z pohledu dítěte je doba, která nastává po splnění všech povinností, nebo mimo školní lavici. Nejčastěji ho vybíráme dle našich zájmů. Je to doba důležitá hlavně u dětí a dospívajících, poskytuje jim prostor pro sebepoznávání.

Aktivní trávení volného času slouží k zábavě, relaxaci, naučením se nových věcí, a hlavně prevenci proti vzniku rizikového chování. Volný čas dítěti volí a vybírá nejčastěji rodina. Volba může být ovlivněna finanční stránkou a lokalizací. Náplní volného času dítěte nemusí být pouze organizovaná činnost (zájmové činnosti, kroužky) ale také neorganizovaná činnost (návštěva kamarádů, být venku). Neorganizovaný čas je důležitý čas zejména pro individuální aktivity dítěte. Trávení času nezajišťuje žádná organizace, dítě se řídí společenskými pravidly (Klíče pro život, 2012).

Charakteristiku neformálního vzdělávání můžeme uvést v několika bodech:

- Dobrovolnost a vztah mezi vedoucím a účastníky
- Motivace a účast
- Rozvoj osobnosti
- Individuální a skupinové učení
- Rovný přístup (je to přístupné všem lidem)
- Flexibilita
- Přítomnost facilitátora
- Reflexe (Klíče pro život, 2012)

### **Výchova ve volném čase**

Dítě si samo určí, jak bude daný čas trávit. Dochází zde k pozitivnímu formování a rozvoji osobnosti.

Výchova probíhá v různých institucích a ty prvotně dělíme na:

- výchovu mimotřídní – je realizovaná školou, ale mimo učební osnovy
- výchovu mimoškolní – uskutečňuje se mimo školu v rámci sdružení anebo ve středisku volného času
- výchovu mimo vyučování – škola po vyučování nabízí zájmové a rekreační aktivity

V praktické části jsou uvedeny experimenty v rámci badatelsky orientované výuky na přírodní vědy. Uvedené experimenty, můžeme uskutečnit v rámci školního, domácího či volnočasového prostředí.

### **Funkce výchovy ve volném čase**

Výchova v rámci působení volného času na děti a mládež se dotýká čtyř funkcí:

- Výchovně-vzdělávací funkce
- Zdravotní funkce
- Sociální funkce
- Preventivní funkce

### Výchovně-vzdělávací funkce

Záměrné a cílevědomé formování všech složek osobnosti, dosahování cílů za pomoci správně zvolených prostředků. Získávání a prohlubování daných vědomostí dle zaměření volnočasové aktivity.

V rámci badatelsky orientované výuky, která se zaměřuje na přírodní vědy, jde o získávání pojetí o přírodních zákonech, seznámení a manipulace s chemickým nádobím.

### Zdravotní funkce

Vedeme jedince k zdravému duševnímu, tělesnému a sociálnímu vývoji. Co se týče badatelské aktivity, využívá se metoda vycházek do přírody, exkurzí nebo bádání v přírodě. Při čemž dochází k tvoření kladného vztahu dítěte s přírodou a okolním světem.

### Sociální funkce

Vznikají nové sociální vztahy, rozvoj sociálních kompetencí, interakcí, socializace a prohlubování komunikačních dovedností. Děti si prohlubují spolupráci ve skupinách a dělbu práce.

V rámci docházení na volnočasovou aktivitu se děti dostávají do nových sociálních rolí a vznikají nové interakce mezi dětmi. Rozvíjí si komunikační dovednosti hlavně u starších dětí mladšího školního období, kdy už sami musí odpovídat na zadanou otázku.

### Preventivní funkce

Volnočasové aktivity jsou účinnou nespécifickou primární prevencí patologických jevů. Děti tráví smysluplně volný čas a zároveň se rozvíjí v daném zaměření a prohlubují si dovednosti (Pávková, 1999).

## **Subjekty podílející se na výchově ve volném čase**

Výchova ve volném čase se zajišťuje prostřednictvím nejrůznějších institucí, díky kterým dochází ke kvalitnímu a organizovanému volnému času pro děti a mládež. V této kapitole jsou uvedena zařízení, která poskytují zájmové vzdělávání.

## Školská zařízení pro zájmové vzdělávání

- Středisko volného času
- Školní klub
- Školní družina

### Středisko volného času

Středisko volného času je zařízení, které nabízí zájmové a volnočasové aktivity, buď pravidelné (kroužky), nebo příležitostné (besídky, výlety, utkání). Střediska volného času dělíme na domovy dětí a mládeže, které nabízejí široké spektrum zájmového vzdělávání nebo na stanice zájmových činností, které jsou orientované pouze na jednu danou oblast zájmového vzdělávání.

### Školní klub

Školní klub poskytuje zájmové vzdělávání ve školním prostředí. Má mnohem volnější charakter než školní družina. Vychází z přání a zájmů žáků. Členění klubu stanoví ředitel školy v rámci možností dané školy.

### Školní družina

Školní družina poskytuje přihlášeným žákům odpočinkovou činnost. Družiny jsou zřizovány při školách prioritně pro žáky prvního stupně. V rámci školní družiny mohou být dětem nabídnuty zájmové kroužky, příležitostné aktivity a spontánní činnosti. Děti sem docházejí po ukončení školní výuky. Střídají se zde pohybové, odpočinkové, kolektivní ale i individuální aktivity.

Odkaz na vyhlášku: *Vyhláška o zájmovém vzdělávání* [online]. 17.02.2005 [cit. 2023-06-09].

Další organizace, které dětem nabízejí aktivity k trávení volného času:

- Nestátní neziskové organizace dětí a mládež tento typ organizace je velmi podobný „sokolskému“ charakteru. Patří sem skauti, pionýři, táborníci, zálesáci a mnoho dalších.
- Sportovní oddíly můžeme nalézt skoro ve všech vesnicích. Jsou to např. fotbalisté, kteří mají zaměření hlavně na výkon oproti předchozím typům oddílů.

- Kroužky ve školách často vedou učitelé v rámci školního prostředí. Mohou nabízet i podporu školních předmětů, jako jsou např. jazyky, fyzika apod. Probíhá zde neformální výchova a vzdělávání (Klíče pro život, 2012).

## **1.4 Rozdíly mezi výukou ve škole a zájmovým kroužkem**

Kapitola se zabývá definicí školní výuky a zájmového kroužku a rozdíly mezi nimi, které se mohou týkat obsahu, času tak i prostoru konání. Školní výuka je spíše obsažena v edukačním prostředí. Děti mají určeno, co bude obsahem vzdělávání. Na rozdíl od zájmového kroužku, kdy si dítě volí samo, co bude náplní jeho volného času.

### **Definice výuky ve škole**

Výuka je jakýkoli vzdělávací proces, při kterém se člověk něco učí. Zahrnuje činnosti učitele a žáka (proces vyučování, cíle, obsah výuky apod.) (Vlčková, 2006).

### **Definice zájmového kroužku**

Pávková uvádí, že zájmová činnost je cílevědomá aktivita, která se zabývá uspokojováním a rozvíjením individuálních potřeb, zájmů a schopností (Pávková, 1999).

Zájmový kroužek je forma mimotřídní nebo mimoškolní činnosti, jehož obsahem je rozvíjení určité zájmové nebo volnočasové činnosti (Ševčíková, 2018).

Rozdíly práce v zájmovém kroužku a ve škole (Pávková, 1999):

1. Činnost v zájmovém útvaru není společensky stanovenou povinností jako školní docházka, ale je motivována především dobrovolným a relativně samostatným rozhodnutím jedince.
2. Program činnosti a jeho postup vychází více ze skutečné úrovně zájmů než ze závazných norem, jakými jsou ve škole učební osnovy. Je zde tedy vytvořen dostatečný prostor pro individuální přístup a vlastní tempo činnosti.
3. Časová volnost (relativní neohraničitelnost) dává možnosti využití rozmanitých forem a metod.

### **Formy zájmového vzdělávání**

Vyhláška č. 74/2005 Sb., o zájmovém vzdělávání, § 2, stanovuje tyto formy zájmového vzdělávání:

- příležitostnou výchovnou, vzdělávací, zájmovou a tematickou rekreační činnost nespojenou s pobytem mimo místo, kde právnická osoba vykonává činnost školského zařízení pro zájmové vzdělávání,



- pravidelnou výchovnou, vzdělávací a zájmovou činnost,
- táborovou činnost a další činnost spojenou s pobytem mimo místo, kde právnická osoba vykonává činnost školského zařízení pro zájmové vzdělávání,
- osvětovou činnost včetně shromažďování a poskytování informací pro děti, žáky a studenty, popřípadě i další osoby a vedení k prevenci rizikového chování,
- individuální práci, zejména vytvářením podmínek pro rozvoj nadání dětí, žáků a studentů, - využití otevřené nabídky spontánních činností.

## 1.5 Kvalifikace pedagoga volného času

Badatelsky orientovaná výuka (BOV) je často uskutečněná v rámci volného času, jelikož ve škole na ní není vyhrazeno tolik prostoru. Jedná se tedy o neformální vzdělávání, tj. vzdělávání, které rozvíjí schopnosti, dovednosti mimo rámec klasického vzdělávání. Je zde podmínka, že se vyučování uskuteční pod dohledem pedagoga volného času, který musí splňovat určité podmínky, kvalifikaci.

Podle ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) musí osoba, pokud chce být vedoucí volnočasových aktivit dětí a mládeže, splňovat tyto kvalifikační standardy (Vedoucí volnočasových aktivit dětí a mládeže):

- orientace v potřebách dětí a mládeže v rámci volnočasových aktivit
- tvorba návrhu výchovně-vzdělávacích cílů, forem a zásad
- vytváření vzdělávacích aktivit pro děti a mládež s ohledem na speciální vzdělávací potřeby, prevenci rizikového chování a zásady multikulturní a environmentální výchovy
- orientace v právním a ekonomickém rámci při práci s dětmi a mládeží ve volném čase
- sestavování obsahu a sktruktury výchovně-vzdělávací aktivity na základě stanovených vzdělávacích cílů
- rozpracování obsahu výchovně-vzdělávací aktivity do časového scénáře
- hodnocení výchovně-vzdělávacích aktivity a dosažení nastavených vzdělávacích cílů a požadovaných kompetencí
- posuzování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany při práci s dětmi a mládeží
- seznámení s bezpečností ochrany zdraví při práci (BOZP), požární ochrany (PO) a musí mít zdravotní způsobilost (lékařské potvrzení).

