



**MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ
FAKULTA**
Univerzita Karlova

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Aneta Čermáková

**Podpora realizace a vysvětlení problematických
fyzikálních pokusů ve výuce na prvním stupni
základní školy – minipřípadová studie**

Katedra didaktiky fyziky

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Jitka Houfková, Ph.D.

Studijní program: Fyzika

Studijní obor: Učitelství fyziky – Učitelství matematiky

Praha 2019

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů, literatury a dalších odborných zdrojů.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona v platném znění, zejména skutečnost, že Univerzita Karlova má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

V Praze dne

podpis

Název práce: Podpora realizace a vysvětlení problematických fyzikálních pokusů ve výuce na prvním stupni základní školy – minipřípadová studie

Autor: Bc. Aneta Čermáková

Katedra/Ústav: Katedra didaktiky fyziky

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Jitka Houfková, Ph.D., Katedra didaktiky fyziky

Abstrakt: Tato diplomová práce má za cíl seznámit se s problematikou pokusů v přírodovědě a prvouce na prvním stupni základní školy. Zjišťuje, na jaké překážky narážejí učitelé a učitelky prvního stupně ZŠ při zařazování pokusů do výuky, a formuluje zásady, kterými by se měli řídit autoři budoucích materiálů s pokusy pro první stupeň ZŠ, aby učitelům zařazení pokusů do výuky co nejvíce usnadnili.

Po úvodu práce zabývajícím se pokusem v kurikulu a učebnicích pro základní vzdělávání následuje záznam z rozhovorů uskutečněných s osmi učitelkami ZŠ. Na základě rozhovorů byl připraven materiál obsahující popis patnácti experimentů pro první stupeň ZŠ, který je další částí práce. Následují výstupy ze zpětné vazby od zapojených učitelek, na základě kterých byl materiál upraven a byly zformulovány závěry a doporučení pro další podobné metodické materiály.

K práci je přiloženo CD s textem práce v elektronické podobě, nahrávkami z rozhovorů s učitelkami, fotografiemi a videi ilustrujícími experimenty a dotazníkem, pomocí kterého byla získávána zpětná vazba.

Klíčová slova: fyzikální pokusy, základní škola, podpora učitelů

Title: Support for the Implementation and Explanation of Problematic Physics Experiments in Education at Primary School - Mini Case Study

Author: Bc. Aneta Čermáková

Department: Department of Physics Education

Supervisor: RNDr. Jitka Houfková, Ph.D., Department of Physics Education

Abstract: This thesis aim is to refer and to acquaint with the problem of experiment in natural sciences at primary school. It identifies the obstacles encountered by primary school teachers when they use experiments in the education and it formulates principles that should guide authors of future materials dealing with experiments for primary school to make it easier for teachers to use them in education.

After the introduction dealing with the experiment in the curriculum and textbooks for primary education, interviews with 8 primary school teachers follow. Based on the interviews, a material containing 15 descriptions of experiments for primary school was prepared. It is the next part of the work. This is followed by the outputs from the involved teachers' feedback on the basis of which the material was modified and the conclusions and recommendations for other similar materials were formulated.

A CD with the thesis text in digital form, recordings of interviews with teachers, photos and videos illustrating the experiments and a questionnaire to get feedback is enclosed to the thesis.

Keywords: physics experiments, primary school, support of teachers

Ráda bych poděkovala mé vedoucí RNDr. Jitce Houfkové, Ph.D. za cenné rady, inspiraci, předávání zkušeností, vstřícnost a čas věnovaný konzultacím a vypracování této diplomové práce. Děkuji také pedagožkám ochotným spolupracovat v podobě osobních rozhovorů, ochoty otestovat materiál v jeho prvotní verzi a poskytnutí zpětné vazby, která pomohla vyvodit závěry a doporučení pro další podobné materiály. V neposlední řadě děkuji mému konzultantovi RNDr. Mgr. Vojtěchu Žákovi, Ph.D. a dalším odborníkům z Katedry didaktiky fyziky MFF UK za mnohé konzultace a pomoc při zdokonalování práce.

Obsah

1	Úvod	3
1.1	Motivace	3
1.2	Cíl práce	3
1.3	Struktura práce	4
2	Pokus ve výuce na ZŠ	5
2.1	Pokus v RVP ZV	5
2.2	Pokus ve výuce na 1. stupni ZŠ	7
2.3	Fyzikální pokusy v učebnicích pro 1. stupeň ZŠ	8
3	Rozhovory	10
3.1	Příprava před rozhovory	10
3.2	Průběh rozhovorů	11
3.3	Výstupy z rozhovorů	13
4	Metodický materiál s pokusy	14
4.1	Elektřina a magnetismus	16
4.1.1	Výroba kompasu	16
4.1.2	Kutálení plechovky	19
4.1.3	Kouzelná síla brček	22
4.1.4	Vede elektřinu?	26
4.1.5	Magnetická mince	29
4.2	Vlastnosti vody	32
4.2.1	Rozkvétání květů	32
4.2.2	Difúze ve vodě	35
4.2.3	Plovoucí plastelína	37
4.2.4	Vypařování slané vody	41
4.2.5	Vodní tornádo	45

4.3	Vlastnosti vzduchu	48
4.3.1	Silák vzduch	48
4.3.2	Spirála nad horkým vzduchem.....	52
4.3.3	Změna objemu vzduchu s teplotou.....	55
4.3.4	Utopená svíčka	58
4.3.5	Výroba dusivého plynu	61
5	Zpětná vazba	64
5.1	Reflexe zpětné vazby získané od jednotlivých učitelek	66
5.2	Celkový přehled výsledků zpětné vazby	76
5.3	Závěry ze zpětné vazby	82
6	Závěr.....	84
7	Literatura	86
	Příloha 1 - „Nultý“ dotazník	90
	Příloha 2 - Podklad pro rozhovory	91
	Příloha 3 - Výstupy z rozhovorů	93

1 Úvod

1.1 Motivace

Během mé roční praxe na základní škole jsem měla možnost jako externistka učit také jednu hodinu týdně v první třídě s rozšířenou výukou. Při spolupráci s třídní učitelkou se mi několikrát stalo, že se na mě obrátila s knížkou v ruce a chtěla pomoc s vysvětlením nějakého pokusu. Někdy šlo o vysvětlení pokusu paní učitelce samotné - nechápala například nějakou část postupu, ale většinou šlo o pomoc s převedením pokusu do tzv. „dětské řeči“.

Již při psaní bakalářské práce jsem se setkala s učitelkami z mateřských a základních škol schopnými a ochotnými zapojovat pokusy do výuky na jejich stupni základních, popř. mateřských škol. Největší překážkou jim v tom však byly právě obavy, že pokud pokus samy nepochopí, nedokáží jej správně vysvětlit dětem.

Literatury věnující se pokusům pro menší děti je mnoho, ale jen málokterá dokáže splnit nároky učitelů prvního stupně základních škol.

Proto jsem se rozhodla v rámci této diplomové práce prozkoumat hlouběji, jakým způsobem učitelkám a učitelům na prvním stupni zařazování pokusů do výuky usnadnit, jak jim pomoci.

Chtěla jsem vytvořit materiál, který by jim poskytl náměty na pokusy využitelné na prvním stupni ZŠ a pokusit se odhalit a zformulovat doporučení či zásady, které by měly splňovat budoucí podobné materiály, aby se s nimi učitelkám a učitelům lépe pracovalo.

1.2 Cíl práce

Cílem práce je seznámit se s problematikou fyzikálních pokusů v prvouce a přírodovědě na prvním stupni základní školy a zjistit, na jaké problémy a překážky naráží učitelé a učitelky při zařazování pokusů do výuky.

Poté na základě rozhovorů se zástupci učitelek a učitelů všech ročníků prvního stupně z různých základních škol připravit metodický materiál, který jim bude při zařazování pokusů do výuky nápomocen. Vytvořený materiál

distribuovat zapojeným pedagogům k vyzkoušení a na základě jejich připomínek jej případně upravit.

Dalším cílem je získat zpětnou vazbu od zapojených učitelek a na jejím základě shromáždit důležité poznatky a doporučení pro tvorbu dalších podobných materiálů.

1.3 Struktura práce

Po motivaci, stanovení cílů a popisu struktury práce jsem se ve druhé kapitole zaměřila na Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) ^[1]. Soustředila jsem se na zařazování pokusů do výuky dle tohoto dokumentu a na experimentování jako součást rozvoje klíčových kompetencí. Dále jsem v rámci této kapitoly provedla rešerši učebnic prvouky a přírodovědy pro první stupeň ZŠ, tematických celků, ve kterých se objevuje fyzika a pokusů v nich.

Ve třetí kapitole popisují, jakým způsobem probíhaly rozhovory s učitelkami, které byly ochotny se zapojit do spolupráce. V první části této kapitoly popisují přípravy před rozhovory, ve druhé potom otázky a průběh samotných rozhovorů. Ve třetí části shrnuji dle mě nejdůležitější poznatky z rozhovorů.

Čtvrtá kapitola obsahuje samotný metodický materiál vytvořený na základě uskutečněných rozhovorů. Tři podkapitoly této kapitoly obsahují každá po pěti pokusech ve třech různých tematických celcích - *vlastnosti vzduchu*, *vlastnosti vody* a *elektřina a magnetismus*. Každý pokus obsahuje zařazení do výuky, seznam pomůcek, popis provedení, vysvětlení, metodické poznámky pro učitele, vysvětlení pro děti a fotografie, popřípadě videa.

Pátá kapitola je věnována zpětné vazbě k vytvořenému metodickému materiálu. V první části popisují výstupy ze zpětné vazby od každé jednotlivé učitelky, ve druhé celkový přehled výsledků zpětných vazeb. Třetí část uvádí obecné závěry a doporučení, které ze zpětných vazeb vplynuly.

Terminologická poznámka: V textu celé práce se využívá označení experimenty a pokusy, oba pojmy mají stejný význam, znamenají totéž.

2 Pokus ve výuce na ZŠ

V první části práce na diplomové práci jsem se pustila do hledání argumentů, proč by vlastně pokusy měly být zařazovány do výuky na prvním stupni základních škol.

Určuje či doporučuje to učitelům nějakým způsobem už základní dokument českého vzdělávání - RVP ZV ^[1]?

2.1 Pokus v RVP ZV

Jeden z cílů základního vzdělávání, o jejichž naplnění by měl učitel usilovat je „podněcovat žáky k tvořivému myšlení, logickému uvažování a k řešení problémů“^[1]. Právě k plnění tohoto cíle může sloužit také zařazení experimentů do výuky.

Mezi základní stavební kameny RVP ZV a výuky, která by z něj měla vycházet, patří *klíčové kompetence*.

„Klíčové kompetence představují souhrn vědomostí, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. Jejich výběr a pojetí vychází z hodnot obecně přijímaných ve společnosti a z obecně sdílených představ o tom, které kompetence jedince přispívají k jeho vzdělání, spokojenému a úspěšnému životu, a k posilování občanské společnosti.“ ^[1]

Klíčové kompetence uvedené v RVP ZV:

1. Kompetence k učení
2. Kompetence k řešení problémů
3. Kompetence komunikativní
4. Kompetence sociální a personální
5. Kompetence občanské
6. Kompetence pracovní

K rozvíjení klíčových kompetencí by měl směřovat veškerý vzdělávací obsah na základní škole. Zde uvádím výhody experimentů a jejich uplatnění ve vztahu k jednotlivým klíčovým kompetencím. Využívám k tomu body charakterizující jednotlivé kompetence v RVP.

Ad 1) Kompetence k učení

Popis této kompetence uvádí, že žák samostatně pozoruje a experimentuje, získané výsledky porovnává, kriticky posuzuje a vyvozuje z nich závěry pro další využití. Je zde tedy přímo zmíněno experimentování jako vhodný prostředek k získávání kompetence k učení.

Ad 2) Kompetence k řešení problémů

Demonstrační pokus lze využít jako ukázkou určitého ne lehce vysvětlitelného jevu, k nastolení problému, který se žák sám, ve skupině či s pomocí učitele snaží vyřešit.

Žákovský pokus pak napomáhá pomocí vlastních smyslů problém prozkoumat a pokusit se řešit. Žák na konci základního vzdělávání podle RVP ověřuje prakticky správnost řešení problémů a aplikuje osvědčené postupy při řešení obdobných nebo nových problémových situací.

Ad 3) Kompetence komunikativní

Tuto kompetenci pomáhá žákům nabývat skupinová spolupráce, kterou je vhodné při některých experimentech využívat. Stejně tak popis pokusu při prezentaci spolužákům či předáváním poznatků dále (rodičům, sourozencům, kamarádům mimo školu...) je rozšiřováním schopností v oblasti komunikace.

Ad 4) Kompetence sociální a personální

Sem také patří spolupráce ve skupině, kdy se žáci učí na problému spolupracovat s druhými, vyzkouší si různé role ve skupině, učí se toleranci, ohleduplnosti a získávají sebedůvěru při prezentování svých nápadů a výsledků.

Ad 5) Kompetence občanské

Tyto kompetence velmi úzce souvisí s kompetencí sociální a personální. Žáci si uvědomují, že každý lidský zásah do přírody přírodu ovlivňuje a někde se projeví. Pomocí pokusu získávají porozumění světu kolem a uvědomují si hodnoty, které jsou pro člověka důležité.

Ad 6) Kompetence pracovní

Při provádění pokusů si žáci osvojují práci s různými materiály a pomůckami, seznamují se se zásadami bezpečnosti práce. Žáci pracují podle návodů, pracovních listů, učí se pracovat podle daného postupu. Pokus žákům ukazuje praktické využití školního učiva, odpovídá na časté dotazy, k čemu jim učební látka bude.

2.2 Pokus ve výuce na 1. stupni ZŠ

Prvouka a později přírodověda jsou součástí vzdělávací oblasti *Člověk a jeho svět*, tematického okruhu *Rozmanitost přírody*.

Jedním z cílů této oblasti je učit se na základě praktického poznávání okolní krajiny a dalších informací hledat důkazy o proměnách přírody, učit se využívat a hodnotit svá pozorování a záznamy a sledovat vliv lidské činnosti na přírodu.

Očekávané výstupy, ke kterým lze směřovat pomocí zařazení experimentů:

Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 Provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 Založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

Použití experimentů ve výuce na prvním stupni ZŠ slouží také jako příprava pro výuku na druhém stupni. Tam na vzdělávací oblast *Člověk a jeho svět* navazuje *fyzika*, která je součástí vzdělávací oblasti *Člověk a příroda*.

Hned první z cílů vzdělávací oblasti *Člověk a příroda* je cíl vést žáka ke zkoumání přírodních faktů a jejich souvislostí s využitím různých empirických metod poznávání (pozorování, měření, experiment) i různých metod racionálního uvažování. Zařazení experimentů do výuky už na prvním stupni naplňování tohoto cíle předchází.

2.3 Fyzikální pokusy v učebnicích pro 1. stupeň ZŠ

Při seznamování s problematikou pokusů na prvním stupni základní školy jsem pokračovala analýzou učebnic a pracovních sešitů (dále jen PS).

Na prvním stupni je těchto učebnic velké množství. Analyzovala jsem proto alespoň ty, které byly nejlépe dostupné a ty, které používají učitelky, které byly ochotné se mnou spolupracovat v dalších fázích diplomové práce.

Analyzované učebnice:

(Úplné bibliografické údaje o učebnicích jsou uvedeny v seznamu literatury)

Nakladatelství FRAUS

- Prvouka pro 2. ročník ZŠ ^[2]
- Prvouka pro 2. ročník ZŠ - PS ^[3]
- Prvouka pro 3. ročník ZŠ ^[4]
- Prvouka pro 3. ročník ZŠ - PS ^[5]
- Příroda 4, člověk a jeho svět ^[6]
- Příroda 4, člověk a jeho svět - PS ^[7]

Nakladatelství NOVÁ ŠKOLA

- Já a můj svět, prvouka pro 3. ročník ^[8]
- Přírodověda 5 - Člověk a jeho svět ^[9]
- Přírodověda 5 - Člověk a jeho svět - PS ^[10]

Nakladatelství ALTER

- Přírodověda 4 - I. + II. díl ^[11]
- Přírodověda 5 - Člověk a technika ^[12]
- Přírodověda 5 - Země ve vesmíru ^[13]

Nakladatelství FORTUNA

- Přírodověda pro 4. ročník ZŠ - rok v přírodě ^[14]
- Přírodověda pro 5. ročník ZŠ - od vesmíru k člověku ^[15]

Nakladatelství PRODOS

Přírodověda - 4. ročník ^[16]

Přírodověda - 4. ročník - PS ^[17]

Přírodověda - 5. ročník ^[18]

Přírodověda - 5. ročník - PS ^[19]

Nakladatelství SCIENTIA

Přírodověda 4 ^[20]

PS k učebnici Přírodověda 4 ^[21]

Nakladatelství SPN

Přírodověda pro 5. ročník ZŠ ^[22]

Nakladatelství ALBRA

Prvouka pro 3. ročník ^[23]

Dle analýzy těchto učebnic jsem se pro další fáze diplomové práce omezila na čtyři hlavní témata, pro která je vhodné zařazení pokusů a která jsou v učební látce 1. stupně nejvíce zastoupena.

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| 1. až 3. ročník ZŠ | - Vlastnosti vody |
| | - Vlastnosti vzduchu |
| 4. a 5. ročník ZŠ | - Jednoduché elektrické obvody |
| | - Magnetismus |

3 Rozhovory

Pro minipřípadovou studii se podařilo získat osm učitelek 1. stupně ZŠ.

Pro účely diplomové práce neuvádím jména pedagožek, ale v dalším textu používám kódové označení U1 - U8.

3.1 Příprava před rozhovory

Před samotnými rozhovory o problematice zařazování pokusů do vyučování na 1. stupni jsem spolupracujícím učitelkám poslala dotazník (pracovně označen jako „nultý“), abych zjistila, na jakých školách vyučují, v jakých ročnících, jaké používají učebnice a jaké mají dosavadní zkušenosti s pokusy ve výuce.

Podoba dotazníku je k dispozici v *Příloze 1*.

Některé výstupy z dotazníků:

	V jakém ročníku vyučují 2016/2017 (2017/2018)	Místo školy	Jak často zařazujete pokusy do výuky?
U1	3. (4.)	Praha 8	Velmi zřídka
U2	2. (3.)	Praha 4	Velmi zřídka
U3	3. (4.)	Praha 4	Velmi zřídka
U4	2. (1.)	Praha 6	Velmi zřídka
U5	1. (2.)	Dolní Břežany	Vždy, když jsou dostupné pomůcky Vždy, když je to možné
U6	4. (5.)	Praha 8	Vždy, když je to možné
U7	4. (3.)	Praha 8	Velmi zřídka Pokud je pokus popsán v učebnici
U8	5. (1.)	Vrané nad Vltavou	Když jsou dostupné pomůcky Pokud je pokus popsán v učebnici

Do spolupráce na studii se zapojilo osm učitelek. Dvě učitelky škol Středočeského kraje, šest učitelek pražských základních škol. Zastoupeny byly všechny ročníky 1. stupně a základní školy s různými styly vzdělávání. Například církevní ZŠ, kde tvoří žáci, učitelé a rodiče společnou komunitu, všichni se znají a setkávají se i mimo školní docházku, nebo první třída s rozšířenou výukou matematiky a přírodovědných předmětů.

