MUNI PED
Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání

# Propojení výuky chemie a volnočasových aktivit

*Diplomová práce*

Brno 2020

*Vedoucí diplomové práce:*

Mgr. Irena Plucková, Ph.D.

*Autor práce:*

Bc. Markéta Stachoňová

**BIBLIOGRAFICKÝ ZÁZNAM**

STACHOŇOVÁ, Markéta. *Propojení výuky chemie a volnočasových aktivit.* Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání, 2020. Vedoucí diplomové práce Mgr. Irena Plucková, Ph.D.

**Abstrakt**

Diplomová práce je zaměřena na propojení výuky chemie s volnočasovými aktivitami. Konkrétně se jedná o aplikaci výukových metod chemie v prostředí letního dětského příměstského tábora. Cílem práce je vytvoření podkladů vhodných pro uskutečnění letního dětského tábora s chemickou tematikou. Práce proto teoreticky i prakticky popisuje možnosti výuky chemie v prostředí dětského tábora. Práce má sloužit především pedagogům, kteří mohou využít propojení výuky chemie s volnočasovými aktivitami k popularizaci a zvýšení atraktivity předmětu chemie u žáků základních škol.

**Klíčová slova**

Volný čas, chemie, učitel, vzdělávání, chemické pokusy, letní dětský tábor, základní škola

**Abstract**

The diploma thesis focuses on a connection of chemistry education with leisure activities. Specifically, it applies teaching methods of chemistry in the environment of a children summer camp. This work aims to create materials suitable for the realization of a children summer camp with a chemical theme. The work, therefore, theoretically and practically describes the chemistry teaching possibilities in the environment of children's camp. The work is primarily is intended for educators who can use the connection of teaching chemistry with leisure activities to popularize and increase the attractiveness of the subject of chemistry for primary school pupils.

**Keywords**

Leisure time, chemistry, teacher, education, elementary school, chemistry experiments, children summer camp

**Prohlášení**

*Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci vypracovala samostatně, s využitím pouze citovaných literárních pramenů, dalších informací a zdrojů v souladu s Disciplinárním řádem pro studenty Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity a se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.*

V Brně dne 17. dubna 2020 …….

Bc. Markéta Stachoňová

**Poděkování**

*Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí práce Mgr. Ireně Pluckové, Ph.D. za cenné rady, odborné připomínky, obětavý přístup a podporu při vedení této diplomové práce.*

# Obsah

Úvod ... 8

Cíle práce ... 9

1 Výuka chemie ... 10

1.1 Zařazení chemie ... 10

1.2 Oblíbenost chemie v České republice a zahraničí ... 10

1.2.1 Oblíbenost chemie v zahraničí ... 11

1.2.2 Oblíbenost chemie v České republice ... 12

1.3 Možnosti zlepšení výuky chemie ... 13

2 Volný čas a zážitková pedagogika v českém prostředí ... 16

2.1 Výchova prožitkem ... 17

2.2 Flow a motivace ... 17

2.3 Zážitkové učení v rámci výuky chemie formou volnočasových aktivit ... 19

3 Právní předpisy související s organizací letního příměstského tábora ... 20

3.1 Zotavovací akce a podobné akce pro děti ... 20

3.2 Povinnosti pořádající osoby ... 21

3.3 Zdravotník, zajištění lékárničky a vedení zdravotnického deníku ... 21

3.4 Podmínky účasti dětí na zotavovací akci ... 22

3.5 Hmotné podmínky zotavovací akce ... 22

3.6 Stravování a příprava jídel ... 23

3.7 Zásobování vodou, odstraňování odpadů a nakládání s odpadními vodami ... 25

3.8 Státní zdravotní dozor ... 25

3.9 Režim dne ... 26

3.10 Bezpečnost a ochrana zdraví dětí ... 26

4 Plánování akce ... 29

4.1 Personální zajištění ... 29

4.2 Tvorba rozpočtu ..... 30
4.3 Cílová skupina ..... 31
4.4 Místo a prostředí konání akce ..... 32
4.5 Program akce ..... 33
4.5.1 Etapová hra ..... 33
5 Příprava, průběh a hodnocení příměstského tábora ..... 36
5.1 Příprava tábora ..... 36
5.1.1 Charakteristika příměstského tábora ..... 36
5.1.2 Stanovení cílů tábora ..... 36
5.1.3 Pronájem prostor ..... 36
5.1.4 Administrativa ..... 37
5.1.5 Propagace ..... 38
5.1.6 Stravování ..... 38
5.1.7 Materiální zajištění ..... 38
5.1.8 Finance ..... 38
5.2 Průběh tábora ..... 39
5.2.1 Program ..... 39
5.2.2 Obecný harmonogram dne ..... 40
5.2.3 Popis aktivit během jednotlivých dnů ..... 40
5.2.4 Etapová hra ..... 45
5.3 Hodnocení tábora ..... 47
6 Metodické listy ..... 49
6.1 Koloběh vody v přírodě ..... 50
6.2 Čistírna odpadních vod ..... 56
6.3 Povrchové napětí 1 ..... 61
6.4 Povrchové napětí 2 – tvorba bublin ..... 67

6.5 Stlačitelnost vzduchu ... 73
6.6 Vlastnosti teplého a studeného vzduchu ... 77
6.7 Kyslík ... 83
6.8 Oxid uhličitý ... 87
6.9 Princip chladících směsí ... 94
6.10 Elektrická vodivost ... 99
6.11 Magnetické vlastnosti ... 106
7 Diskuse ... 110
Závěr ... 111
Použité zdroje ... 112
Literatura a internetové zdroje ... 112
Právní předpisy a ostatní zdroje ... 118
Seznam tabulek ... 119
Seznam obrázků ... 120
Přílohy ... 122
Příloha 1: Přihláška na příměstský tábor ... 122
Příloha 2: Písemná prohlášení rodičů ... 123
Příloha 3: Propagační plakát akce (zpracováno v aplikaci Canva) ... 126
Příloha 4: Vzkazy od „Edwarda Kelleyho“ pro děti ... 127
Příloha 5: Vědomostní soutěž – otázky a odpovědi ... 130
Příloha 6: Identifikační karty účastníků i vedoucích tábora (Zpracováno pomocí online aplikace mswordidcards.com) ... 132
Příloha 7: Anonymní hodnocení tábora dětmi ... 133
Příloha 8: Táborový diplom (Vytvořeno za pomocí online aplikace 123certificates.com) ... 134
Příloha 9: Nevyplněné pracovní listy ... 135

Příloha 9.1: Vědecký zápisník – koloběh vody v přírodě ..... 135

Příloha 9.2: Vědecký zápisník – čistírna odpadních vod ..... 136

Příloha 9.3: Vědecký zápisník – povrchové napětí 1 ..... 137

Příloha 9.4: Vědecký zápisník – povrchové napětí 2 ..... 138

Příloha 9.5: Vědecký zápisník – stlačitelnost vzduchu ..... 139

Příloha 9.6: Vědecký zápisník – vlastnosti teplého a studeného vzduchu ..... 139

Příloha 9.7: Vědecký zápisník – kyslík ..... 141

Příloha 9.8: Vědecký zápisník – oxid uhličitý ..... 142

Příloha 9.9: Vědecký zápisník – princip chladících směsí ..... 143

Příloha 9.10: Vědecký zápisník – elektrická vodivost ..... 144

Příloha 9.11: Vědecký zápisník – magnetické vlastnosti ..... 145

# Úvod

S chemií jako vyučovaným předmětem se žáci seznamují v rámci výuky v 8. a 9. třídách základních škol. Jak je dále v práci blíže rozebíráno, chemie či další vyučované přírodovědné předměty v rámci kurikula základních škol patří spíše mezi žáky méně oblíbené předměty.

Jednou z možností, jak zlepšit povědomí žáků o chemii a přírodovědných předmětech, je propojení výuky těchto předmětů s volnočasovými aktivitami, jako jsou kroužky či dětské tábory. Z tohoto důvodu byla zpracována tato diplomová práce, jež je zaměřena na propojení výuky chemie s volnočasovými aktivitami. Konkrétně se jedná o aplikaci výukových metod chemie v prostředí letního dětského příměstského tábora.

V teoretické části práce je nejprve vymezena chemie jako součást výuky žáků základních škol, včetně její oblíbenosti v České republice i v zahraničí. Následně je představen pojem volný čas a s ním spojená zážitková pedagogika v českém prostředí. Pozornost je věnována také legislativě a dalším předpisům, které se vztahují k pořádání letního příměstského tábora s chemickou tematikou. Pro praktické využití práce se v teoretické části práce nachází kapitola Plánování akce, popisující nezbytnosti, které je třeba brát v potaz při organizaci letních táborů.

V praktické části práce je nejprve popsán provedený letní příměstský tábor s chemickou tematikou. Uvedeny jsou organizační podrobnosti provedené akce pro děti. Následně jsou součástí praktické části práce metodické listy k vybraným provedeným přírodovědným tématům a pracovní listy s jejich řešeními. Pro celistvost zprostředkování vybraných pokusů je práce obohacena o fotodokumentaci a videa provedených pokusů. Využívané chemické experimenty jsou zaměřeny především na elementární pokusy, pro které není třeba speciálního laboratorního vybavení a jsou také nenáročné na prostředí.

Propojení výuky chemie s volnočasovými aktivitami může pomoci popularizaci a zvýšení atraktivity předmětu chemie u žáků základních škol. Práce tak může sloužit jako podklad pro uskutečnění školních i volnočasových aktivit s chemickou problematikou, a to především pro žáky základních škol. Metodické listy a s nimi spojené experimenty byly do práce zvolené způsobem, aby byly replikovatelné bez potřeb specifických odborných požadavků a laboratorního zázemí. Zpracované materiály mohou sloužit nejen samotným pedagogům při výuce chemie či dalších přírodovědných předmětů na základních školách, ale i instruktorům a zážitkovým pedagogům v rámci volnočasových aktivit. K tomu napomáhá také zpracovaná audiovizuální dokumentace.

# Cíle práce

V rámci diplomové práce byly stanoveny následující cíle:

- Zpracování rešerše odborné literatury zabývající se oblíbeností předmětu chemie i dalších přírodovědných oborů a metodami, jak zvýšit jejich atraktivitu, dále pak vymezení legislativního a realizačního rámce pro organizaci letních táborů pro děti.
- Vytvoření kompletních podkladů a metodiky vhodných pro realizaci letního dětského tábora s chemickou tematikou a praktické ověření těchto podkladů a metodiky.

# 1 Výuka chemie

## 1.1 Zařazení chemie

Vzdělávací obor chemie je zařazen jako součást Rámcového vzdělávacího programu (Balada a kol., 2017) pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda společně s obory: zeměpis, přírodopis a fyzika. Oblast Člověk a příroda navazuje na přírodovědný základ zprostředkovaný žákům prvního stupně základního vzdělávání v rámci vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. Člověk a příroda se dále úzce propojuje s dalším oblastmi jako Matematika a její aplikace, Člověk a zdraví, Člověk a společnost a Člověk a svět práce. Zahrnuté obory se soustředí na poskytování prostředků a metod umožňujících hlubší porozumění přírodních faktů a jejich zákonitostí. Osvojené poznatky a dovednosti poskytují lepší příležitost pro využití aktuálních technologií a orientaci v každodenním životě. Propojení zmiňovaných oborů dohromady umožňuje komplexní pohled na přírodu a člověka a jejich vzájemný vztah. Cílem zaměření vzdělávací oblasti je tvorba a upevňování klíčových kompetencí pomocí zkoumání přírodních jevů; využívání poznávacích metod jako jsou pozorování, měření či experiment; tvorby hypotéz a jejich ověřování; vedení k zodpovědnému vztahu k přírodě, poznávání vzájemného vztahu mezi člověkem a přírodou.

Jednotlivé vzdělávací obory v rámci vzdělávací oblasti Člověk a příroda poskytují jiný úhel zaměření poznávaní přírody a přírodních jevů. Ucelený pohled na přírodu jako systém je možný při vzájemném propojení uvedených oborů. Nicméně vzdělávací obor chemie je obvykle vyučován samostatně v 8. a 9. ročnících základních škol.

## 1.2 Oblíbenost chemie v České republice a zahraničí

Jako postoj ke vzdělávacímu oboru chemie můžeme pro účely práce chápat vyjádření základního vztahu žáka k tomuto oboru a jeho sympatiemi, antipatiemi, přijímáním nebo odmítáním předmětu chemie (srov. Nakonečný, 2009, s. 248-249). Postoj může být vyjádřen také jako hodnotící vztah – mít vůči něčemu postoj znamená zaujmout vůči něčemu hodnotící stanovisko. V případě chemie jako vyučovaného předmětu na základních a středních školách může být objektem hodnocení například: chemie jako celek, učitelé chemie, konkrétní hodiny výuky chemie nebo další aspekty související s chemií (Švandová a Kubiatko, 2012, s. 66).

Samotný postoj k jakékoli oblasti se utváří zkušeností (Perloff, 2010, s. 86), v konkrétním případě zkušeností žáků chemie jakožto vyučovacím předmětem. Obecně hraje důležitou roli k utváření postojů nejbližší okolí žáka, především rodina a škola. Postoje žáků a studentů k přírodovědným předmětům a jejich zkoumání je v současné době významnou výzkumnou

oblastí, a to především kvůli vzájemnému vztahu mezi postoji studentů k předmětu a úspěšností v daném předmětu (Švandová a Kubiatko, 2012, s. 66). Identifikace vnímání chemie studenty je tedy klíčovou součástí k chápání úspěšnosti či neúspěšnosti studenta v tomto předmětu.

### 1.2.1 Oblíbenost chemie v zahraničí

V rámci zahraničního výzkumu existuje značná shoda mezi výzkumníky na tom, že postoje studentů vůči vyučovaným předmětům hrají značnou roli pro výuku předmětů a prospěch žáků (Osborne, Simon a Collins, 2003, s. 1071-1072). Shoda však není zřejmá v otázce, jakým způsobem postoje studentů validně zjistit. Bylo vyvinuto několik nástrojů, které se snaží postoje žáků měřit (např. Jenkins a Nelson, 2005; Lang, Wong a Fraser, 2005; Cheung, 2009), nicméně vytvořené metody doposud postrádají adekvátní teoretické zakotvení. Při interpretaci výsledků výzkumů je potřeba mít na mysli, že se všechny níže zmíněné výzkumy dotazovaly žáků na jejich postoje a závěry utvořené z těchto výsledků jsou založeny na interpretaci odpovědí žáků v rámci dotazníkových šetření.

Celkově Koballa a Glynn (2013) uvádějí, že od 80. let 20. století až dodnes je zřetelný pokles zájmu o chemii jako vyučovacího předmětu. Zároveň chemie patří mezi méně oblíbené předměty mezi žáky základních a středních škol, nicméně značné množství výzkumů dosahuje značné variability ve výsledcích (např. Dündar a kol., 2014; Kracjik a kol., 2011; Osborne a Collins, 2001). Příčinou poklesu zájmu o chemii u žáků a studentů může být obsah vyučovacích hodin, který žáci nevnímají jako relevantní a nereflektuje zájmy studentů (Schreiner a Sjöberg, 2007, s. 2-3).

V rámci porovnání postojů k chemii u chlapců a dívek není zřejmé, zda má pohlaví vliv na vnímání chemie jako výukového předmětu (Kan a Akbas, 2006; Salta a Tzougraki, 2004; Ozden, 2008). Výzkumníci zaměřující se na změnu postoje k chemii u žáků základních a středních škol se shodují, že postoje k chemii se s rostoucím ročníkem studia mění, nicméně není jednoznačné, jakým způsobem (Hilbing a Barke, 2000; Kan a Akbas, 2006).

Značné nejasnosti v dosavadním zjištění vysvětluje Cheung (2009) komplexností problematiky postojů u chlapců a dívek v různých ročnících studia. V rámci konceptualizace problémů zavedl interakční efekty pohlaví a věku (resp. ročníku). Zjistil, že rozdíl mezi chlapci a dívkami ve vnímání chemie je statisticky významný pouze v osmém a devátém ročníku, kdy chlapci vnímají chemii mírně více pozitivněji než dívky. Obecně v rámci zvýšení přitažlivosti chemie autor doporučuje začlenění interaktivních prvků do výuky. Konkrétně se může jednat například o chemické experimenty, u kterých také další výzkum prokázal, že mají pozitivní vliv na utváření postojů žáků a studentů (Wolf a Fraser, 2008).

### 1.2.2 Oblíbenost chemie v České republice

Grecmanová a Dopita (2011) mapovali oblibu vyučovacích předmětů žáky základních a středních škol skrze kvantitativní dotazníkové šetření v Olomouckém kraji. Autoři toto šetření chtěli využít pro účely projektu zaměřeného na zvýšení popularity fyziky, chemie a matematiky prostřednictvím nových metod výuky. Konkrétně se realizované výzkumné šetření zaměřovalo na zjištění oblíbenosti předmětů a důvodů jejich oblíbenosti před aplikací nových metod výuky přírodovědných předmětů v roce 2006 a po jejich zavedení do některých škol (2008). V rámci odpovědí žáků základních i středních škol se ukázalo, že chemie z pohledu obliby mezi studenty patří ke spíše podprůměrným předmětům, podobně oblíbeným jako například matematika. Klíčovými faktory oblíbenosti u žáků základních škol byly především tři následující body. Žáci uváděli, že preferují předměty, v rámci kterých:

- mohou objevovat nové věci, což je baví;
- je učitel umí pro předmět zaujmout a nadchnout;
- vidí praktické uplatnění v životě a profesi.

Na základě výše uvedených důvodů bychom mohli dovozovat, že výuka chemie může být jedním z předmětů, v jehož rámci mohou být všechny tři výše uvedené podmínky splněny, avšak záleží na osobnosti a výukových metodách konkrétního učitele. Podobně Veselský (2010) provedl výzkum postojů studentů středních škol ke studiu přírodovědných předmětů, konkrétně se zaměřil na žáky prvního ročníku čtyřletého gymnázia. Ukázalo se, že žáci mají celkově poměrně nízký zájem o výuku přírodovědných předmětů včetně chemie, přičemž dívky projevují o chemii mírně vyšší zájem než chlapci. Veselský (2010) na základě výsledků výzkumu usuzuje, že je zájem žáků o chemii spojen s:

- chápáním a porozuměním učivu;
- používáním pokusů ve výuce;
- osobností učitele;
- možností sebeuplatnění ve výuce.

Podrobněji Švandová a Kubiatko (2012) zkoumali faktory ovlivňující postoje studentů gymnázií k vyučovacímu předmětu chemie. Jejich výzkumný vzorek tvořilo 552 studentů prvních až třetích ročníků čtyř českých gymnázií všeobecného zaměření. Autoři testovali rozdílnost vnímání chemie mezi chlapci a dívkami, mezi studenty 1. – 3. ročníků gymnázií a mezi studenty, jejichž nejoblíbenějším předmětem byl přírodovědný předmět, a ostatními. Autoři nezjistili statisticky významný rozdíl ve vnímání chemie u chlapců a dívek. Naopak se

ukázalo pozitivnější vnímání chemie studentů třetích ročníků v porovnání se studenty prvních ročníků. Zároveň byla podpořena hypotéza předpokládající, že pokud je oblíbeným předmětem žáka některý z přírodovědných předmětů, poté má daný žák pozitivnější vztah k chemii než jiní žáci, jejichž oblíbeným předmětem je jiný než přírodovědný předmět.

Z nejnovějších výzkumů např. Kubiatko a kol. (2017) zkoumali příčiny nízké oblíbenosti chemie u žáků druhého stupně základních škol a nižších ročníků víceletých gymnázií. Na základě dotazníkového šetření 931 žáků zjistili obecně neutrální až mírně pozitivní vnímání chemie jako vyučovaného předmětu. Oblíbenost chemie mezi žáky byla ovlivněna především vnímáním relevance chemie pro žáky samotné a začleněním praktických ukázek chemických experimentů a demonstrací vztahů ve výuce. Naopak nižší oblíbenost chemie vykazovali žáci, kteří nevnímají propojení svého budoucího života s oblastí chemie.

## 1.3 Možnosti zlepšení výuky chemie

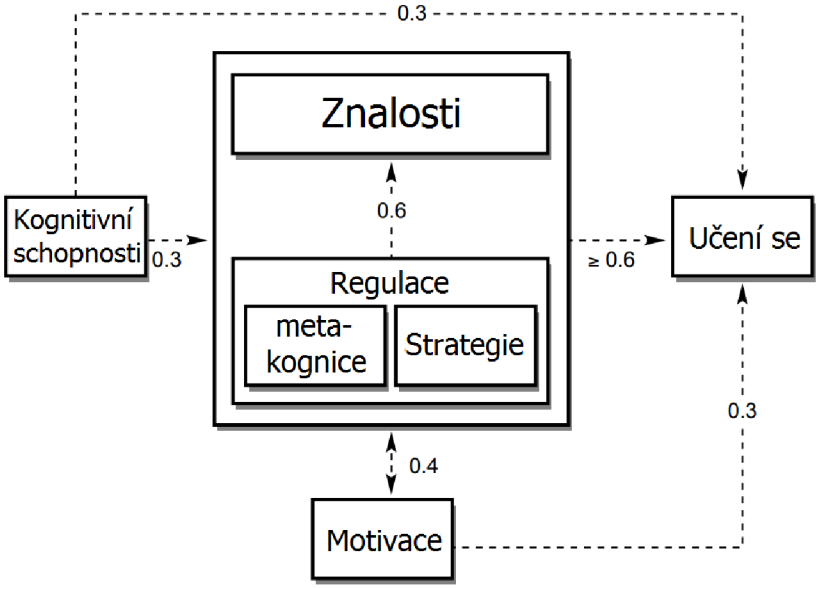
Gilbert a kol. (2003, s. 391) uvádí, že aby chemie prosperovala v moderním prostředí, je zapotřebí rozsáhlého výzkumu v této oblasti, zaměřeného na možnosti zlepšení výuky, a tím pádem i atraktivity chemie jako vyučovaného předmětu. Na základě této výzvy Teo, Goh a Yeo zmapovali trendy ve výuce chemie mezi roky 2004-2013. Konkrétně vytvořili syntézu 650 empirických odborných publikací, týkající se výuky chemie, publikovaných v impaktovaných odborných časopisech. Výsledkem jejich studie je přehled nejčastěji diskutovaných témat, týkajících se výuky chemie v daných letech, které jsou následující:

- Učení se, koncepce studentů a učitelů a změna koncepcí – zkoumalo se především koncepční pojetí výuky chemie, alternativní možnosti učení, přístupy k řešení složitějších chemických témat, porovnávala se úspěšnost různých koncepcí;
- Výuka – především se jednalo o pedagogiku chemie a přístupy k učení, zahrnující frontální výuku učitelem, vzájemný mentoring žáků, pracovní skupiny, kooperativní učení, demonstrativní učení, učení založené na heuristikách, tzv. hands-on učení se, učení založené na řešení problémů, kontextové učení a další;
- Kontext výuky a s ním související charakteristiky žáků – konkrétně se jedná o studie zaměřující se na postoje a přesvědčení žáků vůči vyučovacímu předmětu chemie, ale také zkoumající nepoctivost, kognitivní schopnosti žáků a problémy s porozuměním látky, přístupy žáků k učení a jejich efektivita.

Na základě poptávky po možnostech zlepšení výuky chemie vytvořili Schraw, Brooks a Crippen (2005) interaktivní kompenzační model výuky (ICML – Interactive Compensatory

Model of Learning), jehož cílem je poskytnout na základě publikované teorie praktické rady učitelům k výuce chemie. ICML je konstruován na základě pěti hlavních komponent:

- Kognitivní schopnosti, označující obecnou kapacitu žáka učit se;
- Znalosti, označující individuální specifické znalosti žáka;
- Strategie učení, označující procedury umožňující zvládání specifických problémů;
- Metakognice, představující znalosti o sobě samém a možnosti regulace učícího procesu;
- Motivace, označující přesvědčení o schopnosti žáka úspěšně splnit úkol (např. naučit se určitou látku).




**Obrázek 1.** Schematická reprezentace interaktivního kompenzačního modelu výuky.
Zdroj: Upraveno na základě Schraw, Brooks a Crippen (2005, s. 1)
Poznámka: Desetinná čísla značí zjištěné korelace mezi komponenty modelu.

Znalosti a schopnost regulace jsou spojeny do jednoho komponentu, protože mezi těmito komponenty existuje silný vzájemný vztah. S tímto vnitřním modulem jsou spojeny tři komponenty, popsané na obrázku jako kognitivní schopnosti, motivace a učení se. Vyznačené korelace vyjadřují míru vztahu mezi popsanými komponenty. Zásadní je především vztah regulace ve vztahu k učení a z nich vyplývající znalosti. Schraw, Brooks a Crippen (2005, s. 1) na základě síly vztahu dovozují, že k nabytí znalostí žáka je především zásadní regulace vlastního chování. Společně pak regulace vlastního chování s dříve nabytými znalostmi implikují do značné míry následné učení. Čili předchozí znalosti žáka mají zásadní vliv na jeho další učení v oblasti chemie. Také motivace a kognitivní schopnosti poměrně značně implikují následnou schopnost nabývání znalostí čili učení se. Z výše popsaného autoři dovozují, že vhodnou strategií učitelů vzhledem k učení žáků nemusí být samotné předávání znalostí.

Učitelé mohou žákům pomoci naučit se strategie regulace a zvýšit jejich povědomí o sobě samém (metakognice), což následně může implikovat dosažení vyšší úrovně znalostí. Podobně je v průběhu učícího procesu zásadní motivace žáka, která vede jak ke zvýšení úrovně seberegulace, tak usnadňuje samotný učící se proces.

Konkrétní možnosti zlepšení výuky chemie rozebírá značné množství studií. Jelikož není cílem práce detailní popis možností zlepšení výuky chemie, další zdroje jsou uvedeny spíše jako přehled dosavadního poznání. Výzkumné studie jednadvacátého století ukázaly, že zlepšení výukového procesu chemie je možné například skrze následující:

- Učení chemie v kontextu dalších předmětů (De Jong, 2008; King, Bellochci a Ritchie, 2008; Mandler a kol., 2012);
- Kooperativní výuka mezi žáky (Wachanga a Mwangi, 2004);
- Vytváření výukových videí samotnými žáky (Benedict a Pence, 2012);
- Využívání moderních technologií při výuce (Blonder a kol., 2013; Williams a Pence, 2011);
- Využívání laboratoře jako centra učení (Bopegedera, 2011);
- Důraz na kreativitu studentů při úkolech a laboratorních pokusech (Tomasevic a Trivic, 2014);
- Vytvoření flexibilního prostředí pro výuku znevýhodněných dětí (King-Sears a kol., 2015);
- Názornost a demonstrace základních chemických vztahů (Basheer a kol., 2017).

Výuka chemie na základních školách v České republice je v současné době ovlivňována především RVP ZV. Tento dokument naznačuje možnosti zavádění tzv. integrované tematické výuky do učebních plánů a osnov základních škol, které jsou realizovány prostřednictvím školních vzdělávacích programů (Hejnová, 2011, s. 83-84). Integrovaná tematická výuka je trendem především západních zemí, kde se ukazuje, že může přinést zvýšení atraktivity některých předmětů a hlubší porozumění probíraných celků. Myšlenka integrované tematické výuky je založena především na přímé zkušenosti žáků, tj. na praktickém propojování výuky s reálným světem (Kovalik & Olsen, 1994)

Samotné integrované vyučování je obvykle chápáno tak, že vyučující propojuje (integruje) obsahy různých vyučovaných předmětů, a to především na v rámci výuky na základních školách. Dochází tedy k syntéze učiva, přičemž je pro žáky zřetelná těsná vazba mezi vyučovanými předměty. Mareš, Průcha a Walterová (2008, s. 87-88) chápou integrovanou

tematickou výuku v širším slova smyslu, když uvádí, že může být realizována nejrůznějšími způsoby:

- Integrované předměty nebo integrované kurzy – jedná se především o návaznost mezi jednotlivými vyučovanými předměty v průběhu školního roku;
- Projektová výuka – spojování poznatků více předmětů v rámci několikadenní propojené projektové výuky;
- Integrované dny – celá škola v takovém případě může realizovat jedno společné integrující téma;
- Moduly a témata, zařazované do více vyučovaných předmětů – v tomto případě se může jednat o částečné navázání vyučovaných předmětů.

Podroužek (2002, s. 12) uvádí, že integrovanou výuku lze chápat jako konsolidování učiva, kdy dochází k řazení učebních témat z dříve samostatných učebních předmětů za sebou Vychází se přitom ze stanovení způsobu a struktury řazení poznatků jednotlivých oborů, jejichž obsah ale může zůstávat relativně samostatný. Tedy, že učivo různých oborů je koordinováno ve smyslu spolupráce založené na aplikaci obsahu nebo formy jednoho učebního předmětu druhým.

# 2 Volný čas a zážitková pedagogika v českém prostředí

Ve volném čase máme možnost věnovat se činnostem, které máme rádi, baví nás, přinášejí radost a uvolnění. Můžeme dělat to, co dělat chceme a můžeme. Naopak činnosti zahrnované do sféry povinností dělat musíme, ať už chceme, anebo nikoli. Z výše popsaného je zřejmé, že mezi těmito dvěma oblastmi často nevede přesná hranice. Co jeden považuje za povinnost, druhý může považovat za zábavu a naopak (Pávková, 2008, s. 9).

Volný čas tedy může být definován jako doba, kterou má člověk po splnění povinností a zajištění potřeb k dispozici (Hájek, Hofbauer a Pávková, 2008, s. 10). Pávková (2014, s. 11) definuje volný čas skrze následující:

- Jedná se o dobu svobodné volby činnosti, tedy člověk dělá, co chce (ne to, co musí);
- Zvolené činnosti jsou pro člověka příjemné a přinášejí mu potěšení a radost;
- Činnosti ve volném čase poskytují příležitost k rekreaci, odpočinku, obnově sil a osobnostnímu rozvoji.

Jednou z možností využití volného času řeší obor zážitková pedagogika. Hanuš a Chytilová (2009, s. 11-13) uvádějí, že v rámci zážitkové pedagogiky lze nalézt mnoho různých směrů,

kterými se tato oblast ubírala. V Česku se zážitkově pedagogický koncept vyvíjel samostatně, specificky, ve zvláštní době a za zvláštních okolností. Tyto vlivy způsobily vznik účinného a originálního konceptu, vycházejícího z českých tradic. Česká zážitková pedagogika zdůrazňuje především slova prožitek, zážitek a zkušenost, které jsou vyvolávány v procesu dramaturgie, tedy v plánovaně uváděných situacích, kde se nejčastěji jako prostředek používají různé formy hry. Cílem tohoto českého pojetí je obvykle rozvoj jedince a jeho osobnosti v různých dimenzích a aspektech.