Podle zákona č. 563/2004 Sb., o pedagogických pracovnících ve znění platném od září 2023 (Novelizace zákon č. 183/2023 Sb., 2023) je pedagog volného času ten, který vykonává komplexní přímou pedagogickou činnost v zájmovém vzdělávání ve školách a školských zařízeních pro zájmové vzdělávání, získává odbornou kvalifikaci:

- a) vysokoškolským vzděláváním studiem v oblasti pedagogických věd
- b) vyšším odborným vzděláváním s pedagogickým zaměřením
- c) studiem konzervatoře podle §10
- d) středním vzděláváním ukončeným maturitní zkouškou a pedagogickým zaměřením
- e) středním vzděláváním s maturitní zkouškou a studiem pedagogiky podle §22 odst. 1, nebo získáním profesní kvalifikace pro činnost samostatného vedoucího volnočasových aktivit dětí podle zákona o uznávání výsledků dalšího vzdělávání

Pedagog volného času, který vykonává dílčí přímou pedagogickou činnost v zájmovém vzdělávání ve školách a školských zařízeních pro zájmové vzdělávání, získává odbornou kvalifikaci:

- a) vzdělávání viz výše
- b) středním vzděláním s výučním listem získaným ukončením vzdělávacího programu středního vzdělávání a studiem pedagogiky podle § 22 odst. 1, studiem pro přípravu pedagogů volného času vykonávajících dílčí přímou pedagogickou činnost v zájmovém vzdělávání, nebo získáním profesní kvalifikace pro činnost vedoucího volnočasových aktivit dětí podle zákona o uznávání výsledků dalšího vzdělávání.

Pedagog volného času získává odbornou kvalifikaci pouze pro aktivity zájmového vzdělávání uměleckého nebo odborného zaměření vysokoškolským vzděláním získaným studiem v akreditovaném studijním programu odpovídajícího uměleckého nebo odborného zaměření. Toto vzdělání přináší jedinci základní vědomosti v oblasti pedagogiky, psychologie, metodiky her a zájmových činností. Jedinec dále musí mít ke vzdělání také všeobecný, společenský a kulturní přehled.

(Pávková, 1999) uvádí odlišnosti mezi výchovou ve volném čase a výchovou ve škole. Z toho vyplývá, že ani absolvent pedagogické fakulty, který vystudoval např. učitelství. Nemusí být vhodný pro výchovu ve volném čase, pokud nemá specifické předpoklady.

Například schopnost přizpůsobení plánu zájmového útvaru a jeho průběhu individuálním zájmům a schopnostem účastníků, přirozená autorita založená na přátelské komunikaci, schopnost zvládnout účastníky v prostředí, v němž mají více volnosti než při vyučování atd.

### **Dovednosti pedagoga volného času**

Zručnost pedagoga volného času je do značné míry závislé na pedagogických vlastností a zkušeností, které získává během studia. Pedagog nabývá těchto zkušeností v rámci praxe, kde se řeší vzniklé situace a problémy.

Pedagog musí být motivovaný, aby se chtěl déle sebe rozvíjet. Pedagogické dovednosti můžeme chápat jako činnosti pedagoga zaměřené na řešení pedagogických situací a problémů, které utváří jeho profesní identitu.

Součástí základních a důležitých dovedností pedagoga volného času jsou:

- plánovací dovednosti (jedná se o přípravu výuky, setkání)
- dovednosti realizační a řídicí (pedagog musí být zblhlý v komunikaci, pedagogická komunikace)
- dovednost která přispívá k rozvíjení příznivého klimatu v kolektivu
- dovednosti k pěstování kázně a řešení výchovných situací
- diagnostické dovednosti (hodnocení a ověření)
- dovednost sebehodnocení pedagogické činnosti

Při využití těchto dovedností je potřeba správně interpretovat strategie a také reagovat na neplánované pedagogické situace, které vyžadují rozhodovací dovednosti.

Aplikované dovednosti určují pedagogický styl, zda se chce pedagog volného času rozvíjet v neustále měnících se podmínkách pedagogické praxe a musí absolvovat sebereflexi.

Sebereflexe je proces, kdy zkoumám a uvědomuji si vlastní zkušenosti v tomto ohledu pedagogické zkušenosti, ve kterých uplatňuji své zásadní dovednosti a zpětnou vazbu z okolí. Na základě zpětné vazby si může klást otázky na proces pedagogické situace, díky tomu dochází k rozvíjení dovedností pedagoga.

Na základě prohlubování svých dovedností a sebereflexi dochází u pedagoga ke zlepšení, jako je např. udržování pozornosti a motivace dětí k činnosti.

Pedagog dokáže správně odhadnout a aplikovat v činnosti aktivity, které žákům pomáhají ve vylepšování svých dovedností a využít je v praxi. Pro efektivní působení pedagoga volného času je důležité se nespokojit s dosaženou úrovní pedagogických dovedností, ale neustále je rozvíjet (Kyriacou, 2004).

### **Osobnost pedagoga volného času**

Požadavky na vlastnosti pedagoga volného času jsou velmi náročné. Tyto požadavky jsou dány specifickou činností, která se od činnosti učitele v běžné výuce v několika ohledech může lišit (viz tab. č. 1)

U pedagoga volného času se můžeme zaměřit na:

- charakterové (cílevědomost, samostatnost, spravedlivost atd.)
- temperamentní (trpělivost, vlídnost, sebeovládání atd.)
- projev k okolí (intelektuální, citový, mravnost, empatie)
- projev k sobě (sebeovládání, sebevzdělávání, sebevýchova)
- povahových (psychická svěžest, smysl pro humor, životní optimismus)

Nedílnou součástí osobnostních kvalit pedagoga volného času je autorita, která vzniká na základě hodnocení a vztahu k dětem. Můžeme sem zahrnout i hodnocení od rodičů či jiných pedagogů to napomáhá pedagogu volného času v utváření osobností stránky. Práce pedagoga volného času a úspěch je z velké části tvořen jeho povahou. Je vhodné, pokud jeho přístup vychází z humanitního přístupu k lidem a řešení mezilidských vztahů (Masariková, 2002).

Podle (Hájek, 2011) můžeme osobností předpoklady pro vychovatele a pedagogy volného času rozdělit do tří skupin:

1. pozitivní obecně lidské vlastnosti sem můžeme řadit např. spravedlivost, empatie, sebeovládání, smysl pro humor

2. vlastnosti a schopnosti důležité pro pedagogy a vychovatele patří sem např. komunikační dovednosti, nekonfliktnost, optimismus, dobrý vztah k lidem, kreativita
3. specifické požadavky na pedagoga volného času a vychovatele je schopnost flexibility, hravost, organizační schopnosti, příjemné vystupování

Uvedené předpoklady pedagog volného času využije v mnoha rolích a funkcích, které ve svém postavení zastává. Nejvíce podstatné funkce a role – konzultant, animátor, dramaturg, koordinátor, organizátor anebo administrátor.

tabulka č. 1: Rozdíl mezi prací učitele a pedagoga volného času.

<b>Učitel</b>	<b>Pedagog volného času</b>
Formální vztah k dětem	Formální/neformální vztah k dětem
Individuální práce	Více se využívají skupinové práce
Prostředí edukace není tolik proměnlivé	Prostředí se často mění
Kvalifikace dítěte známkou	Kvalifikace ústně a hodnotí se spíš pozitivně

## 1.6 Bezpečnost práce s dětmi v laboratoři

Pro výuku zejména v zájmové činnosti se zaměřením na přírodní vědy je důležitá metoda výuky pokus. Když zvolíme správný experiment, tak u dětí vzbudíme zájem a přitáhneme pozornost, zvýšíme motivaci k přírodním vědám. Legislativa této problematiky není jednoznačná. Legislativně nejméně upravená je práce s chemickými látkami právě u žáků na ZŠ. Ale právě u těchto dětí se od přibližně 7 roku života rozvíjí logické myšlení. To je ten okamžik, kdy má pedagog v dítěti rozvíjet zájem v přírodních vědách. Setkáváme se s názorem, že nikdo není možný definovat s čím tito žáci mohou pracovat a s čím ne, proto raději zakážou vše. Někdy toto rozhodnutí přijde od ředitele školy, někdy ho zaujme sám pedagog chemie.

Předškolní a mladší školní vzdělávání upravuje **zákon č. 561/2004 sb.**, tj. školský zákon. Je zde uvedené v § 111 zájmové vzdělávání. Zájmové vzdělávání umožňuje jedincům naplnění volného času zájmovou činností, která se zaměřuje na různé oblasti. Zájmové vzdělávání se může uskutečňovat ve střediscích volného času, školních družinách nebo školních klubech. V zákoně se objevuje rozsah této činnosti, členění, organizace, podmínky, financování. (č. 561/2004 Sb.). Podle tohoto zákona v §29 *žáci mohou při vzdělávání a poskytování školských služeb ve školách a školských zařízeních a s ním přímo souvisejících činnostech nakládat s nebezpečnými chemickými látkami nebo směsmi klasifikovanými jako vysoce toxické, které jsou stanoveny prováděcím právním předpisem, pouze pod dohledem osoby s odbornou způsobilostí podle zákona upravujícího ochranu veřejného zdraví<sup>65)</sup> vykonávaným způsobem stanoveným prováděcím právním předpisem, Dále mohou nakládat s nebezpečnými chemickými látkami nebo směsmi neklasifikovanými jako vysoce toxické a vykonávat činnosti spojené s nebezpečnou expozicí prachu nebo biologickým činitelům, které jsou stanoveny prováděcím právním předpisem, pouze pod dohledem odpovědné osoby, která vykonává pedagogickou činnost a splňuje požadavky stanovené prováděcím právním předpisem, nebo instruktora na pracovišti právnických nebo fyzických osob, kde žáci vykonávají praktické vyučování, vykonávaným způsobem stanoveným prováděcím právním předpisem. Seznam těchto látek bude stanoven vyhláškou. (Novelizace zákon č. 183/2023 Sb., 2023)*

V **zákoně č. 258/2000 Sb.** o ochraně veřejného zdraví se v §44a uvádí, že nesmí být darováno, nabízeno, prodáváno ani nijak obstaráno pro osobu která je soudem zbavena svéprávnosti nebo fyzickou osobu mladší 18 let, chemické směsi nebo látky, které mají nebezpečné vlastnosti podle nařízení **(ES) č. 1272/2008.** (Zákon o ochraně veřejného zdraví)

*Odborně způsobilá osoba je vymezena § 44b zákona 258/2004 Sb. o ochraně veřejného zdraví. Jsou jí osoby a) s vysokoškolským vzděláním ve vymezeném okruhu oborů (mj. chemie, toxikologie, učitelství se zaměřením na chemii, všeobecné, zubní a veterinární lékařství, farmacie), nebo b) osoby, které úspěšně složily zkoušku odborné způsobilosti pro nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a chemickými směsmi klasifikovanými jako vysoce toxické.*

Chemické pokusy pro práci v laboratoři jsou ošetřeny normou **ČSN 01 8003 Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích.** Žáci mohou používat při experimentech tzv. „chemické hračky“. Ty jsou definované, jako hračky určené k přímé manipulaci s chemickými látkami a směsmi, které se ale používají pod dohledem způsobilé osoby.