3.2 Průběh rozhovorů

Po teoretické přípravě přišly na řadu rozhovory se spolupracujícími pedagožkami. Ty probíhaly formou polostrukturovaného rozhovoru, pro který jsem měla připraveny podklady, ale zároveň jsme se mohly s dotazovanou pozastavit nad otázkami či tématy, které jí více zajímaly.

Při sestavování podkladů pro polostrukturované rozhovory jsem nejdříve nastudovala pojem v literatuře^[24].

Polostrukturovaný rozhovor je nejčastěji používanou formou interview. Tazatel má připravené otevřené otázky ve schématu, které je pro něj závazné. Může ale pokládat také různé doplňující otázky, vyžadovat další podrobnosti a vysvětlení od dotazovaného pro lepší dosažení cíle rozhovoru.

Na začátku rozhovorů bylo nutné navodit správnou atmosféru, získat důvěru, prolomit případně bariéry a získat souhlas s nahráváním rozhovoru. Nahrávka je pro tento druh rozhovoru velmi důležitá, jelikož se spoustu informací zmíní i mimo předem připravené otázky.

Celý rozhovor trval cca 1 hodinu.

Osnova rozhovoru:

(kompletní podklad pro rozhovor je k dispozici v *Příloze 2*)

V první části jsem využila osobního setkání k upřesnění informací z nultého dotazníku. Zároveň tato část sloužila pro navázání konverzace a navození atmosféry.

- *Jak staré děti jste učila, učíte? (v dotazníku: nyní ... , příští rok ...)*
- *Kolik let praxe máte za sebou?*
- *V dotazníku jste uvedla, že pokusy zařazujete do výuky ... chcete to ještě nějak rozvést/upřesnit?*

Ve druhé části jsem dotazované ukázala 3 kopie stránek z knih pokusů pro děti^{[25], [26], [27]}. Pokusy se vztahovaly ke třem oblastem fyziky, které jsem si předem stanovila. Všechny knihy jsem si vypůjčila v městské knihovně, mohou tedy snadno sloužit jako návody pro předvedení pokusů žákům.

Požádala jsem dotazovanou, aby si kopii prohlédla a pokusila se pokus vysvětlit tak, jak by ho vysvětlila své třídě. Následovalo několik otázek:

- *Znáte tento pokus?*
- *Předváděla jste ho někdy Vy sama?*
- *Ukázala byste pokus žákům?*
- *Nyní se Vám ukáží vysvětlení, které uvádí kniha. Teď už byste pokus žákům předvedla? Proč ne?*
- *Je něco, v čem si stále nejste jistá, zda byste dokázala vysvětlit?*

Čtvrtá oblast byla zastoupena pokusem, který jsem našla v několika analyzovaných učebnicích. Dala jsem dotazované do ruky plochou 4,5V baterii a malou žárovku a zadala jsem jí úkol, zda dokáže bez pomoci jiných pomůcek žárovku rozsvítit.

Ve třetí fázi rozhovoru jsem dotazované ukázala 4 videa^{[28],[29],[30],[39]} s pokusy vztahujícími se ke stejným čtyřem oblastem fyziky, jako v předchozí části. Všechna videa jsou volně dostupná na internetu a mohou tak snadno sloužit jako návody pro předvedení pokusů žákům.

Požádala jsem dotazovanou, aby si videa prohlédla a pokusila se pokus vysvětlit tak, jak by ho vysvětlila své třídě. Následovalo několik otázek:

- *Znáte tento pokus?*
- *Předváděla jste ho někdy Vy sama?*
- *Ukázala byste pokus žákům?*
- *Nyní se Vám pokus pokusím vysvětlit tak, jak bych ho vysvětlila já. Teď už byste pokus žákům předvedla? Proč ne?*
- *Je něco, v čem si stále nejste jistá, zda byste dokázala vysvětlit?*

Rozhovor jsem poté uzavřela opět několika obecnými otázkami, které mi měly pomoci s vytvořením metodického materiálu, který by co nejlépe vyhovoval pedagogům na 1. stupni ZŠ.

- *Co je hlavní problém, který Vám brání v zařazování pokusů?*
- *Myslíte, že Vám brání v zařazování pokusů do výuky i to, že nemáte přírodovědné vzdělání?*
- *S jakými nedostatky jste se setkala u zdrojů pokusů pro malé žáky?*

První z těchto závěrečných otázek slouží jako upřesnění toho, o čem jsme se bavily již v úvodu rozhovoru. Všimla si, jak se odpověď změnila po tom, co jsme si společně prošly několik pokusů.

3.3 Výstupy z rozhovorů

Rozhovory měly (a splnily) svůj hlavní účel - seznámit se s pohledem učitelů prvního stupně základních škol na fyzikální (přírodovědné) pokusy a materiály obsahující návody k nim.

Z rozhovorů vyloučily hlavní požadavky na materiál s pokusy, který následuje jako další fáze diplomové práce. Materiál by měl obsahovat:

- zařazení pokusu do výuky (tematického celku)
- ilustrativní fotografie či videa
- vysvětlení, které pomůže pedagogům vysvětlit pokus dětem (převod do řeči dětí)

Dále z rozhovorů vyloučily požadavek na to, aby pokusy obsažené v materiálu splňovaly podmínku:

- pomůcky pro pokus jsou lehce dostupné

Kompletní výstupy ze všech osmi rozhovorů jsou k dispozici v *Příloze 3*.

4 Metodický materiál s pokusy

Na základě rozhovorů s učitelkami a hlavních požadavků, které z nich vyplynuly, jsem vytvořila metodický materiál s 15 pokusy vhodnými pro 1. stupeň ZŠ.

Tento materiál má za cíl podpořit učitele a učitelky prvního stupně základních škol v zařazování experimentů do výuky prvouky a přírodovědy.

Obsahuje pokusy doplňující látku ve třech tematických celcích: *elektřina a magnetismus*, *vlastnosti vody* a *vlastnosti vzduchu*. V každém tematickém celku nabízí 5 experimentů s jednoduchými pomůckami.

Každý pokus je uveden svým názvem, přiřazením k požadavkům RVP ZV a k obsahu některých učebnic. Následují použité pomůcky, popis provedení, vysvětlení, metodické poznámky pro pedagogy a vysvětlení pro děti. Každý pokus je také doplněn fotografiemi a některé videem.

Na začátku každého pokusu je uvedeno, do kterých tematických celků je vhodný pokus zařadit, a body RVP, kterým pokusy vyhovují.

Na stejné stránce je pak vypsán seznam některých učebnic a jejich kapitol, k jejichž doplnění je konkrétní pokus vhodný. Vybrány byly učebnice, které používají učitelky, jež pro potřeby diplomové práce poskytly rozhovory, a dále pak učebnice, které jsou dobře dostupné a dle zběžného průzkumu často používané.

Uvedený seznam učebnic však slouží jen pro inspiraci. Není možné obsáhnout veškeré dostupné učebnice pro 1. stupeň. I v jiných učebnicích jsou obsaženy kapitoly věnující se těmto tématům a nechávám na uvážení každého pedagoga, kam pokusy zařadí.

Dále pokračuje popis pokusu. Jako první je uveden seznam pomůcek. Pokusy byly vybírány tak, aby se pomůcky daly lehce sehnat a nebylo potřeba nakupovat ve specializovaných prodejnách ani vynakládat velké finanční prostředky.

Následuje popis provedení experimentu a jeho vysvětlení. Vysvětlení občas obsahuje složitější fyzikální pojmy a je proto v další části doplněno

poznámkami pro pedagogy, ve kterých jsou uvedeny postřehy z různých realizací v praxi, popřípadě zjednodušené vysvětlení.

Další částí je vysvětlení pro samotné žáky. Vysvětlení pokud možno jednoduchými slovy a větami, ale zároveň takové, aby nepodporovalo špatné představy, které by učitelé ve vyšších ročnících museli odbourávat.

Poslední součástí návodů jsou ilustrační fotografie a videa zachycující provedení experimentů. Video jsou dostupná na webu (odkazy na ně byly uvedeny v závěru materiálu) nebo v elektronické příloze.

4.1 Elektřina a magnetismus

4.1.1 Výroba kompasu

Zařazení do výuky

Orientace v krajině, magnetická síla, světové strany

RVP ZV ^[1] **Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období**

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů
ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu
ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice **Nakladatelství ALBRA: Prvouka pro 3. ročník** ^[23]

kapitola *Svět kolem nás – orientace v krajině*

Nakladatelství ALTER: Přírodověda 4 - II. díl ^[11]

kapitola *Jiné vlastnosti látek – magnetická síla*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 4. ročník - PS ^[17]

Kapitola *Neživá příroda*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 4. ročník ^[16]

Kapitola *Neživá příroda – magnety a světové strany*

Nakladatelství FORTUNA: Přírodověda pro 4. roč. ^[14]

Kapitola *ZIMA - Zkoumáme ve škole i doma*

Nakladatelství ALTER: Přírodověda 5 ^[12]

Kapitola *Poznáváme magnetickou sílu*

Nakladatelství SPN: Přírodověda pro 5. ročník ZŠ ^[22]

Kapitola *Země ve vesmíru – poznáváme magnetické jevy*

Nakladatelství FORTUNA: Přírodověda pro 5. roč. ^[15]

Kapitola *Země ve vesmíru – Země jako magnet*

Pomůcky

Obyčejná jehla, magnet, neželezná miska s vodou, víčko od PET lahve nebo korková zátka

Provedení

Nejprve je potřeba zmagnetovat jehlu. To provedeme tak, že přejíždíme jehlou po magnetu od špičky k oušku nebo obráceně. Celý pohyb opakujeme asi 20-30 krát. Pozor, přejíždějte jehlou opravdu jen jedním směrem, jinak by k magnetizaci jehly nedošlo.

Pak do plastové, skleněné, či jiné neželezné misky nalijeme vodu, na hladinu položíme víčko od PET lahve tak, aby plavalo, a na něj položíme zmagnetovanou jehlu. Místo víčka můžeme použít i korkovou zátku nakrájenou na plátky nebo kousek polystyrenu.

Jehla se tak může na hladině volně otáčet, podobně jako střelka kompasu. Stejně jako střelka i jehla bude vždy jedním koncem ukazovat na sever a druhým na jih. Zda na sever ukazuje ouško nebo špička záleží na tom, jakým směrem jste jehlou po magnetu přejížděli.

Vysvětlení

Země má vlastní magnetické pole. Můžeme si ji představit jako velký magnet. Protože se magnety navzájem ovlivňují, natočí se lehká a volně otočná magnetka (v tomto případě zmagnetizovaná jehla) v magnetickém poli Země tak, že její podélná osa přibližně ukazuje severojižní směr.

Směr k zeměpisným pólům je pouze přibližný a to proto, že se magnetické póly svou polohou přesně neshodují se zeměpisnými póly.

Metodické poznámky pro pedagogy

Pozor na jiné bližší zdroje magnetického pole kolem kompasu! Pokud Vám kompas neukazuje správný směr, zkontrolujte, zda neleží příliš blízko magnet, kterým jste magnetovali jehlu, nebo zda ho neovlivňují kovové části stolu, které mohou být zmagnetizovány také. V dnešní době je zdrojů magnetického pole okolo nás spousta!

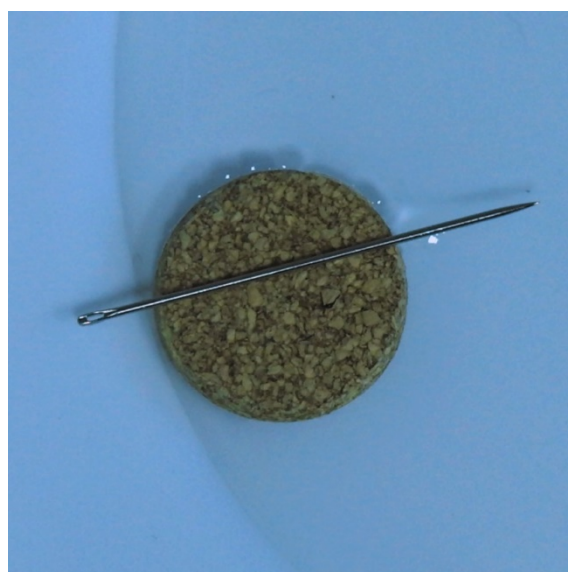
Vysvětlení pro děti

U tohoto pokusu není potřeba žákům vysvětlení nějak upravovat, ale je vhodné nechat děti vyzkoušet, jak se magnety ovlivňují, jak jeden magnet rozpojuje druhý (např. když pohybujeme magnetem kolem kompasu nebo magnet na vagonku dřevěného vláčku přitáhne druhý vagónek s magnetem...). Lépe pak pochopí, proč se střílka (malý magnet) natočí v magnetickém poli Země (velkého magnetu).

Fotografie



Obrázek 1: Hotový kompas plovoucí na talíři s vodou



Obrázek 2: Detail jehly položené na plátku korkové zátky

4.1.2 Kutálení plechovky

Zařazení do výuky

Elektrostatika, elektrický náboj, úvod do elektrického proudu

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů
ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu
ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství ALTER: Přírodověda 5 ^[12]

kapitola *Elektrický proud – vodiče elektrického proudu*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 5. ročník ^[18]

Kapitola *Elektrická energie, elektrické přístroje*

Nakladatelství Nová škola: Přírodověda 5 ^[9]

Kapitola *Elektrická energie*

Nakladatelství FORTUNA: Přírodověda pro 5. roč. ^[15]

kapitola *Člověk a technika – elektrická energie*

Pomůcky

Plechovka, brčko nebo plastová tyč, papírové kapesníky nebo kus flanelu

Provedení

Brčko (popř. plastovou tyč) třeme o papírový kapesník či látku a tím jej nabijeme. Elektricky nabitě (zelektrované) brčko přiblížíme k plechovce položené na rovné podložce na bok tak, aby se mohla kutálet. Pozor, nesmíme se plechovky brčkem dotknout!

Pozorujeme, že se plechovka začne kutálet směrem k brčku. Pro demonstraci velikosti elektrické síly můžeme zkusit plechovku přitahovat i do mírného svahu.

Vysvětlení

Třením dvou těles dochází k přechodu volných elektronů z povrchových vrstev jednoho tělesa do povrchových vrstev druhého tělesa. Brčko, které třeme papírovým kapesníkem, se nabije záporně. Přiblížíme-li nabitě brčko k plechovce, změní se v ní rozložení nábojů. Volné elektrony v plechovce budou od záporně nabitého brčka odpuzovány a povrch plechovky s nedostatkem elektronů bude nabit kladně. Popsaný způsob zelektrování vodiče se nazývá elektrostatická indukce.

Pozn.: toto vysvětlení bylo převzato z elektronické sbírky pokusů ^[30]

Metodické poznámky pro pedagogy

Při vysvětlování tohoto jevu můžeme použít tzv. mravencový model. Elektrický náboj si můžeme představit jako neviditelné mravence, kteří se mohou volně pohybovat po elektricky vodivých látkách. Není ale pravda, že se mravenci vyskytují jen na vodivých materiálech. Mohou se vyskytovat i na tzv. izolantech, jen se po nich nemohou volně pohybovat. Tam jsou mravenci uvěznění v jakýchsi ohrádkách, ze kterých nemohou ven, ale po své ohrádce se pohybovat mohou.

Mravenci nemají rádi, když jsou moc blízko sebe, snaží se od sebe být stále co nejdál, pokud jim to okolnosti dovolí.

Stejně jako mravenci nás náboj může „kousnout“ – přeskočí jiskra, pokud se nabitého tělesa dotkneme.

Vysvětlení pro děti

Třením brčka papírovým kapesníkem dojde k tomu, že se někteří mravenci (viz. mravencový model výše) neudrží na kapesníku a přeskáčou na brčko, na kterém jich je potom hodně.

Na brčku se mravenci mačkají, a pokud brčko přiblížíme ke kovové plechovce, snaží se přeskočit na plechovku. Na plechovce se totiž můžou pohybovat, jak chtějí a nemusí se mačkat v ohrádkách. Mravenci se chtějí na plechovku z brčka dostat, a proto dochází k přitahování nenabitě plechovky k brčku, mravenci jí přivolávají k sobě. Síla těchto mravenců je tak velká, že dokáže vytáhnout plechovku i do mírného kopce.

Poznámka

Pokus i s videem najdete v elektronické sbírce pokusů: ^[30]

www.fyzikalnipokusy.cz/1711/kutaleni-plechovky

4.1.3 Kouzelná síla brček

Zařazení do výuky

Elektrostatika, elektrický náboj, úvod do elektrického proudu

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství ALTER: Přírodověda 5 ^[12]

kapitola *Elektrický proud – vodiče elektrického proudu*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 5. ročník ^[18]

Kapitola *Elektrická energie, elektrické přístroje*

Nakladatelství Nová škola: Přírodověda 5 ^[9]

Kapitola *Elektrická energie*

Nakladatelství FORTUNA: Přírodověda pro 5. roč. ^[15]

kapitola *Člověk a technika – elektrická energie*

Pomůcky

Brčka, papírové kapesníky

Provedení

Brčko třeme papírovým kapesníkem, čímž ho elektricky nabijeme. Po přiložení nabitého brčka na stěnu tam brčko drží. Není nutné brčko třít mnohokrát za sebou, podstatný je dobrý kontakt brčka s kapesníkem.

Vysvětlení

Třením o kapesník se brčko elektricky nabije. Při tření dvou těles dochází k přechodu volných elektronů z povrchových vrstev jednoho tělesa do povrchových vrstev druhého tělesa. Brčko, které třeme papírovým kapesníkem, se nabije záporně.

Přitiskneme-li nabitě brčko na zeď, přeskupí se náboje v atomech a molekulách ve zdi tak, že kladné se přikloní k brčku a záporné se odkloní co nejdále. V místě dotyku převládá ve zdi kladný náboj, který záporně nabitě brčko ke zdi přitahuje.

Metodické poznámky pro pedagogy

K vysvětlení elektrostatických jevů pro malé žáky je vhodné použít tzv. „mravencový model“, který je podrobněji popsán v pokusu *Kutálení plechovky*.

Nechte žáky zkoumat, kde všude nabitě brčko drží. Drží nejen na zdi, ale i na tabuli, kovovém rámu dveří, okně,

Brčko může na příliš hladkém povrchu klouzat či se kutálet dolů. Pomůže, pokud brčko otočíme svisle, nebo pokud má brčko kloub, tak jej ohneme.

Video ilustrující jak přesně třít brčko, je součástí předchozího pokusu *Kutálení plechovky*.