## 2.1 Výchova prožitkem

V českém prostředí bývá také zmiňován pojem výchova prožitkem. Zážitková pedagogika vychází z předpokladu, že prožitek nás může mnohé naučit. Výchova prožitkem může být prováděna skrze různé volnočasové aktivity, slavnosti a rituály, hry a další. Hanuš a Chytilová (2009, s. 12-13) vymezují základní znaky prožitku:

- Prožitek je nenahraditelný v lidském životě. Zaměřuje se na jednotlivou a jedinečnou událost, ohraničenou jak časově, tak prostorově;
- Prožitek je jedinečný, což znamená, že je nemožné zaměnit jeden prožitek za jiný, nelze nahradit jednou událost jinou v touze po totožném vyznění v člověku;
- Prožitek je individuální. Každý člověk prožívá danou situaci různým způsobem, na základě svých osobnostních charakteristik a dřívějších zkušeností;
- Prožitek je intencionální. Prožitek je neoddělitelný od svého „obsahu“, nelze oddělit sounáležitost prožívajícího člověka a prožívané události;
- Prožitek je nepřenositelný. Není možné jej přenést z jednoho člověka na druhého. Prožitek je ryze individuální. Pokud prožitek sdělujeme, přenos prožitku na posluchače se nemůže nikdy stát prožitkem posluchačovým (a to i přes možnou co nejvyšší míru empatie a snahy po přijetí prožitku). Komplexnost zapojení všech složek osobnosti při prožívání není možné nahradit sluchovým, zrakovým anebo jiným vnímáním, proto je prožitek nepřenositelný;
- Získávání prožitku je komplexní záležitostí. Prožitek není možné zúžit na racionální nebo emocionální zaujetí.

## 2.2 Flow a motivace

Soják a kol. (2014) uvádí, že důležitým stavem k vyvolání prožitku je tzv. plynutí, v anglické literatuře označované jako flow nebo flow effect. V rámci plynutí pociťujeme tvůrčího ducha, pocit naplnění a plné soustředěnosti, náš výkon dosahuje optimální úrovně a cítíme uspokojení

z prováděné činnosti. Jedná se tedy o stav prožívání pozitivních emocí při realizaci různých aktivit.

K navození flow je důležité využívat další zásadní prvek zážitkové pedagogiky, a to motivace. Motivaci představuje Nakonečný (2004) jako vnitřní psychický proces, vycházející z určité potřeby, ústící ve výsledný žádoucí vnitřní stav. Samotný proces přitom může být iniciován interně či externě. Lidské jednání je tedy ovlivněno vnitřními pohnutkami (někdy označovanými jako motivy), anebo vnějšími pobídkami (někdy nazývanými jako incentivy). Motiv je podnět, který člověka podněcuje k určité aktivitě. Motivace tvořená souhrnem motivů je tedy příčinou našeho chování a jednání, je tedy důvodem, proč jsme ochotni vykonávat určitou činnost.

V rámci zážitkové pedagogiky je zapotřebí, aby učitelé (či vedoucí a další osoby spojené s chodem dané akce) pracovali s motivací žáků. Základní představu o motivaci žáků, vhodnosti úrovně motivace a jejího využití poskytuje Yerkes-Dodsonův zákon, představený již v roce 1908. Jedná se o teorii vztahu mezi mírou nabuzení a výkonem. Pokud předpokládáme, že zážitková pedagogika má za cíl prostřednictvím prožitku děti naučit určitým schopnostem nebo dovednostem, je zapotřebí pracovat s dítětem tak, aby jeho úroveň motivace nebyla ani příliš nízká, ani příliš vysoká. Jedná se tedy o nalezení určitého optima motivace, v jehož rámci budou žáci podávat dobré výkony, které napomáhají procesu učení (Nolen-Hoeksema a kol., 2012, s. 420). Optimální úroveň motivace v rámci daného úkolu přispívá ke zdárnému splnění úkolu a napomáhá v samotném procesu učení. Nedostatečná úroveň motivace může bránit ke splnění úkolu a tím i inhibuje proces učení, zatímco přílišná úroveň motivace vede k restrikci přijímaných informací, které může žák v dané situaci brát v potaz, což je v procesu učení obecně bráno jako nevhodné, podobně jako přílišná míra stresu vyvolaná nadměrnou úrovní motivace, což bylo ověřeno několika studiemi (Hanoch a Vitouch, 2004; Johnston a kol., 2012).

K vybuzení vhodné úrovně motivace disponuje zážitková pedagogika značnou škálou prostředků. Hanuš a Chytilová (2009, s. 73-79) uvádějí, že se může jednat například o přečtení určité pasáže z knihy, zhlédnutí filmu ukazujícího dějovou linku a zápletku, může se jednat o báje a pověsti, fantazie a podobně, předvedené například divadelním představením. Nastavením vhodné úrovně motivace ale také může být například osobnost učitele či vedoucího, sociální interakce mezi dětmi a mnoho dalšího.

## 2.3 Zážitkové učení v rámci výuky chemie formou volnočasových aktivit

Výuka chemie v rámci volnočasových aktivit může probíhat skrze tzv. zážitkové učení. Obecně Kolb (2014, s. 21-23) popisuje zážitkové učení jako proces, díky kterému jsou výukové koncepty odvozovány a průběžně upravovány zkušeností. Obecně označuje učení skrze zkušenost širokým termínem, zahrnující širokou škálu výukových metod, které zahrnují praktické nebo interaktivní aspekty. Těmito metodami v rámci výuky chemie formou volnočasových aktivit mohou být tedy například experimenty, vytváření modelů a řešení reálných problémů. Žáci vstupují do výukového procesu s vlastními koncepty o fungování světa, přičemž zkušenost tyto koncepty reviduje. Učitelé tedy mohou tímto způsobem vytvářet příležitosti k zážitkovému učení.

V rámci zážitkového učení je zásadní smysluplnost prožívané zkušenosti. Pokud nejsou experimentální aktivity pro žáky smysluplné, nedochází k osvojení nové znalosti či dovednosti. Jak uvádí Provenzo, Angelini a Butin (2008, s. 18), žáci musí být schopni propojit nové informace s něčím osobně smysluplným, jako je předchozí zkušenost nebo související téma.

Zážitkové učení tedy může představovat výuku, ve které se žáci učí určitým konceptům prostřednictvím smysluplných zkušeností či učení se dovednostem skrze vlastní zkušenost. Eyler (2009) shrnuje pozitivní důsledky zážitkového učení. Dle ní může zážitkové učení napomoci ke zlepšení vnímání vyučovaného předmětu žáky, a zároveň může zvýšit kvalitu a efektivitu výuky. Žákům také může dopomoci k adaptaci potřebných dovedností, souvisejících například s informačními technologiemi.

Qing, Ni a Hong (2010) na základě výsledků zážitkového učení chemie uvádějí, že tato metoda s sebou přináší také další benefity, a to především v oblasti kritického myšlení. Zmiňují, že kritické myšlení je pro dnešní generaci zásadním předpokladem pro rozvoj jedince ve studijní i pracovní oblasti. V rámci zážitkové výuky chemie mohou žáci skrze vytváření úkolů či provádění experimentů na základě zkušenosti například vyhodnocovat funkčnost předváděných konceptů a jejich propojení. Musí přitom využívat myšlenkové procesy, propojující doposud známé koncepty s novými, ověřovat jejich platnost a vyvozovat adekvátní závěry. Tím se prohlubuje samotná schopnost kritického myšlení u žáků.

# 3 Právní předpisy související s organizací letního příměstského tábora

K problematice pořádání letních táborů nebo podobných akcí je třeba se řídit především zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen ZOZ), vyhláškou č. 106/2001 Sb., o hygienických požadavcích na zotavovací akce pro děti, ve znění vyhlášky č. 148/2004 Sb., 320/2010 Sb. a 422/2013 Sb. (dále jen Vyhláška o hygienických požadavcích na zotavovací akce pro děti), vyhláškou č. 137/2004 Sb. o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných, ve znění vyhlášky č. 602/2006 Sb. (dále jen Vyhláška o hygienických požadavcích na stravovací služby).

Zmíněné právní předpisy upravují následující oblasti, které se mohou vázat k organizaci letního příměstského tábora:

- Zotavovací akce a podobné akce pro děti;
- Povinnosti pořádající osoby;
- Osoba zdravotníka, zajištění lékárničky a vedení zdravotnického deníku;
- Podmínky účasti dětí na zotavovací akci;
- Hmotné podmínky zotavovací akce;
- Stravování a příprava jídel;
- Zásobování vodou, odstraňování odpadů a nakládání s odpadními vodami;
- Státní zdravotní dozor;
- Režim dne na zotavovacích pro děti.

Následující podkapitoly představují výše vypsané oblasti. Jedná se o stručné uvedení zásadních bodů, které by měla mít pořádající osoba při pořádání zotavovací akce na mysli. Pokud není uvedeno jinak, zdrojem následujících podkapitol jsou výše popsané právní předpisy.

ZOZ vymezuje pojmy „pořádající osoba“ a „osoby činné při zotavovací akci“. V další části práce jsou jako synonyma k těmto pojmům označováni hlavní vedoucí a vedoucí tábora.

## 3.1 Zotavovací akce a podobné akce pro děti

ZOZ uvádí pojem Zotavovací akce (§8), který definuje jako „organizovaný pobyt 30 a více dětí ve věku do 15 let na dobu delší než 5 dnů, jehož účelem je posílit zdraví dětí, zvýšit jejich

tělesnou zdatnost, popřípadě i získat specifické znalosti nebo dovednosti.“ Všechny dále uvedené právní předpisy jsou popisovány právě vzhledem k zotavovacím akcím.

Při organizovaném pobytu v počtu menším nebo po dobu kratší, než je uvedeno u zotavovací akce, se jedná o „jiné podobné akce pro děti“. ZOZ vymezuje pouze základní povinnosti pořádající osoby – zajištění hygienicky nezávadného stavu zařízení, zásobování akce pitnou vodou odpovídající hygienickým předpisům a účast pouze zdravotně způsobilých fyzických osob na dané akci. Ostatní dále zmíněné povinnosti se těchto akcí netýkají. Nicméně protože jde především o zajištění základních hygienických, zdravotních, stravovacích a hmotných podmínek, nakládání s odpady, vodou atd., je vhodné dané předpisy dodržovat i v rámci těchto jiných podobných akcí.

## 3.2 Povinnosti pořádající osoby

Dle ZOZ §8:

> „Pořádající osoba, která přijala děti na zotavovací akci, je povinna zajistit její umístění, zásobování vodou a odstraňování odpadků v souladu s hygienickými požadavky. Pořádající osoba je také povinna dodržet hygienické požadavky na prostorové a funkční členění staveb a zařízení, jejich vybavení a osvětlení, ubytování, úklid, stravování a režim dne, které upraví prováděcí právní předpis.“

Dále musí pořádající osoba jeden měsíc před zahájením zotavovací akce ohlásit příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví:

- termín a místo konání akce;
- počet dětí zúčastněných na zotavovací akci;
- způsob zabezpečení akce pitnou vodou;
- způsob zajištění stravování účastníků akce.

Pokud není pitná voda zabezpečena z městského či jiného vodovodu, za který zodpovídá provozovatel, musí pořádající osoba také doložit protokol o kráceném rozboru jakosti pitné vody, který nesmí být starší než 3 měsíce.

## 3.3 Zdravotník, zajištění lékárničky a vedení zdravotnického deníku

Dle ZOZ § 11 je pořádající osoba povinna zajistit základní péči o zdraví všech účastníků po dobu konání zotavovací akce, tj. na zotavovací akci musí být zajištěn zdravotník. Tím může být fyzická osoba, která vykonává povolání lékaře, zdravotní sestry, zdravotního záchranáře, anebo osoba, která absolvovala kurz první pomoci se zaměřením na zdravotnickou činnost při škole

v přírodě nebo zotavovací akci, anebo student oboru všeobecné či zubní lékařství po úspěšném zakončení třetího ročníku studia.

Pořádající osoba je také povinna:

- zajistit vybavení lékárničky pro zotavovací akci;
- vést zdravotní deník a seznam účastníků, výpisy z posudků o zdravotní způsobilosti dětí i dalších osob, které jsou na zotavovací akci činné. Tyto dokumenty musí uchovávat po dobu šesti měsíců od skončení zotavovací akce;
- informovat rodiče (nebo osobu, která má dítě v péči) o zdravotních obtížích, které dítě v průběhu zotavovací akci prodělalo, a o případném kontaktu s infekcí;
- zajistit instruktáž všech osob činných na zotavovací akci (krom zdravotníka) o hygienických požadavcích na tuto akci a základech první pomoci.

## 3.4 Podmínky účasti dětí na zotavovací akci

Pořádající osoba může na tábor přijmout pouze dítě, které je zdravotně způsobilé k účasti na dané akci (ZOZ §9). Zdravotní způsobilost dítěte posuzuje a posudek vydává ošetřující lékař. K přijetí dítěte na zotavovací akci je také nezbytné, aby nejevilo známky akutního onemocnění, a zároveň ve 14 dnech před odjezdem na zotavovací akci nepřišlo do styku s osobou nemocnou infekčním onemocněním nebo podezřelou z nákazy. Tyto skutečnosti potvrzuje zákonný zástupce dítěte v písemném prohlášení, které nesmí být starší než jeden den před započetím zotavovací akce.

## 3.5 Hmotné podmínky zotavovací akce

Dle § 2 Vyhlášky o hygienických požadavcích na zotavovací akce pro děti se zotavovací akce umisťují mimo území, kde lze předpokládat znečištění ovzduší či překročení hygienického limitu hluku nad stanovené limity. K pozemku, kde je umístěna zotavovací akce, musí vést přístupová cesta.

Zotavovací akce se pořádají ve stavbách nebo ve stanech. Pořádající osoba je povinna zajistit, aby vnitřní prostředí staveb využívaných v rámci zotavovacích akcí odpovídalo limitům chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů.

Prostory ve stavbách musí být suché, s přirozeným větráním a osvětlením, plocha na jedno ubytované dítě musí být nejméně 2,5 $m^2$. Musí být zachován prostor pro uložení osobních věcí a možností pohybu mezi lůžky. Stany určené pro ubytování dětí musí být opatřeny nepromokavou plachtou, musí být izolovány od země.

Na zotavovacích akcích musí být vytvořeny podmínky pro osobní hygienu. Dle § 3 Vyhlášky o hygienických požadavcích na zotavovací akce a §21a ZOZ musí být pro děti zajištěno:

- Na 5 dětí jedno umyvadlo s tekoucí vodou;
- na 30 dětí jedna sprchová růžice;
- na 15 dětí jeden záchod.
- na 30 dětí jedno lůžko v místnosti izolace.

Záchody i sprchy děti musí užívat odděleně podle pohlaví, přičemž musí být zajištěna intimita. Možnost sprchování či koupání v teplé vodě musí děti mít alespoň jednou za týden.

Ošetřovna a izolace se zřizují v samostatných místnostech s umyvadly a tekoucí teplou vodou. Izolace musí disponovat vlastním záchodem s možností mytí rukou v tekoucí vodě. Pokud se jedná o akce pořádané ve stanech, izolaci a ošetřovnu lze zřídit v samostatných stanech. Zdravotnická dokumentace a léky musí být umístěny tak, aby k nim neměly přístup děti ani další nepovolané osoby.

Dále je dle § 3 Vyhlášky o hygienických požadavcích na zotavovací akce pro děti nutné, aby se děti na zotavovacích akcích ubytovaly odděleně podle pohlaví s výjimkou případu, kdy zákonný zástupce souhlasí se společným ubytováním. Osoby činné na zotavovací akci se ubytují odděleně v blízkosti dětí. Zdravotník se ubytuje v blízkosti místností ošetřovna a izolace.

V průběhu zotavovací akce je prováděn denní úklid všech prostor, v jehož rámci se koná zotavovací akce. Tohoto úklidu se mohou účastnit i děti pod vedením osob činných při zotavovací akci, nesmějí však provádět úklid záchodů.

## 3.6 Stravování a příprava jídel

Fyzické osoby přicházející v rámci zotavovací akce při pracovních činnostech do přímého styku s potravinami, pokrmy, zařízením, náčiním nebo plochami, které jsou ve styku s potravinami nebo pokrmy, musí mít zdravotní průkaz a znalosti nutné k ochraně veřejného zdraví. Zdravotní průkaz vydává ošetřující lékař (§ 19 ZOZ).

Pro výrobu potravin a uvádění potravin do oběhu platí tyto zásady osobní hygieny (§ 50 Vyhlášky o hygienických požadavcích na stravovací služby):

- Pečování o tělesnou čistotu před započetím práce, po použití záchodu, po manipulaci s odpady a po každém znečištění rukou;

- Nošení čistých osobních ochranných prostředků, především nošení pracovního oděvu, pracovní obuvi a pokrývky hlavy při výrobě potravin a pokrmů;
- Nošení jednorázových rukavic, příp. ústní roušky, při vyšším riziku kontaminace;
- Neopouštění provozovny v pracovním oděvu a pracovní obuvi;
- Vyloučení nehygienického chování (kouření, úprava vlasů či nehtů).

Prostory pro stravování (vyjma ohniště) musí být zastřešené a zabezpečené před nepříznivými zevními vlivy (§ 7 Vyhlášky o hygienických požadavcích na zotavovací akce pro děti). Zotavovací akce musí zahrnovat alespoň prostory pro:

- přípravu pokrmů;
- konzumaci pokrmů;
- mytí nádobí;
- skladování potravin.

V prostorách určených k přípravě pokrmů nesmí docházet ke křížení současně prováděných čistých a nečistých činností nebo postupů a úkonů, které se mohou negativně ovlivňovat.

Veškeré pracovní nástroje, plochy i nádobí musí být z materiálu vhodného pro styk s potravinami. Všechny pracovní plochy musí být označeny a odděleny tak, aby byly pokrmy chráněny před kontaminací. Všechny plochy, kuchyňské i jídelní nádobí musí být důkladně očištěny a to tak, že mytí kuchyňského a jídelního nádobí musí být odděleno.

Dle § 7 Vyhlášky o hygienických požadavcích na zotavovací akce pro děti dále musí nápoje být pro účastníky zotavovací akce zajištěny po celý den. Uchovávají se v krytých nádobách s výpustným kohoutem nebo se rozlévají přímo z originálních balení. Denně musí být pro děti zajištěna snídaně s teplým nápojem, přesnídávka, oběd, svačina a večeře, přičemž při výdeji stravy lze sloučit výdej snídaně s přesnídávkou a oběda se svačinou. Jedno z hlavních jídel musí být teplé.

Na zotavovací akci do 50 účastníků se zdravé děti mohou podílet na celé přípravě stravy a jejím výdeji pod dozorem dospělé osoby činné na táboře. Na akcích s vyšším počtem účastníků se děti mohou podílet na přípravě stravy jen před jejím tepelným zpracováním a při pomocných pracích.

Zajímavostí je, že na základě zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, lze na zotavovacích akcích připravovat pokrmy z volně rostoucích jedlých hub za předpokladu, že

některá z osob činných na táboře disponuje platným osvědčením prokazujícím znalost hub, vydávaným krajskými hygienickými stanicemi.

## 3.7 Zásobování vodou, odstraňování odpadů a nakládání s odpadními vodami

Zotavovací akce musí být zabezpečena pitnou vodou splňující hygienické normy tak, aby jí byl dostatek k zajištění chodu tábora včetně osobní hygieny všech zúčastněných (§ 5 Vyhlášky o hygienických požadavcích na zotavovací akce pro děti). V případě, kdy dochází k dovozu pitné vody, musí být použité čisté uzavíratelné nádoby zhotovené z materiálů určených k přímému styku s pitnou vodou, které jsou zároveň vyčleněné k tomuto účelu. Musí být skladovány na stinném a chladném místě.

Problematika nakládání s odpady a odpadními vodami je rozsáhlá natolik, že ji není možné ani vhodné plně začlenit do této práce, proto jsou uvedeny pouze odkazy na příslušnou problematiku. S odpady je nezbytné zacházet jen za podmínek stanovených zákonem č. 167/1998 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. S odpadními vodami a látkami škodlivými vodám je možné nakládat jen za podmínek stanovených zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

## 3.8 Státní zdravotní dozor

Dle § 82 ZOZ Státní zdravotní dozor vykonávají krajské hygienické stanice, které dozírají, zda jsou dodržovány předpisy týkající se zotavovacích akcí. Vzhledem k zotavovacím akcím disponuje státní zdravotní dozor především následujícími kompetencemi:

- Může pozastavit konání zotavovací akce, pokud při ní byly porušeny povinnosti v ochraně veřejného zdraví;
- může zakázat nebo omezit používání nejakostní pitné vody a určit nápravná opatření;
- může stanovit podmínky konání zotavovací akce, může zotavovací školu nebo jinou podobnou akci pro děti zakázat;
- mohou zakázat využívání suroviny určené k přípravě pokrmů podezřelé z toho, že nevyhovují požadavkům na zdravotní nezávadnost, jakost, čistotu a značení;
- mohou stanovit dočasný nebo trvalý zákaz používání vody ke koupání, pokud se dozví o neočekávané situaci nebo je-li voda ke koupání znečištěna;
- mohou nařídit provedení velkoplošné ochranné dezinfekce, dezinsekce a deratizace

## 3.9 Režim dne

Dle § 8 Vyhlášky o hygienických požadavcích na zotavovací akce pro děti musí být v rámci režimu dne pevně vymezeny doby pro spánek (nejméně 9 hodin pro děti do 10 let a 8 hodin pro starší děti), osobní hygienu a stravování. Režim dne musí být uzpůsoben věku a zdravotnímu stavu dětí.

Fyzická i psychická zátěž musí být přiměřená věku dětí, jejich schopnostem a možnostem. Pokud dochází v rámci zotavovací akce k soustavné fyzické zátěži v prvních dvou dnech akce, musí být třetí den vyhrazen odpočinku.

Osoby činné při zotavovací akci tábora průběžně kontrolují oblečení, obuv a lůžkoviny dětí, také kontrolují, zda děti dodržují osobní hygienu.

Koupání dětí musí být uzpůsobeno věku dětí a jejich fyzické zdatnosti a plaveckým schopnostem, a zároveň také počasí. Děti se mohou koupat jen za dohledu další osoby činné při zotavovací akci. Děti se nesmějí koupat dříve než jednu hodinu po hlavním jídle nebo po intenzivním cvičení.

## 3.10 Bezpečnost a ochrana zdraví dětí

Bezpečnost a ochrana zdraví dětí je důležitou oblastí v rámci organizace letních táborů. Doposud nebyl v České republice vytvořen žádný obecně závazný předpis, který by upravoval ochranu zdraví žáků v oblasti bezpečnosti. Ve školní praxi je tento nedostatek nahrazován metodickými pokyny Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, především metodickým pokynem č. j. 37 014/2005-25 k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví dětí, žáků a studentů ve školách a školských zařízeních zřizovaných Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy. V samotném metodickém pokynu je uvedeno, že jej mohou užívat nejen školy a školská zařízení, ale také poskytovatelé služeb souvisejících se vzděláním a výchovou. Přestože tedy tento metodický pokyn hovoří především o povinnostech škol a pedagogických pracovníků, analogicky pro účely této práce hovoříme o povinnostech pořádající osoby zotavovací akce nebo jiné podobné akce pro děti. Protože metodický list nehovoří ani o zotavovacích akcích ani o jiných podobných akcích pro děti, pro zjednodušení této práce je v této části hovořeno o těchto akcích slovem „tábor“.

Metodický pokyn upravuje především následující oblasti, související s organizací zotavovacích akcí nebo jiných podobných akcí pro děti:

- Předcházení rizikům. Pořádající osoba musí při organizaci tábora brát v úvahu možné ohrožení dětí při táborových aktivitách. Přihlíží k věku žáků, jejich schopnostem, fyzické a duševní vyspělosti a zdravotnímu stavu;
- Omezení pro činnost žáků. Pokud jsou na táboře zařazené praktické vzdělávací aktivity a případné jiné práce, je možné děti zaměstnávat pouze činnostmi, které jsou přiměřené jejich fyzickému a rozumovému rozvoji. Dětem musí být při takových aktivitách věnována zvýšená péče.
- Zdravotní předpoklady. Jak bylo zmíněno výše, pořádající osoba vyžaduje zdravotní způsobilost dětí, kterou posuzuje a posudek vydává praktický lékař. Pořádající osoba přihlíží ke zdravotním předpokladům dítěte k vykonávání činností souvisejících s táborovými aktivitami.
- Osobní ochranné pracovní prostředky. Ochranné prostředky se dětem poskytují při aktivitách, pokud to vyžaduje ochrana jejich života a zdraví, upravena zákonem č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.
- První pomoc a ošetření. Pořádající osoba zajišťuje, aby byly vytvořeny podmínky pro včasné poskytnutí první pomoci a lékařského ošetření při úrazech a náhlých onemocněních.
- Zvláštní pravidla při některých činnostech. Kromě obecných zásad úrazové prevence jsou při některých činnostech dodržována další pravidla, a to zejména při aktivitách se zvýšeným ohrožením zdraví a života, například při sportovních a turistických akcích. Například při praktických činnostech musí pořádající osoba dbát na to, aby děti odložily všechny pro činnost nevhodné a nebezpečné předměty, jako například náramky, hodinky, náušnice apod. V rámci sportovních a turistických aktivit pořádající osoba dbá na to, aby děti disponovaly vhodnými a bezpečnými pomůckami k daným aktivitám. V případě koupání je skupina na jednoho vedoucího tábora maximálně 10 dětí.

Protože praktickou část práce tvoří letní příměstský tábor zaměřený na přírodovědnou, konkrétněji především chemickou tematiku, je zapotřebí také uvést bezpečnostní opatření, týkající se použití chemických látek v rámci volnočasových aktivit žáků mladších 15 let. Komplexní přehled o legislativě v této oblasti uvádějí Holzhauser a Matuška (2019) seznam 19 platných právních předpisů, které ošetřují nakládání s chemickými látkami v průběhu výuky a navazujících aktivit. Pro účely nakládání s chemickými látkami na příměstském letním táboře jsou zásadní především česká norma ČSN EN 71, konkrétně její části č. 4 (Soupravy pro chemické pokusy a podobné činnosti) a č. 5 (Chemické hračky jiné než soupravy pro pokusy), a norma ČSN 01 8003 Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích.

Pro účely práce je potřebné především zmínit, že norma ČSN EN 71 stanovuje maximální koncentrace a maximální množství látek, které se používají v soupravách pro chemické pokusy a které jsou klasifikovány jako nebezpečné, anebo které nebezpečné nejsou, ale ve větším množství by mohly ohrozit zdraví dětí. Norma také v kapitole 4 formou tabulek uvádí seznamy konkrétních látek a jejich forem či koncentračních limitů, se kterými mohou uživatelé souprav nakládat. Holzhauser a Matuška (2019, s. 235) uvádějí, že se tedy jedná o pozitivní výčet toho, s čím mohou děti pracovat. Norma také uvádí spodní hranici věku dětí, které smějí pracovat s jednotlivými typy souprav.

Norma ČSN 01 8003 uvádí zásady pro bezpečnou práci a ochranu zdraví dětí ve školní laboratoři. Dle této normy je nezbytné, aby laboratorní práce nezletilí žáci vykonávali pouze pod přímým soustavným dohledem odpovědné osoby. Norma dále vymezuje následující oblasti, které je potřebné znát pro účely provádění chemických pokusů na letním táboře:

- Požadavky na vybavení a práci v laboratoři;
- Zázemí laboratoře;
- Pravidla práce s různými kategoriemi nebezpečných chemických látek;
- Skladování nebezpečných chemických látek;
- Likvidaci odpadů.

# 4 Plánování akce

Organizátor při přípravě a realizace akce musí akci zajistit z mnoha různých ohledů. Od samotné základní myšlenky až po realizaci akce musí organizátor zajistit především následující:

- Personální zajištění akce;
- Vytvoření rozpočtu akce;
- Určení místa a prostředí konání akce;
- Program akce.

Následující podkapitoly představují jednotlivé fáze plánování akce se zřetelem na praktickou část práce, jejíž součástí byla realizace dětského letního tábora. Dále se v této kapitole předpokládá, že je tábor veden pod záštitou státní či soukromé organizace, která tábor zaštiťuje. Je na organizátorovi tábora, zda tábor povede pod hlavičkou organizace či nikoli. Výhodou organizace tábora bez zaštiťující organizace je především to, že organizátor není vázán pravidly organizace ani jejími vnitřními předpisy, kontrolami apod. Nicméně v takovém případě je organizátor tábora přímo zodpovědný za jakékoli prohřešky, škody atd., nedisponuje zázemím organizace a v rámci tvorby rozpočtu obtížněji získá na pořádání akce státní dotace.

## 4.1 Personální zajištění

Zajištění a organizace letního tábora zpravidla vyžaduje sestavení realizačního týmu akce. Sestavení kvalitního realizačního týmu je nutným předpokladem úspěchu letního tábora. Hanuš a Chytilová (2009, s. 139-151) uvádějí, že v rámci realizačního týmu je potřeba obsadit celé spektrum rolí:

- Týmové role, zajišťující plnou funkčnost týmu;
- Programové role, umožňující realizovat všechny vytyčené programy;
- Provozní role, zajišťující provoz pro úspěšnou realizaci akce;
- Individuální role, kterou ideálně vykonává zážitkově orientovaný pedagog.

Je potřebné počítat s tím, že jmenované role se budou v praxi prolínat nejen mezi sebou, ale také s osobními rolemi každého z nás. Každý disponuje určitým okruhem přátel, patří do určité rodiny nebo jiné skupiny lidí atd.

Samotný realizační tým jakékoli akce tvoří sociální skupinu. Jejich působení při přípravě a realizaci akce na sebe navazuje, ovlivňuje se, podněcuje a doplňuje se. Tím vzniká skupinová

dynamika v rámci skupiny táborových vedoucích, kterou, jak uvádí Hanuš a Chytilová (2009, s. 139-151), ovlivňují:

- Přijaté normy a pravidla skupiny;
- Rozdělení a přijetí rolí ve skupině;
- Vůdce týmu a jeho styl vedení;
- Soudržnost skupiny;
- Napětí a tlak ve skupině;
- Velikost skupiny;
- Vytváření podskupin ve skupině.