Práce musí být vedena pod přímým a neustálým dohledem odpovědné osoby. Není nutné, aby byla odborně způsobilá, musí být starší 18 let. Žáci starší 15 let mohou pracovat i s vysoce toxickými látkami a směsmi vymezených tříd nebezpečnosti. Žáci mladší 15 let mohou pracovat pouze s potravinami (ocet, sůl, sod, cukr, škrob, olej, citronová šťáva) nebo běžně dostupnými přípravky, a to za případě, že jejich prodej není nijak omezen. Nesmí pracovat s nebezpečnými látkami a hořlavinami. Běžně prodejné chemická hračky nebo soupravy do této kategorie, také spadají a jsou spravovány podle ČSN EN 71-4 Bezpečnost hraček – Část 4: Soupravy pro chemické pokusy a podobné činnosti a ČSN EN 71-5 Bezpečnost hraček – Část 5: Chemické hračky (soupravy) jiné než soupravy pro pokusy. V normě o chemických hračkách a soupravách je předmětem určit množství látek a maximální kondenzace, která je využívána v těchto soupravách již by mohli ohrozit zdraví dítěte. Chemická hračka je hračka, která je učena pro zacházení s chemickými směsmi a látkami. Tato hračka má být použita způsobem, který je přiměřený věku a schopnostem dítěte. Používá se pod dohledem dospělého.

Nezletilí žáci musí být před prací řádně proškoleni a seznámeni s riziky, manipulací, pomůckami a vzniklými dopady. Dále s ochrannými pomůckami, postupem, aby nevznikly



nehody. Tento didaktický postup musí být žákům vysvětlen nebo demonstrován, a to v návaznosti na jejich mentální vyspělost a jazykovou vybavenost.

Normy, které se týkají bezpečnosti chemických látek a hraček, nezakazují dětem od 8 let věku pracovat pod pohledem dospělých s chemickými látkami (Holzhauser, 2019). Vše, co bylo v předešlé kapitole, platí i pro volnočasový zájmový kroužek. Každá laboratoř by měla mít svůj provozní řád. Uvedu zde pár příkladů z jednoho řádu laboratoře a jeho obecné požadavky. V laboratoři je zakázáno jíst, pít a kouřit. Je zakázána práce osobám, které jsou pod vlivem alkoholu či jiných psychotropních látek. Dlouhé vlasy musí být svázané vzadu tak, aby nepřišly do styku s chemikáliemi, plamenem nebo rotujícími částmi strojů. V laboratoři, na pracovních stolech, na podlaze a v digestoři je potřeba udržovat čistotu.

Určitou možnost pro používání chemických látek a směsí poskytuje chemický zákon **č. 350/2011 Sb.** Podle přílohy tohoto zákona je možná používat chemické látky nebo směsi, které splňují limity koncentrace pro kvalifikaci NCHLS (nebezpečné chemické látky) podle zákona (Zákon č. 350/2011 Sb.).

Tabulka č. 2 Kategorie nebezpečných látek (Zákon č. 350/2011 Sb., příloha č. 1)

Kategorie nebezpečných látek	Koncentrace, která se bere v úvahu pro	
	Plynné směsi % objemová	Směsi jiné než plynné % hmotnost
Vysoce toxické	0,002	0,1
Toxické	0,002	0,1
Karcinogenní, kategorie 1 nebo 2	0,002	0,1
Mutagenní, kategorie 1 nebo 2	0,002	0,1
Toxické pro reprodukci, kategorie 1 nebo 2	0,002	0,1
Zdraví škodlivé	0,2	1
Žíravé	0,002	1
Dráždivé	0,2	1
Senzibilizující	0,2	1
Karcinogenní, kategorie 3	0,2	1
Mutagenní, kategorie 3	0,2	1
Toxické pro reprodukci, kategorie 3	0,2	1
Nebezpečné pro životní prostředí s přiřazeným symbolem N		0,1
Nebezpečné pro ozónovou vrstvu Země	0,1	0,1
Nebezpečné pro životní prostředí bez přiřazeného symbolu N		1

## **2 Praktická část**

### **2.1 Průzkum dostupnosti volnočasové badatelské činnosti v oblasti vesnice Polepy a města Libochovice**

Kapitola se zabývá průzkumem přístupnosti volnočasové činnosti se zaměřením na přírodní vědy, a to do vzdálenosti 30 km od obce Polepy a města Libochovice. Tuto vzdálenost jsem zvolila z důvodu dojíždění mladších dětí na zájmový kroužek, aby dojezdová vzdálenost byla dostačující časově maximálně do 40 minut. Při hledání dojezdové vzdálenosti jsem pracovala s webovou stránkou IDOS, kde jsem hledala odjezdy v odpoledních hodinách po skončení výuky ve škole.

Cílem průzkumu je zjistit, kolik se v této oblasti nachází volnočasových aktivit se zaměřením na přírodní vědy. Při průzkumu jsem instituce oslovovala buď telefonicky, zaslání emailu, nebo hledání na webových stránkách.

#### **V oblasti vesnice Polepy**

Nejprve jsem začala oblastí v oblasti vesnice Polepy. Tuto oblast jsem si vybrala z důvodu, že zde pracuji na ZŠ jako asistentka pedagoga. Také zde vedu zájmový kroužek se zaměřením na přírodní vědy, který je určen pro děti mladšího školního věku (první stupeň).

Na zájmový kroužek mi dochází max. 10 dětí a za předpokladu plného počtu. Kroužek je vedený spíše popisující úrovní, kdy děti dělají již vyzkoušené pokusy, které budou mít kladný výsledek. Děti motivuji a tvořím kladný vztah k přírodním vědám.

Pokusy realizuji ve třídě hudební nauky. Tuto učebnu jsem vybrala na základě prostoru a dají se zde lépe provádět pokusy.

Děti mi dochází na kroužek nadšené a odchází plné dojmů. S tím se pojí zpětná vazba od rodičů, kteří jsou za zájmovou činnost vděční.

V rámci okolí Polep je nejbližší MŠ a ZŠ Ploskvice nabízí volnočasové kroužky se zaměřením na fyzikální experimenty, jehož náplní je podpora a prohloubení technické gramotnosti dětí. Využívají v rámci volnočasové aktivity experimenty, které se dotýkají chemie a fyziky.

Z Polep jezdí přímý autobus do Ploskovic bez přestupu. Cesta trvá cca 20-30 minut.

Místo použití pojmenování Badatelského kroužku můžeme využít nebo se setkat s označením Badatelský klub. Tato volnočasová aktivita se nachází v Litoměřicích přesněji v Gymnáziu Josefa Jungmanna a také v ZŠ Svobodné. Cesta do Litoměřic z Polep trvá 9 minut. Je kratší než do Ploskovic a je možnost výběru jak autobusu, tak vlaku.

ZŠ Svobodná v Litoměřicích provozuje dětský klub, který ve své náplni má tři typy neformálního vzdělávání, a to v oblastech:

- klub demokratického občanství
- badatelský klub
- klub praktických dovedností

Školská zařízení mohou také realizovat příležitostnou projektovou činnost v zaměření na badatelsky orientovanou výuku. Setkala jsem s tímto na stránkách GJJ (Gymnázium Josefa Jungmanna), kde škola pořádala setkání s rozvojem přírodovědné gramotnosti a badatelsky orientované výuky. Také vzájemné předávání zkušeností mezi pedagogy ohledně badatelsky orientované výuky.

### **V oblasti města Libochovice**

Druhou oblast jsem zvolila ve městě Libochovice z důvodu mé brigády ve volnočasovém středisku Marstafit, kde vedu Badatelský kroužek se zaměřením na přírodní vědy.

V tomto prostředí mám plně vybavenou laboratoř se všemi chemickými pomůckami i látkami. Dostávám se s dětmi do úrovně strukturované, kdy jim pokládám otevřené otázky, na které se snaží odpovědět buď samy, nebo společně.

V rámci průzkumu oblasti jsem narazila na přírodovědný kroužek v Lounech s názvem „Mladý badatel“. V realizaci kroužku je využívána badatelsky orientovaná výuka a její metody. Cílem tohoto kroužku je rozvíjet a pěstovat v dětech přirozenou zvědavost v oblasti přírody a fyziky. Louny jsou od Libochovic 20,9 km. Můžeme se sem dostat za pomoci autobusu nebo vlaku. Autobus a vlak se střídá po půl hodině. Cesta trvá cca 22-25 minut.

Do rozlohy 30 km oblasti města Libochovice spadá i město Litoměřice. Kde se nachází dvě organizace, které nabízí badatelsky orientovanou zájmovou činnost, a to v Gymnáziu Josefa Jungmanna a ZŠ Svobodná. Zde máme označení volnočasové aktivity, jako „Badatelský klub“. Cesta trvá cca 40 minut z Libochovic do Litoměřic, a to jak autobusem, tak vlakem.

ZŠ Svobodná v Litoměřicích provozuje dětský klub, který ve své náplni má tři typy neformálního vzdělávání, a to v oblastech:

- klub demokratického občanství
- badatelský klub
- klub praktických dovedností

Školská zařízení mohou také realizovat příležitostnou projektovou činnost v zaměření na badatelsky orientovanou výuku.

Setkala jsem s tímto na stránkách Gymnáziu Josefa Jungmanna, kde škola pořádala setkání na téma rozvoj přírodovědné gramotnosti a badatelsky orientované výuky (BOV). Také vzájemné předávání zkušeností mezi pedagogy ohledně BOV.

## 2.2 Přípravy badatelského kroužku

V této části práce je sepsáno pět příprav na setkání v rámci badatelského kroužku se zaměřením na přírodní vědy. Přípravy, které jsou zde popsány jsem sama realizovala, a to v ZŠ Polepy a středisku volného času Marstafit. Ve volnočasovém středisku mám plně vybavenou laboratoř pro experimenty, naopak na základní škole využívám volně přístupné prostředky.

V přípravách jsou pokusy upraveny pro děti mladšího školního věku. Dají se i modifikovat pro děti staršího školního věku. Pomůcky se dají snadno sehnat v obchodě nebo nahradit běžně dostupnými prostředky.

Postupy, které jsou v této části uvedeny jsou v úrovni potvrzující a v některých pokusech se dostáváme do úrovně strukturované. Pokusy jsou vyzkoušeny a vím, že mají pozitivní výsledek. Děti při těchto aktivitách motivuji a vedu ke vztahu k přírodním vědám. Při realizaci využíváme metodu dovednostně-praktickou (laborování a experimentální). V průběhu realizace a na konci využívám metodu aktivizující (diskusní). Pokládám v průběhu dětem otázky, abych je navedla k zamyšlení se nad jejich hypotézami.