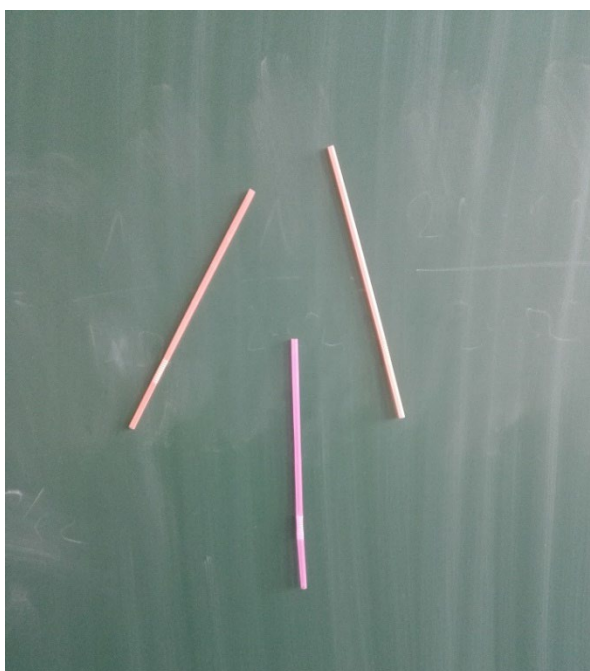
Vysvětlení pro děti

Zde jsou mravenci i na brčce i na stěně uvěznění v ohrádkách, protože jde o elektricky nevodivé látky. K přeskočení jiskry (mravenců) nedojde, ale přesto zde síla mezi mravenci působí.

Fotografie



Obrázek 3: Zelektrovaná brčka na zdi



Obrázek 4: Zelektrovaná brčka na tabuli



Obrázek 5: Zelektrovaná brčka na dveřích skříně

Video

Video ke zhlédnutí na webu [31] nebo v elektronické příloze.

4.1.4 Vede elektřinu?

Zařazení do výuky

Elektrický proud, elektrický obvod, vodiče x izolanty (nevodiče)

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství ALTER: Přírodověda 5 ^[12]

kapitola *Elektrický proud – vodiče elektrického proudu*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 5. ročník ^[18]

Kapitola *Elektrická energie, elektrické přístroje*

Nakladatelství Nová škola: Přírodověda 5 ^[9]

Kapitola *Elektrická energie*

Nakladatelství FORTUNA: Přírodověda pro 5. roč. ^[15]

kapitola *Člověk a technika – elektrická energie*

Pomůcky

Plochá baterie (4,5 V), malá žárovka (např. s údaji 6 V a 60 mA), několik českých mincí (nejlépe v hodnotách 1, 2 a 5 Kč), věci z různých materiálů (například kousek drátu, gumička, grafitová tuha, alobal, provázek, plastová lžička...)

Provedení

1. Jako první zadejte dětem úkol – bez pomoci jiných předmětů spojte žárovku a baterii tak, aby se žárovka rozsvítila.
2. Seskládejte mince podle obrázku (viz obrázek 6) a zajistěte, aby byl obvod opravdu tvořen uzavřenou „cestou“. Na minci uprostřed postavte žárovku spodní částí („malým hrbolkem“) a minci z opačného konce obvodu přiložte k závitům žárovky. Pokud je všude zajištěn správný kontakt, žárovka by se měla rozsvítit.
3. Přerušete uprostřed řetěz z mincí a mezeru propojujte postupně různými materiály. Zjistěte, jestli i přes tyto materiály může vést elektřina neboli jestli se žárovka rozsvítí.

Vysvětlení

K rozsvícení žárovky je potřeba, aby jejím vláknem procházel elektrický proud. Proud prochází pouze uzavřeným obvodem. Tento obvod je v prvním případě tvořen pouze baterií a žárovkou, ve druhém případě přibudou kovové mince. Kovy vedou dobře elektrický proud, proto je jedno, že je obvod tvořen mincemi a ne běžnými dráty.

Ve třetím případě nahrazujeme část obvodu různými materiály a zjišťujeme, které jsou schopny vést elektrický proud dostatečně velký na to, aby rozsvítil žárovku.

Metodické poznámky pro pedagogy

Tento pokus je poměrně náročný na zručnost a nemusí se povést na poprvé. Neztrácejte trpělivost a upozorněte na to také vaše žáky. Doporučuji práci minimálně ve dvojici.

Vždy zkontrolujte, že je na všech místech obvodu správný dotyk.

Vyzkoušejte zapojit různé věci z penálu/aktovky. Možná vás překvapí, že i grafitová tuha je velmi dobrým vodičem elektrického proudu.

Kolik různých věcí se vám podaří do obvodu zapojit?

Pokud je máte k dispozici, samozřejmě můžete na závěr místo mincí použít vodiče, ty však nejsou tak výjimečné.

!!! U výuky elektřiny je důležité poučit žáky o bezpečnosti práce !!!

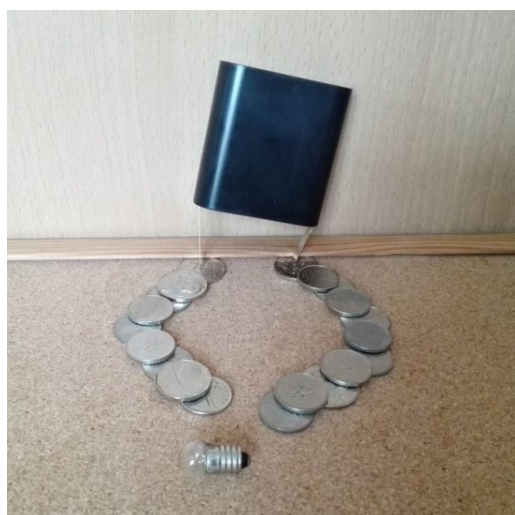
U tohoto pokusu se ale není třeba ničeho bát.

Vysvětlení pro děti

K rozsvícení žárovky je potřeba, aby jejím vláknem procházel elektrický proud. Ten prochází obvodem jen tehdy, má-li zaručeno, že se zase vrátí do baterie a přitom se nesmí vracet stejnou cestou zpět.

Obvod je vlastně cestička, která spojuje kladný (+) a záporný (-) pól baterie. Důležité je, že jsme ji vytvořili z kovu (z mincí) nebo jiného vodivého materiálu (grafitu). Kovy vedou dobře elektrický proud. Proto je jedno, že cestička není tvořena běžnými dráty.

Fotografie



Obrázek 6: Baterie s obvodem z mincí a žárovkou



Obrázek 7: Baterie s obvodem z vodičů a žárovkou

4.1.5 Magnetická mince

Zařazení do výuky

Magnetická síla, magnetické jevy, magnetizace, vlastnosti magnetů, magnetické kovy

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů
ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu
ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství ALTER: Přírodověda 4 - II. díl ^[11]

kapitola *Jiné vlastnosti látek – magnetická síla*

Nakladatelství ALTER: Přírodověda 5 ^[12]

Kapitola *Poznáváme magnetickou sílu*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 4. roč. – PS ^[17]

Kapitola *Neživá příroda*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 4. ročník ^[16]

Kapitola *Neživá příroda – magnety a světové strany*

Nakladatelství SPN: Přírodověda pro 5. ročník ZŠ ^[22]

Kapitola *Země ve vesmíru – poznáváme magnetické jevy*

Nakladatelství FORTUNA: Přírodověda pro 4. roč. ^[14]

Kapitola *ZIMA - Zkoumáme ve škole i doma – sever, jih a kompas*

Nakladatelství FORTUNA: Přírodověda pro 5. roč. ^[15]

Kapitola *Země ve vesmíru – Země jako magnet*

Pomůcky

Magnet, několik mincí (vhodnější jsou mince nižší hodnoty), kancelářské sponky.

Provedení

Magnet zavěsíme svisle tak, aby pod ním byl dostatek prostoru. Přiblížíme jednu minci k magnetu a necháme ji přitáhnout k magnetu (tak, aby mince visela z magnetu svisle dolů). Postupně přidáváme do řetězu visícího z magnetu další a další mince.

Nepůjde to však do nekonečna, nastane chvíle, kdy už se další mince neudrží. Magnetická síla se s každou další mincí a přibývajícím vzdáleností od magnetu zmenšuje.

V případě, že nemáte po ruce dostatečné množství kovových mincí, je možné místo nich použít kancelářské sponky.

Vysvětlení

Některé látky (ze železa, niklu a jejich slitin) se díky svým vlastnostem stávají magnetem, pokud se nacházejí v blízkosti jiného magnetu. Takovému procesu se říká magnetizace a tyto látky se označují jako feromagnetické.

Protože všechny současné české mince i všechny euro mince obsahují ocel, pokus je možný s libovolnými těmito mincemi. (1€ a 2€ mince jsou magnetické jen mírně, vnitřek mincí obsahuje nikl, který feromagnetický je, ale obvod mincí je vyroben ze slitin, které se k magnetu nepřitahují.)

Dokonce i některé bankovky (např. dolary [32]) obsahují feromagnetické kovy, avšak k ověření už je potřeba silnější (např. neodymový) magnet.

Metodické poznámky pro pedagogy

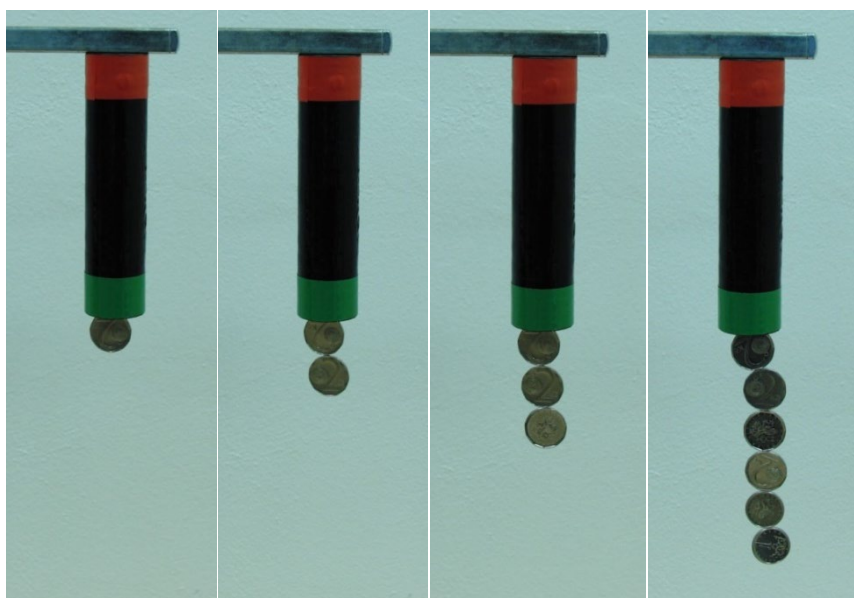
V předcházejícím odstavci se hovoří o současných českých mincích. Pokud pokus vyzkoušíte s českými haléři, nebude fungovat. Haléře byly totiž vyráběny z hliníku a neobsahují tedy žádný feromagnetický kov. Kov, který není feromagnetický, se zmagnetizovat nepodaří.

Existují také mince cizích měn, které nejsou feromagnetické, pokud je máte k dispozici, můžete pokus vyzkoušet i s nimi.

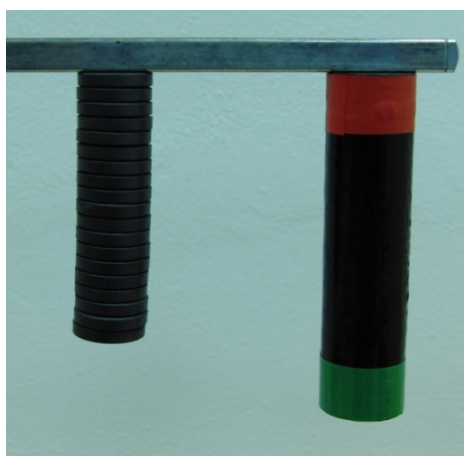
Vysvětlení pro děti

Magnet může některým kovovým předmětům půjčovat na chvíli jeho vlastnosti. Když přiložíme k magnetu naši českou minci, magnet jí dočasně promění také v magnet. Na tuto minci potom můžeme přidávat další, která se tak může také stát magnetem, a tak dále.

Fotografie



Obrázek 8: Postupné přidávání mincí pod magnet zavěšený na kovové tyči



Obrázek 9: Tyčový magnet (vpravo) je vyroben ze sloupku „nástěnkových“ magnetů (vlevo) a barevné izolepy

4.2 Vlastnosti vody

4.2.1 Rozkvétání květů

Zařazení do výuky

Vlastnosti vody, vlastnosti látek, papír, stavba rostlin, vztlínání vody

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět – učivo

Voda a vzduch – výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam pro život

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů
ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu
ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství FRAUS: Prvouka pro 2. ročník ZŠ ^[2]
kapitola *Zkoumáme vodu*

Nakladatelství ALBRA: Prvouka pro 3. ročník ^[23]
kapitola *Příroda kolem nás – voda*

Nakladatelství Nová škola: Prvouka pro 3. ročník ^[8]
kapitola *Podmínky života na Zemi - voda*

Nakladatelství ALTER: Přírodověda 4 - II. díl ^[11]
kapitola *Neživá příroda – vlastnosti vody*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda 4. ročník – PS ^[17]
kapitola *Neživé přírodniny*

Nakladatelství FRAUS: Člověk a jeho svět: 4. roč. ZŠ ^[6]

kapitola *Zkoumáme vodu*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 5. roč. – PS ^[19]

kapitola *Podmínky života na Zemi – voda*

Pomůcky

Různé papíry, nůžky, talíř nebo mistička

Provedení

Z papíru vystříhneme květ. Je možné použít šablonu nebo si vytvořit libovolný jiný tvar.

Okvětní lístky ohneme směrem do středu květu, jako by květ nebyl rozkvetlý. Na talíř či do misky nalijeme vodu a složený květ položíme na hladinu.

Pak už jen sledujeme, jak se květ začne otevírat.

Vysvětlení

Papír se skládá z vláken a ta nasáknou vodou. Zvětšení objemu vláken v ohybu papíru pak způsobuje, že se květ rozevírá. Různé typy papírů sají vodu různě rychle. Tenký savý papír, jako je třeba novinový, pohlcuje vodu velmi rychle. To způsobí, že se květ otevře skoro okamžitě. Jiné papíry se vyrábějí ze silnějších vláken nebo jsou nějakým způsobem lakované a trvá jim déle, než se do nich voda nasákne.

Metodické poznámky pro pedagogy

Tento pokus se hodí k demonstraci vlastností vody: jevu vztlínání vody a nasávání vody vlákny obsaženými v rostlinách.

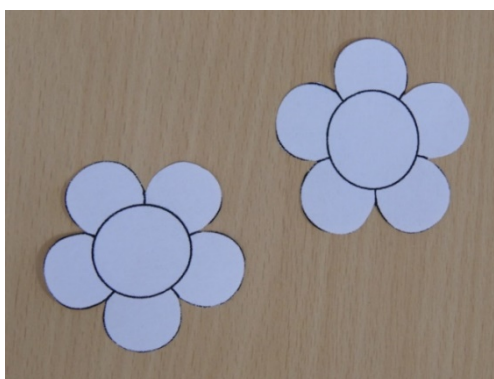
Rostliny a stromy obsahují tenká vlákna, která jsou schopna nasát vodu potřebnou k jejich životu. Pro výrobu papíru je nejobvyklejší materiál buničina vyrobená ze dřeva (většinou smrku). Tím se dostanou vlákna rostlin do papíru, kde jsou stejně jako v rostlinách schopny nasávat vodu.

Vyzkoušejte s dětmi různé druhy papíru, květy z různých papírů se otevírají jinak rychle.

Vysvětlení pro děti

Papír se vyrábí ze dřeva stromů. Strom jako každá rostlina obsahuje vlákna, pomocí kterých rostlina nasává vodu a tato vlákna se tak rozsekaná dostanou do papíru. Když se k těmto vláknům dostane voda, nasávají jí a tím se zvětší. To my okem vidět nemůžeme, ale tím, že se kousky vláken zvětší, nutí papír, aby se narovnal. A my to vidíme jako rozkvétání květů.

Fotografie



Obrázek 10: Vystřížené, nesložené květy



Obrázek 11: Rozkvétání květu po položení na vodní hladinu

Video

Video ke zhlédnutí na webu [33] nebo v elektronické příloze.

4.2.2 Difúze ve vodě

Zařazení do výuky

Vlastnosti látek, vlastnosti vody, energie, částicové složení látek (atomy, molekuly)

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět – učivo

Voda a vzduch – výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam pro život

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů
ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu
ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství FRAUS: Prvouka pro 2. ročník ZŠ ^[2]

kapitola *Zkoumáme vodu*

Nakladatelství Nová škola: Prvouka pro 3. ročník ^[8]

kapitola *Podmínky života na Zemi – voda*

Nakladatelství ALBRA: Prvouka pro 3. ročník ^[23]

kapitola *Příroda kolem nás – voda*

Nakladatelství ALTER: Přírodověda 4 - II. díl ^[11]

kapitola *Neživá příroda – vlastnosti vody*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda 4. ročník – PS ^[17]

kapitola *Neživé přírodniny*

Nakladatelství FRAUS: Člověk a jeho svět: 4. roč. ZŠ^[6]

kapitola *Zkoumáme vodu*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 5. roč. – PS^[19]

kapitola *Podmínky života na Zemi – voda*

Pomůcky

Tři stejné sklenice, tři stejné sáčky s čajem

Provedení

Jednu sklenici naplňte vychlazenou vodou, druhou sklenici naplňte vodou pokojové teploty a třetí sklenici naplňte horkou vodou. Pak vyčkejte, až se voda ve sklenicích ustálí a přestane se hýbat (asi 2 minuty). Do každé sklenice opatrně položte sáček s čajem, ale nemíchejte!

Pozorujte, co se děje. Čím je voda teplejší, tím se čajem rychleji obarví.

Vysvětlení

Ve všech třech případech dochází k difúzi neboli samovolnému pohybu částic, v každém případě ale k jinak rychlé. Protože máme ve všech sklenicích stejnou kapalinu a stejný čaj, liší se tyto tři případy pouze teplotou vody.

Částice se v látkách neustále a neuspořádaně pohybují. Tento druh pohybu nazýváme tepelný pohyb. Čím má látka vyšší teplotu, tím rychleji se její částice pohybují.

V horké vodě tedy jsou částice rychlejší než ve studené a uvolněné částice čaje se tak ve vodě rychleji rozptýlí.

Metodické poznámky pro pedagogy

Pokud to děti ještě nevědí, je nutné jim vysvětlit, že vše kolem nás se skládá z malých částíček (atomů či molekul).