## 4.2 Tvorba rozpočtu

Zásadním prvkem přípravy tábora je sestavení rozpočtu. Protože se mohou jednotlivé tábory (a obecně zotavovací akce nebo jiné podobné akce pro děti) od sebe v mnoha aspektech lišit, není možné ani vhodné řídit se jednotným vzorem rozpočtu těchto akcí. Proto se tato část textu zaměřuje především na podstatné příjmy a výdaje, související s provedením většiny táborů. Burda (2008, s. 33-35) v tomto kontextu rozlišuje následující kategorie nákladů:

- Stravování – pro připomenutí je potřeba uvést, že dětem se musí podávat denně alespoň pět jídel (snídaně, přesnídávka, oběd, svačina, večeře). Pro účely rozpočtu je třeba odhadnout finanční částku, odpovídající ceně jídla na osobu a den. Částka může být velmi proměnlivá, liší se například podle typu tábora, programu, změny cen, způsobu zajišťování stravy a podobně. Obecně platí, že při nižším počtu účastníků akce je třeba stanovit částku na osobu a den poměrně vysokou, při vyšším počtu účastníků ji lze adekvátně snižovat. Na základě této úvahy můžeme odhadnout celkové náklady na stravování akce;
- Ubytování – v úvahu musí být brány náklady na ubytování včetně provozních nákladů, kterými mohou být náklady na pronájem tábořiště, elektřinu, teplo, vodu, praní a podobně.
- Doprava – je třeba počítat s náklady na dopravu účastníků na místo akce a zpět (obvykle autobus, vlak), a také na dopravu materiálu (např. potraviny, materiál k programu, sportovní pomůcky) a čerstvých potravin. Pokud je to možné, je vhodné zajistit na akci automobil pro případy nouze (například odvoz dítěte k lékaři);
- Mzdové či ostatní osobní náklady – hlavní vedoucí tábora, další vedoucí, zdravotníci, kuchaři jsou v praxi obvykle placeni skrze uzavřené dohody o provedení práce, tj. práce

konané mimo hlavní pracovní poměr. Konkrétní finanční podmínky za práce odvedené pro určitou akci jsou věcí vzájemné dohody, neexistují žádné stanovené limity;

- Materiál – může se jednat o materiál potřebný k programu, vybavení lékárničky, pojištění účastníků, náklady na přípravu (např. tisk, poštovné, telefony);
- Výlety – výlety s sebou nesou specifické náklady, např. na dopravu na dané místo a zpět, poplatky za vstupy do památkových objektů, poplatky za WC, občerstvení atd.

Vhodné je také tvořit určité rezervy, zahrnující částku peněz určenou k uhrazení nepředvídatelných nákladů.

Na straně příjmů je situace mírně jednodušší. Zahrnuje účastnické poplatky, státní dotace, sponzorské dary a případné jiné dotace. V rámci dotací z Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy je podstatné zmínit, že ministerstvo poskytuje dotace pouze na tábory, u kterých je hlavní vedoucí proškolen na akreditovaném vzdělávacím kurzu pro hlavní vedoucí táborů. Státní dotace jsou poskytovány účelově, tj. lze je využít pouze na úhradu předem stanovených kategorií nákladů. Určené kategorie se mohou lišit podle konkrétního poskytovatele dotace (ministerstvo, kraje, obce), obvykle se jedná například o kategorie ubytování, doprava na místo akce a zpět atd.

## 4.3 Cílová skupina

Před samotným započetím příprav je potřebné se zamyslet, pro koho tábor nebo jinou podobnou akci pořádáme. O jaké děti jde, čím jsou typické, liší se nějak od ostatních? Odkud pocházejí? Jak uvádí Hanuš a Chytilová (2009, s. 136), na základě těchto a jiných otázek poté můžeme formulovat konkrétní kroky v přípravě a organizaci akce.

V případě dětských letních táborů se také musíme zaměřit například na cílovou skupinu z pohledu věku, tedy určit, pro jak staré děti bude tábor určen. Poté, co budeme mít zmapovanou situaci, týkající se cílové skupiny, můžeme rozmýšlet další aspekty přípravy tábora – místo a prostředí konání akce, a především samotný program akce, který musí být založen na pečlivém zvažování fyzických i psychických sil dětí. Je tedy zřejmé, že náročnost programu a jeho organizace se musí odvíjet od věku dětí, jejich psychické i fyzické vyspělosti a jejich specifických potřebách. Při větším věkovém rozmezí dětí musí organizátoři také myslet na přizpůsobení náplně jednotlivých aktivit tak, aby byly vhodné a adekvátně složité pro veškeré děti na táboře.

## 4.4 Místo a prostředí konání akce

Výběr místa a prostředí pro konání akce je rozhodováním, od kterého se později odvíjí celý průběh akce, její vnímání účastníky, organizátory a dalšími osobami. Kvalitní prostředí je pro účastníky akce výzvou ke zkoumání i poznávání. Zvolené prostředí významně ovlivňuje atmosféru celé akce, umožňuje provedení zvolených aktivit, není nebezpečné ani příliš hlučné. Hofbauer a Kaplánek (2010, s. 99-102) uvádějí, že příznivé podmínky pro konání volnočasových aktivit obvykle poskytuje přírodní prostředí, které umožňuje nejen aktivní odpočinek, ale také soustavně rozšiřovat zájmy, osvojovat si nové poznatky a dovednosti, podobně jako získávat nové emocionální zkušenosti.

Konkrétněji Soják a kol. (2014, s. 61-62) uvádí, že ideální kvalitní prostředí zážitkových akcí by mělo nabízet následující:

- Dobrou dostupnost potřebných služeb (zdravotní, dopravní, obchodní);
- Prostory pro odehrávání vnitřních aktivit;
- Komunikace (cesty, stezky);
- Rovnou plochu, například hřiště nebo louku;
- Les;
- Vodní plochy, například jezero, rybník, řeku či potok;
- Členitý terén, jako kopce, skály, údolí.

Dále uvádí, že při vyjednávání realizačního týmu o objektu a místu konání je třeba myslet především na následující:

- Stravovací a ubytovací služby – především by realizační tým měla zajímat kapacita, cena, ale také rozložení objektu apod.;
- Společenská místnost – kapacita, velikost, možnosti úprav a přístupu, použitelné vybavení;
- Prostory určené pro instruktory – k dispozici by měly být prostory pro uskladnění věcí realizačního týmu, osobních věcí, ubytování instruktorů;
- Další služby – sociální zařízení, možnosti zapůjčení vybavení, zdravotní zázemí, dopravní možnosti;
- Tolerance personálu – jejich zvyky a zkušenosti s podobnými akcemi;
- Prostory – místa ke hrám, cvičení, tvořivosti, místa na shromažďování, místa na relaxaci;
- Možné střety – informace o dalších hostech a paralelních rezervacích.

## 4.5 Program akce

Sestavení programu celé akce, v konkrétním případě dětského letního tábora, tvoří zásadní část přípravy na danou akci. Sehrání nepromyšlené hry, neadekvátní aktivity pro cílovou skupinu může zkazit dojem celého tábora. Proto je zásadní sestavit kvalitní táborový program, dbající na fyzické a psychické možnosti účastníků vzhledem k jejich věku a specifickým potřebám.

V ideálním případě probíhá sestavení programu na základě stanovených cílů do předem připraveného časového harmonogramu (Hanuš a Chytilová, 2009, s. 152-155). Pro zařazování různých aktivit využíváme předem vytvořené dramaturgie. Dramaturgie tábora je naplánovanou cestou, tvořenou konkrétními programy a hrami, skrze které kráčíme k cíli akce. Dramaturgie je tedy zhmotněním ideálů, myšlenek, představ a potřeb organizátorů tábora. Tvoří atmosféru a myšlenku celé akce. Vychází z výchovných cílů, prostředí, finančních možností, kvality schopností organizátorů a věkových specifik účastníků akce. Dramaturgie je kombinací postupů a pravidel, která reflektují stanovené cíle akce, a která by měla vést k výběru optimálních prostředků s cílem dosažení kýženého výchovného prožitku. Produktem dramaturgie je podrobný scénář projektu. Ten bývá obvykle tvořen především etapovou hrou.

### 4.5.1 Etapová hra

Etapová hra je nejčastěji chápána jako dlouhodobá hra skládající se z více částí – etap, které jsou spojené společným, vyvíjejícím se příběhem. Jako první s myšlenkou etapových her přichází zakladatel skautingu R. Baden-Powell ve své publikaci Kniha vlčat. Průkopníkem etapových her u nás byl spisovatel Jaroslav Foglar, jehož 3 romány (Hoši od Bobří řeky, Devadesátka pokračuje a Poklad Černého delfína) obsahují jako hlavní dějovou linku velkou hru na pokračování. Díky Foglarově přínosu se tak začínají skautské tábory (následované tábory dalších institucí) formovat do současné podoby s etapovou hrou probíhající po celou dobu tábora. V zahraničí je možné najít etapové hry pod názvem simulation game – simulační hra (Chour, Zapletal & Foglar, 1997, s. 6-10).

Etapová hra slouží jako prostředek k naplnění výchovně-vzdělávacích cílů tábora. Při naplnění zážitku dochází k pozitivnějšímu celkovému dojmu, se kterým se také pojí dosažení stanovených výchovně-vzdělávacích cílů. Mezi hlavní atributy etapových her patří originalita, překvapivost a jasné porozumění příběhu a zadání (Pelánek, 2013, s. 77-78).

Etapová hra by měla od začátku mít jasný příběh a zřejmé úkoly pro účastníky akce. Měla by v průběhu tábora gradovat až do strhujícího a velkolepého závěru. Proto je nutné každou etapovou hru připravovat dostatečně dlouho dopředu. Obecný harmonogram plánování etapové

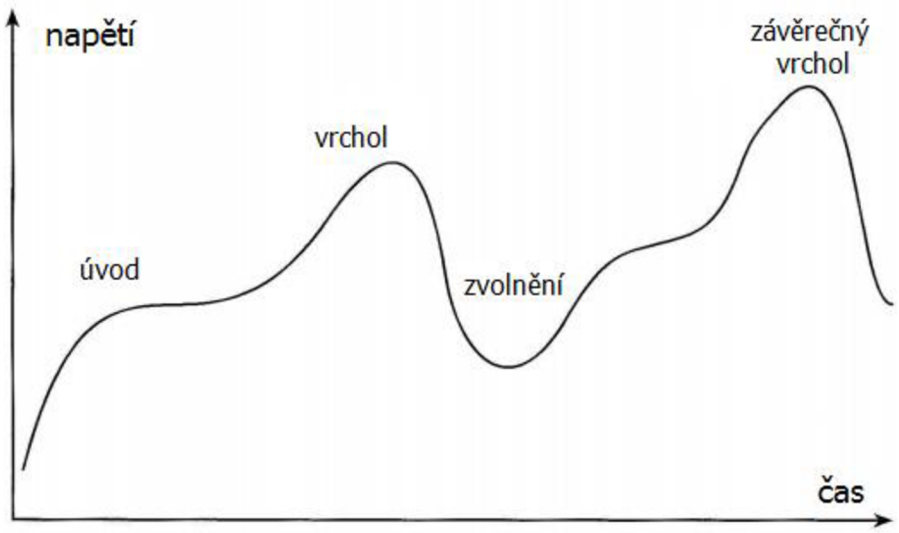
hry zobrazuje Tabulka 1. Na úspěchu etapové hry leží zodpovědnost, jak budou děti tábor jako celek vnímat. Selhání etapové hry může nastat v důsledku nedostatečně promyšlené etapové hry (banální děj, jednoduchá zápletka), nedostatku připravených aktivit (děti se nudí) či nedostatečně připraveného materiálního zázemí etapové hry.

**Tabulka 1.** Obecný harmonogram plánování etapové hry

| **Časové období** | **vývoj plánování etapové hry** |
|---|---|
| **září – říjen** | – první nastínění tématu, postav příběhu, cíle hry<br>– zohlednění podmínek prostředí |
| **listopad – prosinec** | – doladění tématu<br>– seznámení vedoucích s příběhem<br>– sepsání celého tématu<br>*(pozn.: v případě dramatického znázornění příběhu – rozdání rolí vedoucím)* |
| **leden – únor** | – začátek budování technického zázemí etapové hry (hledání a porovnání cen potřebného materiálu, pomůcek a cen)<br>– v pozvánce pro rodiče je možné nastínit téma etapové hry |
| **březen – květen** | – práce na materiálním zázemí (tvorba diplomů, jednotlivých listů pro úkoly/hry, tabulek na služby – např. úklid, výroba kulis/kostýmů; nákup cen, pomůcek, trvanlivého materiálu a potravin na hry)<br>– výběr a kompletace zásobníku her pro hluchá místa v programu |
| **červen – červenec** | – utřídění nakoupeného materiálu<br>– kontrola nezávadnosti materiálu<br>– nákup netrvanlivých potravin na hry<br>– tisk diplomů a vytvořených karet/listů k jednotlivým etapám |

Zdroj: Vlastní zpracování na základě informací z: Pelánek (2013), Hanuš a Chytilová (2010)

Dramaturgie ve formě etapové hry by měla v průběhu tábora dosahovat postupných dynamických změn, a to tak, aby celková atmosféra v táborové skupině v průběhu akce gradovala. Protože ale dlouhodobá gradace není udržitelná, je vhodné zařadit u delších akcí vrchol gradace zhruba v půlce akce, po kterém následuje zvolnění. S přibližováním k závěru akce by měla ovšem celková atmosféra tábora stoupat až do dalšího vrcholu (Pelánek, 2013, s. 70-71). Optimální průběh napětí na táborových akcích ukazuje obrázek 2.




**Obrázek 2**. Optimální průběh napětí na zotavovacích akcích
Zdroj: Vlastní zpracování na základě Pelánek (2013, s. 71)

Pelánek (2013, s. 71) dále uvádí, že kromě gradace by akce měla mít také rytmus. To znamená, že na účastníky nehrneme plynulý tok her a dalších aktivit, při kterých se nemohou ani na chvíli zastavit a zamyslet. Záměrně tedy zařazujeme pauzy, které dají vyniknout ostatním aktivitám. Pauzy můžeme vyplnit jinými nenáročnými krátce trvajícími hrami. Přitom pracujeme s nejistotou, a zároveň udržujeme pravidelnost a řád. Obecně lze vhodnou skladbu táborového programu shrnout do následujících bodů:

- Uplatňujeme základní princip od jednoduchého ke složitějšímu, od konkrétního k abstraktnějšímu;
- Na začátku akce zařazujeme spíše soutěživé hry s jasnými, jednoduchými pravidly a rychlým tempem;
- V průběhu akce přidáváme hry komplikované nebo méně strukturované, tvoříme pozvolnou skupinovou spolupráci spíše než soutěžení s rychlým tempem.

Po náročných hrách (psychicky i fyzicky) necháváme čas na odpočinek a dozvuk, nezařazujeme je na úplný konec akce.

# 5 Příprava, průběh a hodnocení příměstského tábora

## 5.1 Příprava tábora

### 5.1.1 Charakteristika příměstského tábora

Program a parametry příměstského tábora byly sestavovány se záměrem, že se bude jednat o akci vícedenního rázu (5 pracovních dní, od pondělí do pátku) určené pro žáky I. stupně od druhého ročníku s rozšířením až po 6. ročník II. stupně základní školy. Vzhledem k náročnosti charakteru příměstského tábora, který se má zaměřovat na provádění pokusů u mladších žáků, byla zvolena nižší kapacita účastníků, a to 15 dětí. Jako doprovod byli zvoleni tři lektoři – z toho hlavní vedoucí, vedlejší vedoucí, zdravotník. Zdravotník zároveň natáčel potřebné pokusy na video. Lokalita pro uskutečnění tábora byla zvolena ve městě Kroměříž. Lokalita byla dobře dostupná pro další lektory a zároveň v ní hlavní vedoucí měl již známou síť rodičů a dětí, kteří se již dříve účastnili organizovaných táborů. Datum bylo stanoveno na termín: 12.-16. 8. 2019.

### 5.1.2 Stanovení cílů tábora

Hlavním cílem příměstského tábora byla realizace příměstského tábora na základě vytvořené teoretické části diplomové práce, která měla za účel zvýšení zájmu a atraktivity přírodovědného učiva se zaměřením na chemii u žáků I. stupně a 6. ročníku II. stupně ZŠ. Dílčími cíli během tábora bylo vytvoření fotodokumentace průběhu tábora a video dokumentace chemických pokusů, která jsou taktéž součástí diplomové práce. Během tábora bylo cíleno také na rozvoj návyků a postojů. Vybrané pokusy byly vybrány tak, aby navazovaly na RVP ZV, a byly při nich rozvíjeny nejen kompetence k učení, ale také kompetence sociální či pracovní. Při realizaci byl kladen důraz na kooperativní styl učení.

### 5.1.3 Pronájem prostor

Pro potřeby příměstského tábora bylo nutné několik měsíců (ideálně alespoň půl roku) dopředu zajistit vhodné prostory pro realizaci. Jako nezastupitelné kritérium pro uskutečnění bylo zajištění místnosti s pracovními plochami pro 15 žáků, minimálně jedním sociálním zařízením a zdrojem pitné vody. Roli také hrálo zajištění prostoru pro volný program a hry – ať už uvnitř nebo venku. Jako ideální možností se jevilo využití prostor některé ze základních škol nebo gymnázií, nicméně s těmito zařízeními se nepodařilo navázat spolupráci. Jako vhodná alternativa se objevila možnost propůjčení prostor Centra pro rodinu Studánka, z. s. se sídlem na Stojanově náměstí v Kroměříži. Centrum disponuje místností s pracovní stoly, tabulí,

dataprojektorem, hernou, sociálním zařízením, kuchyňkou, pitnou vodou a přilehlou zahradou. Kapacita místností je ideální pro 10-20 dětí.

### 5.1.4 Administrativa

Příměstský tábor byl uskutečněn pod záštitou zapsaného spolku Sarkander. To znamená, že tábor byl řádně pojištěn a mohl také potenciálně čerpat dotace z Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (dále MŠMT). Hlavní vedoucí prošla školením hlavních vedoucích v roce 2014, akreditovaným kurzem MŠMT. Všechny lektorky byly studentky Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity. Zdravotnice prošla navíc kurzem v roce 2015 „Zdravotník zotavovacích akcí“ realizovaným pod společnosti Český červený kříž, akreditovaným MŠMT. Z právního hlediska se jednalo o jinou podobnou akci pro děti, nicméně pro úspěšný průběh tábora byly dodržovány přísnější podmínky zotavovacích akcí, aby nedošlo k zanedbání některých potřeb vzhledem k účastníkům akce a jejího zaměření.

Účastníci měli povinnost vyplnit a odevzdat přihlášku (forma přihlášky viz příloha 1) obsahující základní údaje o dětech a jejich zákonných zástupcích (jméno, příjmení, datum narození účastníka, zdravotní status – nemoci, alergie, příjem léků, zdravotní pojišťovna; jméno a příjmení, kontaktní údaje a podpis pověřené osoby – rodiče). Odevzdání přihlášek společně s účastnickým poplatkem proběhlo na farním úřadu sv. Mořice v Kroměříži. První den tábora rodiče při předání dětí odevzdávali podepsané potvrzení o bezinfekčnosti dítěte s datem začátku tábora deklarujícím, že dítě neprodělalo v 14 dnech před akcí infekční chorobu a ani se nesetkalo s žádnou infekční osobou. Dokument s prohlášením rodičů o bezinfekčnosti dítěte obsahoval také usnesení, zda bude dítě odcházet po ukončení denního programu tábora domů samo nebo si jej budou vyzvedávat rodiče a písemný souhlas s ošetřením dítěte v případě zranění. Rodiče také podepisovali listinu se souhlasem o zpracování osobních údajů, fotek a videí jejich dětí za účelem tvorby diplomové práce. Všechny zmíněné dokumenty, vyplňované rodiči vzhledem k táboru, jsou uvedeny v příloze 2 Písemná prohlášení rodičů.

Komunikace s rodiči probíhala skrze email a telefon. Tři týdny před zahájením tábora byli rodiče upozorněni na odevzdání důležitých dokumentů (bezinfekčnost, souhlas s ošetřením a potvrzení o odchodu dítěte z tábora po skončení programu). Vzhledem k zaměření tábora na realizaci přírodovědných pokusů bylo doporučeno, aby děti s sebou nosily staré tričko, zástěru či plášť.

### 5.1.5 Propagace

Za účelem zviditelnění příměstského tábora byl vytvořen propagační plakát obsahující důležité informace (datum a místo realizace, cena, jméno a kontakt – telefon, email na hlavního koordinátora akce, charakteristika tábora, forma přihlášek a jejich vyplňování), viz příloha 3. Tento plakát byl dostupný na internetové stránce lokálního zpravodaje v Kroměříži. Nabídka účasti byla také zveřejněna v několika tištěných lokálních zpravodajích Trio a Fiat.

### 5.1.6 Stravování

Vzhledem k lokalitě, kde byl domluven pronájem prostor, se jako vhodná varianta stravování pro hlavní chod dne zvolila jídelna Arcibiskupského gymnázia Kroměříž vzdálená necelých 30 metrů od stanoviště tábora, díky čemuž bylo zamezeno riziku při pohybu dětí do jídelny a zpět. Hlavní chod byl tvořen polévkou a druhým jídlem. Jídelna vařila každý den pouze jeden druh jídla, nebylo možné vybírat z variant. Zároveň v rámci stravování na táboře lektoři zajišťovali dopolední a odpolední svačiny (ovoce/zelenina, bábovky/koláče/jogurty dopoledne, tousty/rohlíky s pomazánkami odpoledne).

### 5.1.7 Materiální zajištění

Před začátkem tábora bylo nutné zajistit veškerý materiál, který bude použit na táboře. Část materiálu byla nakoupena, část byla k dispozici v místě konání a z dřívější organizace jiných táborů. Materiál potřebný k adekvátnímu provedení pokusů je vypsán v jednotlivých metodických listech v kapitole 6 této práce. Pro průběh každodenního chodu tábora bylo potřeba zajistit potřeby pro dodatečné zápisy při provádění pokusů: papírové složky s klopami (na vědecký zápisník), nůžky, barevné fixy, bílé a barevné papíry, lihové fixy a lepidla. Také byly zajištěny pomůcky denní potřeby – kapesníčky, papírové ubrousky, kuchyňské utěrky, hrníčky/kelímky na pití, toaletní papíry, mýdlo, ručníky a potřeby pro volný čas (společenské hry, karty, měkký dětský míč, fotbalový míč, barevný krepový papír atd.). Jako ceny pro děti byly pro děti nakoupeny: encyklopedie o planetě Zemi (Staněk, 2012), papírenské potřeby – sešity, kreativní bloky, psací potřeby, sladkosti a diplom. Před táborem bylo také nutné vytisknout všechny vzkazy od „Edwarda Kelleyho“ v rámci etapové hry (příloha 4). Pro autenticitu vzkazů jsme opálily okraje těchto listů.

### 5.1.8 Finance

Vzhledem k tomu, že byl tábor uskutečněn pod hlavičkou spolku Sarkander z.s., jednalo se o neziskovou akci bez nároku na odměnu vedoucím tohoto tábora. Cena tábora byla stanovena na 1100,- korun. V ceně bylo zahrnuto stravování (jídelna a nákup potravin na svačiny),

materiál (konkrétní pokusy, odměny, ale také zajištění základního materiálu k průběhu tábora). Do táborového účetnictví byly zahrnuty také služby (tisk). V obvyklém případě by významnou položku tvořil pronájem prostor – v našem případě byly prostory ovšem propůjčeny bezplatně. V průběhu tábora jsme přijali finanční dar, určený k proplacení odpracovaného času vedoucích, jízdného pro děti a návštěvu Vida centra v Brně.

## 5.2 Průběh tábora

### 5.2.1 Program

Program tábora byl rozčleněn do pěti dnů. Klíčovým znakem tábora bylo provádění pokusů, které si žáci sami mohli vyzkoušet. Průběh tábora byl dokumentován pro účely vytvoření této diplomové práce. Fotografie pořízené na táboře jsou součástí této práce, videa jsou k práci vložena jako samostatná příloha. Pro úspěšné uskutečnění a zvýšení atraktivity připravených témat s pokusy se využilo etapové hry, pomocí níž se vytvořila dějová linka, která propojila zvolené pokusy. Přehledným prostředkem pro systematické uspořádání provedených pokusů byl tzv. „vědecký zápisník“ (dále v práci představený na obr. 10), do kterého si děti vkládaly vyplněné pracovní listy k pokusům.

Každý den byl z pohledu prováděných pokusů odlišně zaměřen. Pondělí bylo věnováno poznávání zákonitostí kapalin se zaměřením na vodu. V úterý se děti věnovaly plynům, obzvláště vzduchu a oxidu uhličitému. Středa byla věnována vlastnostem látek. Čtvrtek byl určen pro výlet do Brna do laboratoře Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity a Vida centra. V pátek čekalo děti představení jejich vlastních pokusů, které si během týdne přichystaly a závěrečná vědomostní soutěž s rozloučením a cenami.

Vzhledem k přírodovědnému zaměření tábora orientovaného na provádění pokusů, byl program dne rozčleněn do dvou bloků – dopoledního a odpoledního. Každý blok byl věnován představení několika pokusů. Začátek každého pokusu byl uveden několika aktivizačními otázkami, pomocí nichž děti mohly více proniknout do daného tématu. Následovalo představení pokusu, instruktáž během pokusu, shrnutí pozorování, vysvětlení a několik otázek k opakování. Po celou dobu tábora děti pracovaly ve skupinách po třech (maximální kapacita pro úspěšnou realizaci pokusů je pět dětí ve skupině). Některé jednodušší a materiálně levnější pokusy byly realizovány individuálně, při náročnějších pokusech kooperovala celá skupina. Bylo důležité zajistit, aby bylo dodrženo, že každý ze skupiny pracuje a vykonává určitý díl práce během provádění pokusu.

Opakovací otázky sloužily následně jako podklad pro vědomostní soutěž uskutečněnou poslední den tábora. Děti po provedení pokusu dostaly pracovní list, který si vyplnily, vybarvily a vložily/vlepily do jejich vědeckého zápisníku.

### 5.2.2 Obecný harmonogram dne

Časové rozložení dne je pouze orientační, nicméně bylo dodržováno v průběhu každého dne tábora (mimo výlet):

**7:30-8:00** – převzetí dětí v centru

**DOPOLEDNÍ BLOK**

**8:00-9:00** – klidový režim, herna, povídání

**9:00-9:15** – opakování informací z minulého dne

**9:15-10:15** – téma, pokus

**10:15-10:45** – hra, svačina

**10:45-11:15** – téma, pokus

**OBĚD: 11:20-12:00**

**ODPOLEDNÍ BLOK**

**12:15-12:45 –** polední klid

**12:45-13:30 –** téma, pokus

**13:30-14:30 –** přestávka – hra, svačina

**14:15-15:30 –** téma, pokus, hry

**15:30-16:00 –** přebírání dětí rodiči

### 5.2.3 Popis aktivit během jednotlivých dnů

Pondělí – 1. den

Během prvního dne byla stanovena základní pravidla, která platila v průběhu tábora (základy slušného chování, struktura dnů a celého tábora, pomoc od vedoucích, etapová hra ad.). Stejně tak důležité bylo vytvoření bezpečného prostředí, ve kterém se mohli všichni účastníci cítit dobře a přirozeně. Proto bylo na začátek akce zařazeno několik seznamovacích her, aby se z neznámého kolektivu vytvořilo známé prostředí podporující a motivující k rozvoji jednotlivců i celé skupiny.

Následoval samotný úvod k etapové hře a rozdělení do skupin, uvedení do „chemické laboratoře“ a rozdání identifikačních karet vědců a vědeckých zápisníků.

V prvním dnu se děti zabývaly tématem kapalin, konkrétněji vodou. Byly provedeny pokusy, které zpracovávají uvedené metodické listy:

- Koloběh vody v přírodě (Metodický list 6.1)
- Čistírna odpadních vod (Metodický list 6.2)
- Povrchové napětí 1 (Metodický list 6.3)
- Povrchové napětí 2 – tvorba bublin (Metodický list 6.4)

Děti si například vyzkoušely, jak probíhá koloběh vody v přírodě, jak ze znečištěné vody získat vodu čistou, díky čemu se na hladině pohybuje bruslařka obecná, nebo jak si vyrobit obří mýdlové bubliny.

Úterý – 2. den

Druhý den byl věnován tématu plyny se zaměřením na vlastnosti vzduchu a oxidu uhličitého. Pokusům předcházelo dopolední hraní her a společné opakování informací z minulého dne za účelem fixace získaných znalostí. Děti si vyzkoušely pokusy, při kterých ověřovaly některé vlastnosti vzduchu, produkovaly kyslík, anebo zhasínaly plamen svíček pomocí oxidu uhličitého. Pokusy jsou dále zpracovány v metodických listech:

- Stlačitelnost vzduchu (Metodický list 6.5)
- Vlastnosti teplého a studeného vzduchu (Metodický list 6.6)
- Kyslík (Metodický list 6.7)
- Oxid uhličitý (Metodický list 6.8)

Dětem bylo také zadáno, aby si na pátek (poslední den tábora) připravily nějaký pokus, který představí a případně vysvětlí. Pokus si mohly připravit jako jednotlivci nebo v celé skupině. Na provedení pokusu si mohly vypůjčit jakýkoli materiál, který byl na táboře používán, také si mohly přinést materiál svůj.

Středa – 3. den

Třetí den tábora byl věnován tématu vlastnosti látek. Opět nejdříve proběhlo dopolední hraní her a opakování informací z minulých dnů. Během dnes si děti vyzkoušely vyrobit za pomoci soli a ledu zmrzlinu, zkoušely si, které látky vedou elektrický proud a zapojovaly elektrický obvod, také vytvářely magnetický sliz. Pokusy, které byly provedeny jsou zpracovány v metodických listech:

- Princip chladících směsí (Metodický list 6.9)
- Elektrická vodivost (Metodický list 6.10)
- Magnetické vlastnosti (Metodický list 6.11)

Čtvrtek – 4. den

Čtvrtý den – těsně před vyvrcholením tábora (srov. obrázek 2) byl naplánován výlet do Brna. Děti dopoledne navštívily chemickou laboratoř Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, kde za doprovodu vedoucích a vedení Mgr. Ireny Pluckové, Ph.D. mohly zhlédnout a vyzkoušet si některé pokusy. Výběr pokusů byl spojen s tematikou tábora a samotnému provedení pokusů vždy předcházel odborný komentář s aktivizačními otázkami, které již děti znaly z předchozích dnů tábora. Proběhly pokusy jako hořící bubliny, bengálské ohně, výroba vodíku, faraonovi hadi, sloní pasta, džin v láhvi a chemikova zahrádka, kterou si děti mohly na památku odnést domů.