Inspiraci pro tvorbu a realizaci těchto pokusů mám z knih např. Báječné experimenty na 15 minut, autor Emily Huntová (2022), Malý vědec, autor Tomislav Senčanski (2017). Také hledám na webových stránkách:

<https://badatele.cz/cz>, <https://ucimesevenku.cz/tag/badatelsky-orientovana-vyuka/>.

## 2.2.1 Míchání barev

Název: Útěk barviček

Cíl hodiny: Experimentálně seznámit děti s pojmem povrchové napětí, co to jsou detergenty a jejich vlastnosti, případný negativní vliv na životní prostředí. Vznik nových barevných odstínů díky míchání barev.

Cílová skupina: Děti 4-8 let, na kroužek dochází 5 chlapců a 5 dívek, což znamená pět dvojic. Experiment je vhodný od mateřské školy až po 2. stupeň základních škol, náročnost pokusu a doprovodných otázek se přizpůsobí cílové skupině.

Pomůcky: mléko polotučné, detergent (Jar), kapalné barvivo (např. potravinářské nebo inkoust, naředěné vodové barvy), vatové tyčinky, hluboký talíř (vanička od masa) a menší Petriho miska (víčko od sklenice). (viz obr. 1)



Obr. 1 - Pomůcky k pokusu „Míchání barev“

Ochranné pomůcky: plášť, brýle, lze využít i jednorázové rukavice (nejsou však potřeba)

Časový plán: cca 20-30 minut

Cena materiálu: do 150 Kč

Příprava na bádání:

- Rozdělit děti do skupin ideálně po dvou (operativně upravujeme podle počtu dětí v celkové skupině).
- Připomenout dětem bezpečnost práce a pravidla hygieny, upozornit na ochranné pomůcky a proč je při bádání nosíme.
- Rozdat do skupin pomůcky pro vybraný experiment, seznámit s nimi děti (pojmenovat, instrukce, jak s nimi pracovat).

Instrukce pro bádání: pracovat dle zadání pedagoga, při pokusu dvojice spolupracuje, o práci se dělí, v případě jakýchkoli dotazů se obrátí na pedagoga.

Pracovní postup:

1. Do vyšší vaničky (např. od masa) nebo hlubšího talíře nalít mléko (aby vytvořilo alespoň 1 cm vrstvu na dně použité nádoby).  
*Mléko představuje mastnotu, např. na pánvičce. Zeptáme se dětí, čím maminka doma myje špinavé a mastné nádobí. Odpověď jarem, a to je náš detergent. Vysvětlení pro děti, co to je detergent, odpověď čisticí prostředky. Můžeme s dětmi vést konverzaci o tom, jaké čisticí prostředky používají.*
2. Do mléka nakapat různé barvy potravinářských barviv (barvy rozprostřít nebo vytvořit barevné zóny). U mladších dětí barviva kape pedagog.  
*Barvy dáváme kvůli tomu, aby děti viděly, jak tuk bude „utíkat“ před jarem.*
3. Vatovou tyčinku z jedné strany namočit do připraveného detergentu (detergent je umístěn např. v malé Petriho misce nebo víčku od sklenice)  
*Můžeme se dětí zeptat pro zopakování co to je detergent. Než přiloží namočenou vatovou tyčinku detergentem (jar), zeptáme se, co si myslí, že se stane. Odpověď: bouchne to, barvičky „utečou“ do stran, vyleje se mléko. Snažíme se u dětí rozvíjet představivost.*



4. Přiložit vatovou tyčinku namočenou do detergentu (jaru) do nádoby s obarveným mlékem (doprostřed, na kraj...).

*Otázka pro děti, „dokážete popsat co se právě stalo?“ Tuk (mléko) obarvené barvivem, začalo „utíkat“ před detergentem (jarem). Tím jsme došli k závěru hypotézy, kterou děti vymyslely.*

5. Při kontaktu detergentu s barvičkami v mléce se barvy rozutečou. (viz obr. 2)
6. Pokus můžeme několikrát opakovat.

*Otázka od pedagoga: „Myslíte si, že by se to samé stalo, kdybychom místo mléka dali vodu?“ Děti: „Nevím“. Dáme dětem místo mléka vodu. Položíme otázku, zda voda (voda z kohoutku) ve svém složení má tuk. Díky výměně mléka za vodu, vyzkoušíme danou hypotézu. Výsledek není stejný, jako u mléka, protože voda z kohoutku v sobě nemá tuk. Jediné, co děti získaly je obarvená.*

**TIP:** U starších dětí můžeme experiment zopakovat s využitím různých druhů mléka (odstředěné, polotučné, plnotučné, smetana a pozorovat, jaký vliv má přítomnost vyššího podílu tuku na rychlost a průběh celé reakce).

Barevné obrazce lze opatrně přenést na papír a vytvořit tak veledílo, které se dá ve třídě vystavit.

#### Vysvětlení:

Mléko obsahuje tuk a detergenty tuk rozpouští. Dochází ke snížení povrchového napětí – část mléka, která obsahuje více tuku (nejdále od jaru) stahuje tukovou vrstvu pryč od jaru. Tento jev se děje v mléce i bez přítomnosti barviva. Barva nám pouze umožní celý proces lépe pozorovat.

Můžeme dětem dát příklad z praxe, když je mastná pánev a chcete ji umýt, mastnota se rozuteče.

Negativní dopad mají detergenty na vodní živočichy např. vodoměrky. Vodoměrky se drží na hladině vody za pomoci tenké blanky. Blanku je možné narušit za pomoci saponátů (detergentů), díky tomu hladina vody ztrácí své povrchové napětí. Vodoměrka se poté nedokáže držet na hladině vody a klesá dolů.

Na co si dát pozor: Glycerínové barvy (na mýdla a do kosmetiky) nefungují, jsou moc těžké a klesnou ke dnu.



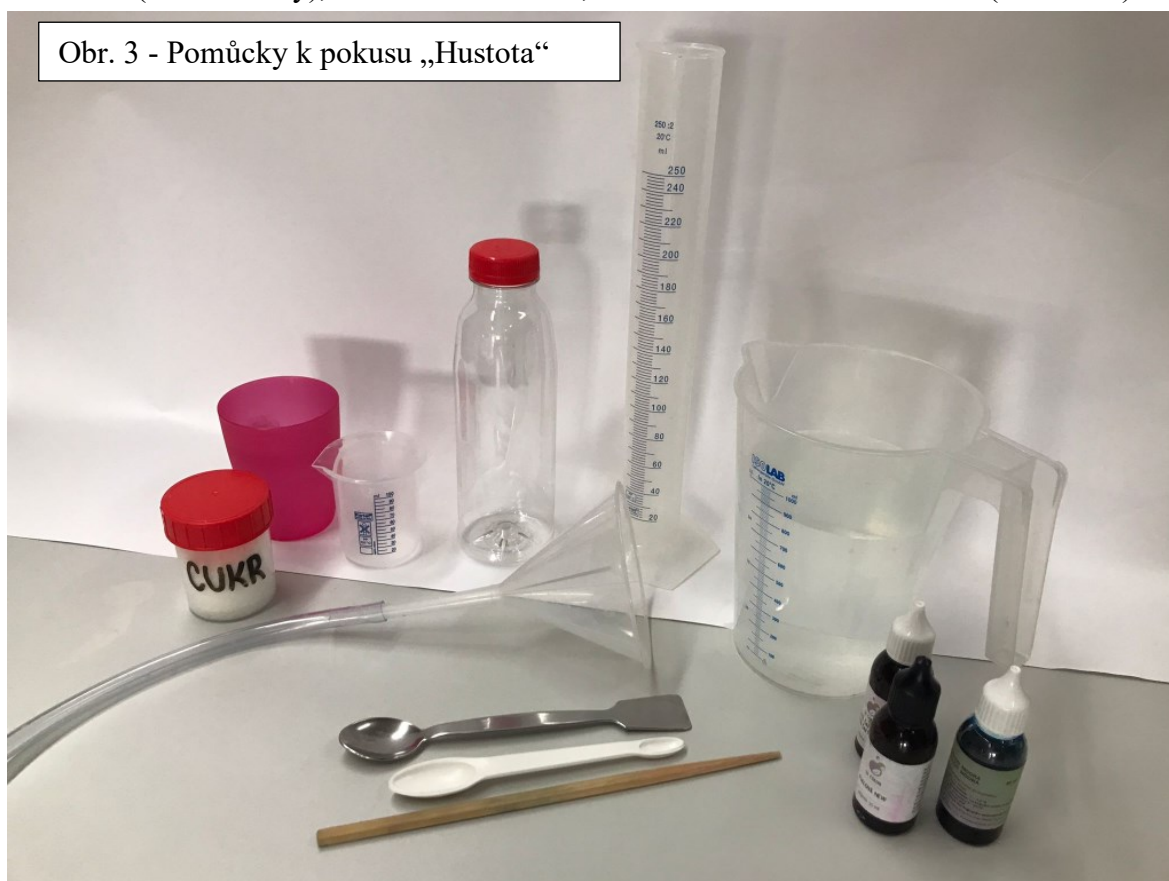
## 2.2.2 Hustota

Název: Cukerné sloupce

Cíl hodiny: Seznámit s pojmem hustota. Přijít na faktory, které urychlují proces rozpouštění. Vyzkoušet si práci s odměrným nádobím, používat jednotky objemu. Spolupracovat ve skupině. V neposlední řadě je cílem dosáhnout několika různých výsledků experimentu za dodržení stejného postupu – rozklíčovat, proč to tak je.

Cílová skupina: Děti 4-8 let, na kroužek dochází 5 chlapců a 5 dívek, což znamená pět dvojic. Experiment je vhodný od mateřské školy až po 2. stupeň základních škol, náročnost pokusu a doprovodných otázek se přizpůsobí cílové skupině.

Pomůcky: kádinka 100 ml (kelímek), odměrný válec 250 ml nebo 100 ml (PET lahev – ideálně s širším hrdlem), nádoba s vodou, nádobka s cukrem (krupice), barvivo, lžička, míchátko (čínské hůlky), nálevka s hadičkou, která dosáhne až na dno válce (viz obr. 3).