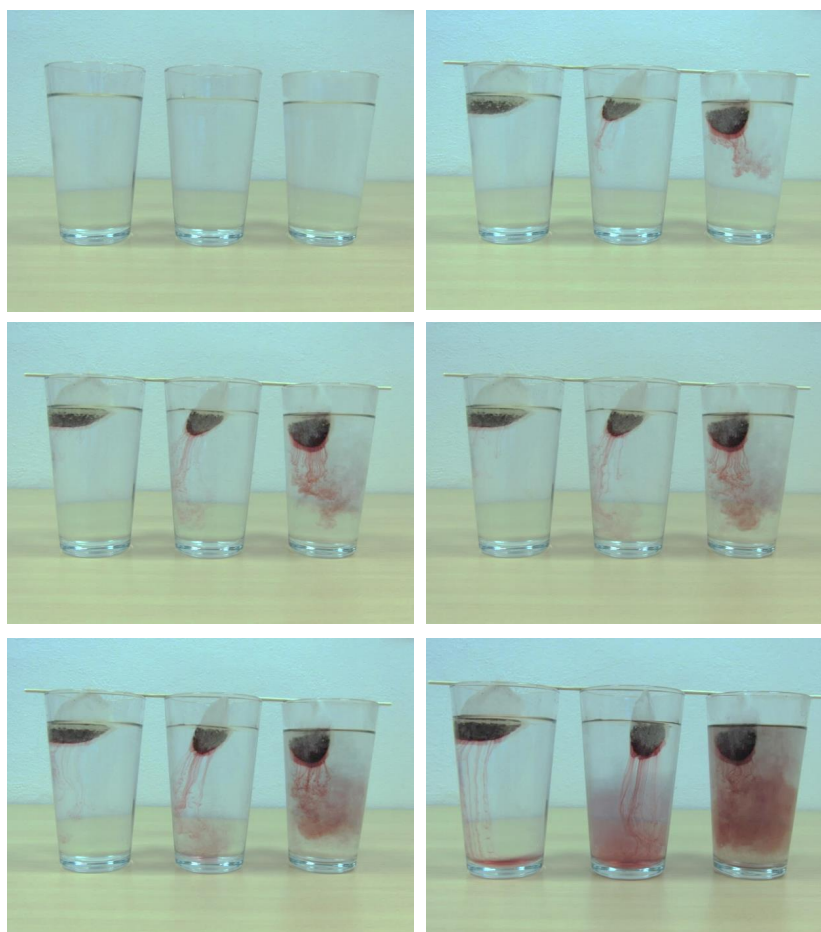
Děti si můžou tepelný pohyb částic sami namodelovat. Necháme je pohybovat se v omezeném území. Když se budou pohybovat pomalinku, nebudou jejich srážky tak prudké, jako když jim dodáme energii – necháme je běžet rychleji. To už se srážkám neubrání, budou do sebe strkat.

Doporučuji s žáky nezavádět termín „difúze“, nechat jen popis toho, co vidí. Cizí slova děti zbytečně matou.

Vysvětlení pro děti

Teplo je vlastně nějaká forma „energie“. Jak to dopadá, když má někdo hodně „energie“? Je aktivní, má sílu, rychle se hýbe... A právě tohle se děje i částicím vody. Čím je voda teplejší, tím se částice rychleji hýbou. Když do vody pustíme částičky čaje, v teplé vodě do nich budou částice vody strkat hodně, ve studené vodě jsou částice pomalejší a srazí se tak jen občas a za delší dobu. Když necháme čaji dostatečně dlouhou dobu, nakonec i studenou vodu obarví.

Fotografie



Obrázek 12: Sklenice s vychlazenou vodou, vodou pokojové teploty a horkou vodou (zleva) před vložením a v časech 10, 20, 30, 40 a 50 sekund po vložení sáčku čaje

4.2.3 Plovoucí plastelína

Zařazení do výuky

Vlastnosti vody, hustota, proč lodě plavou, řešení problémových úloh

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět – učivo

Voda a vzduch - výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam pro život

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství FRAUS: Prvouka pro 2. ročník ZŠ ^[2]

kapitola *Zkoumáme vodu*

Nakladatelství Nová škola: Prvouka pro 3. ročník ^[8]

kapitola *Podmínky života na Zemi – voda*

Nakladatelství ALBRA: Prvouka pro 3. ročník ^[23]

kapitola *Příroda kolem nás – voda*

Nakladatelství ALTER: Přírodověda 4 - II. díl ^[11]

kapitola *Neživá příroda – vlastnosti vody*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda 4. ročník – PS ^[17]

kapitola *Neživé přírodniny*

Nakladatelství FRAUS: Člověk a jeho svět: 4. roč. ZŠ ^[6]

kapitola *Zkoumáme vodu*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 5. roč. – PS ^[19]

kapitola *Podmínky života na Zemi – voda*

Pomůcky

Plastelína, voda v nádobě

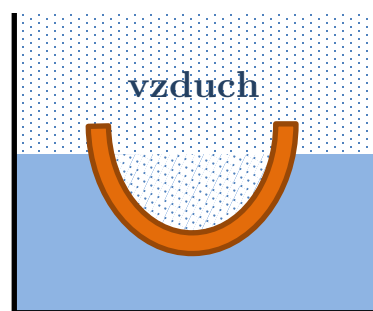
Provedení

Z připraveného kousku plastelíny vyrobíme kuličku a zkusíme ji položit na hladinu vody. Nejde to, kulička se potopí. Stejně tak váleček, placatý vor a jiná plná tělesa. Jaký musí mít plastelína tvar, aby se na hladině udržela? Musíme vytvořit lodičku, či jiné plavidlo miskovitého tvaru.

Vysvětlení

Na lodičku vloženou do vody působí dvě síly opačných směrů – tíhová síla směrem dolů a hydrostatická vztlaková síla směrem nahoru. Aby lodička plavala, musí být tyto síly stejně velké. Má-li hydrostatická vztlaková síla dosáhnout velikosti tíhové síly, musí být lodička ponořena dostatečně velkou částí svého objemu. Objem kuličky plastelíny ale nestačí, musíme tedy vymodelovat duté těleso.

Část loďky, která je pod hladinou vody, je naplněna vzduchem. Plastelína má větší hustotu než voda a ta má větší hustotu než vzduch. Hmotnost vzduchu, který se nyní ocitl pod hladinou, je menší, než by byla hmotnost plastelíny o stejném objemu. Průměrná hustota lodičky (plastelíny a vzduchu) je tedy menší než hustota vody a proto loďka pluje.



Obrázek 13: Loďka z plastelíny obsahuje vzduch

Metodické poznámky pro pedagogy

Nechte děti, aby samy přišly na to, jaký tvar z plastelíny bude plavat. Ukažte jim jen, že kulička z plastelíny se potopí. Jde o jednoduchý materiál, se kterým si děti mohou hrát samy a vymýšlet a testovat.

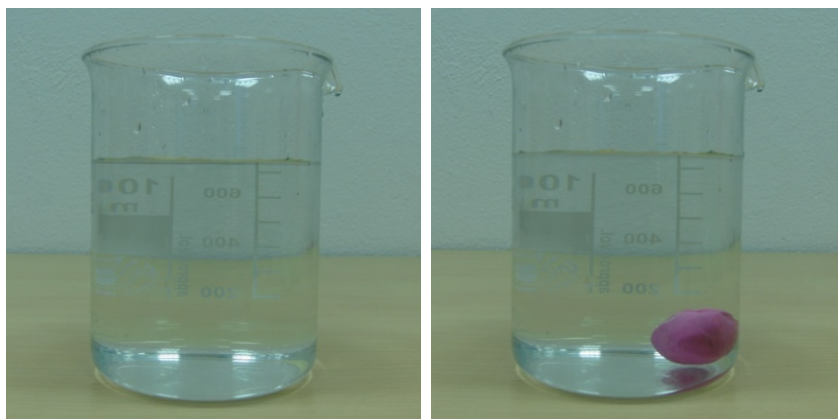
Jen pozor na to, že některé speciální plastelíny ve vodě plavou nebo se postupně začínou rozpouštět.

Je možné úlohu rozšířit ještě o zkoumání, kolik kancelářských sponek taková žákem vyrobená lodička unese.

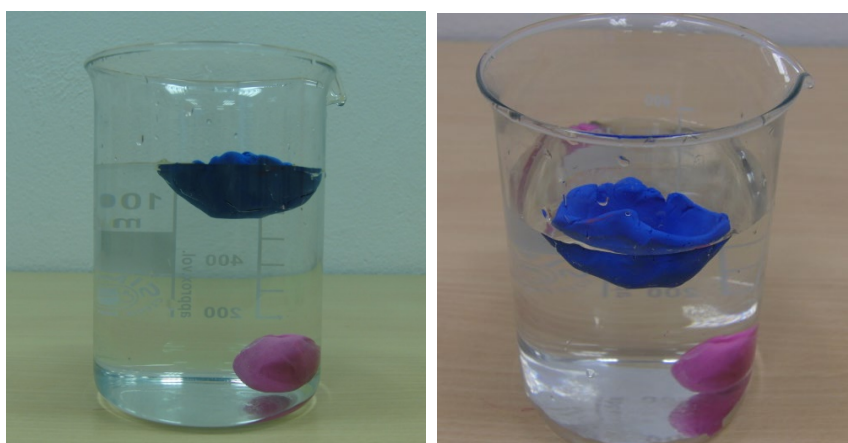
Vysvětlení pro děti

Jak zařídit, aby kulička plastelíny na vodě plavala? Modelínu můžeme vytvarovat. A do jakého tvaru? Na vodě přeci plavou lodičky, tak jí vytvarujeme do tvaru loďky. Dutý tvar loď je nutný k tomu, aby loď plavala.

Fotografie



Obrázek 14: Kousek plastelíny ve tvaru kuličky se ve vodě potopí



Obrázek 15: Stejně velký kousek plastelíny vytvarovaný do tvaru loďky plave na hladině

4.2.4 Vypařování slané vody

Zařazení do výuky

Vlastnosti vody, změny skupenství vody, slaná a sladká voda, krystaly, těžba mořské soli

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět – učivo

Voda a vzduch – výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam pro život

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství FRAUS: Prvouka pro 2. ročník ZŠ ^[2]

kapitola *Zkoumáme vodu*

Nakladatelství Nová škola: Prvouka pro 3. ročník ^[8]

kapitola *Podmínky života na Zemi – voda*

Nakladatelství ALBRA: Prvouka pro 3. ročník ^[23]

kapitola *Příroda kolem nás – voda*

Nakladatelství ALTER: Přírodověda 4 - II. díl ^[11]

kapitola *Neživá příroda – vlastnosti vody*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 4. roč. – PS ^[17]

kapitola *Neživé přírodniny*

Nakladatelství FRAUS: Člověk a jeho svět: 4. roč. ZŠ ^[6]

kapitola *Zkoumáme vodu*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 5. roč. – PS ^[19]

kapitola *Podmínky života na Zemi - voda*

Pomůcky

Sklenice, špejle, bavlnka, sůl

Provedení

Do sklenice nalijeme teplou vodu. Mícháme a postupně přidáváme do sklenice tolik soli, až se sůl přestane rozpouštět. Vezmeme si špejli a přivážeme na ní bavlnku. Špejli položíme na sklenici tak, aby bavlnka visela dolů do slané vody. Když necháme sklenici dostatečně dlouho stát (několik dní), voda se vypaří, ale sůl zůstane. Navíc se na bavlnce vytvoří pravidelné krystaly soli.

Vysvětlení

Solný roztok stoupá v důsledku vzlínavosti vzhůru po bavlnce. Voda se postupně odpaří a na bavlnce i na dně sklenice se vytvoří krystaly soli. Krystalizace se využívá k oddělení pevné látky rozpuštěné v roztoku od kapaliny, v tomto případě vody.

Proces, při kterém se rozpuštěná látka a rozpouštědlo oddělují, se nazývá destilace.

Metodické poznámky pro pedagogy

Můžete s dětmi zkusit vyrobit krystaly i z jiných látek, například z cukru, boraxu, octanu, sody na pečení, síranu hořečnatého...

Pokud sestavíte pokus trochu jiným způsobem (viz obrázek 19), můžete jej použít i pro demonstraci růstu krápníků (stalaktitů, stalagmitů a stalagnátů).

Vypařováním se získává z mořské vody mořská sůl. Pokud necháme odpařenou vodu, kterou zachytíme do nádoby, zkapalnit (např. ochlazením), získáme naopak z mořské vody vodu sladkou.

Vysvětlení pro děti

Voda se neustále přeměňuje v páru. Při běžné teplotě to můžeme vidět například na kaluži, ze které voda „mizí“. Pokud vodu zahřejeme například v hrnci, už vidíme, jak se mění v páru a pak zase na kapičky vody.

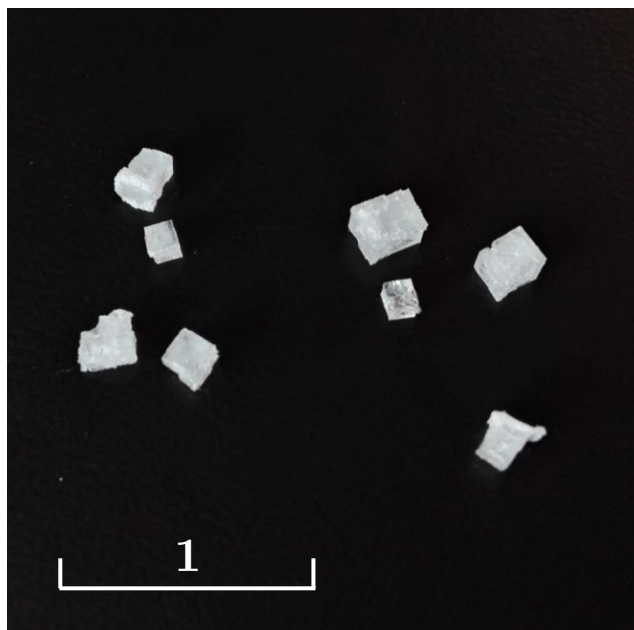
Při vypařování slané vody se vypaří jen voda, sůl zůstane. Protože bavlnka slanou vodu nasála a voda se vypařila, navíc jsme nechali vodu vypařovat hezky pomalu, zůstaly na bavlnce i na dně sklenice takto krásné krystalky soli.

Kde se tohle využívá? Vypařováním se získává z mořské vody mořská sůl.

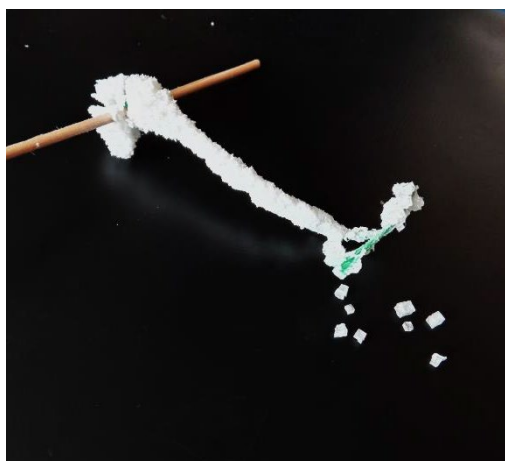
Fotografie



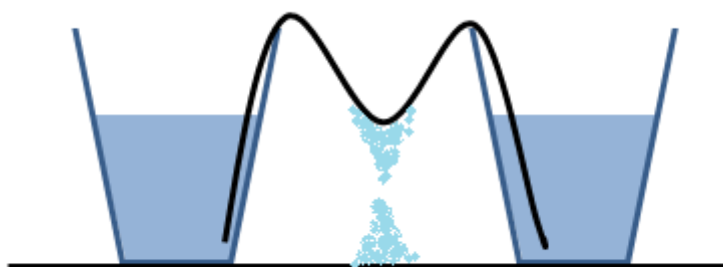
Obrázek 16: Sklenice po vypaření vody, část soli zůstala na stěnách, část na bavlnce a část vytvořila krystaly na dně sklenice



Obrázek 17: Detail krystalů soli ze dna sklenice



Obrázek 18: Detail bavlnky obalené většími i menšími krystaly soli



Obrázek 19: Jiné rozložení pokusu

4.2.5 Vodní tornádo

Zařazení do výuky

Vlastnosti vody, vlastnosti vzduchu, řešení problémové úlohy

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět – učivo

Voda a vzduch – výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam pro život

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství FRAUS: Prvouka pro 2. ročník ZŠ ^[2]

kapitola *Zkoumáme vodu*

Nakladatelství Nová škola: Prvouka pro 3. ročník ^[8]

kapitola *Podmínky života na Zemi – voda*

Nakladatelství ALBRA: Prvouka pro 3. ročník ^[23]

kapitola *Příroda kolem nás – voda*

Nakladatelství ALTER: Přírodověda 4 - II. díl ^[11]

kapitola *Neživá příroda – vlastnosti vody*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda 4. ročník – PS ^[17]

kapitola *Neživé přírodniny*

Nakladatelství FRAUS: Člověk a jeho svět: 4. roč. ZŠ ^[6]

kapitola *Zkoumáme vodu*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 5. roč. - PS ^[19]

kapitola *Podmínky života na Zemi - voda*

Pomůcky

2 stejné PET lahve se slepenými uzávěry, ve kterých je uprostřed provrtaný otvor o průměru 10-13 mm

Provedení

Jednu z lahví naplníme vodou a slepenými uzávěry sešroubujeme dohromady s druhou lahví. Otočíme láhve tak, aby plná byla nahoře. Překape pár kapek vody, ale po chvíli se nebude dít nic. Úkolem je přelít vodu do spodní láhve, přičemž lahve nesmíme mačkat. Uděláme to tak, že láhvemi několikrát rychle zakroužíme, aby vznikl vodní vír.

Vysvětlení

Při kroužení láhvemi vznikne nad otvorem v uzávěrech vodní vír, jehož středem uniká vzduch ze spodní láhve do horní nad hladinu vody a na jeho místo ve spodní lahvi přetéká po stranách voda.

Metodické poznámky pro pedagogy

Nechte žáky, aby sami vymýšleli, jak by si voda a vzduch mohly vyměnit místo.

Pro slepení víček je potřeba použít opravdu pevné lepidlo. Bude to chtít vyzkoušet. Ozkoušená varianta je slepit víčka tavicí pistolí a pak je ještě obmotat izolepou. Ale ani tato varianta nevydrží věčně.

V obchodech se již dá sehnat tzv. „tornádovač“. Již připravené spojené „dvojvíčko“, které na lahve jen našroubujete.

Vysvětlení pro děti

Naším úkolem je to, aby si voda a vzduch vyměnily místo. Když lahve jen stojí (voda v horní lahvi), nebude se dít nic. V dolní lahvi je vzduch, v horní voda, uprostřed se srazí a brání si v průchodu.

Musíme výměně nějak pomoci. Je to stejné, jako když jsou dvě místnosti plné lidí propojené jedněmi dveřmi. Když lidem řeknete, aby si vyměnili místnosti, nejprve se srazí ve dveřích a nepůjde nikdo nikam.

Když ale poradíte lidem, aby šli dveřmi vždy po pravé straně, krásně se ve dveřích minou a vymění si místa.

Stejně tak my tady pomůžeme vodě a vzduchu tím, že horní lahev roztočíme tak, abychom vytvořili vír. Vírem potom může jít vzduch nahoru a voda okolo něj stéká dolů.

Fotografie



Obrázek 20: Lahve spojené „tornádovačem“. Jedna naplněna obarvenou vodou, jedna pouze plná vzduchu.



Obrázek 21: Pokud lahve otočíme, voda bez cizího přičinění do spodní lahve neteče.



Obrázek 22: Komerčně vyráběný tornádovač (vlevo) a tornádovač vyrobený slepením dvou víček a zpevněním hliníkovou trubicou místo izolepy (vpravo)

Video

Video ke zhlédnutí na webu [34] nebo v elektronické příloze.