Odpolední program tvořila návštěva Vida Science centra s velkou řadou přírodovědných a technických expozic a účast na popularizační show s pokusy „Detonátor“. Návrat do Kroměříže proběhl v odpoledních hodinách.

**Obrázek 3.** Vysvětlení před zahájením pokusu.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 4.** Provedení pokusu „hořící bubliny“
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 5.** Děti s produktem pokusu „Faraonovi hadi“.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

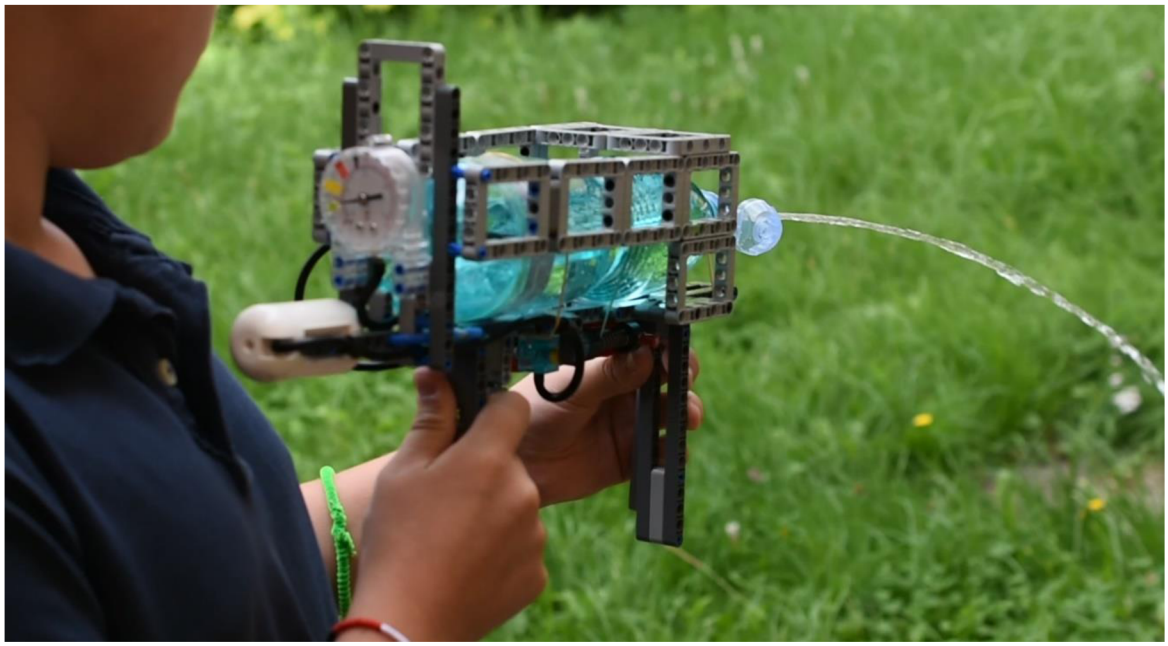
Pátek – 5. den

Poslední den tábora představuje vrchol gradace atmosféry. Během předcházejících dnů si děti zkoušely různé pokusy, které jim představili lektoři, v posledním dni se tento přístup obrací a děti přicházejí s kreativním zpracováním svého vlastního pokusu. Každé dítě si připravilo nějaký pokus. Bylo zřejmé, že si daly skutečně záležet a samotný průběh dne je velmi bavil. Každému nástupu „vědce“ předcházelo jeho představení a potlesk, který následoval i na závěr vystoupení. Důležitým prvkem tábora je, aby se dítě alespoň jednou za dobu tábora cítilo výjimečně a speciálně – „zazářilo“.

Děti předvedly pokusy, kde ukazovaly např. statickou elektřinu, foukání mýdlových bublin pomocí rukou, rozlišení vody slané od sladké za pomoci vajíčka, hořlavost deodorantů, tlakovou pistoli vyrobenou za pomoci lega nebo dokonce výrobu berlínské modři.

**Obrázek 6.** Pokusy dětí – výroba bublin
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 7.** Rozlišení slané a sladké vody
Zdroj: ©Markéta Stachoňová



**Obrázek 8.** Pokusy dětí – Pistole z PET lahve.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

Následovala vědomostní soutěž. Konkrétní otázky a odpovědi ze soutěže jsou dostupné v příloze 5. Děti pracovaly ve skupinách. Postupně měly možnost získat stále zvyšující se počet bodů (tisíc až milion). Vždy byla položena otázka, děti se musely ve své skupině poradit a určit správnou odpověď tak, aby se na ní shodli všichni ze skupiny. Svoji odpověď napsali na lístek. Komentátor si ve stejném okamžiku vysbíral lístky s odpověďmi, vyhlásil správnou odpověď a odkázal i na vysvětlení u některého z dříve provedených pokusů. Otázky byly rozděleny do

devíti kategorií. Otázky v kategoriích mají různou hodnotu (tisíc až milion), 1. kategorie (za tisíc bodů) je nejjednodušší, 9. kategorie (za milion) je nejtěžší. Zvolené otázky vycházejí z vysvětlení i přímého provedení pokusů během tábora, zároveň korespondují se stanovenými výchovně vzdělávacími cíli zmíněnými v jednotlivých metodických listech pokusů. Časová dotace vědomostní soutěže je přibližně 1,5 hodiny.

Děti měly k dispozici nápovědy – jednou mohly nahlédnout do svého vědeckého zápisníku na odpověď, jednou si u otázky nechat říct možnosti výběru správných odpovědí. Skupina s nejvyšším získaným počtem bodů v soutěži zvítězila.

Následovalo vyhodnocení soutěže a předání cen – encyklopedií, diplomů, školních pomůcek a sladkostí společně s rozloučením s dětmi.

### 5.2.4 Etapová hra

Pro potřeby připraveného tábora byla vytvořena etapová hra provázející děti v průběhu celého tábora. Etapová hra představuje alchymistu, který děti provází celý týdnem. Děti objevují v průběhu týdne vzkazy, které alchymista kdysi dávno zanechal. Nabádá je, aby studovaly základní zákonitosti tak jako on, neboť hledá své nástupce. Tato etapová hra byla sestavena na základě života reálné postavy – Edwarda Kelleyho, který byl svého času jedním z alchymistů na dvoře Rudolfa II. Děti jsou v této hře konfrontovány s různými fyzikálními zákonitostmi, provádějí chemické pokusy a dozvídají se nové informace. Pro to, aby byla etapová hra ještě více podpořena, se děti ocitají v roli „vědců“, kteří tyto zákonitosti ověřují prováděním pokusů. Mohou nosit plášť, dostanou svoji identifikační kartu vědce (příloha 6), kterou nosí po celou dobu tábora. Jako výzkumníci si zaznamenávají své poznatky do tzv. „vědeckého zápisníku“ (kam si následně vkládají své pracovní listy). Tyto další prostředky slouží ke zvýšení zájmu dětí o přírodovědnou tematiku a jejich vtažení do děje etapové hry.

**Postup prezentace etapové hry:**

1. den

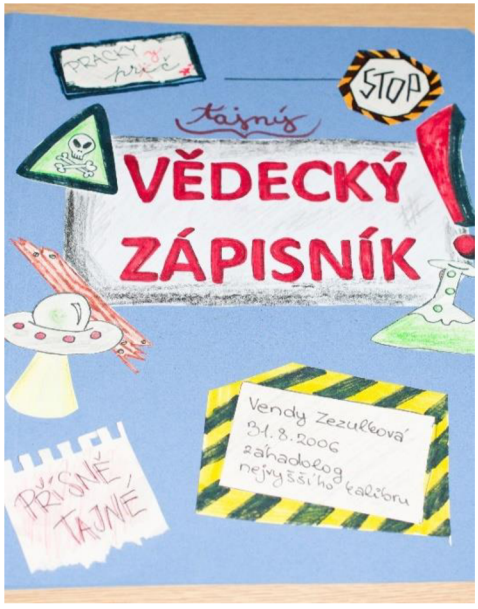
Dětem je sděleno, že i město, ve kterém se tábor odehrává, bylo kdysi významnou metropolí, kterou během sčítání daní navštívil císař Rudolf II. v doprovodu svého dvora. Součástí dvora byli také alchymisté. Jedním z nich byl Edward Kelley, který zde údajně ukryl návod na jeden ze svých přelomových objevů.

Vedoucí před začátkem oficiálního programu první den ukryjí do přilehlého venkovního prostoru láhev se vzkazem. Poté, jakmile se dětem uvede etapová hra, jdou vzkaz hledat. Po objevení ji nálezce přede všemi přečte. Text vzkazu lze nalézt v příloze 4.

Za účelem vtažení dětí do děje jsou následně rozdány tzv. „identifikační karty vědců“, kam dopisují své jméno, příjmení, datum narození. Vytvořená identifikační karta tak vyvolává dojem přítomnosti na vědeckém pracovišti, kde děti – „vědci“ budou vykonávat své pokusy.

**Obrázek 9.** Identifikační karta „vědců“
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

Současně také děti obdrží složky s klopami („vědecký zápisník“), které jim poslouží jako prostředek k zapisování nových údajů a poznatků z provedených pokusů. Zápisník je také určen pro vkládání pracovních listů z pokusů.




**Obrázek 10.** Titulní strana vědeckého zápisníku
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

Jako součást etapové hry – zajišťující propojenost tábora – obdrží děti každý den vzkaz (nebo více vzkazů), který jim zanechal alchymista Edward Kelley.

**Tabulka 2.** Časový harmonogram předání vzkazů dětem v návaznosti na pokusy

| **Číslo vzkazu** | **Nadcházející událost** |
|---|---|
| Vzkaz 1 | Úvod, hledání vzkazu v láhvi |
| Vzkaz 2 | Koloběh vody, Čistírna odpadních vod |
| Vzkaz 3 | Povrchové napětí 1, Povrchové napětí 2 – tvorba bublin |
| Vzkaz 4 | Stlačitelnost vzduchu, Vlastnosti teplého a studeného vzduchu |
| Vzkaz 5 | Kyslík |
| Vzkaz 6 | Oxid uhličitý |
| Vzkaz 7 | Princip chladících směsí, Elektrická vodivost, Magnetické vlastnosti |
| Vzkaz 8 | Výlet |
| Vzkaz 9 | Prezentace pokusů dětí, vědomostní soutěž |
| Vzkaz 10 | Vyhlášení, rozdání odměn |

## 5.3 Hodnocení tábora

Kapacita tábora byla patnáct dětí. Přihlásilo se jedenáct dětí a finálně bylo účastníků devět, neboť dvě děti těsně před začátkem onemocněly. Z celkového počtu zúčastněných se jednalo o dvě dívky a sedm chlapců.

Již v průběhu příměstského tábora nás kontaktovali rodiče, že moc děkují, protože na svých dětech vidí, jak je tábor zaujal. V několika případech došlo k tomu, že po skončení táborového programu dítě vše převyprávělo svým rodičům, nebo se děti sešly s dalšími kamarády a pokusy prováděly společně.

Pokusy realizované na táboře byly uskutečněny ve dvou blocích – dopoledním a odpoledním. Odpolední blok byl vždy zakončen pokusem, který měl především zážitkový charakter. Jednalo se o výrobu obřích bublin, octovou raketu, výrobu zmrzliny nebo magnetický sliz, které jsou popsány v jednotlivých metodických listech.

Čtvrtý den tábora byl vyhrazen pro výlet. Cílem bylo navštívení chemické laboratoře Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity a Vida centra v Brně, kde se děti zúčastnily výbušné show a navštívily různé atrakce. Následně každé z nich jako největší zážitek dne hodnotilo návštěvu laboratoře, kde mohly vidět pro ně neznámé pokusy a také si některé vyzkoušet.

Z realizačního hlediska organizace tábora nebyla zcela jednoduchá – každý den si žádal velké množství předchystávaného materiálu a potenciálního náhradního programu. Tábor se neobešel bez drobných komplikací, jako například, že jedním z účastníků byl chlapec, 9 let, s prognózou diabetu I. typu, jehož glykemické hodnoty byly dlouhodobě velmi nevyvážené (hrozila hypoglykémie či hyperglykémie). Proto musel být stav tohoto chlapce neustále sledován. S ohledem na prováděné pokusy museli lektoři tábora také dbát zvýšené opatrnosti i dohledu nad dětmi, aby na táboře nedošlo k žádným zraněním ani poškozením majetku, děti (viz příloha 7 Anonymní hodnocení tábora dětmi) i jejich rodiče byli s průběhem akce spokojeni, nedošlo k finančním problémům, z pohledu organizátorů lze jednoznačně říci, že celá pětidenní akce proběhla nadmíru úspěšně.

# 6 Metodické listy

K jednotlivým pokusům realizovaným a vyzkoušeným v rámci aktivit příměstského tábora byly vypracovány metodické listy, sloužící jako přehledná možnost reprodukovatelnosti provedených pokusů.

Metodické listy obsahují informace jak z hlediska didaktiky chemie, tak praktického provedení pokusů. Jsou doplněny o autentické fotografie získané během realizace pokusů, jež byly součástí aktivit uskutečněného příměstského tábora. Dílčím doplňkem metodických listů je také jednoduchá videodokumentace jednotlivých pokusů. Zpracování videí díky své kvalitě sice neumožňuje jejich prezentaci jako studijního či učebního materiálu, ale pro představu osoby, která by chtěla metodické listy převzít a pokusy použít, je videodokumentace námětem a inspirací. Fotografie i videa byly zaznamenány pomocí digitálního fotoaparátu Nikon D3400. Fotografie byly dále zpracovány (zvýšení expozice, ořez) v obrazovém editoru Zoner Photo Studio X. Pro potřeby úpravy videí byl použit program Sony Vegas pro, verze 17.0.

Na každý metodický list navazuje autorský pracovní list, který slouží jako pomůcka pro fixaci probíraných témat. Pracovní listy ve vědeckém deníku jsou jedním z výstupů dětí přítomných na táboře.

Na závěr každého metodického listu je uveden seznam zdrojů, které se zabývají daným pokusem a obdobně téma experimentu zpracovávají.

## 6.1 Koloběh vody v přírodě

| | |
|---|---|
| **Typ pokusu** | fyzikálně-chemicko-biologický<br>žákovský i demonstrační |
| **Cílová věková skupina** | 2.-6. třída ZŠ |
| **Časová náročnost** | 25 min. |
| **Zařazení do RVP ZV** | **Člověk a jeho svět**<br>Rozmanitost přírody – látky a jejich vlastnosti, voda a vzduch |

**Výchovně vzdělávací cíl:**

Žák na konci pokusu:

– rozliší a vyjmenuje zdroje vody;

– zjednodušeně popíše základní princip koloběhu vody v přírodě;

– vlastními slovy vysvětlí procesy vypařování, zkapalnění a sublimace.

**Klíčové kompetence:**

- kompetence k učení
  Žák:
  – propojuje nové pojmy s již známými, třídí informace a spojuje je do souvislostí
  – pracuje s obecnými pojmy a uplatňuje je na konkrétních příkladech
- kompetence komunikativní
  Žák:
  – efektivně komunikuje s okolním světem, vyjadřuje svoje pocity, nebojí se vyjádřit svůj názor, komunikaci využívá jako prostředek k budování dalších sociálních vazeb
- kompetence sociální a personální
  Žák:
  – pracuje ve skupině, je ohleduplný vůči svému prostředí, dokáže podat pomocnou ruku a poradit, toleruje a respektuje osobnost druhých
- kompetence pracovní
  Žák:
  – pracuje dle pokynů instruující osoby, s poskytnutým materiálem zachází svědomitě, získané dovednosti propojuje s využitím v každodenním životě

**Pojmy nové:** vypařování, zkapalnění, vsakování, sublimace

**Pojmy opěrné:** voda, koloběh vody malý a velký, oceán, moře, srážky, sladká voda, slaná voda, podzemní voda, povrchová voda, pevné, kapalné a plynné skupenství, hydrosféra

**Pojmy rozšiřující:** kondenzace, difuze

## Otázka 1: Mizí ze Země voda?

**Pomůcky a materiál:** PE (polyethylenové) sáčky se zipovým zapínáním, lihové fixy (ideálně více barev), voda, kelímek, modré potravinářské barvivo, špejle, izolepa, pevný průhledný vertikální podklad (ideálně okno)

**Pracovní postup:**

1. Na PE (polyethylenový) sáček namalujte lihovým fixem zjednodušený obrázek koloběhu vody v přírodě – zakreslete hory se zamrzlými špičkami, mraky, moře, pevninu s řekou, stromy a rostlinami.

2. Do obrázku přidejte popisky – nad horami – „sublimace“, nad pevninou i mořem směrem nahoru „vypařování“ u pevniny s řekou „vsakování“ s šipkou dolů. Od mraků veďte šipky dolů s textem: „zkapalnění“.

3. Naplňte kelímek vodou, přidejte trochu barviva, špejlí rozmíchejte.

4. Do PE sáčku vlijte tolik vody, aby dosahovala úrovně vašeho moře. PE sáček svědomitě uzavřete.

5. Pomocí izolepy přilepte PE sáček k oknu.

6. Pravidelně pozorujte – na začátku, za několik hodin…

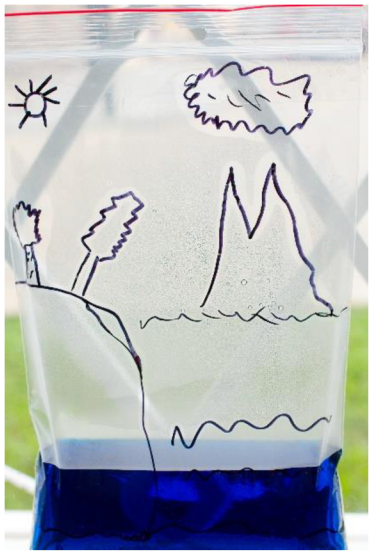
***Poznámka**: Menším dětem je vhodné poskytnout vzor pro nakreslení koloběhu vody v přírodě. Pokus má dlouhodobý charakter, vhodné je vracet se k němu vždy na začátku programu.*

**Obrázek 11.** Předloha kresby koloběhu vody
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 12.** Překreslování předlohy
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Pozorování:** Postupem času se na stěnách PE sáčku začnou objevovat kapky, které následně při větším množství vysrážené vody stečou dolů a proces se bude opakovat.

**Obrázek 13.** Vlastní interpretace dětí.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová



**Obrázek 14.** Kapky na stěnách PE sáčku.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Princip:** PE sáček slouží jako simulace koloběhu vody. Působením slunečního záření dojde k postupnému odpařování vody. Vzhledem k tomu, že PE sáček funguje jako uzavřená soustava, vodní pára neuniká, ale opětovně se srazí na stěnách igelitového sáčku. Při jejím větším množství pak stéká zpět dolů. Během pokusu dochází tedy k vypařování a následné kondenzaci vody (Li, 2020).

## Otázka 2: Proč prší?

**Pomůcky:** plastový průhledný kelímek o objemu 0,5 l, pěna na holení, kapátko, voda, kelímek, špejle, kapátko, modré potravinářské barvivo, utěrka

**Pracovní postup:**

1. Naplňte vodou oba kelímky do ¾, v jednom rozmíchejte špejlí potravinářské barvivo.

2. Na hladinu neobarvené vody nastříkejte pěnu na holení tak, aby byla celá hladina pokrytá pěnou.

3. Pomocí kapátka postupně přikapávejte obarvený modrý roztok.

4. Pozorujte.

**Pozorování:** Po postupném přikapávání modrého roztoku se modrá barva uvolňuje i do spodnějších vrstev skrze pěnu na holení.

**Obrázek 15.** Začátek pokusu.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 16.** V průběhu pokusu – „déšť“.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Princip:**

Obarvený modrý roztok představuje srážkovou vodu, která následně dopadá z bouřkových mraků (pěny na holení) zpět na zem – pronikání neobarvenou vodou. Odpařená voda ze Země kondenzuje na tzv. kondenzačních jádrech. Vznikají tzv. oblaky. Jakmile dojde k překročení kritické meze množství zkapalněné vody v oblacích, dopadá zpět na povrch a nastává déšť, (jestliže k procesu dochází za nižších teplot, pak dochází ke sněžení či krupobití). Při pokusu je využit proces difuze – pronikání částic jedné látky (obarvená voda) mezi částice látky druhé (pěna na holení a následně neobarvená voda) (Jones, 2019).

**Společný závěr:**

Formulují sami žáci.

**Otázky k opakování:**

1. Které vody je na Zemi více – „sladké“ nebo slané?

2. Jak se jmenuje proces, při kterém se mění kapalná voda na vodní páru?

3. Jak říkáme procesu, kdy se mění vodní pára zpět na vodu v kapalném skupenství?

4. Vyjmenujte zdroje „sladké“ vody.

5. Jak nazýváme „vodní obal Země“?

**Očekávané odpovědi:**

1. Slaná voda převažuje (zhruba 97 %), zbytek: 3 % „sladká“.

2. Vypařování.

3. Kondenzace (zkapalnění).

4. Rybníky, jezera, potoky, řeky, prameny, sníh, ledovce…

5. Hydrosféra

**Videa:**

Mizí ze Země voda?

Proč prší?

**Použité zdroje:**

Jones, E. (2019). The Best Weather Science Experiment [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.mrsjonescreationstation.com/simple-science-how-clouds-make-rain/

Li, P. (2020). Water Cycle [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.rookieparenting.com/what-is-water-cycle/

Plucková, I. (2016a). *Školní chemické pokusy.* Karta pokusu povrchové napětí. Studijní materiál.

Plucková, I. (2016a). *Školní chemické pokusy.* Karta pokusu koloběh vody. Studijní materiál.

Shearsmith, H. (2014). DIY Rain clouds [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.tobyandroo.com/diy-rain-clouds-one-best-science-activities-for-kids/

Teaching ideas (2017). The Water Cycle [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.teachingideas.co.uk/water/the-water-cycle

*Vědecký zápisník – koloběh vody v přírodě - ŘEŠENÍ (nevyplněný pracovní list v příloze 9.1)*

Jak nazýváme vodní obal Země? HYDROSFÉRA

**Vhodně doplňte:**

KOLOBĚH VODY V PŘÍRODĚ

ROZLIŠUJEME NA:

- malý - probíhá pouze nad oceány a moři
- velký - probíhá nad oceány, moři i pevninou

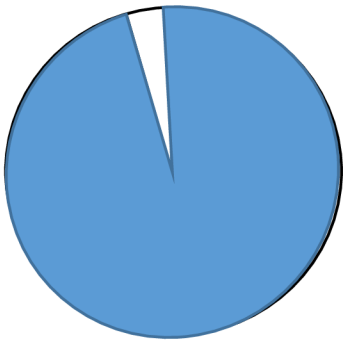
Úkol č. 1 – nákres:

Vlastní zpracování dětí

Voda zaujímá cca **98 % zemského povrchu.**

V grafu vybarvěte toto množství.

Použijte modrou pastelku.



**Spojte název s vhodným popiskem:**

- ZKAPALNĚNÍ
- SUBLIMACE
- VYPAŘOVÁNÍ

- = přeměna pevné látky na látku plynnou
- = přeměna plynné látky na látku kapalnou
- = přeměna kapalné látky na látku plynnou

## 6.2 Čistírna odpadních vod

| | |
|---|---|
| **Typ pokusu** | chemicko-biologický<br>žákovský i demonstrační |
| **Cílová věková skupina** | 2.-6. třída ZŠ |
| **Časová náročnost** | 25 min. |
| **Zařazení do RVP ZV** | **Člověk a jeho svět**<br>Rozmanitost přírody – látky a jejich vlastnosti, Voda a vzduch |

**Výchovně vzdělávací cíl:**

Žák na konci pokusu:

– vyjmenují dělení vody dle užitku

– vlastními slovy vysvětlí proces mechanického přečišťování vody

– zhodnotí význam vody pro člověka

**Klíčové kompetence:**

- kompetence k učení
  Žák:
  – propojuje nové pojmy s již známými, třídí informace a spojuje je do souvislostí
  – pracuje s obecnými pojmy a uplatňuje je na konkrétních příkladech
- kompetence komunikativní
  Žák:
  – efektivně komunikuje s okolním světem, vyjadřuje svoje pocity, nebojí se vyjádřit svůj názor, komunikaci využívá jako prostředek k budování dalších sociálních vazeb
- kompetence sociální a personální
  Žák:
  – pracuje ve skupině, je ohleduplný vůči svému prostředí, dokáže podat pomocnou ruku a poradit, toleruje a respektuje osobnost druhých
- kompetence pracovní
  Žák:
  – pracuje dle pokynů instruující osoby, s poskytnutým materiálem zachází svědomitě, získané dovednosti propojuje s využitím v každodenním životě

**Pojmy nové:** voda pitná, užitková a odpadní, čistírna odpadních vod, usazování, částice

**Pojmy opěrné:** voda

**Pojmy rozšiřující:** aktivní uhlí, mikroorganismus, filtr, filtrace

## Otázka 1: Jak přečistit vodu?

**Pomůcky a materiál:** plastová láhev od minerálky (1,5 l), 2 plastové kelímky (0,5 l), aktivní uhlí, štěrk, písek, filtrační papír, vata, biologický materiál (listy, hlína, větvičky), tužka, nůžky, izolepa, zahradnická lopatka

**Pracovní postup:**

1. Plastovou láhev podélně rozstřihněte zhruba 20 cm od hrdla.

2. Na filtrační papír nakreslete kolečko zhruba o průměru 5 cm, můžete si pomoci obkreslením dna plastového kelímku. Kolečko vystřihněte.

3. Filtrační papír přiložte přes hrdlo plastové lahve, trčící konce veďte podél hran hrdla. Filtrační papír upevněte přilepením izolepy.

4. Láhev držte hrdlem dolů, vnitřní prostor lahve vyplňte, jako 1. vrstvu použijte vatu do výšky cca 1,5 cm.

5. Vezměte 2 tablety v podobě aktivního (živočišného) uhlí a rozdrťte je, vyrobený prach vsypte na vatu.

6. Pokračujte ve vrstvení vnitřního prostoru, lopatkou přidejte vrstvu písku.

7. Přidejte vrstvu štěrku a jako poslední vrstvu oblázků.

8. Vyrobený filtr postavte hrdlem dolů do kelímku.

9. Druhý kelímek naplňte vodou, rozmíchejte v něm biologický materiál.

10. Postupně vlévejte vodu s nečistotami přes vyrobený filtr, pozorujte.

***Poznámka:*** *Léky s aktivním uhlím je možné koupit v lékárně ve dvou variantách: aktivní uhlí stlačené, které je potřeba rozdrtit pro potřeby pokusu nebo aktivní uhlí v kapslích – kapsle se jen otevřou a manipulace je mnohem snazší. Pro manipulaci s dětmi je doporučeno pracovat s druhou variantou.*

**Pozorování:** Po vylití znečištěné vody přes vyrobený filtr začne po chvíli vytékat přečištěná voda.

**Princip:** Vyrobený model čističky vody simuluje postupné přečišťování v čistírně odpadních vod. Model se konkrétně zaměřuje na část mechanickou, kde se podle velikosti částic

zachytávají a usazují nečistoty. Největší nečistoty jsou zachyceny na vrchní vrstvě oblázků, nejmenší na vatě, filtračním papíru a aktivním uhlí (Winston, 2018, s. 113).

**Obrázek 17.** Sestavený model čistírny
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

***Poznámka:*** *Vzhledem k tomu, že model simuluje pouze část mechanickou, voda není pitná, protože stále obsahuje choroboplodné zárodky z půdy – nedošlo k biologickému čištění. Dbejte na to, aby děti vodu nepily.*

**Společný závěr:**

Formulují sami žáci.

**Otázky k opakování:**

1. Kde se používá tohoto procesu či dalších podobných k čištění vody?

2. Je voda po našem přečištění pitná?

3. Jaké druhy vody podle užitku znáte?

**Očekávané odpovědi:**

1. Čistírna odpadních vod, speciální filtry na vodu při živelních katastrofách.

2. Není, stále obsahuje choroboplodné zárodky.

3. Voda pitná, užitková a odpadní.

**Videa:**

Jak přečistit vodu?

**Použité zdroje:**

Chajda, R. (2018). *Věda hrou*. Brno: Edika.

Winston, R. (2018). *Domácí laboratoř: vzrušující experimenty pro začínající vědce*. Brno: Edika.

Zanoncelli, A. (2018). *Kniha plná experimentů.* Brno: Edika.

*Vědecký zápisník – čistírna odpadních vod – ŘEŠENÍ (nevyplněný pracovní list v příloze 9.2)*

Úkol č. 1 – nákres:

Vlastní zpracování dětí

**Vrstvy čistírny vody:**

1. oblázky
2. štěrk
3. písek
4. aktivní uhlí
5. vata
6. filtrační

Během pročištění znečištěné vody jsme použili 2 hlavní procesy filtraci a…?

Název se ukrývá v přesmyčce: **Í U N S A Z V Á O**

TAJENKA: **USAZOVÁNÍ**

---

Vodu podle užitku rozdělujeme na vodu pitnou, užitkovou a odpadní.

K čemu jednotlivé druhy používáme?

PITNÁ VODA
- příprava pokrmů, pití

UŽITKOVÁ VODA
- mytí, zavlažování, sprchování, krmení zvířat

ODPADNÍ VODA
- splachování WC, mytí při úklidu

## 6.3 Povrchové napětí 1

| | |
|---|---|
| **Typ pokusu** | fyzikálně-chemicko-biologický<br>žákovský i demonstrační |
| **Cílová věková skupina** | 2.-6. třída ZŠ |
| **Časová náročnost** | 15 min. |
| **Zařazení do RVP ZV** | **Člověk a jeho svět**<br>Rozmanitost přírody – látky a jejich vlastnosti, Voda a vzduch |

**Výchovně vzdělávací cíle:**

Žáci na konci pokusu:

– vlastními slovy popíšou a charakterizují pojem povrchové napětí.

– vysvětlí, jaký je význam povrchového napětí v přírodě.

– uvedou příklady látek, které mohou povrchové napětí narušit.