Ochranné pomůcky: plášť, brýle, lze využít i jednorázové rukavice (nejsou však potřeba)

Cena materiálu: do 100 Kč

Časový plán: 30-45 minut (dle počtu vrstev, které vytváříte)

Příprava na bádání:

- Rozdělit děti do skupin ideálně po dvou (operativně upravujeme podle počtu dětí v celkové skupině).
- Připomenout dětem bezpečnost práce a pravidla hygieny, upozornit na ochranné pomůcky a proč je při bádání nosíme. Upozornit na to, že používaný cukr neochutnáváme, jedná se o cukr, který je využíván pro experimenty, nikoli o cukr pro doslazování v kuchyni.
- Rozdat do skupin pomůcky pro vybraný experiment, seznámit s nimi děti (pojmenovat, instrukce, jak s nimi pracovat).

Instrukce pro bádání: pracovat dle zadání pedagoga, při pokusu dvojice spolupracuje, o práci se dělí, v případě jakýchkoli dotazů se obrátí na pedagoga.

Postup experimentu:

1. Nalít 40 ml vody do kádinky (pro menší děti můžeme lihovým fixem udělat rysku).

*TIP: Můžeme dětem položit otázku, jakou barvu má voda? (většinou odpoví, bílou, správná odpověď je, že voda nemá barvu, je průhledná). Když za kádinku dáte barevný papír, tak děti uvidí barvu toho papíru (důkaz toho, že je voda průhledná).*

1. Nalít odměřenou vodu do odměrného válce.

*Děti vytvořily první vrstvu. Otázka k zopakování – „Jakou barvu má tato vrstva?“ – správná odpověď žádnou)*

2. Vložit do odměrného válce s vodou nálevku s hadičkou tak, aby hadička dosahovala až ke dnu.

*Co se stalo, když jsme ponořili nálevku s hadičkou do válce? Voda se zvedla. Jelikož jsme do ní ponořili těleso, které ji začalo vytlačovat výš. Příklad, když si děti lehnou do vany s vodou, výška vody se zvedne.*

3. Do kádinky nalít 40 ml vody, přidat 2 lžičky cukru, důkladně rozmíchat míchátkem (nikoli lžičkou), dokud se cukr ve vodě nerozpustí.

*Jak děti poznají, že se cukr rozpustil? Když vyndají míchátko z kádinky, kádinku zvednou ze stolu a podívají se na ní zespoda – pokud uvidí krystalky ještě musí míchat, pokud nevidí mají rozpuštěno. Můžeme se děti zeptat, proč při rozpouštění cukr míchají? A jak by jinak urychlily rozpouštění cukru? (použití teplé vody).*

4. Vzniklý cukerný roztok obarvíme (u mladších dětí barvivo přidává pedagog).

*Barvíme z důvodu zviditelnění vrstvení.*

5. Velmi pomalu připravený, obarvený cukerný roztok vlijeme přes nálevku s hadičkou do odměrného válce.

*TIP: Rozdělení rolí ve dvojici: Jeden člen skupiny drží odměrný válec a kontroluje nalévání a druhý člen opatrně nalévá obarvenou vodu z kádinky do odměrného válce.*

*Pokládáme otázky: Co se stane? Voda se nesmíchá, ale vytvoří dvě vrstvy, jedna bude průhledná a druhá barevná.*

*Proč? Do vody jsme přidali cukr, voda s cukrem je těžší (má větší hustotu) než ta první (bez cukru). Je těžší, proto jde dolů.*

6. Do kádinky nalít 40 ml vody, přidat 4 lžičky cukru, důkladně rozmíchat míchátkem, dokud se cukr ve vodě nerozpustí. Vzniklý roztok obarvit jinou barvou než předchozí. A opět velmi pomalu vlijeme přes nálevku s hadičkou do odměrného válce. Díky rozdílné hustotě se vrstvy nepromíchaly. (viz obr. 4)

*Tento postup můžeme opakovat, dokud máme místo v odměrném válci. Pak se nám stane, že se cukr přestane rozpouštět ve vodě. Proč? Děti vytvořily přesycený roztok, pro menší děti můžeme říci, že voda už do sebe nepohlí další cukr.*

*U starších žáků lze místo nálevky s hadičkou postupovat obráceně – od nejvyšších hustot. Lze vrstvit jako barmani přes plavající předmět (např. kousek korkové nebo polystyrenové destičky), která brzdí pád nalévané kapaliny.*

### Vysvětlení:

Pokud budeme nalévat cukerný roztok velmi pomalu do odměrného válce, začnou se tvořit vrstvy o různé hustotě. Kapalina s vyšší hustotou se bude držet níže. Tento experiment můžeme ukázat i s různými kapalinami voda, olej, glycerol (nebo sirup). Pokud rozmícháme náš obsah odměrného válce, tvořený různými barevnými cukernými vrstvami, vrstvy se promíchají. Pokud promícháme vodu a olej, tak tyto dvě kapaliny mají nejen rozdílnou hustotu, ale i rozdílné vlastnosti a po několika minutách se opět oddělí a vytvoří dvě vrstvy (emulzi).



Obr. 4 - Vzniklý cukernatý sloupec.



### 2.2.3 Nasákavost materiálů

Název: Barvení soli

Cíl hodiny: Seznámit děti s vlastností materiálu – nasákavost. Pracovat s pipetou / kapátkem. Vznik kreativních obrázků.

Cílová skupina: Děti 4-8 let, na kroužek dochází 5 chlapců a 5 dívek, což znamená pět dvojic. Experiment je vhodný od mateřské školy až po 1. stupeň základních škol, náročnost pokusu a doprovodných otázek se přizpůsobí cílové skupině.

Pomůcky: kelímek, sůl, pipeta / štětce, lepidlo (tekutý Herkules), vodové barvy, kelímek na vodu, papír (nejlépe čtvrtku), lžička (viz obr. 5)



Ochranné pomůcky: plášť, brýle, lze využít i jednorázové rukavice (nejsou však potřeba).

Časový plán: 15-20 minut

Cena materiálu: 150-200 Kč

### Příprava na bádání:

- Každé dítě pracuje samo, lektor vede a pomáhá.
- Při této činnosti je vhodné použít podložku na stůl.
- Připomenout dětem bezpečnost práce a pravidla hygieny, upozornit na ochranné pomůcky a proč je při bádání nosíme. Upozornit na to, že používanou sůl neochutnáváme, jedná se o sůl, která je využívána pro experimenty, nikoli o sůl pro solení v kuchyni.
- Rozdat do skupin pomůcky pro vybraný experiment, seznámit s nimi děti (pojmenovat, instrukce jak s nimi pracovat).

Instrukce pro bádání: pracovat dle zadání pedagoga, v případě jakýchkoli dotazů se děti zeptají. Pozor při práci s lepidlem u mladších dětí.

*Téma dnešní hodiny je sůl a její vlastnost nasákavost. Zeptáme se dětí, jaké si myslí, že má sůl vlastnosti. Odpovědi: osolí vodu, ochutí jídlo, je slaná. Položíme další otázku, „Když maminka při vaření solí, co se stane se solí v hrnci?“, odpověď: rozpustí se. Tím získáme další vlastnosti soli, rozpuštění si můžeme vyzkoušet. Vezmeme dvě kádinky/kelímky, do jedné dáme studenou vodu a do druhé teplou vodu. Otázka pro děti v, které vodě se sůl rychleji rozpustí. Odpověď: v teplé. Vyzkoušíte pokus abyste ověřili teorii dětí.*

### Postup experiment:

1. Za pomoci štětce a lepidla nakreslit na papír / čtvrtku obrázek (obrázek lze předkreslit obyčejnou tužkou).  
*Otázka „Proč používáme lepidlo?“, odpověď: „Aby se sůl přilepila na papír“.*
2. Rukou / lžičkou nabrat sůl z kelímků a posypat s ní obrázek (směřovat na místa, kde je lepidlo).
3. Zbytek soli, která se nepřilepila, sklepnout ze čtvrtky (ideálně na podložku, tu poté vysypat).



4. Po zaschnutí soli vzít pipetu/štetce, vodové barvy, kelímek s vodou a za pomoci “tupkování“ / kapání obarvit obrázek (pro rychlejší uschnutí můžeme dát papíry na topení)

*Otázka pro děti, zda dokáží popsat co sůl udělala s nakapanou barvou, odpověď vsákne ji do sebe a sůl se obarví podle dané barvy.*

Vysvětlení:

Sůl absorbuje kapalnou barvu a obrázek se vybarví. Pokud bychom použili moc kapalného barviva, sůl se rozpustí. Demonstrujeme zde jak nasákavost materiálu, tak jeho rozpustnost. Výsledkem je vznik krásných, barevných obrázků, které si děti odnesou domů nebo slouží jako výzdoba třídy.

## 2.2.4 Separační metody

Název: Čistírna odpadních vod

Cíl hodiny: Zamyslet se na tím, jak se člověk podílí na znečištění vody. Uvědomit si důležitost čistírny odpadních vod. Jak nakládat a šetřit s pitnou vodou. Různé cesty provedení vedoucí ke stejnému cíli.

Cílová skupina: Děti 4-8 let, na kroužek dochází 5 chlapců a 5 dívek, což znamená pět dvojic. Experiment je vhodný od mateřské školy až po 2. stupeň základních škol, náročnost pokusu a doprovodných otázek se přizpůsobí cílové skupině.

Pomůcky: tři různé velikosti kádinek (200 ml, 125 ml, 50 ml), nádoba s vodou, sítko (malé), míchátko, lžička, písek, vata, špejle (nebo párátko), nálevka, filtrační papír (filtr do kávovaru), aktivní uhlí (sypké), barvivo kapalné, odměrný válec. (viz obr. 6)



Obr. 6 - Pomůcky k pokusu „Separační metody“

Ochranné pomůcky: plášť, brýle, lze využít i jednorázové rukavice (nejsou však potřeba)

Časový plán: cca 45-50 minut

Cena materiálu: do 100 Kč

Příprava na bádání:

- Rozdělit děti do skupin ideálně po dvou maximálně po čtyřech (operativně upravujeme podle počtu dětí v celkové skupině).
- Připomenout dětem bezpečnost práce a pravidla hygieny, upozornit na ochranné pomůcky a proč je při bádání nosíme.
- Rozdat do skupin pomůcky pro vybraný experiment, seznámit s nimi děti (pojmenovat, instrukce, jak s nimi pracovat).

Instrukce pro bádání: pracovat dle zadání pedagoga, při pokusu dvojice spolupracuje, o práci se dělí, v případě jakýchkoli dotazů se obrátí na pedagoga.

*S dětmi rozebereme téma Čistírna odpadních vod, odpadní voda, pitná voda. Zamyslíme se, jak se lidé podílí na vzniku odpadních vod, jak samy děti přispívají v domácnosti na produkci odpadní vody, čím vším pitnou vodu „zašpiní“ Mají všechny státy doma přísun pitné vody? Jak a kde se pitná voda získává?*

Toto téma má velký přesah do environmentální výchovy, rozhodně stojí za to se mu i na dále věnovat. Např. v projektovém dni voda.