4.3 Vlastnosti vzduchu

4.3.1 Silák vzduch

Zařazení do výuky

Vlastnosti vzduchu, atmosférický tlak

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět – učivo

Voda a vzduch – výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam pro život

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství FRAUS: Prvouka pro 3. ročník ZŠ ^[4]

kapitola *Rozmanitost přírody: všudypřítomný vzduch*

Nakladatelství Nová škola: Prvouka pro 3. ročník ^[8]

kapitola *Podmínky života na Zemi – vzduch*

Nakladatelství ALBRA: Prvouka pro 3. ročník ^[23]

kapitola *Příroda kolem nás – vzduch*

Nakladatelství ALTER: Přírodověda 4 - II. díl ^[11]

kapitola *Neživá příroda – vlastnosti vody*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 4. roč. – PS ^[17]

kapitola *Neživé přírodniny*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 5. roč. – PS ^[19]

Kapitola *Podmínky života na Zemi - vzduch*

Pomůcky

Sklenice, kousek kartonu (tvrdšího papíru)

Provedení

Sklenici naplníme vodou a na vrch sklenice položíme papír. Papír přidržujeme a sklenici otočíme vrchem dolů. Když je sklenice otočená, můžeme papír pustit. Voda ze sklenice nevyteče.

Vysvětlení

Na vodu ve sklenici působí směrem dolů tíhová síla. Směrem nahoru na ni tlačí papír, který je přitlačován ke sklenici atmosférickou tlakovou silou. Výslednice těchto dvou sil působí na vodu směrem nahoru.

Voda tlačí ve všech směrech na sklo (i ve směru vzhůru) a podle zákona akce a reakce musí současně tlačít sklo na vodu opačným směrem.

Výslednice všech tří sil (viz obrázek 23) je nulová a voda i s papírem zůstává v klidu.

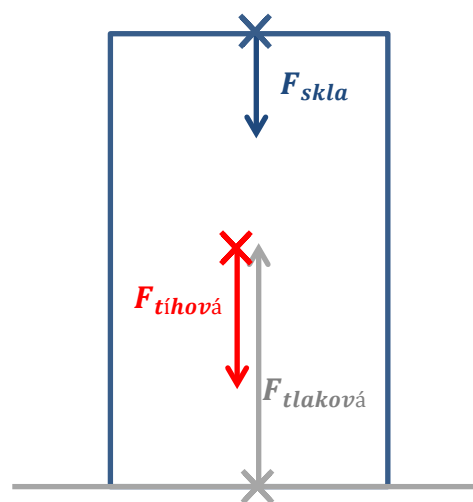
Pro podrobnější a přesnější vysvětlení můžete vyhledat tato klíčová slova v odborné literatuře: *atmosférický tlak, tlaková síla, výslednice sil*.

Metodické poznámky pro pedagogy

Tento pokus ukazuje na velikost atmosférické tlakové síly – síly vzduchu. Ta je tak velká, že udrží i vodu ve sklenici, dokud se papír nerozmočí tak, že se zkroutí a odchlípne od okraje sklenice, nebo nepromočí tak, že voda proteče skrz.

Vzduch má takovou sílu, že by udržel vodu ve skleničce vysoké 10 m.

Můžete se setkat s dotazem, proč vzduch vodu neudrží bez papíru? Pokud například zmenšíme otvor v PET lahvi, může se voda díky povrchovému napětí v lahvi udržet. U sklenice máme ale „otvor“ příliš velký a povrchové napětí už na udržení vody uvnitř bez pomoci jiné pomůcky nestačí.

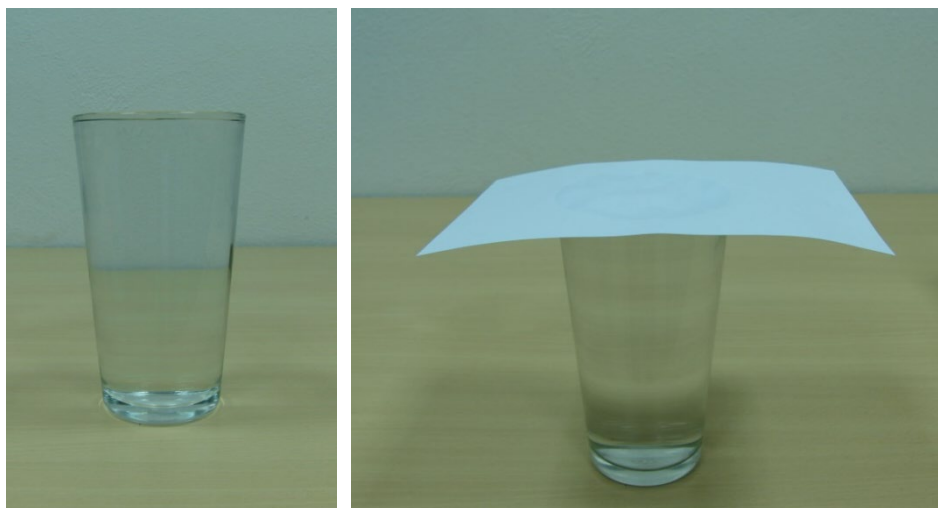


Obrázek 23: Znázornění působících sil

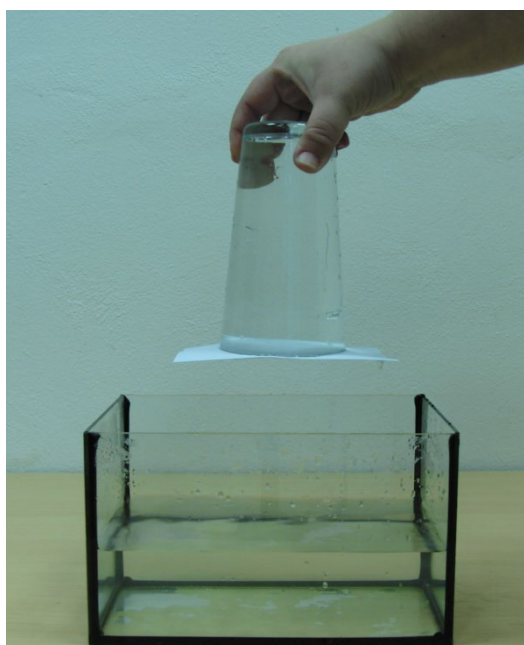
Vysvětlení pro děti

Vzduch je všude kolem nás a na všechno kolem nás také tlačí. A to dokonce všemi směry, ne jen dolů. Vzduch tlačí do stran, dolů i vzhůru. Proto když takhle otočíme sklenici plnou vody s papírovým poklopem, dokáže vzduch pomocí papíru udržet vodu ve sklenici.

Fotografie



Obrázek 24: Sklenice plná vody, přiklopená listem papíru



Obrázek 25: Po otočení sklenice vzduch tlačí na papír a ten tak nepustí vodu ze sklenice ven.

Video

Na videu je vidět celý průběh pokusu. Atmosférický tlak za pomoci listu papíru zvládne i mírné zhrounutí sklenice, které je na videu také vidět.

Naopak, když sklenici naklopíme, vzduch si najde skulinu, vnikne do sklenice a voda vyteče ze sklenice pryč. To je ukázáno na konci videa.

Video ke zhlédnutí na webu [35] nebo v elektronické příloze.

Poznámka

Při vysvětlování pokusu jsem se částečně opírala o vysvětlení v Experimentáři^[37].

4.3.2 Spirála nad horkým vzduchem

Zařazení do výuky

Vlastnosti vzduchu, využití teplého vzduchu, proudění vzduchu

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět – učivo

Voda a vzduch – výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam pro život

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů
ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu
ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství FRAUS: Prvouka pro 3. ročník ZŠ ^[4]

kapitola *Rozmanitost přírody: všudypřítomný vzduch*

Nakladatelství Nová škola: Prvouka pro 3. ročník ^[8]

kapitola *Podmínky života na Zemi – vzduch*

Nakladatelství ALBRA: Prvouka pro 3. ročník ^[23]

kapitola *Příroda kolem nás – vzduch*

Nakladatelství ALTER: Přírodověda 4 - II. díl ^[11]

kapitola *Neživá příroda – vlastností vody*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 4. roč. – PS ^[17]

kapitola *Neživé přírodniny*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 5. roč. – PS ^[19]

Kapitola *Podmínky života na Zemi - vzduch*

Pomůcky

Čtverec tvrdého papíru, tužka, nůžky, provázek délky asi 20 cm, zdroj tepla (radiátor topení, elektrický vařič, svíčka)

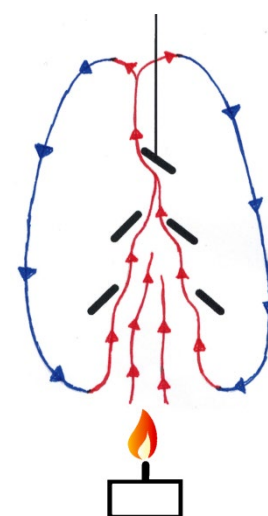
Provedení

Na čtverec papíru nakreslíme kruh, do něj spirálu (viz obrázek 27) a vystříháme. Do středu původního kruhu připevníme provázek a spirálu za něj zavěsíme nad nějaký zdroj tepla.

Spirála se začne otáčet kolem své osy.

Vysvětlení

Teplý vzduch je lehčí než vzduch studený, proto stoupá vzhůru. Studený vzduch přitom klesá po stranách dolů a zaujímá jeho místo u zdroje tepla. Proudění teplého vzduchu skrz spirálu díky jejímu tvaru způsobí její otáčení. Vzduch strká zdola do jednotlivých „pater“ spirály, které díky zavěšení nejsou zcela vodorovně. Tento děj je ilustrován na obrázku 26.



Obrázek 26: Proudění vzduchu spirálou

Metodické poznámky pro pedagogy

Jedná se o krásný pokus i pro nejmenší děti. Na spirálu můžeme děti nechat nakreslit například hada. Spirála se dá použít i jako vánoční ozdoba. Možná znáte i jiné vánoční ozdoby, které fungují na stejném principu – tzv. andělská zvonění.

Při používání svíčky jako zdroje tepla je potřeba ohlídat přílišné přiblížení spirály k plamenu. Vyplatilo se použít vyšší sklenici, do které vložíme svíčku (viz video). Pro samostatnou práci dětí je lepší uzavřený zdroj tepla, ale i tak se musí dávat pozor. Spirály krásně fungují i nad tělesem topení.

Použití tvrdého papíru není nutností, lze použít i jiné druhy papíru (např. zbytky balicího papíru na Vánoce). Při použití tvrdého papíru se ale spirála tolik nevytáhne a lépe drží tvar.

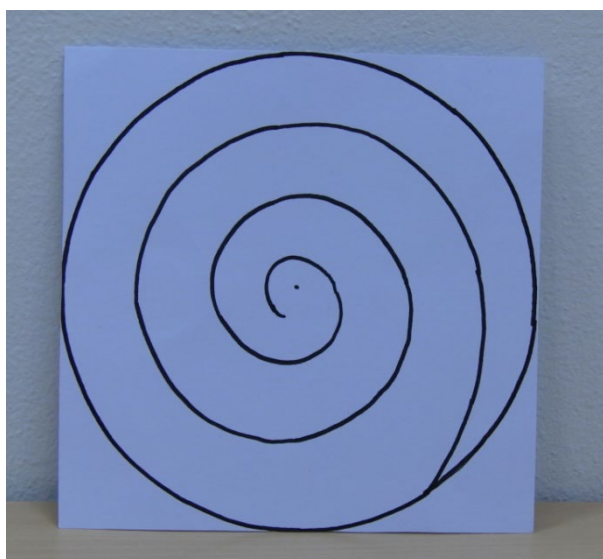
Zde demonstrované vlastnosti (menší hustoty) a vlastnosti demonstrované v pokusu *Změna objemu vzduchu s teplotou* (rozpínavosti) horkého vzduchu se využívá například u horkovzdušného balónu.

Vysvětlení pro děti

Děti budou znát, nebo je můžeme upozornit na to, že v pokoji je u stropu (na palandě) tepleji, než na zemi. To je také důsledek toho, že teplejší vzduch je lehčí a stoupá vzhůru.

Jinak není třeba speciálního vysvětlení pro děti.

Fotografie



Obrázek 27: Nevystřižená nakreslená spirála



Obrázek 28: Hotová zavěšená spirála

Video

Video ke zhlédnutí na webu [36] nebo v elektronické příloze.

4.3.3 Změna objemu vzduchu s teplotou

Zařazení do výuky

Vlastnosti vzduchu, teplotní roztažnost vzduchu

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět – učivo

Voda a vzduch – výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam pro život

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů
ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu
ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství FRAUS: Prvouka pro 3. ročník ZŠ ^[4]

kapitola *Rozmanitost přírody: všudy přítomný vzduch*

Nakladatelství Nová škola: Prvouka pro 3. ročník ^[8]

kapitola *Podmínky života na Zemi – vzduch*

Nakladatelství ALBRA: Prvouka pro 3. ročník ^[23]

kapitola *Příroda kolem nás – vzduch*

Nakladatelství ALTER: Přírodověda 4 - II. díl ^[11]

kapitola *Neživá příroda – vlastností vody*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 4. roč. – PS ^[17]

kapitola *Neživé přírodniny*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 5. roč. – PS ^[19]

Kapitola *Podmínky života na Zemi - vzduch*

Pomůcky

Nafukovací balónek, skleněná láhev, nádoba s horkou vodou

Provedení

Prázdný balónek navlékneme na hrdlo skleněná lahve. Když pak lahev ponoříme do horké vody, balonek na lahvi se nafoukne.

Vysvětlení

Vzduch se při zahřívání ve sklenici rozpíná, čímž se dostává až do balónku a nafukuje ho.

Metodické poznámky pro pedagogy

Balónek je dobré nejprve jednou nafouknout, aby guma povolila a nebylo tak obtížné jej nafouknout znovu.

Pokus lze provést i s PET lahví. Musí se však počítat s tím, že pokud použijeme příliš horkou vodu, dojde k deformaci lahve.

Ze zkušenosti s prováděním pokusu vyplynulo, že dětem se líbí střídavé ponořování lahve do studené a horké vody. Balonek se potom nafukuje a vyfukuje stále dokola.

Tento pokus by měl předcházet pokusu *Utopená svíčka*, ten z části vysvětluje právě zde popisovaný jev.

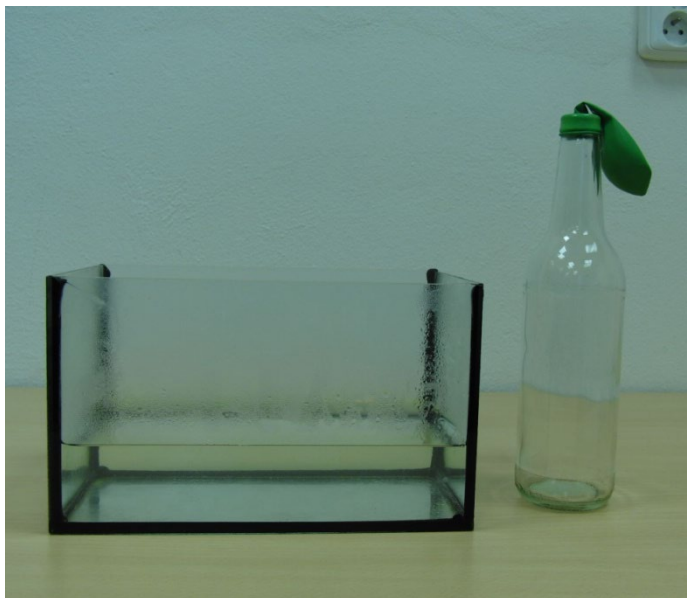
Vysvětlení pro děti

Když se vzduch zahřeje, tak se nafoukne – zvětší svůj objem. Protože skleněná lahev se nafouknout nemůže, vzduch se natlačí do balónku a tím jej nafoukne.

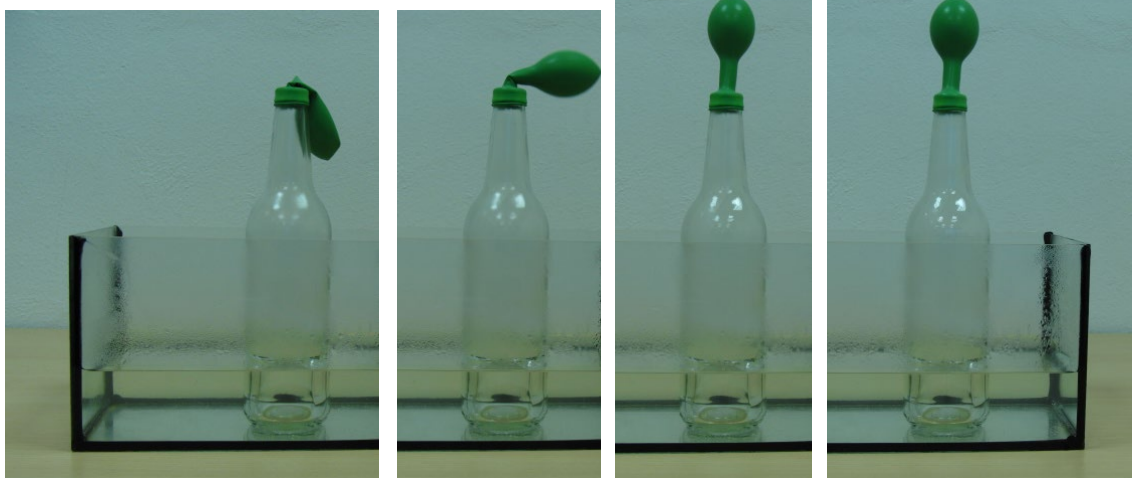
Fotografie



Obrázek 29: Prázdňá skleněná lahev s nasazeným balonkem



Obrázek 30: Skleněná lahev a připravená nádoba s horkou vodou



Obrázek 31: Průběh pokusu zaznamenaný pomocí série fotografií

Video

Video ke zhlédnutí na webu [38] nebo v elektronické příloze.

4.3.4 Utopená svíčka

Zařazení do výuky

Vlastnosti vzduchu, složení vzduchu, kyslík potřebný k hoření, teplotní roztažnost vzduchu

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět – učivo

Voda a vzduch – výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam pro život

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů
ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu
ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství FRAUS: Prvouka pro 3. ročník ZŠ ^[4]

kapitola *Rozmanitost přírody: všudypřítomný vzduch*

Nakladatelství Nová škola: Prvouka pro 3. ročník ^[8]

kapitola *Podmínky života na Zemi – vzduch*

Nakladatelství ALBRA: Prvouka pro 3. ročník ^[23]

kapitola *Příroda kolem nás – vzduch*

Nakladatelství ALTER: Přírodověda 4 - II. díl ^[11]

kapitola *Neživá příroda – vlastnosti vody*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 4. roč. – PS ^[17]

kapitola *Neživé přírodniny*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 5. roč. – PS ^[19]

kapitola *Podmínky života na Zemi - vzduch*

Pomůcky

Svíčka, zápalky, sklenice, talíř či mělká miska s vodou, barvivo

Provedení

Na dno talíře postavíme svíčku a nalijeme do něj vodu. Zapálíme svíčku a přikryjeme ji sklenicí. Zprvu začnou pod sklenicí unikat bubliny vzduchu. Po chvíli začne svíčka skomírat, až úplně zhasne. Během skomírání začne hladina vody ve sklenici stoupat a poté, co svíčka zhasne, vystoupí hladina vody ve sklenici viditelně nad hladinu vody okolo na talíři.