**Klíčové kompetence:**

- kompetence k učení

  Žák:

  – propojuje nové pojmy s již známými, třídí informace a spojuje je do souvislostí

  – pracuje s obecnými pojmy a uplatňuje je na konkrétních příkladech
- kompetence komunikativní

  Žák:

  – efektivně komunikuje s okolním světem, vyjadřuje svoje pocity, nebojí se vyjádřit svůj názor, komunikaci využívá jako prostředek k budování dalších sociálních vazeb
- kompetence sociální a personální

  Žák:

  – pracuje ve skupině, je ohleduplný vůči svému prostředí, dokáže podat pomocnou ruku a poradit, toleruje a respektuje osobnost druhých
- kompetence pracovní

  Žák:

  – pracuje dle pokynů instruující osoby, s poskytnutým materiálem zachází svědomitě, získané dovednosti propojuje s využitím v každodenním životě

**Pojmy nové:** povrchové napětí

**Pojmy opěrné:** bruslařka, vodoměrka, voda

**Pojmy rozšiřující:** detergent, saponát

## Otázka 1: Jak se udrží některé předměty nebo živočichové na vodní hladině?

**Pomůcky a materiál:** misky, kancelářské sponky, mince – halíře, centy, voda

**Pracovní postup:**

1. Do misky nalijte vodu, tak aby bylo její dno zcela zalité.

2. Postupně začněte klást na hladinu rozevřené kancelářské svorky. Prsty se nedotýkejte hladiny, svorky by jinak spadly.

3. Stejným postupem pokračujte také s halíři, případně i s korunami.

***Poznámka:*** *Pokud máte dostatek času, uspořádejte s dětmi soutěž o nejvyšší počet úspěšně položených kancelářských svorek/mincí na vodní hladinu.*

**Obrázek 18.** Kancelářské svorky na vodní hladině
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Pozorování:** Při správném postupu zůstanou kancelářské svorky či mince na hladině vody. Při větším počtu položených předmětů nebo narušení hladiny, předměty klesají na dno.

**Princip:** Jednou z vlastností vody je její povrchové napětí. V takovém případě se hladina kapaliny chová jako elastická fólie/ tenoučká blanka, která je schopna unést drobné předměty. Povrchové napětí má svůj význam také v přírodě, kde umožňuje pohyb některých drobných bezobratlých (př. bruslařka obecná) po vodní hladině (Plucková, 2016a, s. 24).

# Úkol 2: Důkaz a narušení povrchového napětí

**Pomůcky a materiál:** plastové misky, voda, majoránka, jar, špejle

Alternativa: plastové misky, mléko, různě barevná sypká potravinářská barviva, jar, špejle

**Pracovní postup:**

1. Použijte misky s vodou z prvního úkolu.

2. Na hladinu nasypte špetku majoránky.

3. Pomocí špejle kápněte malé množství jaru do misky s majoránkou.

4. Pozorujte.

**Obrázek 19.** Majoránka na vodní hladině.
*Zdroj:* ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 20**. Majoránka po přidání detergentu.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Pozorování:** Majoránka po nasypání do misky zůstane na hladině. Ihned po přidání kapky jaru se majoránka rychle přesune ze středu misky k okrajům a přilepí se k misce nebo klesne na dno.

Alternativa:

1. Použijte čisté misky, nalijte do nich mléko.

2. Pomocí špejle nasypte malé množství různě barevných potravinářských barviv do misky s mlékem.

3. Pomocí špejle kápněte malé množství jaru do misky s nasypanými barvivy.

4. Pozorujte.

**Obrázek 21.** Mléko s nasypaným barvivem.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 22.** Směs po přidání jaru.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Pozorování:** Přidané sypké potravinářské barvivo se postupně pomalu rozpouští v mléku. Je možné pozorovat proces difuze (postupné pronikání částic jedné látky mezi částice látky druhé). Po přidání kapky jaru začne barvivo rychle vířit a dochází k rychlému promísení všech barev.

**Princip:** Některé látky mají schopnost snížit povrchové napětí kapaliny. Nazýváme je jako tzv. detergenty (např. jar, mýdlo). Jejich působením se „blanka“ tedy povrchové napětí na hladině kapaliny naruší. Tohoto účinku detergentů se využívá pro usnadnění smáčení povrchu nejčastěji při umývání mastného nádobí nebo praní prádla (Věda nás baví, 2015).

V přírodě je třeba brát také ohled na riziko hrozící při použití detergentu v blízkosti přírodní vodní plochy. To představuje zásadní ohrožení pro bezobratlé živočichy pohybující se právě na povrchové „blance“ vodní hladiny.

**Metodická poznámka:**

Provedený pokus již nelze ve stejné misce opakovat kvůli přítomnosti použitého detergentu. Je tedy dobré připravit si několik misek a po realizaci experimentu vše důkladně vymýt. Největší ohlas je u žáků při variantě s mlékem a potravinářským barvivem.

**Závěr:**

Formulují sami žáci.

Na konci pokusu žáci vyplňují a vlepují zápis do svého „vědeckého“ zápisníku.

**Otázky k opakování**

1. Jak se jmenoval jev, díky kterému jsme pokládali na hladinu svorky a mince?

2. Kteří živočichové se mohou pohybovat po hladině?

3. Které látky povrchové napětí snižují?

4. Jaké nebezpečí přírodě hrozí, jestliže si bude nějaký člověk umývat auto v blízkosti rybníku nebo jiného vodního zdroje v přírodě? Co může nastat?

**Očekávané odpovědi:**

1. Povrchové napětí.

2. Vodoměrka nebo bruslařka.

3. Detergenty – mýdlo, jar.

4. Mýdlová pěna z mytí auta může s dalšími použitými chemikáliemi stéct do rybníka.

Poruší se povrchové napětí, bezobratlí žijící na povrchu vodní plochy zemřou. Může dojít také k větší toxikaci rybníka a otrávení živočichů žijících přímo ve vodě.

**Videa:**

Jak se udrží některé předměty nebo živočichové na vodní hladině?

Důkaz a narušení povrchového napětí

**Použité zdroje:**

Bregantová, L. (2017). *Vědecké experimenty, co vám vyrazí dech*. Praha: Svojtka & Co.

Chajda, R. (2018). *Věda hrou*. Brno: Edika.

Janoušková, E. (2017). *Fantastické experimenty v kuchyni: více než 30 jedlých experimentů a kuchyňských aktivit*. Brno: CPress.

Plucková, I. (2016a). *Školní chemické pokusy*. Karta pokusu povrchové napětí. Studijní materiál.

Saan, A (2007). *365 experimentů na každý den*. Praha: Fragment.

Věda nás baví (2015). Lekce I / 05 - Povrchové napětí [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.vedanasbavi.cz/orisek-5-povrchove-napeti.

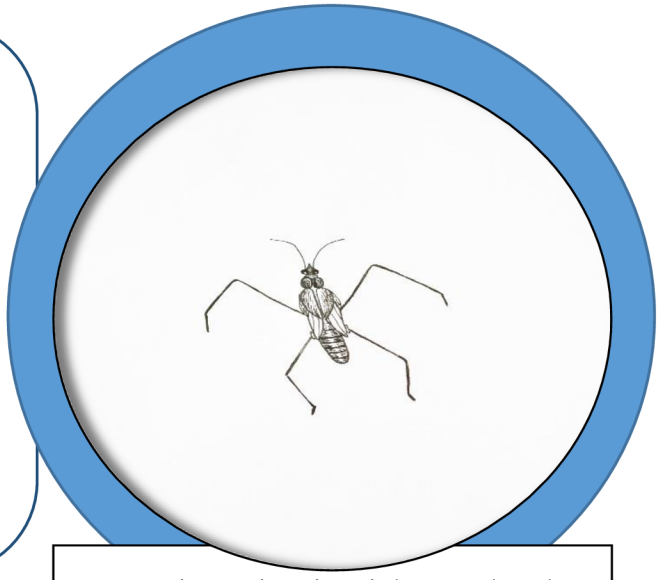
Zanoncelli, A. (2018). *Kniha plná experimentů*. Brno: Edika.

*Vědecký zápisník – povrchové napětí 1 – ŘEŠENÍ (nevyplněný pracovní list v příloze 9.3)*

**POVRCHOVÉ NAPĚTÍ** způsobuje že, se hladina vody chová jako tenoučká fólie.

Díky povrchovému napětí se mohou některé předměty i živočichové udržet na vodní hladině.

(volná interpretace žáků)



Jak se jmenuje živočich na obrázku?

**bruslařka obecná**

*Úkol č. 1 – nákres:*

*vlastní zpracování dětí*

## 6.4 Povrchové napětí 2 – tvorba bublin

| | |
|---|---|
| **Typ pokusu** | fyzikálně-chemický<br>žákovský i demonstrační |
| **Cílová věková skupina** | 2.-6. třída ZŠ |
| **Časová náročnost** | 45 min. |
| **Zařazení do RVP ZV** | **Člověk a jeho svět**<br>Rozmanitost přírody – látky a jejich vlastnosti, Voda a vzduch |

**Výchovně vzdělávací cíl:**

Žáci na konci pokusu:

– vlastními slovy popíšou vliv detergentů na povrchové napětí různých kapalných látek

**Klíčové kompetence:**

- kompetence k učení

  Žák:

  – propojuje nové pojmy s již známými, třídí informace a spojuje je do souvislostí

  – pracuje s obecnými pojmy a uplatňuje je na konkrétních příkladech
- kompetence komunikativní

  Žák:

  – efektivně komunikuje s okolním světem, vyjadřuje svoje pocity, nebojí se vyjádřit svůj názor, komunikaci využívá jako prostředek k budování dalších sociálních vazeb
- kompetence sociální a personální

  Žák:

  – pracuje ve skupině, je ohleduplný vůči svému prostředí, dokáže podat pomocnou ruku a poradit, toleruje a respektuje osobnost druhých
- kompetence pracovní

  Žák:

  – pracuje dle pokynů instruující osoby, s poskytnutým materiálem zachází svědomitě, získané dovednosti propojuje s využitím v každodenním životě

**Pojmy nové:** mýdlová bublina

**Pojmy opěrné:** povrchové napětí, voda

**Pojmy rozšiřující:** detergent, saponát

**Metodická poznámka:** Pokus byl zařazen jako poslední aktivita dne, jež byla koncipována do dvou stanovišť tak, aby nevznikal přetlak na jednom pokusu. Pokus má zážitkový charakter. Jeho součástí není pracovní list.

## Otázka 1: Jak vznikají bubliny?

**Pomůcky a materiál:** 1 hrnek jaru, 1 lžíce guarové gumy (xantan), 1 lžíce prášku do pečiva, 16 hrnků vody, dětský bazének/větší lavor, gymnastický kruh, ručník

**Pracovní postup:**

1. Nejlépe 24 hodin před použitím připravte směs na bubliny (smíchejte vodu, jar, guarovou gumu a prášek do pečiva). Dbejte na důkladné promíchání jednotlivých komponent směsi. Nechte uležet.

2. Těsně před provedením pokusu připravte dětský bazének. Naplňte jej vytvořenou bublinovou směsí tak, aby bylo celé dno bazénku zalité.

3. Dobrovolník si stoupne na boso doprostřed bazénku. Osoba, která pokus provádí má dole položený gymnastický kruh, který co nejvíce smáčí v bublinové směsi.

4. Co nejrychleji zvedněte kruh vzhůru, aniž byste se dotkli dobrovolníka.

5. Pokus proveďte se všemi dětmi.

Alternativa: Pokus nechte provádět děti vzájemně, případně jim dejte možnost vyzkoušet si tvořit bubliny pomocí gymnastického kruhu bez pozice dobrovolníka.

**Obrázek 23**. Tvorba bublin 1
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 24**. Tvorba bublin 2
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Pozorování:** Rychlým zvednutím kruhu vzniká bublina.

**Princip:** Samotná voda má velké povrchové napětí. Látky, které povrchové napětí snižují jsou takzvané detergenty (jar, mýdlo ad.). Přidáním detergentu k vodě snížíme tenzi a upravíme elasticitu umožňující vznik bublin. Samotný proces si můžeme představit jako situaci, kdy by se dva lidé drželi za ruce a následně bychom jim dali do rukou pružnou gumu – jejich spojení by bylo pružnější. Roztržení těchto gumiček je náročnější – vazba je pružná (Ambrožová, 2009).

***Poznámka:*** *U bazénku dbejte na bezpečí dětí. Bublinový roztok i povrch samotného bazénku je kluzký a hrozí nebezpečí pádu. Po vyzkoušení pokusu dohlédněte, aby si děti utřely nohy a znovu se obuly, aby v okolí nestoupli na různé nežádoucí předměty. Guarová guma se používá jako ztužovadlo pokrmů, lze koupit ve zdravé výživě.*

## Otázka 2: Jak si vyrobit obří bublifuk?

**Pomůcky:** špejle, provázek, izolepa, nůžky, velká mísa

**Pracovní postup:**

1. Pokud mají špejle ostrý okraj, zalomte je, aby nedošlo k případné nehodě.
2. Izolepou slepte 3 špejle k sobě tak, abychom je zpevnily v pevnější tyčku.
3. Postup opakujte a vyrobte druhou zpevněnou tyčku.
4. Ustřihněte cca 1 m dlouhý provázek.
5. Šňůrku navažte na obě vytvořené zpevněné tyčky a provázek spojte (viz obrázek 25).
6. Přichystejte velkou mísu s bublinovou směsí.
7. Vyrobené tyčky se smyčkou ponořte do lavoru s mýdlovou směsí, tyčky musí být u sebe.
8. Po ponoření do mýdlové směsi pomalu vytahujte tyčky a zároveň je odtahujte od sebe.
9. Pomalu kráčejte s roztaženými tyčkami.

**Pozorování:** Po roztažení tyček se smyčkou se vyfukují bubliny. Čím více se člověk pohybuje, tím jsou delší.

**Princip:**

Vyrobená konstrukce simuluje dětský bublifuk. Po namočení do bublinové směsi vzniká mezi šňůrkou propojenou mezi tyčkami povrchové napětí kapaliny, které je zároveň díky přítomnosti

saponátu pružné. U tohoto bublifuku není třeba dýchat tak jako do dětského bublifuku, stačí tažení v podobě pohybu člověka jedním směrem nebo mírný závan větru (Ambrožová, 2009).

**Obrázek 25**. Vyrobený „bublifuk“.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 26**. Tvorba bublin pomocí „bublifuků“.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Společný závěr:**

Formulují sami žáci.

**Otázky k opakování**

1. Dokázali byste vyjmenovat látky, které snižují povrchové napětí?
2. Co se děje po přidání detergentů do vody?
3. K čemu byste přirovnali působení detergentů na povrchové napětí?

**Očekávané odpovědi:**

1. Jar, mýdlo a další saponáty.
2. Naruší se povrchové napětí, budou vznikat bubliny.
3. Držení dvou lidí pomocí gumiček, spojení je pružné.

**Videa:**

Jak vznikají bubliny?

Jak si vyrobit obří bublifuk?

**Použité zdroje:**

Ambrožová, M. (2009). Bublinárium [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: http://vnuf.cz/sbornik/prispevky/14-01-Ambrozova.html

Chajda, R. (2018). *Věda hrou*. Brno: Edika.

Saan, A (2007). *365 experimentů na každý den*. Praha: Fragment.

Senćanski, T. (2018). *Malý vědec*. Brno: Edika.

Walker, E (2015). DIY – How to make giant bubbles [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?time_continue=66&v=Vb6g87nA6uk&fbclid=IwAR3QrZtKW3II50Kz8c3F835NZXlnrccK-FZJVKo5m0cuYAjvinnzq_p3ofg

*Vědecký zápisník – povrchové napětí 2 – ŘEŠENÍ (nevyplněný pracovní list v příloze 9.4)*

**MŮJ RECEPT NA OBŘÍ BUBLINY:**

- ……voda……..
- ……jar……..
- …….prášek do pečiva……
- ……guarová guma……..

**POSTUP:**……...smíchat alespoň den dopředu, nechat uležet……
……..
……..

V osmisměrce jsou ukryta slova týkající se nejvýznamnější kapaliny – VODY a jejího povrchového napětí. Zvládneš najít všechna?

**BLANKA - BRUSLAŘKA - BUBLINA**
**DETERGENT - JAR - NAPĚTÍ**
**SAPONÁT - VODA**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | S | B | E | B | Á | E | T |
| C | R | A | J | N | Ě | Í | N |
| B | N | A | P | Ě | T | Í | E |
| R | U | A | D | O | V | G | G |
| U | Z | B | B | O | N | G | R |
| S | B | O | L | A | E | Á | E |
| L | D | R | A | I | I | Á | T |
| A | V | P | N | V | N | E | E |
| Ř | E | B | K | T | O | A | D |
| K | A | B | A | D | V | I | P |
| A | Ř | P | S | V | A | D | T |

*Nákres sestrojeného bublifuku:*

*Vlastní zpracování dětí – viz obrázek X*

## 6.5 Stlačitelnost vzduchu

| | |
|---|---|
| **Typ pokusu** | chemicko-fyzikální<br>žákovský i demonstrační |
| **Cílová věková skupina** | 2.-6. třída ZŠ |
| **Časová náročnost** | 10 min. |
| **Zařazení do RVP ZV** | **Člověk a jeho svět**<br>Rozmanitost přírody – látky a jejich vlastnosti, voda a vzduch |

**Výchovně vzdělávací cíl:**

Žáci na konci pokusu:

– porovnají míru stlačitelnosti kapalin a plynů

– popíšou, co se děje při stlačení plynů

– zhodnotí význam využití stlačování plynů pro člověka

**Klíčové kompetence:**

- kompetence k učení

  Žák:

  – propojuje nové pojmy s již známými, třídí informace a spojuje je do souvislostí

  – pracuje s obecnými pojmy a uplatňuje je na konkrétních příkladech
- kompetence komunikativní

  Žák:

  – efektivně komunikuje s okolním světem, vyjadřuje svoje pocity, nebojí se vyjádřit svůj názor, komunikaci využívá jako prostředek k budování dalších sociálních vazeb
- kompetence sociální a personální

  Žák:

  – pracuje ve skupině, je ohleduplný vůči svému prostředí, dokáže podat pomocnou ruku a poradit, toleruje a respektuje osobnost druhých
- kompetence pracovní

  Žák:

  – pracuje dle pokynů instruující osoby, s poskytnutým materiálem zachází svědomitě, získané dovednosti propojuje s využitím v každodenním životě

**Pojmy nové:** stlačitelnost, tlak, objem

**Pojmy opěrné:** vzduch, plyn

**Pojmy rozšiřující:** tlakové lahve

## Otázka 1: Můžeme stlačit vzduch?

***Poznámka:*** *Pokus je vhodné začít porovnáním stlačitelnosti kapalin a plynů. Pokud máte k dispozici injekční stříkačky, zkuste je naplnit vodou a proti palci stříkačku stlačovat. To samé na ukázku proveďte s prázdnou injekční stříkačkou. Jak se výsledky lišily? Diskutujte.*

**Pomůcky a materiál:** plastová láhev 1,5 l, zdravotnické oční kapátko skleněné, plastelína

**Pracovní postup:**

1. Rozbalte zdravotnické kapátko, na jeho spodní skleněnou část připevněte plastelínu tak, aby se neucpal otvor v kapátku (obrázek 27).
2. Naplňte láhev vodou. Vhoďte kapátko do láhve, uzavřete.
3. Láhev oběma rukama pevně stlačte, potom pusťte a pozorujte.

**Obrázek 27**. Kapátko s plastelínou
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 28**. Kapátko při stlačení klesá
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Pozorování:** Při stlačení lahve dochází ke klesnutí kapátka až ke dnu lahve, při povolení tlaku na láhev se kapátko vznese nahoru.

**Princip:** Vzduch je směsí dusíku, kyslíku, oxidu uhličitého a dalších plynů. Plyny jsou oproti kapalinám výrazně lépe stlačitelné, což je způsobeno volnějším rozptýlením atomů plynů. Při stlačení plynu dochází ke zmenšení jejich objemu. Kapátko se přirozeně volně vznáší nahoře v láhvi (vzduch má menší hustotu než voda). Když začneme působit tlakem na lahev, dojde

k zmenšení objemu vzduchu v kapátku, kapátko se tedy částečně vyplní vodou a vahou vody klesá směrem dolů. Po ukončení působení tlaku na lahev se vzduch opět rozpíná a nadbytečnou vodu z kapátka vytlačuje, kapátko je tak opět nadnášeno směrem nahoru (Ardley, 2018, s. 4).

**Společný závěr:**

Formulují sami žáci.

**Otázky k opakování:**

1. Jsou stlačitelné lépe kapaliny nebo plyny?
2. Co se stalo během pokusu po stlačení láhve?
3. Jakým způsobem se uchovávají a přepravují plyny?

**Očekávané odpovědi:**

1. Lépe stlačitelné jsou plyny.
2. Kapátko začalo klesat dolů, na dno láhve.
3. Jsou stlačené v tzv. tlakových lahvích.

**Videa:**

Můžeme stlačit vzduch?

**Použité zdroje:**

Ardley, N. (2018). *101 skvělých vědeckých experimentů*. Praha: Dobrovský.

Plucková, I. (2016a). *Školní chemické pokusy.* Karta pokusu kyslík. Studijní materiál.

Saan, A. (2007). *365 experimentů na každý den*. Praha: Fragment.

Senćanski, T. (2018). *Malý vědec*. Brno: Edika.

*Vědecký zápisník – stlačitelnost vzduchu – ŘEŠENÍ (nevyplněný pracovní list v příloze 9.5)*

Úkol č. 1 – nákres:

Vlastní zpracování dětí.

**Zakroužkuj SPRÁVNOU odpověď.**

Na začátku pokusu bylo kapátko v láhvi *na dně* / ***u hladiny***.

Po stlačení láhve se kapátko ponořilo ***dolů*** / *vzneslo se k hladině*.

Během pokusu došlo ke stlačení ***vzduchu*** / *kapaliny* v kapátku.

Díky tomu se ***zvýšila*** / *snížila* hmotnost kapátka, které se potom následně ***ponořilo*** / *vzneslo*.

**Poznáš, jaká slova se ukrývají v přesmyčkách?**

## 6.6 Vlastnosti teplého a studeného vzduchu

| | |
|---|---|
| **Typ pokusu** | chemicko-fyzikální<br>žákovský i demonstrační |
| **Cílová věková skupina** | 2.-6. třída ZŠ |
| **Časová náročnost** | 45 min. |
| **Zařazení do RVP ZV** | **Člověk a jeho svět**<br>Rozmanitost přírody – látky a jejich vlastnosti, Voda a vzduch |

**Výchovně vzdělávací cíl:**

Žáci na konci pokusu:

– vlastními slovy vysvětlí, jaké vlastnosti má teplý vzduch.

– zhodnotí význam využití teplého vzduchu pro člověka.

– popíšou, jaký plyn je nezbytný pro hoření.

**Klíčové kompetence:**

- kompetence k učení

  Žák:

  – propojuje nové pojmy s již známými, třídí informace a spojuje je do souvislostí

  – pracuje s obecnými pojmy a uplatňuje je na konkrétních příkladech
- kompetence komunikativní

  Žák:

  – efektivně komunikuje s okolním světem, vyjadřuje svoje pocity, nebojí se vyjádřit svůj názor, komunikaci využívá jako prostředek k budování dalších sociálních vazeb
- kompetence sociální a personální

  Žák:

  – pracuje ve skupině, je ohleduplný vůči svému prostředí, dokáže podat pomocnou ruku a poradit, toleruje a respektuje osobnost druhých
- kompetence pracovní

  Žák:

  – pracuje dle pokynů instruující osoby, s poskytnutým materiálem zachází svědomitě, získané dovednosti propojuje s využitím v každodenním životě

**Pojmy nové:** rozpínání, objem, hustota

**Pojmy opěrné:** vzduch, plyn

**Pojmy rozšiřující:** horkovzdušný balón

## Otázka 1: Jak se chová teplý vzduch?

**Pomůcky a materiál:** 4 čajové svíčky, odpadkový pytel 30 l, sirky

**Pracovní postup:**

1. Čajové svíčky dejte k sobě, zapalte je.

2. Rozprostřete a držte odpadkový pytel nad hořícími svíčkami v bezpečné vzdálenosti nad plamenem.

3. Pozorujte.

**Obrázek 29**. Nadnášení pytle teplým vzduchem
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Pozorování:** Odpadkový pytel se začne postupně „nafukovat“ – plnit teplým vzduchem. Zároveň jej teplý vzduch začne mírně nadnášet.

**Princip:** Vzduch je směsí dusíku, kyslíku, oxidu uhličitého a dalších plynů. Působením plamene svíček dochází k zahřívání vzduchu. Teplý vzduch se rozpíná – zaujímá větší objem, proto se odpadkový pytel začne mírně napínat – plnit teplým vzduchem. Teplý vzduch má zároveň také nižší hustotu než vzduch studený, proto se odpadkový pytel začne nepatrně

nadnášet (míra ohřívání vzduchu pomocí čajových svíček je velmi nízká). Tohoto principu se využívá např. u transportu horkovzdušnými balóny (Chajda, 2018, s. 15).

***Poznámka:*** *Pokud zbývá čas, je možné zařadit mezi výše uvedené aktivity i vypouštění tzv. „lampionu štěstí". Jedná se o konstrukci z lehkého hedvábného papíru s pár dráty, pomocí nichž se upevní pevná podpalovací hmota, která se zapálí, ta ohřívá dlouhodobě pod papírovou konstrukcí vzduch, lampion se naplňuje teplým vzduchem až je schopen se vznést. Před vypuštěním mohou děti lampion pokreslit. Vhodné je i přirovnání k horkovzdušným balónům. Aktivitu je vhodné provádět při naprostém bezvětří. Pouštění těchto lampionů není možné v období sucha. Zapalování podpalovací hmoty zajišťuje dospělá osoba.*

**Obrázek 30**. Kreslení na „lampion štěstí"
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 31**. Pouštění lampionu
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

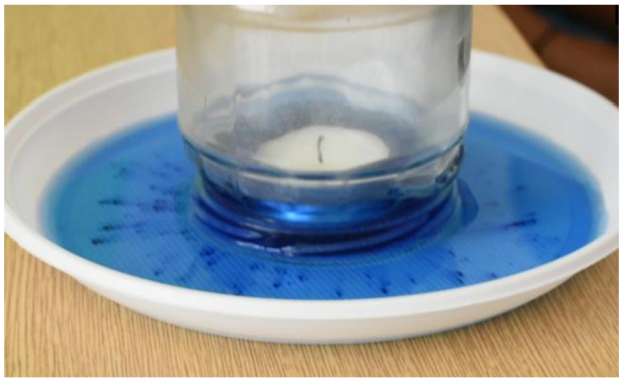
## Otázka 2: Co se stane se svíčkou?

**Pomůcky a materiál:** čajová svíčka, plastový talíř, zavařovací sklenice/sklenička, voda, modré potravinářské barvivo, sirky

**Pracovní postup:**

1. Na talíř položte doprostřed čajovou svíčku.
2. Obarvěte vodu potravinářským barvivem, nalijte vodu do talíře tak, aby voda zaplavila celé dno a aby nebyla potopena svíčka.
3. Zapalte svíčku.
4. Překryjte hořící svíčku skleničkou.
5. Pozorujte.

**Obrázek 32**. Začátek pokusu
Zdroj: ©Markéta Stachoňová



**Obrázek 33**. Zhasnutí svíčky a zdvižení hladiny
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Pozorování:** Svíčka po chvíli hoření v uzavřené skleničky zhasne, po zhasnutí se zdvihne hladina vody uvnitř skleničky.

**Princip:** Při hoření svíčky uzavřené skleničkou dochází k ohřívání vzduchu, jehož příčinou se vzduch rozpíná. Hoření svíčky podporuje kyslík, po jeho spotřebování ze vzduchu svíčka zhasne. Následně se vzduch ochladí a tedy smrští. Nasátí vody do prostoru ohraničeného skleničkou představuje rozdíl mezi objemem teplého a studeného vzduchu. Zvednutí hladiny, tedy kýžený výsledek, je znatelněji pozorovatelný, pokud namísto skleničky využijeme úzký válec nebo vázu (Plucková, 2016b, s. 1).

**Společný závěr:**

Formulují sami žáci.

**Otázky k opakování:**

1. Co se děje se zahřátým vzduchem? Jaké má vlastnosti?
2. K čemu můžeme teplý vzduch využívat?
3. Jaký plyn je nezbytný pro hoření?

**Očekávané odpovědi:**

1. Teplý vzduch má nižší hustotu a zaujímá větší objem než vzduch studený.
2. Plnění horkovzdušných balónů.
3. Kyslík.

**Videa:**

Jak se chová teplý vzduch?

Co se stane se svíčkou?

**Použité zdroje:**

Ardley, N. (2018). *101 skvělých vědeckých experimentů*. Praha: Dobrovský.

Bregantová, L. (2017). *Vědecké experimenty, co vám vyrazí dech.* Praha: Svojtka & Co.

Chajda, R. (2018). *Senzační výbušné experimenty*. Brno: Edika.

Chajda, R. (2018). *Věda hrou*. Brno: Edika.

Plucková, I. (2016b). *Školní chemické pokusy 2.* Karta pokusu vlastnosti vzduchu. Studijní materiál.

Saan, A (2007). *365 experimentů na každý den*. Praha: Fragment.

Senćanski, T. (2014). *Malý vědec*. Brno: Edika.

*Vědecký zápisník – vlastnosti teplého a studeného vzduchu – ŘEŠENÍ (nevyplněný pracovní list v příloze 9.6)*

| Úkol č. 1 – nákres: | Úkol č. 2 – nákres: |
|---|---|
| Vlastní zpracování dětí. | Vlastní zpracování dětí. |

***Které z uvedených tvrzení je pravdivé? Zakroužkuj správné tvrzení:***

Teplý vzduch má větší hustotu než vzduch studený.

Teplý vzduch je lehčí.

Teplý vzduch se rozpíná – zvětšuje se.

Teplý vzduch oproti studenému zmenšuje svůj objem.

PLNĚNÍ HORKOVZDUŠNÝCH BALÓNŮ

## 6.7 Kyslík

| | |
|---|---|
| **Typ pokusu** | chemicko-biologický<br>žákovský i demonstrační |
| **Cílová věková skupina** | 2.-6. třída ZŠ |
| **Časová náročnost** | 10 min. |
| **Zařazení do RVP ZV** | **Člověk a jeho svět**<br>Rozmanitost přírody – látky a jejich vlastnosti, voda a vzduch |

**Výchovně vzdělávací cíl:**

Žáci na konci pokusu:

– vyjmenují jednotlivé složky vzduchy a jejich procentuální zastoupení

– vlastními slovy odvodí vlastnosti kyslíku

– zhodnotí význam kyslíku pro člověka

**Klíčové kompetence:**

- kompetence k učení

  Žák:

  – propojuje nové pojmy s již známými, třídí informace a spojuje je do souvislostí

  – pracuje s obecnými pojmy a uplatňuje je na konkrétních příkladech
- kompetence komunikativní

  Žák:

  – efektivně komunikuje s okolním světem, vyjadřuje svoje pocity, nebojí se vyjádřit svůj názor, komunikaci využívá jako prostředek k budování dalších sociálních vazeb
- kompetence sociální a personální

  Žák:

  – pracuje ve skupině, je ohleduplný vůči svému prostředí, dokáže podat pomocnou ruku a poradit, toleruje a respektuje osobnost druhých
- kompetence pracovní

  Žák:

  – pracuje dle pokynů instruující osoby, s poskytnutým materiálem zachází svědomitě, získané dovednosti propojuje s využitím v každodenním životě

**Pojmy nové:** peroxid vodíku, pekařské droždí,

**Pojmy opěrné:** voda, kyslík, hoření, vzduch

**Pojmy rozšiřující:** -

## Otázka 1: Který plyn je nejdůležitější? Jaké jsou jeho vlastnosti?

**Pomůcky a materiál:** sklenička od zavařeniny, sirky, špejle, sušené pekařské droždí, 3% roztok peroxidu vodíku ($H_2O_2$)

**Bezpečnost práce:**

**Peroxid vodíku**

Při nadýchání zajistit přísun čerstvého vzduchu, při dalších obtížích vyhledat lékaře.