Postup experimentu:

1. Do větší kádinky (200 ml) odměř 150 ml čisté vody (pro mladší děti lze udělat líhovou fixou čárka/ryška).  
*Nyní se budeme chovat jako domácnost a vodu znečistíme.*
2. Do vody vhodit několik nalámaných špejlí.  
*Lze využít doprovodné otázky: jak se může dřevo dostat do odpadních vod? Odpovědi např. dřevěná vatová tyčinka (která omylem někomu spadla do toalety – patří jinak do koše), nebo když fouká vítr, tak malé větvičky mohou spadnout do kanálů.*
3. Do kádinky s vodou a špejlemi přidat velkou lžičku písku, zamíchat.  
*Opět je možné se děti zeptat, jak se písek dostane do odpadních vod? Odpovědi např. přes kanály, nebo když děti přijdou z pískoviště a rodiče jejich oblečení vyperou. Ony samy, když si myjí ruce od písku atp.*

4. Do kádinky vhodit několik kousků vaty.  
*Upozornit děti, že vatu je potřeba trhat pomalu, pokud ji budou trhat rychle, půjde jim těžko oddělit. Zeptejte se dětí, co vata znázorňuje v kádince. Odpovědi např. vatové tamponky, které sice patří do koše, ale někdo je vhazuje do toalety, vlasy, které se dostanou do odpadu.*
5. Do kádinky přidat několik kapek barviva a popř. i vůně (u mladších dětí přidává pedagog).  
*Barvivo simuluje např. nově vyprané tričko, které pustilo barvu, vůně zase aviváž / prací prostředek....*
6. Vše zamíchat míchátkem.  
*Zeptáme se dětí, zda jim voda připadá čistá a zda by se jí napily (samozřejmě v chemii nic neochutnáváme)*  
**První část pokusu máme za sebou, zvládli jsme vodu zašpinit. Teď přijde druhá část vodu zpátky vyčistit.**
7. Připravit dvě kádinky (125 ml, 50 ml), odměrný válec, aktivní uhlí, kousek vaty, sítko, nálevka, míchátko, filtrační papír.
8. Zopakovat, co k čemu se používá a použije. Upozornit na aktivní uhlí, které se bude používat až pedagog řekne.  
*Položíme dětem otázku: „Jak byste se zbavily těch největších nečistot, aby voda byla opět čistější?“ Připomínáme, že děti před sebou mají pomůcky, které je navedou na postup. Některé děti napadne větší nečistoty vybrat manuálně rukou / lžičkou, jiné dítě napadne použít sítko a přecedit obsah. Sítko je tím ideálním způsobem*
9. Vzít sítko a kádinku (125 ml). Sítko položit na kádinku. Kádinku se špinavou vodou přelít přes sítko do prázdné kádinky.  
*Pedagog se zeptá, co vše se na sítku zachytilo (dřevo, vata, trochu písku). A proč něco prošlo a něco se zachytilo? Dále položí otázku, zda už je voda čistá? Ještě není, musíme pokračovat v čištění.*
10. Do nálevky vložit kus vaty a připravit si další kádinku.
11. Přes nálevku s vatou nalít špinavou vodu do prázdné kádinky (50 ml).  
*Pedagog se dětí zeptá, co vše nám vata zachytila. Odpověď – písek a trochu barvy. Ale voda ještě není vyčištěná, stále ještě barevná a voní.*

12. Do 50 ml kádinky s vodou, kterou čistíme přidat lžičku aktivního uhlí, promíchat alespoň 1 minutu.

*Než děti budou pracovat s aktivním uhlím, tak jim pedagog vysvětlí postup práce a aktivním uhlím. Po otevření nádoby s práškovým aktivním uhlím pracujeme opatrně, nabereme lžičku a opatrně přeneseme do kádinky s vodou, kterou chceme vyčistit. Mícháme míchátkem. Nesmíme intenzivně vydechovat ani vdechovat, práškové aktivní uhlí je velmi jemný prášek, který bychom mohli všude rozvířit a vypadali bychom jako kominíci. Nádobku po použití okamžitě uzavíráme.*

13. Po míchání vyndat míchátko z kádinky a položit na stůl. Jinak by se kádinka mohla převrhnout.

*Pedagog se dětí zeptá, zda je voda už čistá. Odpověď-není, je naopak ještě více špinavá než, byla dříve.*

14. Do odměrného válce vložit nálevku.

15. Vzít filtrační papír ve tvaru kruhu, přeložit ho na polovinu a poté ještě jednou na polovinu (vznikne nám něco jako kornout).

16. Složený filtrační papír (kornout) rozdělit, tak aby na jedné straně byly tři vrstvy a na druhé jenom jedna.

17. Vložit připravený filtrační papír do nálevky.

18. Pokud nám filtrační papír v nálevce nedrží, můžeme trochu pokapat vodou, aby se papír přilepil k nálevce.

19. Opatrně nalít obsah kádinky se špinavou vodou s aktivním uhlím přes nálevku s filtračním papírem. Hladina vody s aktivním uhlím nesmí přesáhnout hranu filtračního papíru. Jinak by se špinavá voda dostala do odměrného válce mimo průchod přes papír. (viz obr. 7)

*Pedagog upozorní děti, aby se podívaly, jaká voda kape v nálevky do odměrného válce.*

*Děti odpoví, že je voda čistá. Pokud ne, má to vícero důvodů: Přidalo se málo aktivního uhlí, protrhl se filtrační papír, špinavá voda protekla mimo papír.*

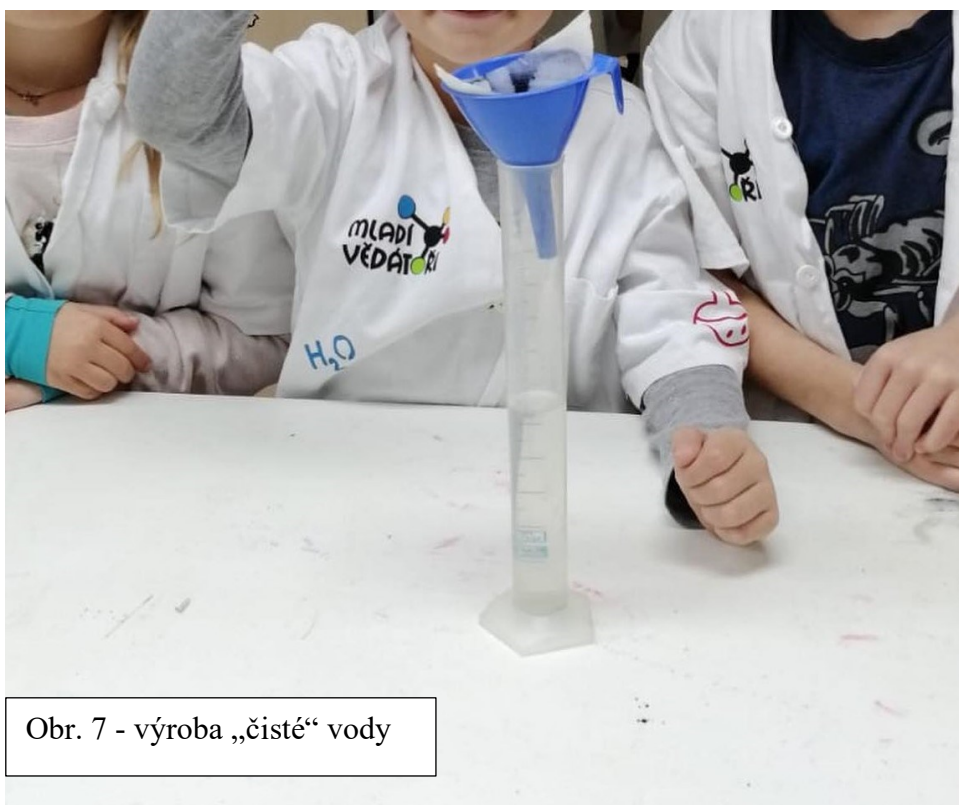
*Pedagog se zeptá, zda teď už by se vody napily. Odpověď bude, že ano. Ale děti opravíme, že sice voda působí na první pohled čistá, ale uvnitř se nachází*

*mikroorganismy (bakterie, viry apod.). Proto se v úpravách vody ještě voda, která má být označena jako pitná čistí chemicky, fyzikálně (ozon, chlorem apod.).*

#### Vysvětlení:

V první části síto zachytí hrubé nečistoty. Projdou pouze ty nečistoty, které mají menší částice, než jsou otvory v sítku. Barvivo i vůni z vody odstraníme pomocí aktivního uhlí, které do sebe adsorbuje částice barviva (je důležité, aby byl poměr černého uhlí a přidaného barviva stejný). Po zfiltrování částice černého uhlí, ve kterém jsou uzamčeny částice barviva, zůstanou na filtračním papíru.

TIP: Můžeme s dětmi rozvinout diskuzi, kde všude se v běžném životě využívá aktivní uhlí (lékařství při střevních problémech, filtry v konvicích, lednicích)