Vysvětlení

Při hoření se ve sklenici slučuje kyslík s uhlovodíky obsaženými ve svíčce a vzniká vodní pára a oxid uhličitý. Protože ale svíčka k hoření potřebuje kyslík a oxid uhličitý jí dusí, začne skomírat, až úplně zhasne.

Vzduch uvnitř sklenice se díky plamenu svíčky zahřeje. Zahřátý vzduch zvětšuje svůj objem a utíká ven ze sklenice. Někdy můžeme pozorovat bublinky, které jsou důkazem toho, že vzduch uniká ze sklenice pryč.

Jak svíčka skomírá, vzduch se už neudrží tak teplý, a když svíčka zhasne úplně, teplota vzduchu ve sklenici se rychle opět sníží. Jak vzduch chladne, ve sklenici klesá tlak. Tato změna je ihned vyrovnávána tím, že vzduch kolem sklenice, jehož tlak (atmosférický) se nezměnil, natlačí vodu dovnitř do sklenice. Tím se zmenší objem vzduchu ve sklenici a tlaky se tím průběžně vyrovnávají.

K celému ději přispívají i dva následující jevy:

- a) jak vodní páry chladnou, kondenzují, tedy zmenšují svůj objem,
- b) část vzniklého CO_2 ve sklenici se rozpouští ve vodě.

Metodické poznámky pro pedagogy

Před přiklopením sklenice připravte děti na to, ať opravdu bedlivě sledují, co se bude dít. Jev je docela rychlý a tak rozhodně není na škodu ho klidně několikrát zopakovat.

V některých zdrojích se můžeme setkat s vysvětlením, které zdůvodňuje vzestup hladiny ve sklenici tím, že část vzduchu ve sklenici nad svíčkou shoří a uvolní místo. Pozor, toto není pravda! Během hoření dochází ke spalování kyslíku (ne vzduchu!) čili jeho slučování s uhlovodíky obsaženými v materiálu svíčky. Vzniká tak oxid uhličitý a vodní páry, které samozřejmě také mají svůj objem.

Vysvětlení pro děti

Vzduch uvnitř sklenice se díky plamenu svíčky zahřeje, „nafoukne se“ a část ho vybublá zpod sklenice ven. Protože ale nemůže vzduch zpět, brání mu totiž voda obklopující okraj sklenice, a svíčka k hoření kyslík potřebuje, postupně začne svíčka skomírat, až úplně zhasne. Vzduch se přestane ohřívat, zchladne, smrskne se a vzduch okolo skleničky natlačí vodu dovnitř.

Fotografie



Obrázek 32: Svíčka před a po přiklopení svíčky sklenicí

Video

Video ke zhlédnutí na webu [39] nebo v elektronické příloze.

Poznámka

Pokus byl převzat z mé bakalářské práce *Motivace předškolních a mladších školních žáků k fyzice prostřednictvím příběhů*^[40]

4.3.5 Výroba dusivého plynu

Zařazení do výuky

Vlastnosti vzduchu, kyslík potřebný k hoření, složení vzduchu, oxid uhličitý

RVP ZV ^[1] Člověk a jeho svět – učivo

Voda a vzduch – výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam pro život

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů
ČJS-3-4-03p provede jednoduchý pokus podle návodu

Člověk a jeho svět - Rozmanitost přírody – 2. období

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu
ČJS-5-4-07p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Učebnice Nakladatelství FRAUS: Prvouka pro 3. ročník ZŠ ^[4]

kapitola *Rozmanitost přírody: všudy přítomný vzduch*

Nakladatelství Nová škola: Prvouka pro 3. ročník ^[8]

kapitola *Podmínky života na Zemi – vzduch*

Nakladatelství ALBRA: Prvouka pro 3. ročník ^[23]

kapitola *Příroda kolem nás – vzduch*

Nakladatelství ALTER: Přírodověda 4 - II. díl ^[11]

kapitola *Neživá příroda – vlastnosti vody*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 4. roč. – PS ^[17]

kapitola *Neživé přírodniny*

Nakladatelství PRODOS: Přírodověda, 5. roč. – PS ^[19]

Kapitola *Podmínky života na Zemi - vzduch*

Pomůcky

2 sklenice (vyšší a nižší), svíčka, zápalky, ocet, kypřicí prášek nebo jedlá soda, list papíru

Provedení

Do vysoké sklenice dáme dvě lžice kypřicího prášku nebo jedlé sody a nalijeme trochu octa. Sklenici zakryjeme listem papíru, aby nám vznikající plyn neunikal.

V jiné sklenici zapálíme svíčku. Když na ni nalijeme z velké sklenice neviditelný plyn, plamen svíčky zhasne. Pracujte opatrně, ať na svíčku nevylijete i ocet, který ve sklenici zůstane.

Vysvětlení

Reakcí octa se sodou vzniká nehořlavý oxid uhličitý, který je těžší než vzduch, proto ho můžeme přelévat. K hoření je potřeba kyslík, když zalijeme malou sklenici oxidem uhličitým, kyslík vytlačíme a plamen zhasne.

Metodické poznámky pro pedagogy

Je dobré dětem ukázat, že plamen opravdu zhasne, pokud se mu nedostává kyslíku. Například běžným jednoduchým pokusem zakrytí hořící svíčky sklenicí. Pokud do sklenice nebude nikudy vnikat vzduch (a tedy i kyslík), svíčka po chvíli zhasne.

Další fází pak může být vložení hořící špejle do nádoby s vyrobeným oxidem uhličitým a porovnání s hořením ve sklenici plné vzduchu. Pokud je ve sklenici „dusivý plyn“, špejle zhasne, ve sklenici se vzduchem hoří stále. Přitom žáci žádný rozdíl mezi sklenicemi se vzduchem a s oxidem uhličitým nevidí.

Vysvětlení pro děti

Vzduch, který dýcháme, se skládá z několika různých plynů. Největší část tvoří dusík, menší část kyslík a úplně malou část vzduchu tvoří ještě další plyny – jedním z nich je třeba oxid uhličitý.

Smícháním octa a sody získáváme právě tento plyn – oxid uhličitý – náš dusivý plyn. Ten je také hodně těžký, těžší než vzduch, proto zůstává ve sklenici vždy dole.

K dýchání a také k hoření je potřeba kyslík. Když nalijeme náš vyrobený oxid uhličitý do skleničky se svíčkou, těžký plyn vytlačí kyslík ze skleničky pryč a svíčka proto zhasne.

S dusivým plynem (oxidem uhličitým) se můžete setkat i v hasicích přístrojích, které jsou označeny zkratkou CO_2 .

Fotografie



Obrázek 33: Hořící svíčka a nádoba s vyrobeným oxidem uhličitým



Obrázek 34: Svíčka zhasla po zalití oxidem uhličitým

Video

Video ke zhlédnutí na webu [41] nebo v elektronické příloze.

5 Zpětná vazba

Pro získání zpětné vazby jsem využila další (třetí) metodu sběru dat a to online dotazník. Ten obsahoval pět otázek vztahujících se k celému metodickému materiálu jako celku, šest otázek (nebo tvrzení k posouzení) ke každému uvedenému pokusu a navíc ke každé jeho části možnost pro vyjádření libovolných dalších poznámek. Respondentky vyplňující dotazník byly identifikovány pomocí e-mailové adresy.

Otázky k materiálu jako celku:

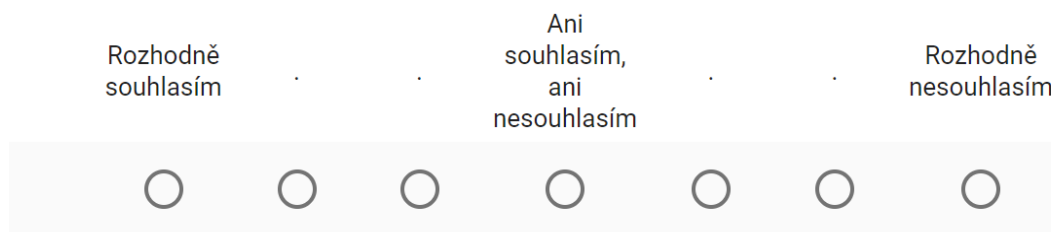
- Je podle Vás materiál použitelný k zařazení do výuky na 1. stupni ZŠ? *
- Pokud jste měla po našem rozhovoru nějaké představy, splnil materiál Vaše očekávání? *
- Je něco, o čem jsme při rozhovoru mluvily, a přesto se to v materiálu neobjevilo?
- Počítáte s tím, že se k materiálu v příštích letech někdy vrátíte? *
- Doporučila byste materiál svému kolegovi/své kolegyni? *

Otázky/tvrzení k jednotlivým pokusům:

- Zkoušela jste již provedení pokusu?
- Zařazení pokusu odpovídá průběhu výuky na 1. stupni ZŠ. *
- Pomůcky k pokusu jsou dobře/lehce dostupné. *
- Vysvětlení pokusu je dostatečné a zároveň pro Vás pochopitelné. *
- Uvedené vysvětlení pro děti je adekvátní. *
- Fotografie a videa k pokusu jsou dostatečně ilustrativní. *

U tvrzení či otázek označených *hvězdičkou* byla použita sedmibodová bipolární posuzovací škála.

Po prostudování literatury^[42] a zvážení možností byla použita škála s lichým počtem stupňů, aby umožnila neutrální rozhodnutí, a zároveň škála se sedmi stupni, aby lépe vystihovala postoj dotazovaných k danému výroku.



Obrázek 35: Posuzovací škála použitá v dotazníku pro zpětnou vazbu

V následující podkapitole (5.1) se věnuji hlavně negativně či neutrálně hodnoceným částem. Ty mi poskytly informace o tom, v čem by se dal materiál vylepšit. Kurzívou jsou k jednotlivým položkám dotazníku připsány mé komentáře. Pozitivní reakce jsou pak dobře viditelné v grafickém zpracování uvedeném v podkapitole 5.2.

V části, která hodnotila materiál jako celek, dopadla zpětná vazba takto:

- **6 ze 7** zapojených respondentek uvedlo, že materiál je vhodný pro použití na 1. stupni ZŠ
- **4 ze 7** zapojených respondentek uvedlo, že materiál splnil jejich očekávání
- **5 ze 7** zapojených respondentek uvedlo, že se k materiálu určitě ještě ve výuce vrátí
- **všechny** zapojené respondentky uvedly, že by materiál doporučily dalším kolegům/kolegyním

Bohužel se mi nepodařilo získat zpětnou vazbu od učitelky U7, jelikož nastoupila na mateřskou, posléze pak rodičovskou dovolenou a nejevila zájem v rámci mé diplomové práce dále spolupracovat.

5.1 Reflexe zpětné vazby získané od jednotlivých učitelek

Kurzívou jsou k jednotlivým položkám dotazníku připsány mé komentáře.

U1

Paní učitelka vyučovala ve školním roce, ve kterém obdržela metodický materiál, ve 4. ročníku. V celkovém hodnocení materiálu uvedla záporné hodnocení použitelnosti materiálu, ale po osobní konzultaci se přišlo na to, že došlo k chybě při vyplňování online dotazníku a hodnocení mělo být kladné.

Dokonce již materiál doporučila několika kolegům. Tento případ mě upozornil na možné nevýhody online dotazníku, se kterými jsem nadále již počítala.

Dalšími výraznými negativními hodnoceními bylo:

- Záporné hodnocení dostupnosti pomůcek u pokusu ‚Kutálení plechovky‘

Domnívám se, že problémem zde může být shánění většího počtu plechovek, pokud mají děti pracovat jednotlivě. Pokud se zvolí práce ve dvojicích, která je výhodná i proto, že plechovka se ráda kutálí pryč ze stolu a žáci si mohou pomáhat, myslím, že dostupnost pomůcek by neměl být až takový problém.

Ze zkušeností získaných při vypracovávání této diplomové práce jsem zjistila, že pokud jsou u pokusů na prvním stupni potřeba pomůcky, které běžně ve škole nejsou k dispozici a je zapotřebí je předem připravit či sehnat, jsou tyto experimenty do výuky zařazovány méně často.

Vyplývá to ze skutečnosti, že na prvním stupni je pedagog s žáky po celou dobu výuky a přípravy na tuto dobu jsou náročné, připravují se na všechny vyučovací předměty. Často není čas ani nálada shánět po odpoledních ještě pomůcky na další den.

- Záporné hodnocení dostupnosti pomůcek a vysvětlení u pokusu ‚Magnetická mince‘

V materiálu uvádím možnost vytvoření tyčového magnetu ze sloupku nástěnkových magnetů, proto se domnívám, že v tomto by problém být neměl. Jedná se zde ale pravděpodobně o stejný případ jako u předchozího, tedy je potřeba si pomůcky před vyučováním připravit.

Stejný problém může nastat u drobných mincí. Ty se dají popřípadě nahradit kancelářskými sponkami, což jsem do materiálu doplnila.

- Záporné hodnocení přiměřenosti a dostupnosti pomůcek u pokusu ‚Plovoucí plastelína‘

Opět případ, kdy může být problém v množství plastelíny pro každého žáka. Dá se eliminovat prací ve dvojicích. Tento pokus byl jinými zapojenými učitelkami naopak chválen, proto toto hodnocení nepovažuji za moc významné.

- Celkové záporné hodnocení pokusu ‚Vodní tornádo‘

U tohoto pokusu jsem se setkala s převážně záporným hodnocením a to hlavně kvůli nedostupnosti pomůcek. Tento pokus opravdu bezpodmínečně vyžaduje přípravu v podobě výroby prostředního dvojvíčka s otvorem a ne každý je ochoten svůj čas pro tuto přípravu obětovat. V materiálu jsem proto uvedla také možnost tuto pomůcku zakoupit v obchodě, kde jsem na ni narazila.

U2

Paní učitelka ve školním roce, ve kterém obdržela metodický materiál, vyučovala ve 3. ročníku. Již před naším prvním rozhovorem měla velké zkušenosti s fyzikálními a chemickými pokusy. Dle jejích slov je měla ráda již od dětství a i se svými dětmi je doma prováděla během své rodičovské dovolené.

Její zkušenosti se odrazilily i v poměrně kritickém hodnocení metodického materiálu. Nebyl pro ni takovým přínosem jako pro ostatní zúčastněné a její hodnocení se od ostatních výrazně lišilo.

Materiál proto ohodnotila záporně i z hlediska splnění představ i z hlediska použitelnosti ve třídě. Má totiž svou velkou zásobu pokusů, které je zvyklá používat.

Kladně hodnotila pokus ‚Silák vzduch‘, který připravila pro děti jako jednu z aktivit na škole v přírodě. „Provedeno jako soutěž na ŠvP komu vydrží sklenička nad hlavou déle a zůstane suchý... velký úspěch“.

Dalšími výraznými negativními hodnoceními bylo:

- Záporné hodnocení vysvětlení pro děti a fotografií u pokusu ‚Výroba kompasu‘

Dle zpětné vazby by fotografie šly vylepšit použitím jinak barevného talíře, popřípadě je doplnit kresbou.

- Záporné hodnocení vysvětlení u pokusu ‚Kutálení plechovky‘

Tento pokus vyžaduje poměrně zdlouhavé vysvětlení. Doporučila bych proto spojit ho s jinými pokusy, demonstrujícími elektrostatické jevy, aby si složitější jev děti osvojily.

- Záporné hodnocení přiměřenosti a vysvětlení pro děti u pokusu ‚Vede elektřinu?‘

Z vlastní zkušenosti z fyzikálního kroužku vím, že tento pokus zvládají děti v první třídě ZŠ, ze zkušeností vedoucí práce vím, že ho zvládají děti v mateřské škole. Určitě zde není vhodné zavádět pojmy ‚vodič‘ a ‚izolant‘, ale pokud použijeme formulaci „kudy běhá elektřina?“, je pokus naopak velmi atraktivní.

- Celkové záporné hodnocení pokusu ‚Magnetická mince‘

Bohužel až po pilotáži pokusů jsem zjistila, že se mi do materiálu vloudila chyba v podobě ne zcela odpovídajícího si provedení a vysvětlení experimentu.

Tuto chybu jsem v metodickém materiálu opravila.

- Celkové záporné hodnocení pokusu ‚Vodní tornádo‘

Tento pokus byl celkově špatně hodnocen. Komentář k němu je uveden v následující podkapitole (5.2).

- Záporné hodnocení vysvětlení pro děti u pokusu ‚Silák vzduch‘

Tento pokus nelze dětem přesně fyzikálně vysvětlit. Tlak vzduchu se jim zde předkládá jako fakt, což paní učitelka viděla jako zápornou stránku pokusu.

- Celkové záporné hodnocení pokusu ‚Výroba dusivého plynu‘

Tento pokus byl celkově špatně hodnocen. Komentář k němu je uveden v následující podkapitole (5.2) u komentářů k jednotlivým částem zpětné vazby.

U3

Tato paní učitelka ve školním roce, ve kterém obdržela metodický materiál, nevyučovala na žádné škole, a i když s tím počítala již při rozhovoru, projevila zájem o pokračování spolupráce. Ráda se seznamuje s novými pokusy a při rozhovoru se zajímala hlavně o přizpůsobování vysvětlení pokusů žákům. Byla však v této oblasti úplným nováčkem. Měla minimální předchozí zkušenosti se zařazováním pokusů do výuky.

Celkově tak hodnotila materiál velice kladně a vytkla mu jen pár věcí:

- Záporné hodnocení přiměřenosti a neutrální hodnocení dostupnosti pomůcek u pokusu ‚Vede elektřinu?‘

Pokus opět vyžaduje předchozí přípravu pomůcek a v tomto případě i pořízení pomůcek speciálních - plochá baterie není věc denní potřeby.

K přiměřenosti pokusu jsem se již vyjadřovala výše.

- Záporné hodnocení přiměřenosti a neutrální hodnocení dostupnosti pomůcek u pokusu ‚Magnetická mince‘

K dostupnosti pomůcek jsem se již vyjadřovala výše.

Co se týče přiměřenosti, zde bych poznamenala, že děti se dnes setkávají s magnety a jejich účinky velice často. Téměř každá rodina má různé dekorativní magnetky na lednici. Proto si myslím, že magnetizace dalších předmětů je jen rozšířením již nabitých znalostí.

- Záporné hodnocení dostupnosti pomůcek a fotografií u pokusu ‚Vodní tornádo‘

Překážku odrazující od tohoto pokusu v podobě náročnosti přípravy pomůcek jsem u jiných pokusů komentovala výše. V tomto případě je náročnost umocněna potřebou vyrobit „dvojvíčko“.

Fotografie a video u tohoto pokusu se mi ani s pomocí zkušenějšího kolegy nepovedlo pořídit tak, aby byl jev lépe viditelný. Zde je určitě prostor pro zlepšení.