Při styku s kůží – bez všeobecného dráždícího účinku na kůži.

Při zasažení očí několik minut vyplachovat proudem vody.

Při požití vypláchněte ústa a zapijte vodou.

**Pracovní postup:**

1. Do zavařovací sklenice vsypte půl pytlíku sušeného droždí.

2. K droždí přidejte po kapkách peroxid vodíku, pozorujte.

3. Zapalte špejli, sfoukněte. Doutnající špejli přiložte do zavařovačky k místu, kde vznikají bublinky, pozorujte.

***Poznámka:*** *Peroxid vodíku přikapává dospělá osoba.*

**Obrázek 34**. Bubliny – uvolňující se kyslík
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 35**. Znovuzapálení doutnající špejle
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Pozorování:** Přidaný peroxid vodíku začne reagovat s droždím za vzniku bublinek. Doutnající špejle se po přiložení do zavařovačky rozžhaví.

**Princip:** Reakcí peroxidu vodíku se sušeným droždím dochází k rozkladu peroxidu vodíku na vodu a kyslík. Reakci jsme potvrdili doutnající špejlí, která se v zavařovací sklenici znovu zapálila. Pokus potvrdil, že při reakci vznikající kyslík je plyn, který podporuje hoření (Lesová, 2017).

**Společný závěr:**

Formulují sami žáci.

**Otázky k opakování:**

1. Jakými plyny je tvořen vzduch?
2. Který plyn je pro člověka nejdůležitější a proč?
3. Jak využíváme peroxid vodíku?

**Očekávané odpovědi:**

1. Dusík (78 %), kyslík (21 %), 1 % vodní pára a ostatní plyny (oxid uhličitý ad.)
2. Kyslík, člověk jej potřebuje k dýchání, tedy pro život.
3. 3% roztok peroxidu vodíku se využívá jako dezinfekce.

**Videa:**

Který plyn je nejdůležitější? Jaké jsou jeho vlastnosti?

**Použité zdroje:**

Fagron (2016). Bezpečnostní list podle 1907/2006/ES, Článek 31 [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://fagron.com/sites/default/files/document/msds_coa/21555_%28CZ%29.pdf

Lesová, P. (2017). Příprava kyslíku [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: http://www.chemiehrou.funsite.cz/08.html

*Vědecký zápisník – kyslík – ŘEŠENÍ (nevyplněný pracovní list v příloze 9.7)*

Úkol č. 1 – nákres:

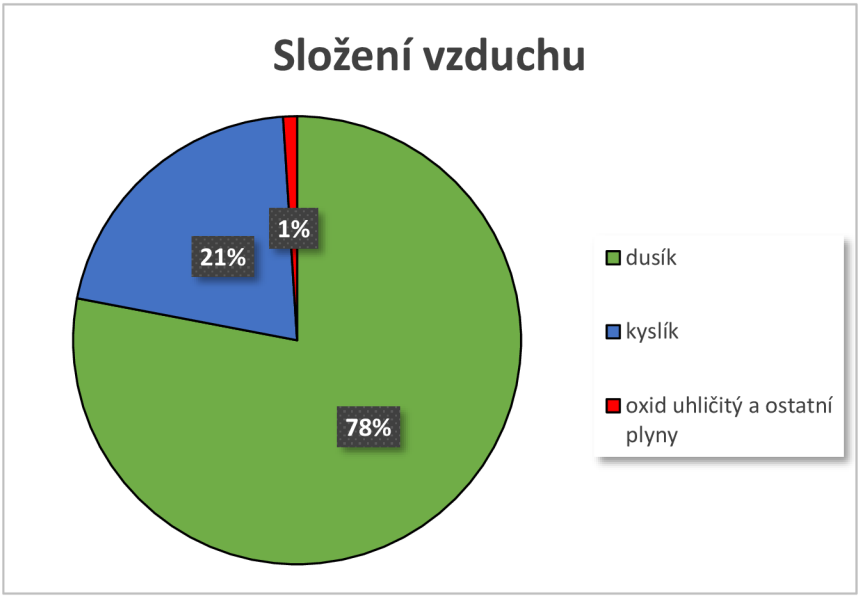
**Doplňte vhodné slovo z nabídky:**

| | |
|---|---|
| **HOŘENÍ** | **VZDUCH** |
| **PLYN** | **DÝCHÁNÍ** |

Kyslík je za normálních podmínek PLYN, který je bez barvy nebo zápachu. Je všude kolem nás, protože je součástí VZDUCHU Kyslík je důležitý kvůli DÝCHÁNÍ všech organismů. Chceme-li rozsvítit svíčku, musí být přítomen kyslík. Říkáme tedy, že kyslík podporuje HOŘENÍ.

Vzduch se skládá z řady plynů: tvoří ho **dusík, kyslík, oxid uhličitý** a **ostatní plyny**.

Do grafu zaznač zelenou barvou množství dusíku, modrou barvou množství kyslíku a červenou barvou oxid uhličitý a ostatní plyny.



## 6.8 Oxid uhličitý

| | |
|---|---|
| **Typ pokusu** | chemicko-biologický<br>žákovský i demonstrační |
| **Cílová věková skupina** | 2.-6. třída ZŠ |
| **Časová náročnost** | 80 min. |
| **Zařazení do RVP ZV** | **Člověk a jeho svět**<br>Rozmanitost přírody – látky a jejich vlastnosti, Voda a vzduch |

**Výchovně vzdělávací cíl:**

Žáci na konci pokusu:

– vyjmenují alespoň dva příklady procesů vzniku oxidu uhličitého;

– vlastními slovy popíšou vlastnosti oxidu uhličitého;

– zhodnotí působení oxidu uhličitého na člověka.

**Klíčové kompetence:**

- kompetence k učení

  Žák:

  – propojuje nové pojmy s již známými, třídí informace a spojuje je do souvislostí

  – pracuje s obecnými pojmy a uplatňuje je na konkrétních příkladech
- kompetence komunikativní

  Žák:

  – efektivně komunikuje s okolním světem, vyjadřuje svoje pocity, nebojí se vyjádřit svůj názor, komunikaci využívá jako prostředek k budování dalších sociálních vazeb
- kompetence sociální a personální

  Žák:

  – pracuje ve skupině, je ohleduplný vůči svému prostředí, dokáže podat pomocnou ruku a poradit, toleruje a respektuje osobnost druhých
- kompetence pracovní

  Žák:

  – pracuje dle pokynů instruující osoby, s poskytnutým materiálem zachází svědomitě, získané dovednosti propojuje s využitím v každodenním životě

**Pojmy nové:** oxid uhličitý

**Pojmy opěrné:** vzduch, cukr, droždí, voda, hoření, těsto, hoření, hustota, tlak, ocet, víno, pivo

**Pojmy rozšiřující:** kvasinky

## Otázka 1: Kdy vzniká oxid uhličitý?

**Pomůcky a materiál:** cukr, sušené droždí, voda, plastová láhev 0,3 l, nafukovací balonek

**Pracovní postup:**

1. Do plastové lahve vsypejte pytlík sušeného droždí a jednu plnou lžíci cukru.
2. Nalijte vodu tak, aby byly cukr i droždí celé ponořené.
3. Ihned po nalití navlečte na hrdlo láhve nafukovací balonek.
4. Na chvíli láhev odložte, po zhruba 5 minutách (případně i více) pozorujte.

**Obrázek 36.** Začátek pokusu.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 37.** Balónek 5 minut po zahájení reakce.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Pozorování:** Postupem času se balónek začne nafukovat.

**Princip:** Sušené droždí je tvořeno kvasinkami rodu *Saccharomyces*, které jsou schopny reagovat s cukrem za vzniku alkoholu a oxidu uhličitého. Tento proces (tzv. alkoholové kvašení) se tak využívá při výrobě piva, vína, ale také při kynutí těsta. Během pokusu tedy reaguje droždí obsahující kvasinky s glukózou za vzniku ethanolu a oxidu uhličitého. Důkaz přítomnosti oxidu uhličitého potvrzuje nafouknutý balonek (Chajda, 2018, s. 44).

## Otázka 2: Jaké jsou vlastnosti oxidu uhličitého?

**Pomůcky a materiál:** ocet (8% roztok kyseliny octové $CH_3COOH$), jedlá soda ($NaHCO_3$), plastová láhev 1,5 l, 3 čajové svíčky, sirky, špejle

**Pracovní postup:**

1. Ve větším kelímku nebo láhvi nechejte zreagovat sáček jedlé sody s cca 1 dcl octa.

2. Na pracovní plochu do řady za sebou naskládejte 3 čajové svíčky a zapalte je.

3. Zapalte špejli a vložte ji do kelímku, pozorujte.

4. Kelímek či plastovou lahev nakloňte nad svíčky tak, abyste nevylili jeho (její) obsah, ale aby úhel naklonění byl co největší.

5. Pozorujte.

**Obrázek 38**. Zhasnutí svíček působením oxidu uhličitého.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Pozorování:** Po vložení hořící špejle do kelímku dojde k uhašení plamene. Nakloněním kelímku se zreagovaným roztokem nad hořící svíčky dojde k postupnému zhasnutí svíček (nejbližší hrdlu zhasne nejdříve).

**Princip:** Reakcí octu – zředěného roztoku kyseliny octové a jedlé sody – hydrogenuhličitanu sodného vzniká octan sodný, voda a oxid uhličitý. Oxid uhličitý je bezbarvý plyn, který má větší hustotu, a tedy i hmotnost než vzduch, (nehrozí tedy jeho únik z kelímku či lahve). Oxid uhličitý nepodporuje hoření. Přiložením hořící špejle k ústí kelímku či lahve a jejím následném uhašení jsme prokázali, že oxid uhličitý nepodporuje hoření. Nakloněním nad svíčky byla prokázána jednak vyšší hustota $CO_2$ oproti vzduchu, jak je uvedeno výše v textu a znovu i to, že oxid uhličitý nepodporuje hoření (Chajda, 2018, s. 96).

## Otázka 3: Jak vyrobit raketu na oxid uhličitý?

**Pomůcky a materiál:** papírové kapesníčky, plastová láhev 1,5 nebo 2 l, korková zátka, ocet, jedlá soda, pastelky, izolepa

**Pracovní postup:**

1. Připravte „stojky“ rakety. Vyberte 3 stejně dlouhé pastelky a v od sebe přibližně stejných rozestupech je izolepou přilepte k vrchní části lahve (u hrdla). Ověřte, že láhev může na pastelkách stabilně stát (obrázek 39).

2. Do plastové lahve nalijte zhruba 300 ml octu.

3. Do středu papírového kapesníčku nasypte zhruba čtvrtinu sáčku jedlé sody.

4. Okraje kapesníčku dejte k sobě, střed kapesníčku napřed vložte do plastové lahve tak, aby konce stále trčely z hrdla (obrázek 40). Kapesníček ani jeho obsah nesmí zcela propadnout hrdlem.

5. Hrdlo lahve zacpěte korkovou zátkou. Konce kapesníčku musí stále přesahovat z hrdla.

6. Láhev opatrně přetočte hrdlem dolů, postavte na „pastelkové“ stojky. Odejděte do bezpečné vzdálenosti.

7. Pozorujte.

**Obrázek 39.** Stojky rakety
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 40.** Naznačení směru vložení „rozbušky“ se zátkou
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

***Poznámka:*** *Po celou dobu manipulace s kapesníčkem s jedlou sodou dbejte na to, aby nedošlo ke kontaktu s octem ještě před zahájením pokusu. Výběr místa pro uskutečnění pokusu vyberte s rozvahou. Po pokusu se obsah láhve vyleje na povrch – trávník/beton. Hrozí tedy uhynutí vegetace v místě úniku. Pro realizaci pokusu na trávníku doporučujeme vyhloubit v zemi menší důlek, umístit do něj kbelík, ve kterém bude raketa stát – obsah láhve se pak vyleje do kbelíku.*

**Pozorování:** Po určité době se korková zátka z lahve vyrazí a láhev vystřelí vysoko do vzduchu za úniku svého obsahu.

**Obrázek 41.** Vystřelení rakety
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Princip:** Jako u předešlé úlohy reakcí octa a jedlé sody vzniká octan sodný, voda a oxid uhličitý. Otočením lahve začne reagovat jedlá soda v kapesníku s octem. Vzhledem k přítomnosti korkové zátky se vznikající oxid uhličitý hromadí v lahvi. Protože pro reakci bylo použito větší množství reaktantů, vzniká také více oxidu uhličitého, který způsobuje natlakování plastové lahve. V okamžiku, kdy se již další oxid uhličitý nemůže vměstnat do lahve dochází k vyražení zátky a vymrštění lahve do vzduchu doprovázené vylitím jejího obsahu (Chajda, 2018, s. 44).

**Společný závěr:**

Formulují sami žáci.

**Otázky k opakování:**

1. Při jakých procesech může vznikat oxid uhličitý?

2. Jaké vlastnosti má oxid uhličitý?

3. Proč je důležité kontrolovat obsah oxidu uhličitého např. při kvašení vína ve vinných sklepech?

4. Jak provést kontrolu přítomnosti oxidu uhličitého v místnosti či ve sklepě?

**Očekávané odpovědi:**

1. Při kvašení vína nebo piva, při dýchání.

2. Je to bezbarvý plyn bez zápachu, má větší hustotu než vzduch, nepodporuje hoření.

3. Pro člověka je nedýchatelný. Při větším obsahu oxidu uhličitého dojde u člověka nejdříve k bolestem hlavy či bezvědomí. Nedojde-li k okamžitému zásahu, člověk se udusí.

4. Na schod do sklepu umístíme hořící svíčku. Zhasne-li, jedná se o znak zvýšené koncentrace oxidu uhličitého. Je nutné, co nejrychleji vyvětrat.

**Videa:**

Kdy vzniká oxid uhličitý?

Jaké jsou vlastnosti oxidu uhličitého?

Jak vyrobit raketu na oxid uhličitý?

**Použité zdroje:**

Bregantová, L. (2017). *Vědecké experimenty, co vám vyrazí dech*. Praha: Svojtka & Co.

Chajda, R. (2018). *Senzační výbušné experimenty*. Brno: Edika.

Chajda, R. (2018). *Věda hrou*. Brno: Edika.

*Kniha zábavných experimentů.* (2015). Praha: Svojtka & Co.

Plucková, I. (2016b). *Školní chemické pokusy 2*. Karta pokusu vlastnosti oxidu uhličitého. Studijní materiál.

Saan, A. (2007). *365 experimentů na každý den*. Praha: Fragment.

Senćanski, T. (2014). *Malý vědec*. Brno: Edika.

Zanoncelli, A. (2018). *Kniha plná experimentů*. Brno: Edika.

*Vědecký zápisník – oxid uhličitý – ŘEŠENÍ (nevyplněný pracovní list v příloze 9.8)*

*Nákres – úkol č. 1:*

Vlastní zpracování dětí.

*Nákres – úkol č. 2*

Vlastní zpracování dětí.

V osmisměrce jsou ukryta slova týkající se oxidu uhličitého. Zvládneš najít všechna?

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K | E | R | R | B | P | Í | N | O |
| Ý | O | Š | A | S | H | U | K | O |
| N | O | N | Ř | K | Ž | D | Š | E |
| L | E | O | Í | N | E | Ř | O | H |
| E | P | K | C | V | S | T | U | V |
| T | Ř | I | V | E | Š | S | A | D |
| A | E | S | V | A | T | K | R | R |
| CH | N | O | T | O | Š | A | O | O |
| Ý | D | D | T | R | R | E | C | Ž |
| D | P | A | A | K | U | N | N | D |
| E | Í | T | R | U | C | B | O | Í |
| N | V | O | K | C | CH | Ý | E | N |

*Nákres – úkol č. 3:*

Vlastní zpracování dětí.

**KVAŠENÍ – DROŽDÍ – CUKR – PIVO – VÍNO – NEDÝCHATELNÝ OCET – SODA – HOŘENÍ – HUSTOTA – RAKETA**

## 6.9 Princip chladících směsí

| | |
|---|---|
| **Typ pokusu** | fyzikálně-chemický<br>žákovský i demonstrační |
| **Cílová věková skupina** | 2.-6. třída ZŠ |
| **Časová náročnost** | 45 min. |
| **Zařazení do RVP ZV** | **Člověk a jeho svět**<br>Rozmanitost přírody – látky a jejich vlastnosti, Voda a vzduch |

**Výchovně vzdělávací cíl:**

Žáci na konci pokusu:

– jmenují teplotu tání ledu/teplotu tuhnutí vody

– vlastními slovy zjednodušeně vysvětlí, co se děje s ledem po přidání soli

– zhodnotí praktický význam tohoto pokusu v každodenním životě

**Klíčové kompetence:**

- kompetence k učení

  Žák:

  – propojuje nové pojmy s již známými, třídí informace a spojuje je do souvislostí

  – pracuje s obecnými pojmy a uplatňuje je na konkrétních příkladech
- kompetence komunikativní

  Žák:

  – efektivně komunikuje s okolním světem, vyjadřuje svoje pocity, nebojí se vyjádřit svůj názor, komunikaci využívá jako prostředek k budování dalších sociálních vazeb
- kompetence sociální a personální

  Žák:

  – pracuje ve skupině, je ohleduplný vůči svému prostředí, dokáže podat pomocnou ruku a poradit, toleruje a respektuje osobnost druhých
- kompetence pracovní

  Žák:

  – pracuje dle pokynů instruující osoby, s poskytnutým materiálem zachází svědomitě, získané dovednosti propojuje s využitím v každodenním životě

**Pojmy nové:** chladící směs, teplota tání, teplota tuhnutí

**Pojmy opěrné:** led, voda, kapalina, sůl, zmrzlina, tání, tuhnutí

**Pojmy rozšiřující:** -

## Otázka 1: Jak vyrobit zmrzlinu bez mrazničky?

**Pomůcky a materiál:** plastová svačinová krabička, kuchyňská utěrka, sůl, led, lžíce, zip-lock sáček 0,25 l, mléko, moučkový cukr, Granko, odměrka

**Pracovní postup:**

1. Odměřte 100 ml mléka, vlijte do sáčku.

2. Přidejte lžičku cukru a 3 lžičky Granka, vše pečlivě promíchejte.

3. Ze sáčku vytěsněte vzduch a opatrně uzavřete.

4. Vložte do svačinové krabičky, zasypte ledem, přidejte 5 lžic soli.

5. Krabičku uzavřete, zakryjte ji kuchyňskou utěrkou.

6. Zhruba 2 minuty obsahem mírně třeste, tak aby se vám zmrzlinová směs nevylila ani vzájemně nesmísila. Cílem je zajistit promíchávání ledu se solí.

7. Obsah zkontrolujte, pokud se led již hodně rozpustil, přidejte další společně se solí.

8. Postup opakujte do té doby, než zmrzlinová směs ztuhne.

9. Servírujte.

**Obrázek 42.** Průběh výroby zmrzliny.
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 43.** Hotová zmrzlina
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

***Poznámka:*** *Kuchyňská utěrka slouží k jako ochrana před vznikem omrzlin, v průběhu pokusu může dojít k namrzání i samotné plastové krabičky. Směs lze namíchat také s čerstvým rozmixovaným ovocem. Pro pokus je vhodné zajistit také poháry a lžičky na servírování společně se sladkostmi jako zdobením zmrzliny.*

**Pozorování:** Led začne tát, zmrzlinová směs se ochlazuje až nakonec zcela ztuhne.

**Princip:** Přidáním soli k ledu vzniká směs (sůl-led), která má jinou teplotu tání/tuhnutí než samotný led (0 °C). Teplota tuhnutí se tak na základě přidaného množství soli snižuje na -5 až -17 °C. Led taje, ve vznikající kapalině se rozpouští přidaná sůl, reakce je doprovázena pohlcováním tepla. Na tomto základě se okolní prostředí – zmrzlinová směs postupně ochlazuje a sama rychle tuhne. Podstata tohoto procesu se také využívá např. při solení silnic v zimě, kdy vozovka namrzá a je třeba zajistit její sjízdnost pro vozidla i chodce Plucková, 2016b, s. 1).

***Poznámka:*** *Bude-li k dispozici digitální teploměr, je vhodné změřit teplotu směsi po přidání soli jako ověření snížení teploty tání ledu.*

**Společný závěr:**

Formulují sami žáci.

**Otázky k opakování:**

1. Jaká je teplota tání ledu/tuhnutí vody?
2. Jak se změní teplota tání ledu po přidání soli?
3. Kde se s tímto jevem setkáme v běžném životě?

**Očekávané odpovědi:**

1. 0 °C.
2. Teplota tání ledu se snižuje na -5 až -17 °C.
3. Solení silnic proti námraze.

**Videa:**

Jak vyrobit zmrzlinu bez mrazničky?

**Použité zdroje:**

Ardley, N. (2018). *101 skvělých vědeckých experimentů*. Praha: Dobrovský.

*Kniha zábavných experimentů.* (2015). Praha: Svojtka & Co.

Plucková, I. (2016b). *Školní chemické pokusy 2.* Karta pokusu chladicí směsi. Studijní materiál.

Rostislav, P. (2010). Libo-li zmrzlinu aneb zmrzlina doma a za pět minut [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: http://kmd-trinec.blogspot.com/2010/04/libo-li-zmrzlinu-aneb-zmrzlina-doma-za.html

Saan, A. (2007). *365 experimentů na každý den*. Praha: Fragment.

Senćanski, T. (2018). *Malý vědec*. Brno: Edika.

*Vědecký zápisník – princip chladících směsí – ŘEŠENÍ (nevyplněný pracovní list v příloze 9.9)*

**MŮJ RECEPT NA DOMÁCÍ ZMRZLINU:**

- ……LŽIČKA CUKRU……
- ……3 LŽIČKY GRANKA ……
- ……100 ml MLÉKA……
- ……LED, SŮL……..

**POSTUP:** …..Cukr, Granko a mléko smícháme v pytlíku, pytlík utěsníme bez přístupu vzduchu, vložíme do misky s ledem, posolíme a opatrně mísíme, postup opakujeme…….

Doplň správnou odpověď.

**Pevné skupenství vody** nazýváme …LED…

**Teplota tání** ledu je ……0…… °C.

Voda **zmrzne** při ……0…….. °C.

Po přidání soli k ledu se teplota tání změnila na

……-12…… °C.

Led začal rychle ……TÁT…….

Této znalosti můžeme v běžném životě použít např. při:

…sypání namrzlých chodníků a silnic…….

……domácí výroba zmrzliny……

*Nákres – úkol č. 1:*

Vlastní zpracování dětí.

## 6.10 Elektrická vodivost

| | |
|---|---|
| **Typ pokusu** | fyzikálně-chemický<br>žákovský i demonstrační |
| **Cílová věková skupina** | 2.-9. třída ZŠ |
| **Časová náročnost** | 45 min. |
| **Zařazení do RVP ZV** | **Člověk a příroda**<br>Fyzika – Elektromagnetické a světelné děje<br>Chemie – Částicové složení látek a chemické prvky |

**Výchovně vzdělávací cíl:**

Žáci na konci pokusu:

– rozliší, co je to izolant a vodič

– uvedou alespoň dva příklady izolantů a dva příklady vodičů

– jmenují základní části elektrického obvodu

**Klíčové kompetence:**

- kompetence k učení

  Žák:

  – propojuje nové pojmy s již známými, třídí informace a spojuje je do souvislostí

  – pracuje s obecnými pojmy a uplatňuje je na konkrétních příkladech
- kompetence komunikativní

  Žák:

  – efektivně komunikuje s okolním světem, vyjadřuje svoje pocity, nebojí se vyjádřit svůj názor, komunikaci využívá jako prostředek k budování dalších sociálních vazeb
- kompetence sociální a personální

  Žák:

  – pracuje ve skupině, je ohleduplný vůči svému prostředí, dokáže podat pomocnou ruku a poradit, toleruje a respektuje osobnost druhých
- kompetence pracovní

  Žák:

  – pracuje dle pokynů instruující osoby, s poskytnutým materiálem zachází svědomitě, získané dovednosti propojuje s využitím v každodenním životě

**Pojmy nové:** elektrický proud, vodič, izolant

**Pojmy opěrné:** kov, baterie

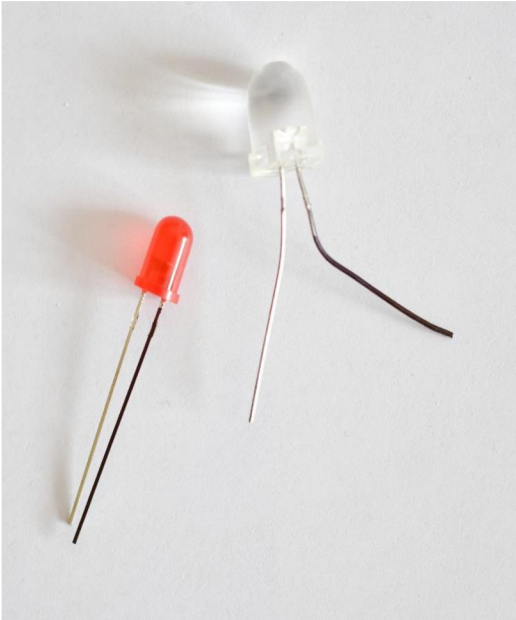
**Pojmy rozšiřující:** dioda, iont

## Otázka 1: Jak složit jednoduchý elektrický obvod?

**Pomůcky a materiál**: plochá baterie 12 V, LED dioda, lihový fix

**Pracovní postup:**

1. Vezměte diodu a její delší kontakt označte lihovým fixem.
2. Mírně ohněte kontakty diody směrem ven.
3. Označený kontakt přiložte ke kratší nožce baterie.
4. Zbývající kontakt baterie propojte s delší nožkou baterie.
5. Nedotýkejte se propojených kovů.
6. Pozorujte.



**Obrázek 44.** Označené kontakty diody
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Obrázek 45.** Propojení jednoduchého obvodu
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Pozorování:** Po propojení diody na baterii se dioda rozsvítí.

***Poznámka:*** *Aby došlo k rozsvícení diody dohlédněte na to, aby napětí baterie bylo vyšší než napětí diody, ale zároveň ne několikanásobně větší, aby se dioda nespálila.*

**Princip:** Každá baterie je zdrojem stejnosměrného elektrického proudu. Najdeme u ní dva póly – kladný a záporný. Je také charakterizována napětím (U), které vyjadřujeme pomocí jednotky volt – V. Běžný elektrický obvod je tvořen zdrojem elektrického proudu a spotřebičem. Jako spotřebič byla využita LED dioda. Po přiložení kladného pólu diody na záporný pól baterie a záporného pólu diody na kladný pól baterie došlo k přenosu elektrického proudu do spotřebiče, a tedy zároveň k rozsvícení diody (Ardley, 2018, s. 86-87).

## Otázka 2: Jaké látky vedou elektrický proud?

**Pomůcky a materiál**: plochá baterie 12 V, označená LED dioda (viz výše), dřívko, hřebík, grafitová tuha, měděný drátek, štípačky, plastový vršek

**Pracovní postup:**

1. Pomocí štípaček ustřihněte 2 kusy měděného drátku dlouhé zhruba 15 cm.

2. Drátek několikrát oviňte okolo delší kontaktu baterie, tak aby zbyla ještě dostatečně dlouhá volná část. Postup opakujte i s kratším kontaktem baterie.

3. Na drátek umístěný okolo kratšího kontaktu baterie připevněte několika závity drátku zvýrazněný kontakt diody.

4. Na drátek umístěný okolo delšího kontaktu baterie připevněte několika závity postupně testované předměty (dřívko, hřebík, grafitová tuha, plastový vršek).

5. Předmět přiložte ke kratšímu kontaktu diody tak, aby se vzájemně dotýkaly.

6. Pozorujte.

**Obrázek 46.** Propojení obvodu s tuhou
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

**Pozorování:** Při propojení obvodu s grafitovou tuhou a hřebíkem se dioda rozsvítila. Při propojení obvodu s dřívkem a plastovým vrškem se dioda nerozsvítila.

**Princip:** Elektrický obvod běžně tvoří elektrický zdroj a spotřebič. Navíc se u složitějších obvodů využívá vodičů – látek, které vedou elektrický proud. Opakem vodičů jsou tzv. izolanty. Měděný drátek slouží jako vodič. Mimo to, ověřujeme, jaké další látky jsou vodiče/izolanty jejich připojením do obvodu a pozorováním, zda se dioda rozsvítí či ne. Z výsledků je možné

vyvodit např. chování při zásahu člověka elektrickým proudem a využití předmětů pro ukončení obvodu mezi člověkem a procházejícím proudem (Saan, 2007, s. 185-187).

## Otázka 3: Vedou elektrický proud pouze pevné látky?

**Pomůcky a materiál:** 2 ploché baterie 12 V, označená LED dioda (viz výše), 6 ks středně velkých hřebíků, 3 citrony, nerezový drát

**Pracovní postup:**

1. Drátky navinuté na kontaktech baterie využijeme z minulého úkolu.

2. Do každého citronu vpíchněte 2 středně velké hřebíky tak, aby vždy kousek trčel směrem ven.

3. Drátek z jednoho kontaktu baterie naviňte na hřebík jednoho z citronů.

4. Dalším drátkem vzájemně spojte hřebíky vedlejších citronů (viz obrázek 47).

5. Postupujte dále v propojení obvodu.

6. Černě označený kontakt diody přiložte ke kratšímu kontaktu jedné baterie, druhý kontakt diody přiložte k delšímu kontaktu druhé baterie.