Obr. 7 - výroba „čisté“ vody

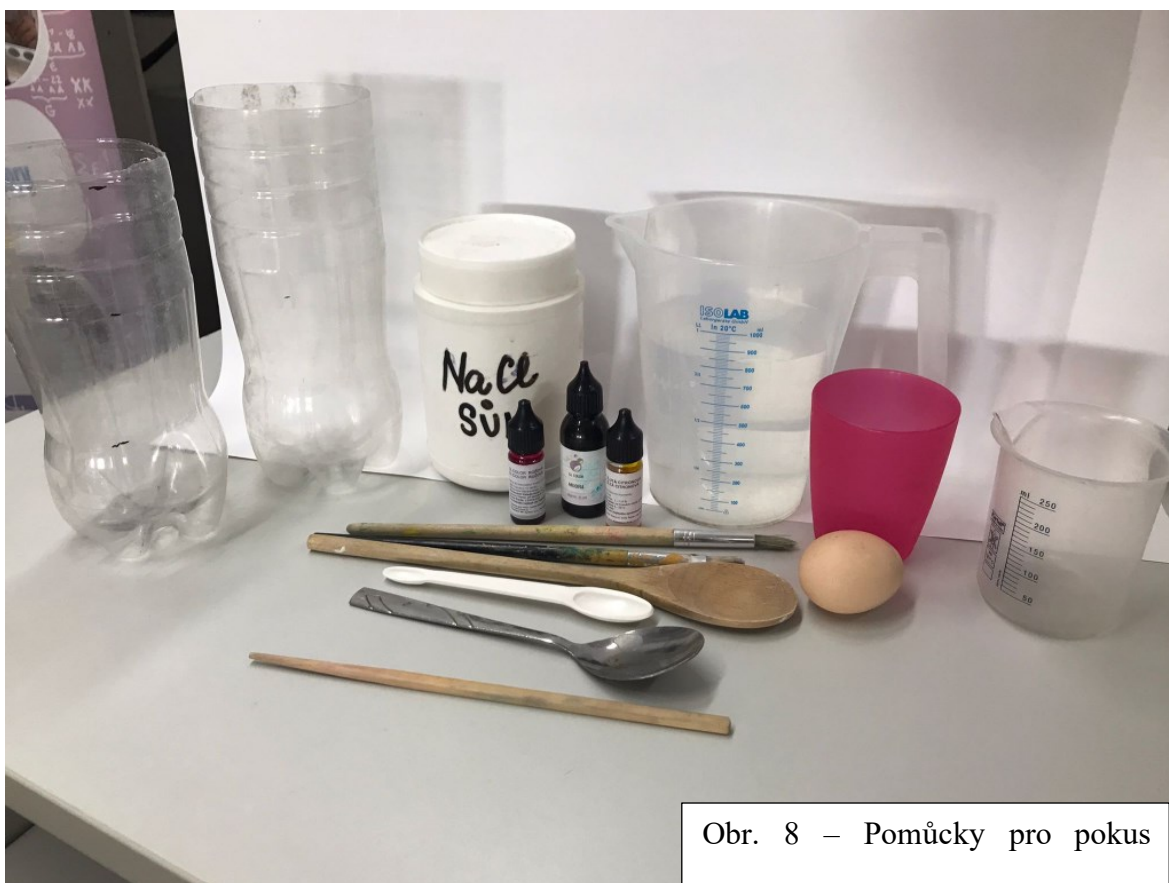
## 2.2.5 Hustota

Název: Proč mořská voda nadnáší

Cíl hodiny: Seznámit děti s pojmem hustota. Probrat různé vlastnosti mořské vody. Různé cesty provedení experimentu vedoucí ke stejnému cíli.

Cílová skupina: Děti 4-8 let, na kroužek dochází 5 chlapců a 5 dívek, což znamená pět dvojic. Experiment je vhodný od mateřské školy až po 2. stupeň základních škol, náročnost pokusu a doprovodných otázek se přizpůsobí cílové skupině.

Pomůcky: vajíčko, PET lahev 1,5l (ustřižený vršek viz obrázek), sůl, dlouhý štětec (vařečka), lžička, nádoba s vodou, kapalně barvy, kádinka (kelímek), míchátko. (viz obr. 8)



Ochranné pomůcky: plášť, brýle, lze využít i jednorázové rukavice (nejsou však potřeba)

Časový plán: 30–45 minut

Cena materiálu: 150 Kč

### Příprava na bádání:

- Pedagog připraví PET lahve – ustrihne horní část tak, aby bylo možné do lahve strčit ruku.
- Rozdělit děti do skupin ideálně po dvou (operativně upravujeme podle počtu dětí v celkové skupině).
- Připomenout dětem bezpečnost práce a pravidla hygieny, upozornit na ochranné pomůcky a proč je při bádání nosíme. Upozornit na to, že používanou sůl neochutnáváme, jedná se o sůl, která je využívána pro experimenty, nikoli o sůl pro solení v kuchyni.
- Rozdat do skupin pomůcky pro vybraný experiment, seznámit s nimi děti (pojmenovat, instrukce, jak s nimi pracovat).
- Upozornit, že pracujeme s vajíčkem, které je křehké a tím pádem se snadno rozbije.

Instrukce pro bádání: pracovat dle zadání pedagoga, při pokusu dvojice spolupracuje, o práci se dělí, v případě jakýchkoli dotazů se obrátí na pedagoga.

### Pracovní postup:

#### První část pokusu

1. Do ustrížené PET lahve nalít 500 ml vody (pro menší můžeme udělat rysku lihovkou). *Doplňující otázka: jakou barvu a chuť má voda? Odpověď: žádnou.*
2. Do lahve opatrně vložit vajíčko.  
*Pedagog se zeptá: zda se vajíčko potopilo, je na dně. Odpověď: ano. Druhá otázka: můžeme zařídít, aby se vajíčko nepotopilo, ale plavalo na hladině? Odpověď zní opět ano. Pukavec a, nebo fyzika.*
3. Opatrně vyndat vajíčko, aby se při pokračování pokusu nerozbilo.
4. Do PET lahve s vodou přidat cca 10 lžic soli a důkladně promíchat velkým štětcem nebo klacíkem, vařečkou.  
*Pokud děti pracují ve dvojicích můžou se střídat (jeden pět a druhý pět, vždy ten, co nenabírá, drží PET lahev).*
5. Po rozpuštění vložit do slané vody vajíčko.



Vajíčko by mělo plavat, pokud ne, přidáme ještě tolik soli, aby po rozpuštění soli vajíčko plavalo. (viz obr. 9)

*Až bude všem dětem vajíčko plavat na hladině. Může lektor poukázat na to, že vajíčko je největší buňka a naše tělo je tvořeno z miliardy malých buněk, které ale oproti vajíčku okem nelze spatřit (museli bychom použít mikroskop). Ať si děti představí, že vajíčko představuje nás (člověka) a voda v PET lahvi se solí je, jako moře. Otázka: co tedy dělá slaná voda? Odpověď: nadnáší. Otázka: kde se nám tedy bude plavat lépe ve slané bazéně nebo bazéně s normální vodou? Odpověď: ve slané vodě, jelikož má větší hustotu a nadnáší.*

### Druhá část pokusu

*Pedagog vezme dětem ze stolu sůl a připraví jim kádinku nebo kelímek a míchátko*

1. Do kádinky nalít 200 ml vody (pro mladší děti využití rýsky zvýrazněné fixou)
6. Do vody v kádince přidat barvivo (3 kapky, u mladších přidává pedagog), promíchat míchátkem.

*Pedagog děti upozorní, že teď budou muset být velmi opatrný a pracovat pomalu.*

7. Připravenou obarvenou vodu z kádinky opatrně a pomalu přes míchátko nebo lžičku nalít do PET lahve s plovoucím vajíčkem. Tím dojde k převrstvení.

*Co se stalo? Vajíčko kleslo, zůstalo uzavřeno mezi slanou a sladkou obarvenou vodou. Proč? Barevný roztok má menší hustotu než vajíčko, ale slaná voda má větší hustotu než vajíčko. Pokud bychom celý obsah v PET lahvi opatrně promíchali, dojde k vyrovnání koncentrace solí v prostředí a vajíčko buď bude plavat (v lahvi je voda, která má větší hustotu než vajíčko) nebo bude vajíčko u dna (v lahvi je voda, která má menší hustotu, než vajíčko).*

### Vysvětlení:

Hustota – prostor mezi částicemi látky. Čím menší je tento prostor, tím hustší je látka. Dle fyzikálních zákonů určitý předmět klesne ke dnu v té kapalině, která má nižší hustotu.

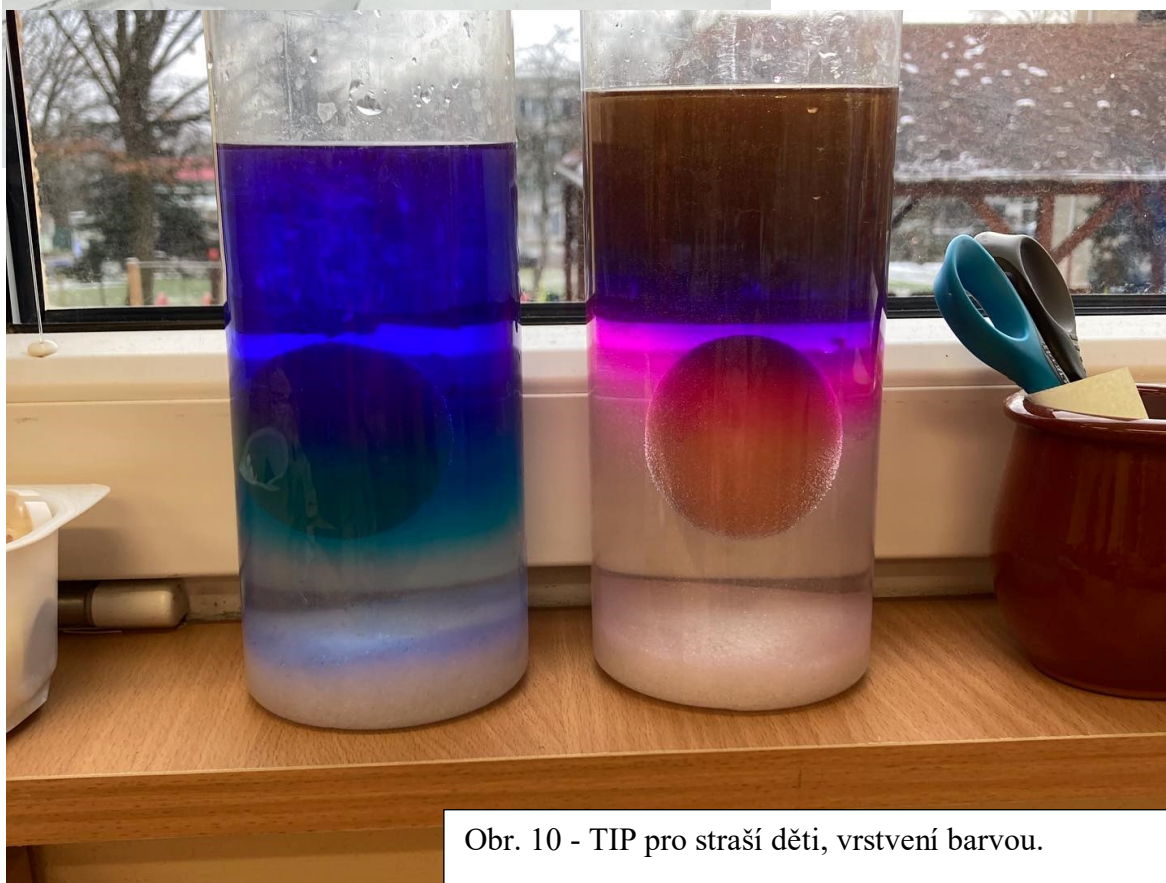
Vajíčko má větší hustotu než voda (je „těžší“, a proto klesne ke dnu). Když přidáme sůl, která se ve vodě rozpustí, vyplní se prostor mezi molekulami vody a zvýší se hustota

kapaliny. Vajíčko má menší hustotu než slaná voda – proto plave. Jestliže přidáme další vodu z kohoutku (nesmí se obě promíchat), vajíčko zůstane plavat uprostřed tzv. levituje.

TIP: U starších dětí lze použít i více převrstvení obarvenou vodou. (viz obr. 10)



Obr. 9 - Vajíčko nadnášející slanou vodou.