- Záporné hodnocení dostupnosti pomůcek u pokusu ‚Spirála nad horkým vzduchem‘

Záporné hodnocení dostupnosti pomůcek u tohoto pokusu si nedokážu vysvětlit a komentář nebyl uveden. Paní učitelku se již nepodařilo kontaktovat. Jsou zde použity pouze pomůcky, které jsou běžně dostupné.

- Záporné hodnocení přiměřenosti pro první stupeň u pokusu ‚Utopená svíčka‘

Otázka přiměřenosti je zde pouze otázkou toho, kolik chceme, aby toho děti pochopily. Vysvětlení tohoto experimentu se dá udělat v několika úrovních, podle schopností dětí (třídy), kterým ho ukazujeme.

- Záporné hodnocení přiměřenosti a fotografií u pokusu ‚Výroba dusivého plynu‘

Komentář k přiměřenosti je stejný jako u předchozího bodu.

Fotografie jsou možná zavádějící tím, že zachycují vždy jen část experimentu, ale video ukazuje celé provedení pokusu, proto myslím, že je dostatečné a nedokážu si vysvětlit záporné hodnocení.

Tento pokus byl celkově špatně hodnocen. Komentář k němu je uveden v následující podkapitole (5.2) u komentářů k jednotlivým částem zpětné vazby.

U4

Paní učitelka vyučovala ve školním roce, ve kterém obdržela metodický materiál, v 1. ročníku. Jedná se o paní učitelku s krátkou učitelskou praxí, ale velkým západem a také praxí z dětské družiny.

Celkově hodnotila materiál kladně, chystá se ho dále využívat a doporučit kolegům. Uvedla, že jsem v materiálu zohlednila vše důležité, o čem jsme diskutovaly při rozhovoru. Přesto uvedla, že na základě našeho rozhovoru měla jiná očekávání.

Kladně hodnotila hlavně pokus ‚Rozkvétání květů‘, který je dle jejích slov pro žáky 1. a 2. ročníků velmi zábavný, a pokus ‚Plovoucí plastelína‘, díky kterému její žáci pochopili, jak fungují lodě.

Dalšími výraznými negativními hodnoceními bylo:

- Záporné hodnocení přiměřenosti a vysvětlení u pokusu ‚Výroba kompasu‘

V komentáři paní učitelka uvedla, že pro žáky 1. a 2. ročníku je obtížné si představit, jak magnetismus funguje. S tím souhlasím a pokus bych zařadila až do 4. či 5. ročníku, kde je magnetismus zařazen i dle mnohých ŠVP.

- Záporné hodnocení přiměřenosti, vysvětlení a fotografií u pokusu ‚Kouzelná síla brček‘

Tento pokus neodpovídá látce 1. či 2. ročníku, tím si vysvětlují záporné hodnocení této paní učitelky.

Záporné hodnocení vysvětlení tohoto pokusu jsem již komentovala výše.

Záporné hodnocení fotografií a videa u tohoto pokusu nebylo blíže komentováno.

- Celkové záporné hodnocení pokusu ‚Vede elektřinu?‘

Hodnocení bylo v komentáři od paní učitelky vysvětleno tím, že se pokus podle paní učitelky hodí spíše pro 4. a 5. ročník.

- Záporné hodnocení vysvětlení pro děti u pokusu ‚Difúze ve vodě‘

Záporné hodnocení vysvětlení pro děti u tohoto pokusu bylo zapříčiněno tím, že bylo dle paní učitelky příliš složité.

K pokusu jsem doplnila poznámku o tom, že s dětmi není vhodné (je zbytečné) zavádět termín „difúze“.

- Celkové záporné hodnocení pokusu ‚Vodní tornádo‘

Bylo způsobené dle komentáře paní učitelky především náročností získávání středového dvojvíčka.

- Záporné hodnocení přiměřenosti a vysvětlení pokusu ‚Silák vzduch‘

Celkově byla zřejmě vysvětlení jednotlivých experimentů v materiálu pro tuto paní učitelku (jako pedagoga, který se zařazováním pokusů teprve začíná) obtížně pochopitelná. Dle zpětné vazby tento materiál vyhovuje učitelkám, které se již s pokusy ve výuce setkaly, ale ještě nemají tolik zkušeností, aby si je hledaly pouze v knihách či v jiných zdrojích.

- Záporné hodnocení přiměřenosti a vysvětlení pokusu ‚Spirála nad horkým vzduchem‘

Záporné hodnocení v těchto částech tohoto pokusu si nedokážu vysvětlit a podrobnější komentář nebyl uveden.

Pokus osobně zařazuji do kroužku fyziky s dětmi 1. a 2. třídy, přiměřený jejich věku dle mých zkušeností je.

- Záporné hodnocení přiměřenosti a vysvětlení pokusu ‚Utopená svíčka‘

Stejné hodnocení jsem již komentovala výše.

- Záporné hodnocení přiměřenosti a vysvětlení pokusu ‚Změna objemu vzduchu s teplotou‘

Tento pokus je postaven na jednoduché skutečnosti a to, že se objem vzduchu s teplotou mění.

Domnívám se, a také jsem to pozorovala u jednotlivých rozhovorů, že pedagogové prvního stupně za pokusy často hledají složitější principy, které hrají u daného jevu zanedbatelnou roli či se tam vůbec neuplatňují.

- Celkové záporné hodnocení pokusu ‚Výroba dusivého plynu‘

Tento pokus byl celkově špatně hodnocen. Komentář k němu uvádím v následující podkapitole (5.2) u komentářů k jednotlivým částem zpětné vazby.

U5

Paní učitelka vyučovala ve školním roce, ve kterém obdržela metodický materiál, ve 2. ročníku. Celkově byla za metodický materiál tak vděčná, že uvedla jen výborné hodnocení a žádné výtky.

Již dříve vyhledávala v literatuře pokusy pro děti a metodický materiál jí vyhovoval hlavně díky uváděnému vysvětlení pro děti.

U6

Paní učitelka vyučovala ve školním roce, ve kterém obdržela metodický materiál, v 5. ročníku.

V celkovém hodnocení uvedla, že by určitě uvítala další pokusy k více tématům. To bohužel nebylo v možnostech této práce, ale naznačuje to, že by o podobné materiály byl zájem. Kromě učitelky U3, která měla svých nápadů dostatek, všechny spolupracující učitelky materiál uvítaly.

Slovy učitelky U6: „Asi nejvíce bych chtěla jednoduché pokusy k lidskému tělu“. Tento návrh je určitě dobrou inspirací pro další podobné práce.

Dalšími výraznými negativními hodnoceními bylo:

- Záporné hodnocení vysvětlení pokusu ‚Kutálení plechovky‘

K problémům vysvětlení elektrostatických jevů jsem se vyjádřila již výše.

- Záporné hodnocení přiměřenosti prvnímu stupni ZŠ u pokusů ‚Kouzelná síla brček‘, ‚Kutálení plechovky‘, ‚Vede elektřinu?‘, ‚Difúze ve vodě‘, ‚Plovoucí plastelína‘, ‚Vodní tornádo‘, ‚Spirála nad horkým vzduchem‘, ‚Utopená svíčka‘ a ‚Výroba dusivého plynu‘.

Všechny tyto pokusy jsem sama dělala s dětmi ve věku mateřské školky a hlavně na prvního stupně ZŠ. Pokusy nejsou náročné na provedení, záleží pak jen na tom, jak moc do hloubky budeme pokus vysvětlovat a co chceme, aby si žáci z provedení pokusu odnesli.

- Záporné hodnocení dostupnosti pomůcek u pokusu ‚Vede elektřinu?‘

K dostupnosti pomůcek pro tento pokus jsem se již vyjadřovala výše.

- Záporné hodnocení dostupnosti pomůcek u pokusu ‚Vodní tornádo‘
K dostupnosti pomůcek pro tento pokus jsem se již vyjadřovala výše.

U7

Paní učitelka ze zdravotních důvodů odstoupila od naší spolupráce. Zpětnou vazbu se tak nepodařilo získat.

U8

Ani tato paní učitelka ve školním roce, ve kterém obdržela metodický materiál, nevyučovala na žádné škole, protože nastoupila na mateřskou dovolenou. Přesto si materiál prošla a poskytla mi k němu zpětnou vazbu.

Celkově metodický materiál hodnotila kladně, pochyby projevila pouze v tom, zda se k němu někdy časem vrátí. U pokusu ‚Kouzelná síla brček‘ ocenila poutavý název pokusu, který je pro děti atraktivní.

Dalšími výraznými negativními hodnoceními bylo:

- Záporné hodnocení dostupnosti pomůcek u pokusu ‚Výroba kompasu‘
Zde dochází opět k problému přípravy pomůcek předem, a není tak možnost po pokusu „jen tak sáhnout do skříně“. Na druhou stranu, pokud pokus jednou s žáky učitelé provedou, pomůcky lze použít opakovaně a lze je tak mít připravené.
- Záporné hodnocení přiměřenosti prvnímu stupni ZŠ a dostupnosti pomůcek u pokusu ‚Vede elektřinu?‘
Sama paní učitelka vysvětlila své hodnocení tím, že u nich na škole nefunguje propojení učitelů 1. a 2. stupně, tedy se k pomůckám hůře dostává a musela by si je sehnat sama.
- Záporné hodnocení přiměřenosti a dostupnosti pomůcek u pokusu ‚Vodní tornádo‘
Ke stejnému hodnocení jsem se vyjadřovala již výše a budu se k němu vracet v následující podkapitole (5.2) u komentářů k jednotlivým částem zpětné vazby.

- Záporné hodnocení přiměřenosti u pokusu ‚Spirála nad horkým vzduchem‘

Největší problém paní učitelka viděla v tom, že by nemohla nechat děti dělat pokus samotné (z důvodu bezpečnosti).

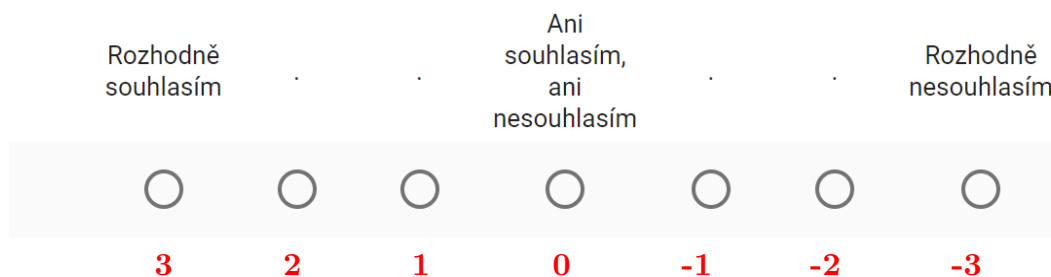
U pokusu je ale uvedena alternativní verze umístění spirály nad těleso topení, která tento problém eliminuje.

- Záporné hodnocení přiměřenosti a vysvětlení u pokusu ‚Změna objemu vzduchu s teplotou‘

Ke stejnému hodnocení jsem se již vyjadřovala výše.

5.2 Celkový přehled výsledků zpětné vazby

Pro potřeby přehledného zpracování celkového vnímání z metodického materiálu jsem odpovědi uváděné na posuzovací škále kódovala (přiřadila jim číselnou hodnotu) následujícím způsobem:



Obrázek 36: Kódování použité při zpracování zpětné vazby

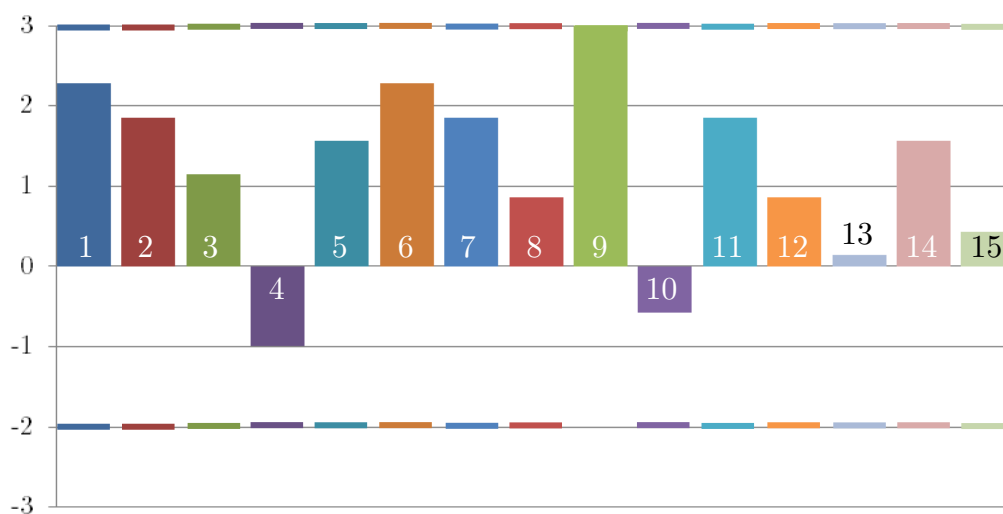
V následující části uvádím sloupcové grafy, které nemají vypovídající statistickou hodnotu vzhledem k malému počtu dat, ale jsou v nich jasně zřetelné problematické experimenty (nebo jen jejich části), u kterých je na místě se pozastavit.

Každý z pěti grafů znázorňuje souhrnné výsledky pro jednu z otázek, které byly uvedeny v dotazníku u každého experimentu. Znázorněna je průměrná hodnota hodnocení pokusu a pomocí úseček je znázorněn rozptyl hodnocení. Tedy nejnižší a nejvyšší uvedené hodnocení.

Legenda ke grafům:

- | | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| ■ 1 Výroba kompasu | ■ 9 Vypařování slané vody |
| ■ 2 Kutálení plechovky | ■ 10 Vodní tornádo |
| ■ 3 Kouzelná síla brček | ■ 11 Silák vzduch |
| ■ 4 Vede elektřinu? | ■ 12 Spirála nad horkým vzduchem |
| ■ 5 Magnetická mince | ■ 13 Utopená svíčka |
| ■ 6 Rozkvétání květů | ■ 14 Změna objemu vzduchu s teplotou |
| ■ 7 Difúze ve vodě | ■ 15 Výroba dusivého plynu |
| ■ 8 Plovoucí plastelína | |

Zařazení pokusu odpovídá průběhu výuky na 1. stupni ZŠ



Graf 1: Souhrnné hodnocení výroku „zařazení pokusu odpovídá průběhu výuky na 1. stupni ZŠ“ u hodnocených experimentů

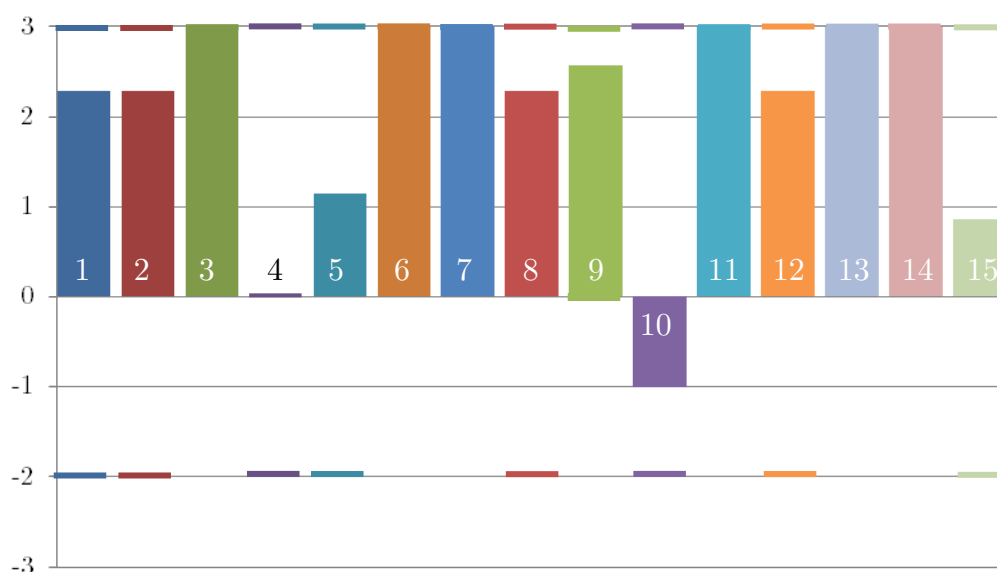
U této otázky zřetelně nejhůře dopadly pokusy ‚Vede elektřinu?‘ a ‚Vodní tornádo‘ a jen mírně kladného hodnocení se dostalo také pokusům ‚Utopená svíčka‘ a ‚Výroba dusivého plynu‘.

U pokusu ‚Vede elektřinu‘ je hlavním důvodem to, že je elektřina jako tematický celek dle různých ŠVP a učebnic zařazován až do 4. či 5. ročníku, ale na velké části škol k výuce tohoto tématu na prvním stupni nedojde vůbec.

‚Vodní tornádo‘ je v tomto případě podáno spíše jako logická hříčka než jako pokus, který by děti měl poučit o nějakém fyzikálním ději. Nicméně se děti s vodním vírem setkávají při vylévání kapalin z lahve nebo při vypouštění vody z umyvadel a van, a pokládám za vhodné jim tento jev vysvětlit.

U posledních dvou jmenovaných se jedná o pokusy efektní, ale složitější na vysvětlení, což svádí k tomu, aby byl pokus předveden pouze jako „kouzlo“ a vysvětlení jevu nebylo věnováno tolik pozornosti.

Pomůcky k pokusu jsou dobře/lehce dostupné



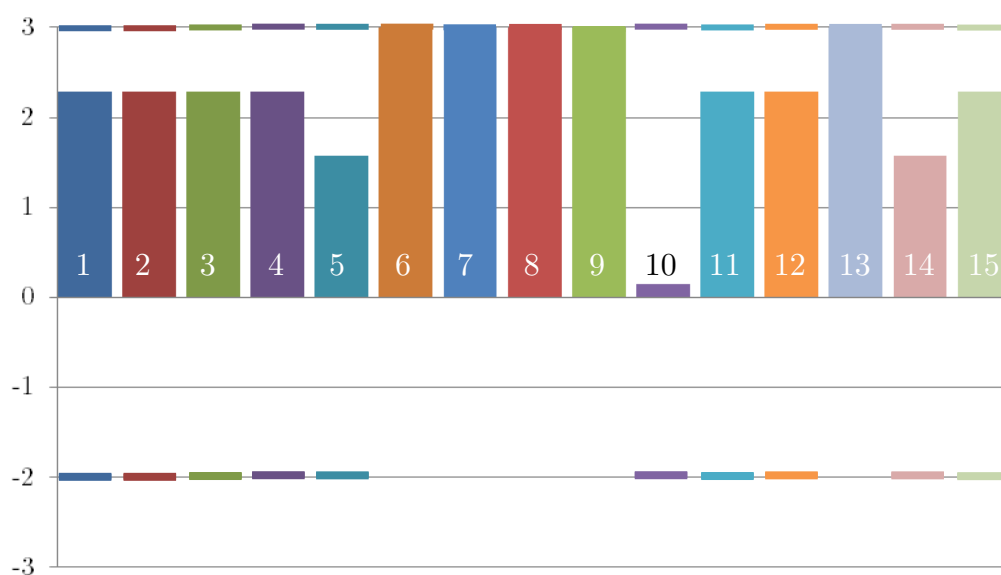
Graf 2: Souhrnné hodnocení výroku „pomůcky k pokusu jsou dobře/lehce dostupné“ u hodnocených experimentů

U otázky dostupnosti pomůcek dopadl nejhůře pokus ‚Vodní tornádo‘ a neutrální hodnocení získal pokus ‚Vede elektřinu?‘.