**Obrázek 47.** Rozsvícení diody po spojení elektrického obvodu
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

***Poznámka:*** *Dohlédněte, aby byl drát pevně navinut a dotýkal se tedy ve všech místech jak s kontakty baterií, tak s hřebíky. Počet navinutí na každém hřebíku by neměl být vyšší než tři, vzniká pak vyšší odpor a dioda se rozsvítí pouze slabě nebo vůbec.*

**Pozorování:** Po správném přiložení diody na nožky baterií se dioda rozsvítí.

**Princip:** Elektrický proud vedou kromě vybraných pevných látek – vodičů také taveniny a roztoky obsahující volné částice s elektrickým nábojem – ionty. Díky jejich přítomnosti je veden elektrický proud v celém obsahu roztoku/taveniny. Elektrický proud vznikne

usměrněním kladně nabitých iontů – kationtů k záporné elektrodě a záporně nabitých iontů ke kladné elektrodě. Jako výše zmíněné i šťáva použitého ovoce obsahuje ionty, které vedou el. proud. Roztoky obsahující elektricky nabité částice nazýváme elektrolyty (Janoušková, 2017, s. 83).

**Společný závěr:**

Formulují sami žáci.

**Otázky k opakování:**

1. Co je to izolant?
2. Co je to vodič?
3. Jaké hlavní komponenty tvoří elektrický obvod?
4. Co musí obsahovat kapaliny (roztoky), aby vedli elektrický proud?

**Očekávané odpovědi:**

1. Látka, která nevede elektrický proud, opakem je vodič.
2. Látka, která vede elektrický proud, opakem je izolant.
3. Zdroj elektrického proudu a spotřebič, případně také vodiče.
5. Elektricky nabité částice – ionty.

**Videa:**

Jak složit jednoduchý elektrický obvod? Jaké látky vedou elektrický proud? Vedou elektrický proud pouze pevné látky?

**Použité zdroje:**

Ardley, N. (2018). *101 skvělých vědeckých experimentů*. Praha: Dobrovský.

Janoušková, E. (2017). *Fantastické experimenty v kuchyni: více než 30 jedlých experimentů a kuchyňských aktivit.* Brno: CPress.

Saan, A. (2007). *365 experimentů na každý den*. Praha: Fragment.

Winston, R. (2018). *Domácí laboratoř: vzrušující experimenty pro začínající vědce.* Brno: Edika.

Zanoncelli, A. (2018). *Kniha plná experimentů*. Brno: Edika.

*Vědecký zápisník – elektrická vodivost – ŘEŠENÍ (nevyplněný pracovní list v příloze 9.10)*

| *Nákres – úkol č. 1:* | *Nákres – úkol č. 3:* |
|---|---|
| *Vlastní zpracování žáků.* | *Vlastní zpracování žáků.* |

Jaké slovo se ukrývá v křížovce?

Tajenku dopište do vynechávek pod křížovkou.

**1.** Látky, které vedou elektrický proud:

**2**. Př. elektrického zdroje:

**3.** Elektricky nabitá částice je…

**4.** Elektrický obvod je tvořen spotřebičem a elektrickým….

**5.** Látky, které zabraňují průchodu elektrického proudu jsou…

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **1.** | V | O | **D** | I | Č | E | | | |
| **2.** | B | A | T | E | R | **I** | E | | | | | |
| | | | **3.** | I | **O** | N | T | | | | | |
| | | | **4.** | Z | **D** | R | O | J | E | M | | |
| **5.** | I | Z | O | L | **A** | N | T | | | | | |

**TAJENKA: DIODA**

## 6.11 Magnetické vlastnosti

| | |
|---|---|
| **Typ pokusu** | fyzikálně-chemický<br>žákovský i demonstrační |
| **Cílová věková skupina** | 2.-9. třída ZŠ |
| **Časová náročnost** | 45 min. |
| **Zařazení do RVP ZV** | **Člověk a příroda**<br>Fyzika – Elektromagnetické a světelné děje<br>Chemie – Částicové složení látek a chemické prvky |

**Výchovně vzdělávací cíl:**

Žáci na konci pokusu:

– vlastními slovy vysvětlí, co je to magnet;

– rozliší části magnetu, jeho póly;

– vyjmenují alespoň 3 příklady předmětů, které jsou magnetické.

**Klíčové kompetence:**

- kompetence k učení

  Žák:

  – propojuje nové pojmy s již známými, třídí informace a spojuje je do souvislostí – pracuje s obecnými pojmy a uplatňuje je na konkrétních příkladech
- kompetence komunikativní

  Žák:

  – efektivně komunikuje s okolním světem, vyjadřuje svoje pocity, nebojí se vyjádřit svůj názor, komunikaci využívá jako prostředek k budování dalších sociálních vazeb
- kompetence sociální a personální

  Žák:

  – pracuje ve skupině, je ohleduplný vůči svému prostředí, dokáže podat pomocnou ruku a poradit, toleruje a respektuje osobnost druhých
- kompetence pracovní

  Žák:

  – pracuje dle pokynů instruující osoby, s poskytnutým materiálem zachází svědomitě, získané dovednosti propojuje s využitím v každodenním životě

**Pojmy nové:** magnetická síla, pól

**Pojmy opěrné:** magnet, železo

**Pojmy rozšiřující:** siločáry

## Otázka 1: Jak si vyrobit magnetický sliz?

**Pomůcky a materiál:** neodymové magnety, železný prach, miska, lžička, voda, 150 g tekutého lepidla (vhodný je např. Herkules) 200 ml pracího gelu, třpytky na dozdobení, silikonové rukavice

**Pracovní postup:**

1. V misce smíchejte lepidlo a prací gel.

2. Vznikající hmotu důkladně propracujte v rukou.

3. V okamžiku, kdy se hmota přestane lepit, ji opláchněte pod vodou a nechte cca 10 minut odstát ve vodě.

4. Po 10 minutách odlijte vodu, do hmoty přisypte železný prach vpracujte. Čerň přidávejte do té doby, než bude mít celá hmota tmavě šedavý odstín.

5. Blízko hmoty nebo přímo do ní přiložte neodymový magnet.

6. Pozorujte. (Unimagnet, 2017).

**Obrázek 48.** Sliz „pohlcující“ magnety
Zdroj: ©Markéta Stachoňová

***Poznámka:*** *Práce s pracími gely není dlouhodobě pro pokožku vhodná, proto při manipulaci používejte silikonové rukavice. Pro realizaci pokusu je nutné použití neodymových magnetů místo klasických, jsou totiž silnější. Dostupné na (Unimagnet, 2017). Při zacházení s neodymovými magnety dbejte zvýšené opatrnosti, při nepozornosti může dojít k bolestivému scvaknutí kůže či celého prstu v důsledku síly magnetů. Různé barvy třpytek můžete použít pro zvýraznění estetického dojmu slizu. Jako lepidlo je vhodné použít zn. Herkules běžně dostupnou ve všech papírnictvích.*

**Pozorování:** Sliz se tvaruje dle magnetu. Po vložení magnetu do slizu jej sliz pohlcuje.

**Princip:** Sliz, který byl vyroben, obsahuje železný prach. Železo patří mezi jedny z látek, které vykazují tzv. přirozený feromagnetismus, jsou tedy spontánně magnetizovány. Na celý sliz tedy působí silná magnetická síla neodymového magnetu. Mezi další feromagnetické látky patří kromě železa také např. kobalt nebo nikl (Unimagnet, 2017).

**Společný závěr:**

Formulují sami žáci.

**Otázky k opakování:**

1. Jak nazýváme látky, které okolo sebe přirozeně vytvářejí magnetické pole?

2. Jaké dvě části na magnetu rozlišujeme?

3. Dokážete vyjmenovat některé předměty, které jsou přirozeně přitahovány magnetickým polem?

**Očekávané odpovědi:**

1. Magnety.
2. Póly – severní a jižní.
3. Kancelářské svorky, nůžky, prstýnek, náušnice, mince, lžička.

**Videa:**

Jak si vyrobit magnetický sliz?

**Použité zdroje:**


Ardley, N. (2018). *101 skvělých vědeckých experimentů*. Praha: Dobrovský.

Janoušková, E. (2017). *Fantastické experimenty v kuchyni: více než 30 jedlých experimentů a kuchyňských aktivit.* Brno: CPress.

*Kniha zábavných experimentů.* (2015). Praha: Svojtka & Co.

Saan, A. (2007). *365 experimentů na každý den*. Praha: Fragment.

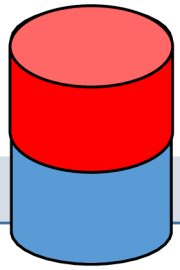
Winston, R. (2018). *Domácí laboratoř: vzrušující experimenty pro začínající vědce.* Brno: Edika.

Unimagnet (2017). Co je magnetická plastelína a jak ji vyrobit? [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.unimagnet.cz/blog/co-je-magneticka-plastelina-a-jak-si-ji-vyrobit-n120

*Vědecký zápisník – magnetické vlastnosti – ŘEŠENÍ (nevyplněný pracovní list v příloze 9.11)*

***Nákres – úkol č. 1:***

*Vlastní zpracování žáků.*



**MŮJ RECEPT NA MAGNETICKÝ SLIZ:**

- NEODYMOVÉ MAGNETY
- TEKUTÉ LEPIDLO
- PRACÍ GEL
- ŽELEZNÝ PRACH
- VODA

**POSTUP:** ……pracujeme v rukavicích, v misce smícháme lepidlo a prací gel, uhněteme hmotu, opláchneme vodou a necháme 10 min. ve vodě odstát, přimícháme prach, aby hmota měla tmavě šedou barvu……..

# 7 Diskuse

Jak bylo uvedeno v teoretické části práce, značné množství odborných publikací řeší problematiku oblíbenosti výuky chemie a možnosti, jak tuto výuku zatraktivnit a tím přitáhnout pozornost žáků a studentů ke studiu chemie (např. Kan a Akbas, 2006; Koballa a Glynn, 2013; Schreiner a Sjöberg, 2007). Je zřejmé, že oblíbenost předmětu hraje značnou roli pro výuku a prospěch žáků v daném předmětu (Osborne, Simon a Collins, 2003, s. 1072).

Jednou z možností zvýšení oblíbenosti předmětu chemie může být skrze provedení dětského letního příměstského tábora, což bylo provedeno v rámci této práce. Cílem realizace této akce bylo vytvoření podkladů vhodných pro uskutečnění letního dětského tábora s chemickou tematikou, což bylo zároveň i jedním z cílů této diplomové práce.

Aby byla praktická část práce snadno replikovatelná, bylo nejprve v rámci ní popsáno plánování akce s důrazem na nezbytnosti, na které je třeba brát ohled při plánování tohoto typu akce. Autorka práce předpokládá, že praktickou část práce mohou využít pedagogové v rámci výuky nebo volnočasových aktivit s chemickou tematikou. Nicméně využití praktické části je možné i bez nutnosti pedagogického vzdělání v oboru chemie. Praktická část je ze značné části tvořena metodickými listy, které obsahují jak zadání práce pro žáky, tak správné odpovědi a vyplněná cvičení pro toho, kdo se rozhodne tyto materiály využít.

Protože prováděné pokusy nevyžadují speciální laboratorní podmínky ani nezbytně nevyžadují odborné chemické vzdělání, materiály mohou využít také například instruktoři volnočasových aktivit či zážitkoví pedagogové v rámci dětských táborů. Pro snadnou představu o provedení pokusů v samostatné příloze k této práci jsou přiložena videa, zachycující provedení jednotlivých pokusů. Nic také nebrání využití vytvořených materiálů v rámci dlouhodobých volnočasových aktivit formou kroužků například v průběhu jednoho pololetí tohoto typu výuky.

V současné době v České republice není mnoho akcí tohoto typu s chemickou tematikou. Autorka této diplomové práce věří, že tvorba materiálů v rámci této práce přispěje k tomu, že se chemicky a přírodovědně zaměřené akce stanou pro děti více dostupnými, což může v důsledku zapříčinit vyšší oblíbenost chemie a dalších přírodovědných předmětů mezi žáky prvního a druhého stupně základních škol.

# Závěr

Diplomová práce byla zaměřena na propojení výuky chemie s volnočasovými aktivitami. Konkrétně se zabývala aplikací výukových metod chemie v prostředí letního dětského příměstského tábora. Cílem práce bylo vytvoření podkladů vhodných pro uskutečnění letního dětského tábora s chemickou tematikou. K naplnění tohoto cíle sloužila teoretická a praktická část práce.

Teoretická část práce nejprve představila chemii jako vyučovaný předmět a oblíbenost přírodovědných předmětů mezi žáky. Také shrnula značné množství výsledků zahraničních i českých výzkumných šetření a návrhů, které byly provedeny za účelem identifikace možností vylepšení výuky chemie. Z popisovaných možností zlepšení výuky se ukázalo, že mnohé z nich lze zakomponovat v rámci propojení výuky chemie, volnočasových aktivit a zážitkové pedagogiky, konkrétně například skrze dětské táborové akce. V rámci teoretické části práce také byly představeny zásadní právní předpisy, související s organizací letního příměstského tábora pro žáky základních škol. Zásadní bylo přitom uvedení základních zásad bezpečnosti a ochrany zdraví dětí, žáků a studentů ve školách a školských zařízeních, které upravují metodické pokyny Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy a bezpečnostní normy, ošetřující zásady nakládání s chemickými látkami a soupravami pro chemické pokusy, kterých se děti účastní. Závěr teoretické části práce byl věnován nezbytnostem, které je třeba brát v potaz při organizování volnočasových aktivit typu letních táborů.

Praktická část práce popisovala letní příměstský tábor s chemickou tematikou. Nejprve uvedla organizaci provedené akce pro děti. Následující část práce tvořily autorské metodické listy k vybraným chemickým a přírodovědným tématům, obsahující pracovní listy a jejich řešení. Využívané chemické experimenty přitom byly zaměřeny především na elementární pokusy, pro které není zapotřebí speciálního laboratorního vybavení ani specifických odborných zkušeností. Jednotlivé experimenty přitom byly fotodokumentovány a jsou dostupné v audiovizuální podobě v příloze k této práci, což usnadní jejich replikaci.

Na základě poznatků popsaných v teoretické části je zřejmé, že propojení výuky chemie s volnočasovými aktivitami může napomoci zvýšení atraktivity předmětu chemie u žáků. Autorka této práce věří, že zpracovaný materiál bude sloužit pedagogům, zážitkovým pedagogům, instruktorům a dalším jako podklad pro uskutečnění školních i volnočasových aktivit s chemickou problematikou.

# Použité zdroje

## Literatura a internetové zdroje


Ambrožová, M. (2009). Bublinárium [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: http://vnuf.cz/sbornik/prispevky/14-01-Ambrozova.html

Ardley, N. (2018). *101 skvělých vědeckých experimentů*. Praha: Dobrovský.

Balada, J. (2017). Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [3. revize]. *Praha: Národní ústav pro vzdělávání. Dostupné z: www.msmt.cz/file/43792*.

Basheer, A., Hugerat, M., Kortam, N., & Hofstein, A. (2017). The effectiveness of teachers' use of demonstrations for enhancing students' understanding of and attitudes to learning the oxidation-reduction concept. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *13*(3), 555-570.

Benedict, L., & Pence, H. E. (2012). Teaching chemistry using student-created videos and photo blogs accessed with smartphones and two-dimensional barcodes. *Journal of Chemical Education*, *89*(4), 492-496.

Blonder, R., Jonatan, M., Bar-Dov, Z., Benny, N., Rap, S., & Sakhnini, S. (2013). Can You Tube it? Providing chemistry teachers with technological tools and enhancing their self-efficacy beliefs. *Chemistry Education Research and Practice*, *14*(3), 269-285.

Bopegedera, A. M. R. P. (2011). Putting the laboratory at the center of teaching chemistry. *Journal of Chemical Education*, *88*(4), 443-448.

Bregantová, L. (2017). *Vědecké experimenty, co vám vyrazí dech*. Praha: Svojtka & Co.

Burda, J. (2008). *Tábory a další zotavovací akce*. Národní institut pro další vzdělávání.

Crippen, K. J., Schraw, G., & Brooks, D. W. (2005). Using an interactive, compensatory model of learning to improve chemistry teaching. *Journal of Chemical Education*, *82*(4), 637.

De Jong, O. (2008). Context-based chemical education: how to improve it? *Chemical Education International*, *8*(1), 1-7.

Dündar, Ş., Güvendir, M. A., Kocabiyik, O. O., & Papatga, E. (2014). Which elementary school subjects are the most likeable, most important, and the easiest? Why?: A study of science and technology, mathematics, social studies, and Turkish. *Educational Research and Reviews*, *9*(13), 417-428.

Eyler, J. (2009). The power of experiential education. *Liberal Education, 95*(4), 24-31.

Fagron (2016). Bezpečnostní list podle 1907/2006/ES, Článek 31 [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://fagron.com/sites/default/files/document/msds_coa/21555_%28CZ%29.pdf

Gilbert, J. K., De Jong, O., Justi, R., Treagust, D. F., & Van Driel, J. H. (2002). Research and Development for the Future of Chemical Education. In *Chemical education: Towards research-based practice* (pp. 391-408). Springer, Dordrecht.

Grecmanová, H., & Dopita, M. (2011). Obliba vyučovacích předmětů žáky na ZŠ a SŠ. In *Kam směřuje pedagogický výzkum? Sborník z konference* (pp. 1-8).

Hájek, B., Hofbauer, B., & Pávková, J. (2008). *Pedagogické ovlivňování volného času: současné trendy*. Praha: Portál.

Hanoch, Y., & Vitouch, O. (2004). When less is more: Information, emotional arousal and the ecological reframing of the Yerkes-Dodson law. *Theory & Psychology*, *14*(4), 427-452.

Hanuš, R., & Chytilová, L. (2009). *Zážitkově pedagogické učení.* 1. vyd. Havlíčkův Brod.

Harmach, J (2004). *Tábory a jiné zotavovací akce: průvodce jejich přípravou.* Praha: IDM MŠMT.

Hejnová, E. (2011). Integrovaná výuka přírodovědných předmětů na základních školách v českých zemích–minulost a současnost. *Scientia in educatione*, *2*(2).

Hilbing, C., & BARKE, H. D. (2000). An idea of science: Attitudes towards chemistry and chemical education expressed by artistic paintings. *Chemistry Education Research and Practice*, *1*(3), 365-374.

Hofbauer, B., & Kaplánek, M. (2010). *Kapitoly z pedagogiky volného času: soubor pojednání o volném čase a jeho výchovném zhodnocování*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Teologická fakulta.

Holzhauser, P., & Matuška, R. (2019). Použití chemických látek při výuce a v rámci volnočasových aktivit žáků mladších 15 let. *Chemické listy*, *113*(4), 233-239.

Chajda, R. (2018). *Senzační výbušné experimenty*. Brno: Edika.

Chajda, R. (2018). *Věda hrou*. Brno: Edika.

Cheung, D. (2009). Developing a scale to measure students' attitudes toward chemistry lessons. *International Journal of Science Education*, *31*(16), 2185-2203.

Chour, J., Zapletal, M., & Foglar, J. (1997). *Etapové hry*. Liberec: Skauting.

Janoušková, E. (2017). *Fantastické experimenty v kuchyni: více než 30 jedlých experimentů a kuchyňských aktivit*. Brno: CPress.

Jenkins, E. W., & Nelson, N. W. (2005). Important but not for me: Students' attitudes towards secondary school science in England. *Research in Science & Technological Education*, *23*(1), 41-57.

Johnston, C. A., Moreno, J. P., Regas, K., Tyler, C., & Foreyt, J. P. (2012). The application of the Yerkes–Dodson law in a childhood weight management program: Examining weight dissatisfaction. *Journal of pediatric psychology*, *37*(6), 674-679.

Jones, E. (2019). The Best Weather Science Experiment [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.mrsjonescreationstation.com/simple-science-how-clouds-make-rain/

Kan, A., & Akbaş, A. (2006). Affective factors that influence chemistry achievement (attitude and self efficacy) and the power of these factors to predict chemistry achievement-I. *Journal of Turkish Science Education*, *3*(1), 76-85.

King, D., Bellocchi, A., & Ritchie, S. M. (2008). Making connections: Learning and teaching chemistry in context. *Research in Science Education*, *38*(3), 365-384.

King-Sears, M. E., Johnson, T. M., Berkeley, S., Weiss, M. P., Peters-Burton, E. E., Evmenova, A. S., ... & Hursh, J. C. (2015). An exploratory study of universal design for teaching chemistry to students with and without disabilities. *Learning Disability Quarterly*, *38*(2), 84-96.

*Kniha zábavných experimentů.* (2015). Praha: Svojtka & Co.

Koballa Jr, T. R., & Glynn, S. M. (2013). Attitudinal and motivational constructs in science learning. In *Handbook of research on science education* (pp. 89-116). Routledge.

Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.

Kovalik, S., & Olsen, K. (1994). *ITI: The model. integrated thematic instruction*. Books for Educators, Covington Square, 17051 SE 272nd Street, Suite 18, Kent, WA 98042.

Krajcik, J., Mamlok, R., & Hug, B. (2001). Modern content and the enterprise of science: Science education in the twentieth century. *YEARBOOK-NATIONAL SOCIETY FOR THE STUDY OF EDUCATION*, *1*, 205-238.

Kubiatko, M., Balatova, K., Fancovicova, J., & Prokop, P. (2017). Pupils' attitudes toward chemistry in two types of Czech schools. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, *13*(6), 2539-2552.

Lang, Q. C., Wong, A. F., & Fraser, B. J. (2005). Student perceptions of chemistry laboratory learning environments, student–teacher interactions and attitudes in secondary school gifted education classes in Singapore. *Research in Science Education*, *35*(2-3), 299-321.

Lesová, P. (2017). Příprava kyslíku [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: http://www.chemiehrou.funsite.cz/08.html

Li, P. (2020). Water Cycle [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.rookieparenting.com/what-is-water-cycle/

Mandler, D., Mamlok-Naaman, R., Blonder, R., Yayon, M., & Hofstein, A. (2012). High-school chemistry teaching through environmentally oriented curricula. *Chemistry Education Research and Practice*, *13*(2), 80-92.

Mareš, J., Průcha, J., & Walterová, E. (2008). Pedagogický slovník. *Praha: Portál*.

Nakonečný, M. (2004). *Motivace lidského chování*. Academia-nakladatelství Akademie věd ČR.

Nakonečný, M. (2009). *Sociální psychologie*. vyd. 2., rozš. a přeprac. Praha: Academia.

Nolen-Hoeksema, S., Fredrickson, B. L., Loftus, G. R., & Wagenaar, W. A. (2012). Psychologie Atkinsonové a Hilgarda. *Praha: Portál*.

Osborne, J., & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focus-group study. *International journal of science education*, *23*(5), 441-467.

Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International journal of science education*, *25*(9), 1049-1079.

Ozden, M. (2008). An investigation of some factors affecting attitudes toward chemistry in university education. *Essays in Education*, 90-99.

Pávková, J. (2008). Pedagogika volného času: teorie, praxe a perspektivy výchovy mimo vyučování a zařízení volného času. 4. vyd. Praha. *Portál*.

Pávková, J. (2014). *Pedagogika volného času*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.

Pelánek, R. (2013). *Příručka instruktora zážitkových akcí* (Vyd. 2). Praha: Portál.

Perloff, R. M. (2010). *The Dynamics of Persuasion: Communication and Attitudes in the Twenty-First Century*. Routledge.

Plucková, I. (2016a). *Školní chemické pokusy.* Karta pokusu koloběh vody. Studijní materiál.

Plucková, I. (2016a). *Školní chemické pokusy.* Karta pokusu kyslík. Studijní materiál.

Plucková, I. (2016a). *Školní chemické pokusy.* Karta pokusu povrchové napětí. Studijní materiál.

Plucková, I. (2016b). *Školní chemické pokusy 2.* Karta pokusu chladicí směsi. Studijní materiál.

Plucková, I. (2016b). *Školní chemické pokusy 2*. Karta pokusu vlastnosti oxidu uhličitého. Studijní materiál.

Plucková, I. (2016b). *Školní chemické pokusy 2.* Karta pokusu vlastnosti vzduchu. Studijní materiál.

Podroužek, L. (2002). *Integrovaná výuka na základní škole v teorii a praxi*. Praha: Fraus.

Provenzo Jr, E. F., Butin, D. W., & Angelini, A. (2008). *100 experiential learning activities for social studies, literature, and the arts, grades 5-12*. Corwin Press.

Qing, Z., Ni, S., & Hong, T. (2010). Developing critical thinking disposition by task-based learning in chemistry experiment teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 4561-4570.

Rostislav, P. (2010). Libo-li zmrzlinu aneb zmrzlina doma a za pět minut [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: http://kmd-trinec.blogspot.com/2010/04/libo-li-zmrzlinu-aneb-zmrzlina-doma-za.html

Saan, A (2007). *365 experimentů na každý den*. Praha: Fragment.

Salta, K., & Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education*, *88*(4), 535-547.

Senćanski, T. (2018). *Malý vědec*. Brno: Edika.

Shearsmith, H. (2014). DIY Rain clouds [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.tobyandroo.com/diy-rain-clouds-one-best-science-activities-for-kids/

Schreiner, C., & Sjøberg, S. (2007). Science education and youth's identity construction-two incompatible projects? In *The re-emergence of values in science education* (pp. 231-247). Brill Sense.

Soják, P., Sedláková, M., Nýdrlová, V., & Klapko, D. (2014). *Kuchařka pro lektory zážitkově orientovaných kurzů aneb (ne) vaříme z vody.* Brno: Masarykova univerzita.

Staněk, M. (2012). *Země. Vědomosti v kostce.* Kolín: NGV.

Švandová, K., & Kubiatko, M. (2012). Faktory ovlivňující postoje studentů gymnázií k vyučovacímu předmětu chemie. *Scientia in educatione*, *3*(2).

Teaching ideas (2017). The Water Cycle [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.teachingideas.co.uk/water/the-water-cycle

Teo, T. W., Goh, M. T., & Yeo, L. W. (2014). Chemistry education research trends: 2004–2013. *Chemistry Education Research and Practice*, *15*(4), 470-487.

Tomasevic, B., & Trivic, D. (2014). Creativity in teaching chemistry: how much support does the curriculum provide? *Chemistry Education Research and Practice*, *15*(2), 239-252.

Unimagnet (2017). Co je magnetická plastelína a jak ji vyrobit? [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.unimagnet.cz/blog/co-je-magneticka-plastelina-a-jak-si-ji-vyrobit-n120

Věda nás baví (2015). Lekce I / 05 - Povrchové napětí [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.vedanasbavi.cz/orisek-5-povrchove-napeti.

Veselský, M. (2010). *Motivácia žiakov učiť sa: Teória a prax. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava.*

Wachanga, S. W., & Mwangi, J. G. (2004). Effects of the Cooperative Class Experiment Teaching Method on Secondary School Students' Chemistry Achievement in Kenya's Nakuru District. *International Education Journal*, *5*(1), 26-36.

Walker, E (2015). DIY – How to make giant bubbles [online]. [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?time_continue=66&v=Vb6g87nA6uk&fbclid=IwAR3QrZtKW3II50Kz8c3F835NZXlnrccK-FZJVKo5m0cuYAjvinnzq_p3ofg

Williams, A. J., & Pence, H. E. (2011). Smart phones, a powerful tool in the chemistry classroom. *Journal of Chemical Education*, *88*(6), 683-686.

Winston, R. (2018). *Domácí laboratoř: vzrušující experimenty pro začínající vědce.* Brno: Edika.

Wolf, S. J., & Fraser, B. J. (2008). Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities. *Research in science education*, *38*(3), 321-341.

Zanoncelli, A. (2018). *Kniha plná experimentů.* Brno: Edika.

# Právní předpisy a ostatní zdroje

Metodický pokyn Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy č. j. 37 014/2005-25 k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví dětí, žáků a studentů ve školách a školských zařízeních zřizovaných Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Norma ČSN EN 71-4 Bezpečnost hraček – Část 4: Soupravy pro chemické pokusy a podobné činnosti.

Norma ČSN EN 71-5 Bezpečnost hraček – Část 5: Chemické hračky (soupravy) jiné než soupravy pro pokusy.

Norma ČSN 01 8003 Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích.

Vyhláška č. 106/2001 Sb., o hygienických požadavcích na zotavovací akce pro děti, ve znění vyhlášky č. 148/2004 Sb., 320/2010 Sb. a 422/2013 Sb.

Vyhláška č. 137/2004 Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných, ve znění vyhlášky č. 602/2006 Sb.

Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.

# Seznam tabulek

Tabulka 1. Obecný harmonogram plánování etapové hry……34
Tabulka 2. Časový harmonogram předání vzkazů dětem v návaznosti na pokusy……47

# Seznam obrázků

Obrázek 1. Schematická reprezentace interaktivního kompenzačního modelu výuky…...14
Obrázek 2. Optimální průběh napětí na zotavovacích akcích……35
Obrázek 3. Vysvětlení před zahájením pokusu. ……..……...42
Obrázek 4. Provedení pokusu „hořící bubliny“ ……42
Obrázek 5. Děti s produktem pokusu „Faraonovi hadi“… ……..……..43
Obrázek 6. Pokusy dětí – výroba bublin……44
Obrázek 7. Rozlišení slané a sladké vody……..……44
Obrázek 8. Pokusy dětí – Pistole z PET lahve……..……44
Obrázek 9. Identifikační karta „vědců“… ……..…46
Obrázek 10. Titulní strana vědeckého zápisníku jednoho z účastníků……..…..…46
Obrázek 11. Předloha kresby koloběhu vody……..51
Obrázek 12. Překreslování předlohy ……..…51
Obrázek 13. Vlastní interpretace dětí……..……52
Obrázek 14. Kapky na stěnách PE sáčku……..…52
Obrázek 15. Začátek pokusu……..……53
Obrázek 16. V průběhu pokusu – „déšť“… ……..…..53
Obrázek 17. Sestavený model čistírny……58
Obrázek 18. Kancelářské svorky na vodní hladině……62
Obrázek 19. Majoránka na vodní hladině……..63
Obrázek 20. Majoránka po přidání detergentu……...…63
Obrázek 21. Mléko s nasypaným barvivem……..64
Obrázek 22. Směs po přidání jaru……64
Obrázek 23. Tvorba bublin 1……68
Obrázek 24. Tvorba bublin 2……68
Obrázek 25. Vyrobený „bublifuk“. ……..……70
Obrázek 26. Tvorba bublin pomocí „bublifuků“ ……...……70
Obrázek 27. Kapátko s plastelínou……..……74
Obrázek 28. Kapátko při stlačení klesá……...……74
Obrázek 29. Nadnášení pytle teplým vzduchem……78
Obrázek 30. Kreslení na „lampion štěstí“ ……..……79
Obrázek 31. Pouštění lampionu……..……79
Obrázek 32. Začátek pokusu……...……80
Obrázek 33. Zhasnutí svíčky a zdvižení hladiny……80
Obrázek 34. Bubliny – uvolňující se kyslík……84

Obrázek 35. Znovuzapálení doutnající špejle……84
Obrázek 36. Začátek pokusu……88
Obrázek 37. Balónek 5 minut po zahájení reakce……88
Obrázek 38. Zhasnutí svíček působením oxidu uhličitého……89
Obrázek 39. Stojky rakety……90
Obrázek 40. Naznačení směru vložení „rozbušky“ se zátkou……90
Obrázek 41. Vystřelení rakety……91
Obrázek 42. Průběh výroby zmrzliny……95
Obrázek 43. Hotová zmrzlina……95
Obrázek 44. Označené kontakty diody……100
Obrázek 45. Propojení jednoduchého obvodu……100
Obrázek 46. Propojení obvodu s tuhou……101
Obrázek 47. Rozsvícení diody po spojení elektrického obvodu……103
Obrázek 48. Sliz „pohlcující“ magnety……107

# Přílohy

## Příloha 1: Přihláška na příměstský tábor

**Příměstský vědecký tábor**
**pro děti 4. - 6. třídy ZŠ**
**12. 8. - 16. 8. 2019**
**Děkanátní centrum pro rodinu Kroměříž**

**Jméno, příjmení dítěte** ….....

**Bydliště:** ….....

**Datum narození:** ….....

**Pojišťovna:** ….....

**Speciální zdravotní péče/zdrav. omezení : NE – ANO, jaká (i léky)**

……

……

**Cena: 1100,- Kč**

---

Informace o zpracování osobních údajů:

Informujeme Vás tímto, že Sarkander z. s., IČ:60043920, se sídlem Biskupské nám. 841/2,

779 00 Olomouc, bude ve smyslu nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (toto nařízení bude dále označováno jen jako „GDPR“) zpracovávat osobní údaje uvedené v této přihlášce v souvislosti s pořádáním akce, k níž tato přihláška slouží, v pozici správce osobních údajů. Kompletní informaci o zpracování osobních údajů a kontakt pro Vaše dotazy k této problematice naleznete na webové stránce správce: **http://www.ado.cz/sarkander/index.php?page=53**

.....