Obr. 10 - TIP pro straší dětí, vrstvení barvou.

## **Závěr**

Cílem mé práce bylo připravit pět pokusů neboli návrhů aktivit zájmového kroužku badatelsky orientované výuky a udělat průzkum při kterém jsem zkoumala dostupnost volnočasové aktivity se zaměřením na bádání do 30 kilometrů od obce Polepy a města Libochovice. Tyto cíle práce byly splněny.

Výsledek zkoumání dostupnosti zájmového kroužku přírodovědného zaměření v okolí obce Polepy a Libochovice ukázal, že v okolí Libochovice je větší dostupnost tohoto typu kroužku. Přímo v obci Libochovice se nachází volnočasové středisko Marstafit, které poskytuje zájmovou činnost se zaměřením na badatelsky orientovanou výuku. Další možností navštěvovat badatelské kroužky je v Litoměřicích, které jsou pro některé žáky z okolí Libochovic už mimo dojíždějící možnosti. V Polepech a jeho okolí je daleko menší množství kroužků se zaměřením na přírodní vědy nebo badatelskou výuku.

Celkově při svém výzkumu jsem byla překvapena, že kroužky se zaměřením na přírodní vědy jsou málo nabízeny. Důvodem může být fakt, že chybí lektori, kteří by byli pro přírodní vědy zapálení a chtěli předávat a motivovat děti v tomto směru. Je třeba však zmínit, že se jedná o časově velmi náročnou činnost, zejména ve fázi přípravy aktivit. Rozšířenější v rámci nabídek volnočasových aktivit jsou keramické kroužky, taneční anebo pohybové aktivity. Volnočasové aktivity zaměřené na přírodní vědy mají menší počet zájemců a díky tomu zanikají, oproti volnočasovým aktivitám se zaměřením např. na pohyb nebo výtvarnou činnost.

V rámci projektu IKAP se v Ústeckém nabízejí volnočasové aktivity s názvem „technické kluby“. Jejich náplní robotika, řemeslo a rozvoj logického myšlení. Náplní projektu jsou i dotace pro podporu a rozvoj učeben a výukových prostor pro školy, školská zařízení a zařízení volného času. Technické kluby jsou však vázány na větší města, nejbližší oblastím, kde jsem prováděla průzkum, jsou Louny, Litoměřice, Lovosice. Dále jsou v kraji v dalších 7 městech.

Řešením pro větší rozvoj přírodovědných kroužků by bylo zřízení badatelských kroužků v rámci základních škol (např. učiteli přírodovědných předmětů, kteří mají nejen zkušenosti, ale i vybavení), které rovnoměrně pokrývají všechny obce v kraji, jedná se ovšem

o nákladnou činnost, kterou by musel financovat zřizovatel základních škol, tedy obce. Jistou možností financování jsou dotace z kraje nebo projekty z evropských fondů, popř. spolupráce s dalšími subjekty působící v této oblasti (např. VŠCHT, Elixír do škol apod.).

V rámci realizace pěti pokusů badatelsky orientované výuky byly tyto pokusy ověřeny a modifikovány podle získaných poznatků tak aby vyhovovaly využití v rámci volnočasových aktivit. Dále jsem zjistila, že u pokusu separační metody je velmi dlouhá příprava, a i realizace daného pokusu. Aby pokus měl efekt, kterého chceme docílit nelze z něj nic vypustit, pro děti mladšího školního věku je problém s udržení pozornosti. Proložila jsem pokus otázkami, nad kterými se děti musely zamyslet a tím jsme na chvíli změnila činnost, dětem se pak lépe pracovalo a udržely pozornost po celou dobu pokusu. Ten je sám o sobě velmi pestrý a různorodý, nejdřív děti zašpiní vodu a pak za pomoci různých pomůcek vodu znovu vyčistí. Doporučuji tento pokus aplikovat ve skupině, kde jedince dobře znám a již jsou vyspělejší. Není vhodný pro začínající děti.

Pokus, který se mi velmi osvědčil a vím, že děti baví jakéhokoli věku, je hustota (ať už s vajíčkem nebo cukerné sloupce). Příprava není nijak náročná. Všechny pomůcky se dají nahradit věcmi z domácnosti nebo zakoupit v obchodě. Ohlas od dětí byl vždy kladný a nikdy jsem neměla problém s udržení pozornosti. Co se týče hustota-cukerného sloupce, tento pokus je hodně barevný a není náročný. Můžeme ho aplikovat i pro děti, které teprve s bádáním začínají. Jelikož jeho výsledek je vždy pozitivní.

Pokud chceme využít pokus pro úplné začátečníky nebo skupinu a dobře neznáme schopnosti a dovednosti dětí, doporučuji pokus míchání barev nebo nasákavost materiálu. Tyto pokusy nejsou na pomůcky nákladné a nezaberou tolik času na přípravu.

Skupina dětí, která mi pravidelně dochází na badatelský kroužek je rozmanitá. Mám zde děti jak předškolního věku, tak i mladšího školního věku (do 3. třídy). Pro děti předškolního věku je trénink do nástupu na ZŠ (učí se zde poslouchat pedagoga, udržet pozornost a práce ve skupině).

Děti musí poslouchat pedagoga volného času a konat to, co jim řekne. Díky tomu se učí pracovat dle pracovního postupu. Děti se v rámci BOV nejen naučí něco nového, ale

rozdívjí si vlastní představivost a mohou si danou hypotézu i vyzkoušet. Při aplikování BOV děti nejen dělají experimenty a pokusy, ale i vytvářejí vlastní hypotézy a hledají si na ně odpovědi. Rozdívjíme i kritické myšlení.

## Citovaná literatura

ČEPIČKOVÁ, Ivana, 2013. *Didaktika přírodovědného základu*. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně. ISBN s.isbn978-80-7414-597-1.

*Digifolio: Badatelsky orientovaná výuka na 1. stupni ZŠ* [online], 2018. RVP: RVP [cit. 2023-07-09]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=81450&view=14049>

*DIGIFOLIO: Badatelsky orientované vyučování* [online], 2018. In: . [cit. 2023-03-03]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=81450&view=14049>

DOSTÁL, Jiří, 2015. *Badatelsky orientovaná výuka*. Olomouc. ISBN 978-80-244-4393-5.

ERIKSON, Erik Homburger a Jiří ŠIMEK, 2015. *Životní cyklus rozšířený a dokončený: devět věků člověka*. Vydání druhé, přepracované. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0786-3.

HÁJEK, Bedřich, Hofbauer BŘETISLAV a Pávková JIŘINA, 2011. *Pedagogické ovlivňování volného času: trendy pedagogiky volného času*. 2. Praha: Portal. ISBN 978-80-262-0030-7.

HOLZHAUSER, Petr, 2019. *Výuka chemie: r. Použití chemických látek při výuce a v rámci volnočasových aktivit žáků mladších 15 let* [online]. In: . [cit. 2023-06-13].

JANOUŠKOVÁ, Svatava, Lenka HUBÁČKOVÁ, Václav PUMR a Jan MARŠÁK, 2014. *Přírodovědná gramotnost v preprimárním a raném období primárního vzdělávání jako prostředek zvýšení zájmu o studium přírodních a technických oborů* [online]. In: . [cit. 2023-06-21]. Dostupné z: <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/67/1458>

*Klíče pro život: Děti v ringu dnešního světa*, 2012. 1. Praha: Národní institut dětí a mládeže Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. ISBN 978-80-87449-24-0.

KYRIACOU, Chris, 2004. *Klíčové dovednosti učitele: Cesty k lepšímu vyučování*. Praha: Portal. ISBN 80-7178-965-8.

LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ, 2006. *Vývojová psychologie 2*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1284-0.

MASARIKOVÁ, Anna a Pavol MASARIK, 2002. *Vybrané kapitoly z pedagogiky volného času*. 2. Nitra. ISBN 80-968735-0-4.

*Novelizace zákon č. 183/2023 Sb.: zákon, kterým se mění zákon č. 563/2004 Sb., o pedagogických pracovnících a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů* [online], 2023. Zákon pro lidi [cit. 2023-07-06]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2023-183>

PAPÁČEK, Miroslav, 2010. *Badatelsky orientované přírodovědné vyučování: cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa?* [online]. Scientia in educatione [cit. 2023-06-24]. Dostupné z: <https://ojs.cuni.cz/scied/article/view/4/5>

PÁVKOVÁ, Jiřina, 1999. *Pedagogika volného času: teorie, praxe a perspektivy mimoškolní výchovy a zařízení volného času*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-295-5.

ROCHOVSKÁ, Ivana, Dagmar KRUPOVÁ a Tereza HUBÁČKOVÁ, Michael ŠKULTÉTY, 2018. *Vědci v mateřské škole: aktivity pro malé badatele*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0818-1.

SKALKOVÁ, Jarmila, 2007. *Obecná didaktika*. Vydání druhé rozšířené a aktualizované. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1821-7.

ŠEVČÍKOVÁ, Lucie, 2018. *Zájemové kroužky založené na pohybových aktivitách na 1. stupni ZŠ – případová studie vybraných typů škol* [online]. Brno [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/lwrd1/Diplomova\\_prace\\_-\\_Lucie\\_Sevcikova.pdf](https://is.muni.cz/th/lwrd1/Diplomova_prace_-_Lucie_Sevcikova.pdf). Diplomová práce. Masarykova Univerzita. Vedoucí práce Mgr. Jaroslav Vrbas, Ph.D.

VÁGNEROVÁ, Marie, 2005. *Vývojová psychologie 1*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-0956-0.

*Vedoucí volnočasových aktivit dětí a mládeže: Kvalifikační standart* [online]. In: . [cit. 2023-06-22]. Dostupné z: [https://www.narodnikvalifikace.cz/kvalifikace-751-Vedouci\\_volnocasovych\\_aktivit\\_deti\\_a\\_mladeze/kvalifikacni-standard](https://www.narodnikvalifikace.cz/kvalifikace-751-Vedouci_volnocasovych_aktivit_deti_a_mladeze/kvalifikacni-standard)

VLČKOVÁ, Kateřina, 2006. *Základní pedagogické kategorie a pojmy* [online]. In: . s. 5 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z:

[https://is.muni.cz/elportal/estud/lf/ps05/mpmp071/ped\\_kategorie.pdf](https://is.muni.cz/elportal/estud/lf/ps05/mpmp071/ped_kategorie.pdf)

VOTÁPKOVÁ, Dana, 2013. *Badatelé.cz: průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. Praha: Sdružení Tereza. ISBN 978-80-87905-02-9.

*Zákon č. 350/2011 Sb.: Zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)* [online]. In: . [cit. 2023-06-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>

Zákon o ochraně veřejného zdraví: Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. In: *258/2000*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>