**Podpis rodičů**

**Kontakt na rodiče:**

**Telefon:** ….....

**E-mail:** ….....

**Kontaktní osoba:** Markéta Stachoňová, tel. 731 829 936, e-mail: M.skabrahova@seznam.cz

# Příloha 2: Písemná prohlášení rodičů

## Písemné prohlášení rodičů (popř. oprávněné osoby)

Prohlašuji, že ošetřující lékař nenařídil dítěti (jméno, příjmení) .....

narozenému.....bytem.....
změnu režimu, dítě nejeví známky akutního onemocnění (průjem, teplota apod.) a okresní (příslušný) hygienik ani ošetřující lékař mu nenařídil karanténní opatření. Není mi též známo, že v posledních dvou týdnech přišlo toto dítě do styku s osobami, které onemocněly přenosnou nemocí.

Dítě je schopno zúčastnit se příměstského tábora od …….. do …… 2019.

Prohlašuji, že obsah tohoto prohlášení odpovídá skutečnosti.

V …… dne ……2019 .....

**(datum ze dne začátku akce)** podpis zákonného zástupce

## Prohlášení zákonného zástupce k odchodu dítěte z tábora

Souhlasím / nesouhlasím s tím, že mé dítě ..... bude po ukončení aktivit příměstského tábora chodit domů samostatně.

Osobou, která bude dítě vyzvedávat je.....

(jméno, příjmení)

V..... dne ..... .....

podpis zákonného zástupce dítěte

# Souhlas s ošetřením

Jako zákonný zástupce dítěte _____ ,

narozené dne _____ ,

trvale bytem_____

souhlasím s jeho lékařským ošetřením.

V_____ dne _____ _____

podpis zákonného zástupce dítěte

---

Zde je prostor pro nalepení **kopie kartičky pojišťovny:**

| Přední strana kartičky | Zadní strana kartičky |
|---|---|

## Souhlas se zpracováním osobních údajů

Souhlas je udělován dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU 679/2016 o Ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů, dále dle zák. č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů.

Svým podpisem uděluji provozovateli tábora svůj souhlas s tím, aby zpracovával osobní údaje, obsažené v přihlášce dítěte, pro přípravu a organizaci příměstského tábora v Kroměříži, konaného ve dnech 12. – 16. 8. 2019. Stejně tak souhlasím s použitím fotografií a videí z tábora pro výukové účely studentů učitelství Masarykovy univerzity.

| **Jméno dítěte** | **Podpis zákonného zástupce** |
|---|---|
| …… | …… |
| …… | …… |
| …… | …… |
| …… | …… |
| …… | …… |
| …… | …… |
| …… | …… |
| …… | …… |

**Příloha 3: Propagační plakát akce (zpracováno v aplikaci Canva)**

# Příloha 4: Vzkazy od „Edwarda Kelleyho“ pro děti

**Alchymistův vzkaz 1** – (nález v lahvi)

Ty, jenž jsi tento vzkaz objevil, věz toto: Já, Edward Kelley, přední dvorní alchymista, našeho císaře pána, Rudolfa II., hledám mého nástupce, jenž bude hoden vykonávat alchymistické umění. Avšak jen málokdo je hoden, nejprve se uchazeč musí osvědčit, že je znalý řady vědomostí o vodě, vzduchu a všech věcech přítomných okolo nás.

Teprve, jakmile objevitel tohoto vzkazu prokáže, že těmito vědomostmi oplývá, může se dále ucházet o moje výsostné postavení.

Nuže, milý čtenáři, přeji Ti mnoho zdaru do tvého objevování, nechť tě zvědavost po novém celý čas provází!

Edward Kelley
dvorní alchymista Rudolfa II.

**Alchymistův vzkaz 2**

Milý badateli, vždy mě s podivem fascinovalo, odkud se bere voda, či jakým způsobem prochází svoji dlouhou cestu od mraků do řek, moří a dál. Zkus se tedy blíže zaměřit do těchto tajů a prozkoumej, co nejvíce můžeš.

**Alchymistův vzkaz 3**

Jak velmi se divím všemu okolo mě! Tolik krás na tomto světě a tolik neznámého. Tak například: v létě jsem se procházel okolo našeho rybníka pozorujíce okolní zvířectvo, když jsem v tom spatřil drobný hmyz pohybující se po hladině rybníka. Velmi mě zaujal. Je to zvláštní, neboť ryby vodě ani kachny na ní, tuto vlastnost nemají. Navíc já pošetilec! Snažil jsem se napodobit tento drobný hmyz, spadl do rybníka a byl pro smích celému dvořanstvu. Objasni tedy, prosím, o jaký hmyz se jednalo a pomocí jakých divných sil se pohybovalo po hladině rybníka?

**Alchymistův vzkaz 4**

Drahý badateli, snad si vedeš dobře ve svém objevování všech zajímavostí! Již jsi se zabýval jedním ze základních elementů Země – vodou. Tentokráte tě bude čekat element jiný, ale stejně tak významný! Jedná se o vzduch, esence natolik významná, že bez ní nedokážeme žít. A přesto! Nejde nijak uchopit nebo polapit nebo ano? Nebo si všimni, proč se teplý vzduch v mé dvorské komnatě drží u stropu a ten nepříjemný, do kostí vstupující studený vzduch se drží dole, aby mě trápil a sužoval? Zkus tuto záhadu objasnit.

**Alchymistův vzkaz 5**

Co je to vzduch? Tato tajuplná esence mě nepřestane udivovat. Je to pralátka všeho nebo je tvořena více látkami? Drahý badateli, nevíš náhodou, jak je to správně? Pomoz mi, prosím, s řešením.

**Alchymistův vzkaz 6**

Všimnul jsem si zajímavého jevu. Když naši alchymisté nechávají zrát královský mok, po němž jsou naši dvořané a pan císař obzvlášť velmi šťastni a radostni, lze postupně u kvasícího ovoce vidět jakési vznikající bublinky. Vzduch to ale zcela jistě není. Člověku se po nadechnutí zamotá hlava a když se této látky nadýchá příliš, dokonce upadne do hlubokých mrákot. Řekni, znáš tento plyn? Víš, jak se chová?

**Alchymistův vzkaz 7**

Drahý badateli, jsem nesmírně potěšen, že jsi se dostal až sem. Postupuješ dále vpřed v poznávání všeho vesmíru! V dnešním dni se zabývej vlastnostmi různých látek. Je to skutečně podivuhodné, co vše se dá zjistit o různých věcech. Tak například, věděl jsi, že se sůl z kuchyně používá k posypu zmrzlých, zledovatělých cest v zimě? Ale proč?

Dnes tě čeká velké objevování, buď tedy připraven!

**Alchymistův vzkaz 8**

Můj drahý badateli, dnes tě čeká poslání nad míru výsostné! Vydej se do vzdálených krajů a objevuj jejich zvyklosti. Nech se seznámit s jejich znalostmi a věděním. Uvidíš, že se můžeš od druhých mnohé naučit. Návštěva bude jistě nad míru poutavá, tak dnešní den v dobré prožij a pamatuj! I alchymista musí v každé situaci pamatovat na dobré vychování a uctivost.

**Alchymistův vzkaz 9**

Drahý badateli, již jsi na konci svého bádání. Nicméně tě ještě čeká krok jeden z nejtěžších, a to osvědčení se v tajích alchymistických. Předveď tedy, jakých dovedností si se zde naučil a jaké znalosti jsi nově načerpal. Snad mě nezahanbíš a ukážeš, že jsi skutečně hoden být mým plnohodnotným nástupcem. Přeji ti, kéž je ti štěstěna nakloněna!

**Alchymistův vzkaz 10**

Drahý badateli, dokázal jsi to! Jak moc bych ti chtěl osobně popřát ke tvým úspěchům. Jsi skutečně hoden nosit označení ani ne alchymista, ale skutečně vědec! Nesmírně si vážím tvého zájmu a nadšení pro vědu. Velmi ti přeji, abys i nadále byl otevřený všemu novému, abys

i nadále zkoumal všechny zákonitosti přírody a vesmíru a dosáhl velkých věcí. S lidmi jako jsi ty, můžeme objevit mnohé dobré věci pro potřeby lidstva.

Otevřenou mysl a pokorné srdce ve všech situacích přeje E. K.

# Příloha 5: Vědomostní soutěž – otázky a odpovědi

**1. kategorie – odměna: 1000 bodů**

- Jak dělíme vodu podle užitku? *(voda pitná, užitková, odpadní)*
- Jak se jmenuje hmyz, který se udrží na rybníku? (*vodoměrka či bruslařka obecná)*
- Jaký plyn je pro člověka nejdůležitější? (*kyslík*)

**2. kategorie – odměna: 5000 bodů**

- Jaké je složení vzduchu? *(78 % dusík, 21 % kyslík, 1 % oxid uhličitý, vodní pára a ostatní plyny)*
- Kde probíhá malý oběh vody? *(pouze nad oceány nebo pouze nad pevninou)*
- Jak dělíme látky dle jejich elektrické vodivosti? (*vodiče a izolanty*)

**3. kategorie – odměna: 10 000 bodů**

- Je oxid uhličitý jedovatý nebo pouze nedýchatelný? (*nedýchatelný*)
- Vyjmenuj 2 příklady vodičů a 2 příklady izolantů. (*V = železo, grafit; I = dřevo, plast*)
- Jak nazýváme změnu skupenství, při které se pevná látka změní na plyn? (*sublimace*)

**4. kategorie – odměna: 50 000 bodů**

- Teplý vzduch zaujímá větší nebo menší objem? (*větší*)
- Co lze použít pro rozpuštění namrzlých chodníků a silnic v zimě? (*posypovou sůl*)
- Který plyn podporuje hoření, a který naopak ne? (*kyslík ano, oxid uhličitý ne*)

**5. kategorie – odměna: 100 000 bodů**

- Jak nazýváme látky, kterou obsahují elektricky nabité částice? (*ionty*)
- Jaké vrstvy se vkládaly do vytvořeného filtru během pokusu Čistírna odpadních vod? (*filtrační papír, vata, aktivní uhlí, písek, štěrk, kamínky)*
- Je oxid uhličitý těžší nebo lehčí než vzduch? (*těžší*)

**6. kategorie – odměna: 250 000 bodů**

- Jak nazýváme látky rozrušující povrchové napětí? (*detergenty)*
- Jaký „technický stroj“ využívá plnění horkým vzduchem? (*horkovzdušný balon, parní stroj*)
- Jaké 2 části má magnet? (*severní a jižní pól*)

**7. kategorie – odměna: 500 000 bodů**

- Vysvětli, co je to vypařování. (*skupenská přeměna látky kapalné na látku plynou)*
- Při jakých konkrétních pokusech nám vznikal oxid uhličitý?
  (*Při smíchání jedlé sody a octu – octová raketa, sfouknutí svící a při reakci kvasnic s cukrem a teplou vodou.*)
- Jak se jmenuje sůl (kuchyňská), když se vyskytuje v přírodě přirozeně jako minerál? (*halit)*

**8. kategorie – odměna: 750 000 bodů**

- Jak vinař pozná přítomnost oxidu uhličitého ve svém sklípku? Co má udělat, jestliže zjistí zvýšenou přítomnost tohoto oxidu?
  (*Vinař položí na jeden za schodů svítící svíčku, jestliže plamen zhasne, znamená to, že se ve sklípku vyskytuje zvýšená koncentrace oxidu uhličitého. Co nejrychleji by měl otevřít všechna okna a dveře domu.*)
- Jak fungoval pokus založený na stlačitelnosti vzduchu (se skleněným kapátkem)?
  (*V kapátku bylo malé množství vzduchu, které kapátko ve vodě nadnášelo. Když se láhev s vodou stlačila, kapátko kleslo dolů, protože vyvíjením tlaku na láhev došlo ke stlačení vzduchu v kapátku. Poté, co tlak na láhev ustal, kapátko se opět vynořil k hladině – stlačený vzduch se roztáhl.)*
- Vysvětli, co je to kondenzace.
  (Kondenzace neboli zkapalnění je přeměna plynné látky na látku kapalnou).

**9. kategorie – odměna: 1 000 000 bodů**

- Popiš a vysvětli pokus, při kterém jsme překryli hořící svíčku sklenicí.
  *(Svíčka brzy po překrytí sklenicí zhasla, po jejím uhašení se ve sklenici zvýšila hladina vody. Během hoření svíčky ve sklenici došlo k zahřívání vzduchu, a tedy i jeho rozpínání. Svíčka zhasnula, protože se ve sklenici rychle spotřeboval kyslík, který podporuje hoření. Po zhasnutí se vzduch rychle ochladil, a tedy i smrštil, proto se do sklenice nasála voda.)*

**Příloha 6: Identifikační karty účastníků i vedoucích tábora (Zpracováno pomocí online aplikace mswordidcards.com)**

# Příloha 7: Anonymní hodnocení tábora dětmi

Hodnocení proběhlo formou volného psaní poslední den tábora. Děti se měly zaměřit při psaní na to, co se jim líbilo, co by udělaly jinak, co oceňují atd.

Přepis hodnocení:

„Super tábor 9,5/10. Líbilo se mi všechno, bylo to velice dobrý, opakovat!!! Chtělo by to více her. Nejlepší byla sloní pasta. Víc výbuchů, víc raket."

„Bylo to super! Naučili jsme se spoustu nových věcí, a to zábavnou formou! Ne jak ve škole... Výlet do Brna byl super! Paní učitelka byla šíleně skvělá! Tam byly všechny pokusy úplně nový, (aspoň pro mě). Jinak jsem něco znala (např. nafouknutý balónek). Přístup instruktorů mi byl milý. Svačinky dobré. Líbil se mi nápad udělat poslední den pokusy od nás. Škoda, že jsme hráli městečko Palermo až poslední den! Pokusů bylo hodně. Co mi vadilo, je to, že jsme tu jediný holky a že kluci furt čuměli do mobilů... Co se týče pokusů, které jsme tady dělali, nejvíce se mi líbil sliz a zmrzlina. Byla jen trochu slaná. Příští rok bych na tento tábor s radostí šla a nic neměnila! Děkuju a pozdravujte Edwarda Kelleyho!"

„Líbilo se mi všechno, ale vylepšit wi-fi. Nejlepší pokusy: chemikův exkrement, pasta, ohňostroj, raketa."

„Líbily se mi tu pokusy a experimenty. Bylo to tu super ☺."

„Tenhle tábor mě velice překvapil. Myslel jsem, že tento tábor bude nudný, ale velice se mi líbil. Hodně mě zaujala čistička vody, obrovské bubliny a zjištění, jaké je to v bublině. I výlet se mi líbil, hodně mě zaujala laboratoř a Vida centrum. Všem vedoucím přeji hodně štěstí a zdraví a trpělivost s námi dětmi."

„Na tomto táboře se mi líbilo všechno! Byl to super tábor. Líbil se mi výlet (hlavně sloní pasta) a taky pokusy, hry a ostatní. Doufám, že tento tábor bude i příští rok. Z pokusů se mi nejvíc líbilo vyrábění slizu! Potom taky všechny pokusy na výletě! Překvapilo a taky mě potěšilo, že jsme mohli být v týmech s těma, které známe! Obědy na to, že byly na AG, byly dobrý. Ostatní jídlo taky. Poslední den byla dobrá hra Milionář, (sice jsme málem prohráli, ale jinak super). Když ten tábor tak shrnu, tak bych mu dala asi 9,8 bodů z deseti. PS: díky vedoucím, že na nás byly tak hodný i když to s námi asi někdy (vždycky) měly těžké. Takže díky za všechno!!!"

„Nejvíc se mi líbilo městečko Palermo a čistička."

„Líbilo se mi to všechno. Nejvíc se mi líbila čistička a raketa a taky se mi hodně líbilo, jak jsme jeli do Brna. Byla super laboratoř. Tábor byl super."

**Příloha 8: Táborový diplom (Vytvořeno za pomocí online aplikace 123certificates.com)**

# Příloha 9: Nevyplněné pracovní listy

## Příloha 9.1: Vědecký zápisník – koloběh vody v přírodě

Jak nazýváme vodní obal Země? __ __ __ __ __ __ __ __ __ __

**Vhodně doplňte:**

KOLOBĚH VODY V PŘÍRODĚ

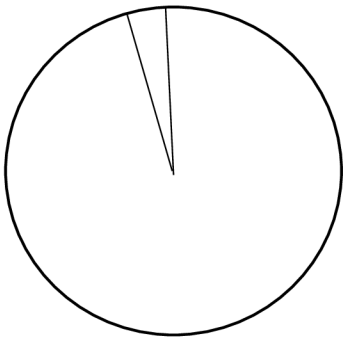
ROZLIŠUJEME NA:

Úkol č. 1 – nákres:

Voda zaujímá cca **98 % zemského povrchu.**

V grafu vybarvěte toto množství.

Použijte modrou pastelku.



**Spojte název s vhodným popiskem:**

ZKAPALNĚNÍ

SUBLIMACE

VYPAŘOVÁNÍ

= přeměna pevné látky na látku plynnou

= přeměna plynné látky na látku kapalnou

= přeměna kapalné látky na látku plynnou

## Příloha 9.2: Vědecký zápisník – čistírna odpadních vod

Úkol č. 1 – nákres:

**Vrstvy čistírny vody:**

1. ……
2. ……
3. ……
4. ……
5. ……
6. ……

Během pročištění znečištěné vody jsme použili 2 hlavní procesy filtraci a…?

Název se ukrývá v přesmyčce: **Í U N S A Z V Á O**

TAJENKA: __ __ __ __ __ __ __ __ __

---

Vodu podle užitku rozdělujeme na vodu pitnou, užitkovou a odpadní.

K čemu se jednotlivé druhy používáme?

| PITNÁ VODA | UŽITKOVÁ VODA | ODPADNÍ VODA |
|---|---|---|
| …… | …… | …… |
| …… | …… | …… |
| …… | …… | …… |

## Příloha 9.3: Vědecký zápisník – povrchové napětí 1

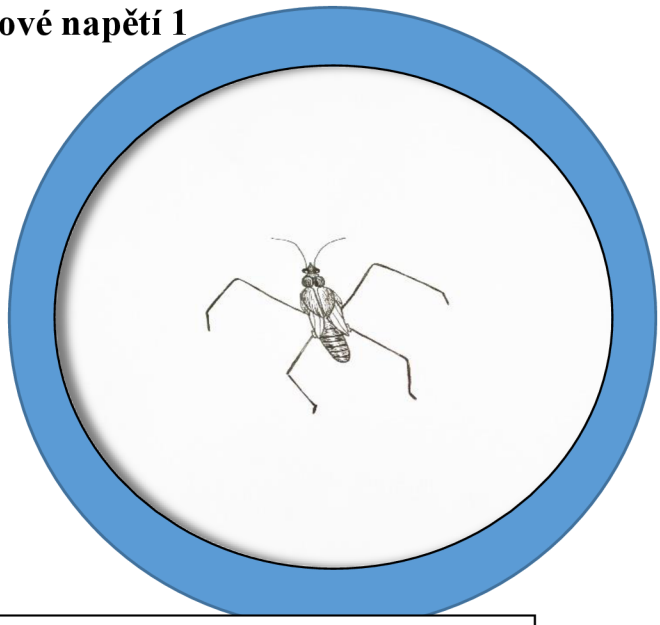
**POVRCHOVÉ NAPĚTÍ** způsobuje, že……

……

……

……

……



Jak se jmenuje živočich na obrázku?

_ _ _ _

## Příloha 9.4: Vědecký zápisník – povrchové napětí 2

**MŮJ RECEPT NA OBŘÍ BUBLINY:**

- ……
- ……
- ……
- ……

**POSTUP:** ……

……..

……..

V osmisměrce jsou ukryta slova týkající se nejvýznamnější

kapaliny – VODY a jejího povrchového napětí.

Zvládneš najít všechna?

**BLANKA - BRUSLAŘKA - BUBLINA**

**DETERGENT - JAR - NAPĚTÍ**

**SAPONÁT - VODA**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | S | B | E | B | Á | E | T |
| C | R | A | J | N | Ě | Í | N |
| B | N | A | P | Ě | T | Í | E |
| R | U | A | D | O | V | G | G |
| U | Z | B | B | O | N | G | R |
| S | B | O | L | A | E | Á | E |
| L | D | R | A | I | I | Á | T |
| A | V | P | N | V | N | E | E |
| Ř | E | B | K | T | O | A | D |
| K | A | B | A | D | V | I | P |
| A | Ř | P | S | V | A | D | T |

*Nákres sestrojeného bublifuku:*

## Příloha 9.5: Vědecký zápisník – stlačitelnost vzduchu

Úkol č. 1 – nákres:

**Zakroužkuj SPRÁVNOU odpověď.**

Na začátku pokusu bylo kapátko v láhvi *na dně / u hladiny*.

Po stlačení láhve se kapátko ponořilo *dolů / vzneslo se k hladině*.

Během pokusu došlo ke stlačení *vzduchu / kapaliny* v kapátku.

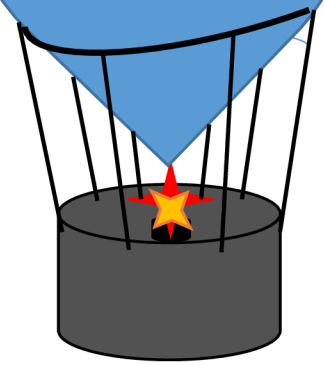
Díky tomu se *zvýšila / snížila* hmotnost kapátka, které se potom následně *ponořilo / vzneslo*.

**Poznáš, jaká slova se ukrývají v přesmyčkách?**

## Příloha 9.6: Vědecký zápisník – vlastnosti teplého a studeného vzduchu

| Úkol č. 1 – nákres: | Úkol č. 2 – nákres: |
|---|---|
| | |

**K čemu se používá teplý vzduch?**



***Které z uvedených tvrzení je pravdivé?***
***Zakroužkuj správné tvrzení:***

Teplý vzduch má větší hustotu než vzduch studený.

Teplý vzduch je lehčí.

Teplý vzduch se rozpíná – zvětšuje se.

Teplý vzduch oproti studenému zmenšuje svůj objem.

……..
……..
……

## Příloha 9.7: Vědecký zápisník – kyslík

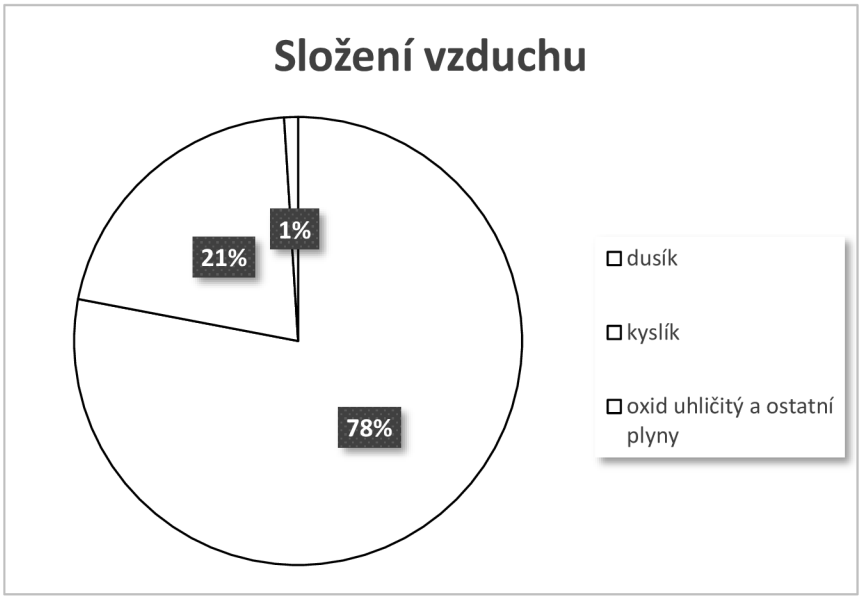
Úkol č. 1 – nákres:

**Doplňte vhodné slovo z nabídky:**

| | |
|---|---|
| **HOŘENÍ** | **VZDUCH** |
| **PLYN** | **DÝCHÁNÍ** |

Kyslík je za normálních podmínek ……, který je bez barvy nebo zápachu. Je všude kolem nás, protože je součástí …… Kyslík je důležitý kvůli ……..…… všech organismů. Chceme-li rozsvítit svíčku, musí být přítomen kyslík. Říkáme tedy, že kyslík podporuje ……..

Vzduch se skládá z řady plynů: tvoří ho **dusík, kyslík, oxid uhličitý** a **ostatní plyny**. Do grafu zaznač zelenou barvou množství dusíku, modrou barvou množství kyslíku a červenou barvou oxid uhličitý a ostatní plyny.



## Příloha 9.8: Vědecký zápisník – oxid uhličitý

*Nákres – úkol č. 1:*

*Nákres – úkol č. 2*

V osmisměrce jsou ukryta slova týkající se oxidu uhličitého. Zvládneš najít všechna?

*Nákres – úkol č. 3:*

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K | E | R | R | B | P | Í | N | O |
| Ý | O | Š | A | S | H | U | K | O |
| N | O | N | Ř | K | Ž | D | Š | E |
| L | E | O | Í | N | E | Ř | O | H |
| E | P | K | C | V | S | T | U | V |
| T | Ř | I | V | E | Š | S | A | D |
| A | E | S | V | A | T | K | R | R |
| CH | N | O | T | O | Š | A | O | O |
| Ý | D | D | T | R | R | E | C | Ž |
| D | P | A | A | K | U | N | N | D |
| E | Í | T | R | U | C | B | O | Í |
| N | V | O | K | C | CH | Ý | E | N |

**KVAŠENÍ – DROŽDÍ – CUKR – PIVO – VÍNO – NEDÝCHATELNÝ OCET – SODA – HOŘENÍ – HUSTOTA – RAKETA**

## Příloha 9.9: Vědecký zápisník – princip chladících směsí

**MŮJ RECEPT NA DOMÁCÍ ZMRZLINU:**

- ……
- ……
- ……
- ……

**POSTUP:** ……

……

……

Doplň správnou odpověď.

**Pevné skupenství vody** nazýváme ……

**Teplota tání** ledu je …… °C.

Voda **zmrzne** při …….. °C.

Po přidání soli k ledu se teplota tání změnila na

…… °C.

Led začal rychle ……

Této znalosti můžeme v běžném životě využít např. při:

……

……

*Nákres – úkol č. 1:*

## Příloha 9.10: Vědecký zápisník – elektrická vodivost

*Nákres – úkol č. 1:*

*Nákres – úkol č. 3:*

Jaké slovo se ukrývá v křížovce?

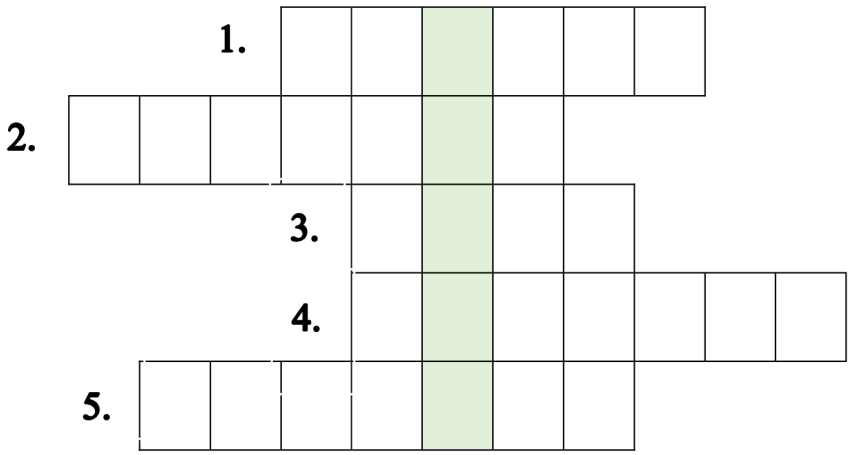
Tajenku dopište do vynechávek pod křížovkou.

**1.** Látky, které vedou elektrický proud:

**2**. Př. elektrického zdroje:

**3.** Elektricky nabitá částice je…

**4.** Elektrický obvod je tvořen spotřebičem a elektrickým….

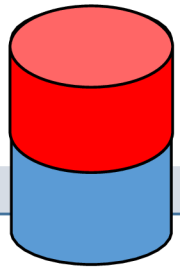



**5.** Látky, které zabraňují průchodu elektrického proudu jsou…

**TAJENKA: ____ ____ ____ ____ ____**

## Příloha 9.11: Vědecký zápisník – magnetické vlastnosti

*Nákres – úkol č. 1:*



**MŮJ RECEPT NA MAGNETICKÝ SLIZ:**

- ……
- ……
- ……
- ……..
- ……..

**POSTUP:** ……

……..

……..

……..