U prvního jmenovaného jsem podobný výsledek předpokládala, ale přesto jsem ho zkusila do materiálu zařadit. Hodnocení pro mne znamená významné doporučení pro další podobné materiály, je třeba se snažit o použití co nejjednodušších pomůcek a hlavně pomůcek, které není potřeba připravovat předem. V tomto případě je výroba ‚dvojička‘ velkou překážkou k realizaci pokusu.

U pokusu ‚Vede elektřinu?‘ nejde o pomůcky, které by nebyly dostupné či je bylo potřeba předem vyrábět, ale o mnoho kusů pomůcek, které je třeba připravit a nashromáždit, pokud chceme pokus provést ve větší skupince dětí.

Vysvětlení pokusu je dostatečné a zároveň pro Vás pochopitelné

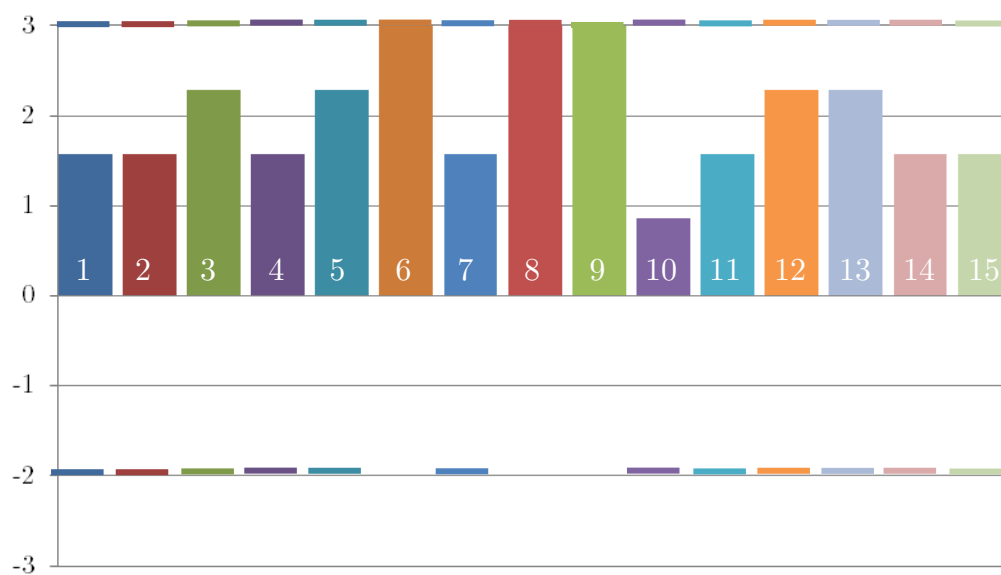


Graf 3: Souhrnné hodnocení výroku „vysvětlení pokusu je dostatečné a zároveň pro Vás pochopitelné“ u hodnocených experimentů

Zde se opět výrazně vymyká pokus ‚Vodní tornádo‘, tentokrát je ale hodnocen spíše neutrálně.

Kromě tohoto pokusu, se tedy podařilo v materiálu uvést vysvětlení, která byla pro pedagogy prvního stupně vyhovující.

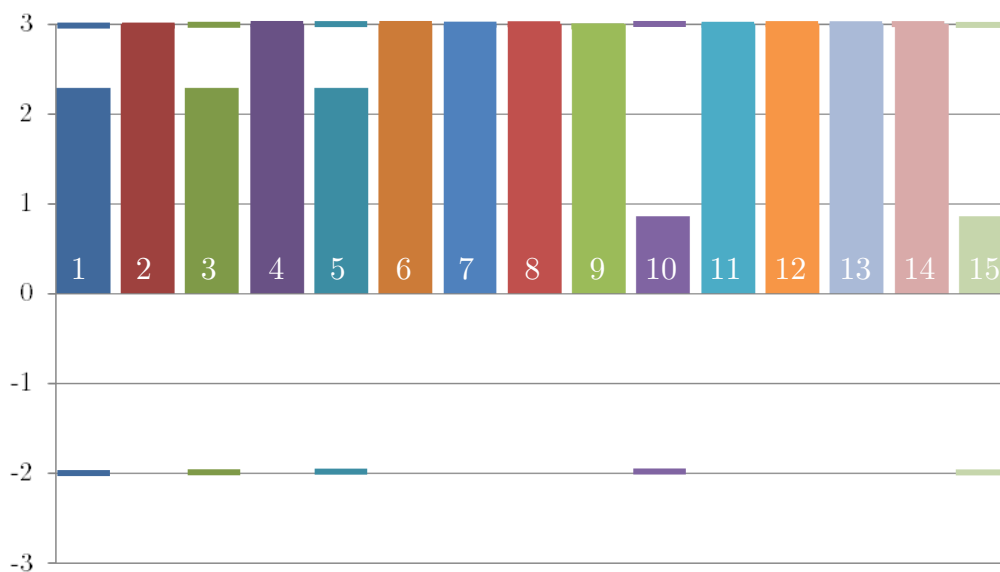
Uvedené vysvětlení pro děti je adekvátní



Graf 4: Souhrnné hodnocení výroku „uvedené vysvětlení pro děti je adekvátní“ u hodnocených experimentů

Vysvětlení pro děti, které bylo jedním z hlavních cílů tvorby metodického materiálu, se dle výsledků podařilo splnit a žádný z pokusů neměl celkové záporné hodnocení.

Fotografie a videa k pokusu jsou dostatečně ilustrativní



Graf 5: Souhrnné hodnocení výroku „fotografie a videa k pokusu jsou dostatečně ilustrativní“ u hodnocených experimentů

Stejně tak u fotografií a videí, které byly taktéž jedním z hlavních cílů, se podařilo dosáhnout kladných hodnocení.

Prostor pro vylepšení je u pokusu ‚Vodní tornádo‘, u kterého se mi, jak jsem již dříve uváděla, ani za pomoci zkušenějšího kolegy nepodařilo dosáhnout lepších fotografií. Vír, který v lahvi vzniká, jsem nedokázala na fotografii zachytit.

Druhým pokusem, který získal oproti ostatním mírně horší hodnocení, je ‚Výroba dusivého plynu‘. Domnívám se, že je příčina ve videu, které vyžaduje nějaký přehrávač. Lepší by zřejmě bylo pokus rozfázovat do několika fotografií podobně jako u pokusu ‚Difúze ve vodě‘ či ‚Změna objemu vzduchu s teplotou‘.

5.3 Závěry ze zpětné vazby

Zde bych ráda shrnula nejdůležitější poznatky nejen ze zpětné vazby, ale i celé mé spolupráce s učitelkami prvního stupně ZŠ a nastínila tak obecná doporučení pro tvorbu dalších podobných metodických materiálů.

Za nejdůležitější (nejvýznamnější a nejčastěji se opakující) výsledky vyvozené ze spolupráce s učitelkami, tedy z rozhovorů a ze zpětné vazby, považuji tato zjištění:

- **Pomůcky, které nejsou ve škole po ruce, jsou problémem**

Pokud jsou k provedení pokusů potřeba pomůcky, které je třeba připravit jeden či více dní předem, pedagogy prvního stupně to odrazuje od jeho realizace. Nejoblíbenější jsou pokusy s pomůckami, které jsou běžně dostupné ve třídě či kabinetu, a lze po nich sáhnout během výuky.

Příkladem pokusu s jednoduše dostupnými pomůckami je například pokus *Rozkvétání květů* či *Silák vzduch*. Naopak příkladem pokusu s hůře dostupnými pomůckami je pokus *Vodní tornádo*.

Vyplývající doporučení

Ceněné pokusy jsou ty, ke kterým jsou potřeba pouze jednoduché běžně dostupné pomůcky.

- **Velmi ceněné je převedení vysvětlení pokusu do „dětské řeči“**

Jako největší přínos mnou vytvořeného metodického materiálu uváděly při osobním kontaktu učitelky vysvětlení pro děti, metodické poznámky o tom, jak dětem jev co nejlépe přiblížit, aby jej pochopily.

Vyplývající doporučení

Vysvětlení pokusu je dobré uvádět ve dvou úrovních - vysvětlení pro učitele a vysvětlení pro děti uvedené jejich slovy.

- **Pokus je vhodné ilustrovat větším množstvím fotografií**
Podle rozhovorů a výsledků zpětné vazby je větší množství fotografií velice kladně hodnoceno. Pokud je to možné, je vhodnější použít sérii fotografií než video. K přehrání videa je totiž potřeba přehrávač, ten však na rozdíl od tištěné verze materiálu není vždy po ruce.

Vyplývající doporučení

Popis pokusu je vhodné ilustrovat větším množstvím fotografií. Série fotografií je vhodnější než ilustrace videem.

- **Odborné výrazy v popisu či zdlouhavé a podrobné vysvětlení experimentu paní učitelky od realizace pokusu odrazují**

Z rozhovorů s učitelkami vyplynulo, že paní učitelky od zařazení pokusu do výuky často odradí komplikované vysvětlení pokusu plné odborných výrazů. Pokud je takových výrazů v popisu experimentu více či popis obsahuje hodně textu, odrazuje to pedagoga od zařazení pokusu do výuky. Pokusy jsou pro učitele v přípravách „něco navíc“ a pokud jim jejich příprava zabere hodně času, rozhodnou se raději pokus nezařazovat.

V případě, kdy je potřeba jev vyskytující se v pokusu podrobněji vysvětlit, lze k popisu pokusu připojit odkaz na literaturu či jiné zdroje, kde se učitel (pokud bude mít zájem) dozví podrobnější a odborné vysvětlení.

Vyplývající doporučení

V popisu experimentů není vhodné používat odborné výrazy a příliš podrobné vysvětlení. Pokud je podrobné vysvětlení potřeba, lze uvést odkaz na další literaturu.

6 Závěr

Prvním hlavním cílem této práce bylo seznámit se s problematikou fyzikálních pokusů v prvouce, resp. přírodovědě na prvním stupni základních škol a s překážkami, se kterými se učitelé a učitelky setkávají při zařazování pokusů do výuky.

Atmosféru a styl práce na prvním stupni základní školy mi přiblížila má roční praxe na jedné základní škole, ale hlavně rozhovory s učitelkami, které byly ochotny se mnou na diplomové práci spolupracovat. Tyto rozhovory měly také největší vliv na výslednou podobu práce.

Takových učitelek se podařilo pro účely této práce shromáždit osm. Seznámila jsem se s výukou na prvním stupni běžné základní školy, školy s rozšířenou výukou nebo také církevní školy. Osobní rozhovory pro mě byly rozhodně největším osobním přínosem.

Druhým hlavním cílem bylo vytvoření materiálu s pokusy. Při tvorbě materiálu jsem se řídila třemi hlavními a jedním vedlejším požadavkem, které vyplynuly z rozhovorů s učitelkami – popis pokusu by měl obsahovat zařazení do tematického celku, ilustrativní fotografie či videa, vysvětlení obsahující zjednodušení a převod do „dětské řeči“ a dále by pokus neměl využívat hůře sehnatelné pomůcky.

V rámci metodického materiálu jsem vytvořila popisy 15 pokusů ve třech tematických celcích odpovídajících výuce na prvním stupni základní školy (vlastnosti vody, vlastnosti vzduchu, elektřina a magnetismus). Každý pokus je uveden zařazením k tematickému celku, jednotlivým výstupům RVP ZV^[1] a některým učebnicím, se kterými jsem se seznámila v první části práce. Následují použité pomůcky, popis provedení, vysvětlení, metodické poznámky pro pedagogy a vysvětlení pro děti. Všechny pokusy jsou také ilustrovány fotografiemi či videem.

Vytvořený materiál jsem distribuovala zpět mezi spolupracující učitelky, nechala jim čas na prostudování a ozkoušení, a nabídla jim pomoc při případné realizaci pokusů s dětmi.

Třetím hlavním cílem práce bylo získání zpětné vazby na vytvořený materiál, jeho upravení a vyvození závěrů a doporučení pro další podobné

materiály. Zpětnou vazbu jsem získala pomocí online dotazníku obsahujícího bipolární posuzovací škály a její výsledky uvádím v páté kapitole práce. Rozebrala jsem a okomentovala zpětné vazby od každé z učitelek zvlášť a poté jsem se věnovala jednotlivým otázkám, které se opakovaly při hodnocení každého pokusu.

Pomocí takto zpracované zpětné vazby se mi podařilo splnit stanovený cíl a vyvodit závěry a doporučení pro další podobné materiály. Ta uvádím na konci páté kapitoly.

7 Literatura

- [1] *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: MŠMT, 2017. [cit. 2018-01]. Dostupné z WWW: <http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017_verze_cerven.pdf>
- [2] Dvořáková, M., Stará, J., Dvořák, D.: *Prvouka pro 2. ročník základní školy*. Plzeň: Fraus, 2009. ISBN 978-80-7238-765-6.
- [3] Dvořáková, M., Stará, J., Dvořák, D.: *Prvouka pro 2. ročník základní školy - pracovní sešit*. Plzeň: Fraus, 2009. ISBN 978-80-7238-766-3.
- [4] Dvořáková, M., Stará, J., Dvořák, D.: *Prvouka pro 3. ročník základní školy*. Plzeň: Fraus, 2010. ISBN 978-80-7238-870-7.
- [5] Dvořáková, M., Stará, J., Dvořák, D.: *Prvouka pro 3. ročník základní školy - pracovní sešit*. Plzeň: Fraus, 2010. ISBN 978-80-7238-871-4.
- [6] Frýzová, I., Dvořák, L., Jůzlová P.: *Příroda: člověk a jeho svět: pro 4. ročník ZŠ*. Plzeň: Fraus, 2010. ISBN 978-80-7238-931-5.
- [7] Frýzová, I., Dvořák, L., Jůzlová P.: *Příroda: člověk a jeho svět: pro 4. ročník ZŠ - prac. sešit*. Plzeň: Fraus, 2010. ISBN 978-80-7238-932-2.
- [8] Štiková, V.: *Já a můj svět: prvouka pro 3. ročník*. 2. vyd. Brno: Nová škola, 2011. Duhová řada. ISBN 978-80-7289-266-2.
- [9] Matyášek, J., Štiková, V., Trna, J.: *Přírodověda 5: učebnice pro 5. ročník: člověk a jeho svět*. [1. vyd.]. Brno: Nová škola, 2004. ISBN 80-7289-063-8.
- [10] Matyášek, J., Štiková, V., Trna, J.: *Přírodověda 5: učebnice pro 5. ročník: člověk a jeho svět - prac. sešit*. Brno: Nová škola, 2004. ISBN 80-7289-069-7.
- [11] Novotný, A.: *Přírodověda pro čtvrtý ročník*. Všeň: Alter, 1999. ISBN 80-7245-005-0.
- [12] Bradáč, P., Kolář, M.: *Přírodověda pro pátý ročník: Člověk a technika*. Všeň: Alter, 1996. ISBN 80-85775-58-1.

- [13] Holovská, H.: *Přírodověda pro pátý ročník: Země ve vesmíru*. Všeň: Alter, 1996. ISBN 80-85775-54-9.
- [14] Kvasničková, D., Froněk, J.: *Přírodověda pro 4. ročník základní školy: rok v přírodě*. Praha: Fortuna, 2001. ISBN 80-7168-761-8.
- [15] Kvasničková, D., Froněk, J., Šolc, M.: *Přírodověda pro 5. ročník základní školy: od vesmíru k člověku*. Praha: Fortuna, 2001. ISBN 80-7168-780-4.
- [16] Jurčák, J.: *Přírodověda 4. ročník*. Olomouc: Prodos, 1996. ISBN 80-85806-32-0.
- [17] Jurčák, J.: *Přírodověda 4. ročník - pracovní sešit*. Olomouc: Prodos, 1996. ISBN 80-85806-43-6.
- [18] Jurčák, J.: *Přírodověda 5. ročník*. Olomouc: Prodos, 1996. ISBN 80-85806-41-x.
- [19] Jurčák, J.: *Přírodověda 5. ročník - pracovní sešit*. Olomouc: Prodos, 1996. ISBN 80-85806-42-8.
- [20] Komanová, E., Ziegler, V.: *Přírodověda 4*. Praha: Scientia, 1996. ISBN 80-7183-052-6.
- [21] Komanová, E., Ziegler, V.: *Pracovní sešit k učebnici Přírodověda 4*. Praha: Scientia, 1997. ISBN 80-7183-104-2.
- [22] Mladá, J., Podroužek, L., Řanda, M., Šolc, M.: *Přírodověda pro 5. ročník ZŠ*. 2. vydání. Praha: SPN, 2004. ISBN 80-7235-258-x.
- [23] Augusta, P.: *Prvouka pro 3. ročník*. Úvaly: Albra, 2004. ISBN 80-86490-96-3.
- [24] Ferjenčík, J.: *Úvod do metodologie psychologického výzkumu*. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-367-6
- [25] Lorbeer, G. C., Nelson, L. W.: *Fyzikální pokusy pro děti: náměty a návody pro zajímavé vyučování: hmota, energie, vesmír, letectví*. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-181-9.

- [26] *Zábavné pokusy všeho druhu*. Havlíčkův Brod: Fragment, 2000. Studio sovička. ISBN 80-7200-404-2.
- [27] Andrews, G., Knighton, K.: *100 pokusů pro šikovné děti*. Praha: Svojtka & Co., 2006. ISBN 80-7352-418-x.
- [28] Youtube.com: *Mince jako magnet* [online]
Dostupné z: <<https://www.youtube.com/watch?v=nDVAuue8eD4>>
- [29] Youtube.com: *Diffusion and temperature/difúzia a teplota* [online]
Dostupné z: <<https://www.youtube.com/watch?v=PfPMYHqgm14>>
- [30] KDF MFF UK. *Sbírka fyzikálních pokusů – kutálení plechovky*. [online] [cit. 2018-17-01].
Dostupné z: <http://fyzikalnipokusy.cz/1711/kutaleni-plechovky>
- [31] Youtube.com: *Kouzelná síla brček* [online]
Dostupné z: <<https://youtu.be/Qpr5tI3MqFQ>>
- [32] Youtube.com: *Magnetic Money - Dollar Bill Smoothie - Cool Science Experiment* [online] Dostupné z: <<https://youtu.be/R4j9Wi0hb6Y>>
- [33] Youtube.com: *Rozkvětání květů*. [online]
Dostupné z: <<https://youtu.be/5oJ3ilLcf-8>>
- [34] Youtube.com: *Vodní tornádo*. [online]
Dostupné z: <<https://youtu.be/NjLg7ZRJ0OQ>>
- [35] Youtube.com: *Silák vzduch*. [online]
Dostupné z: <<https://youtu.be/lO-g1Ytgef0>>
- [36] Youtube.com: *Spirála nad horkým vzduchem*. [online]
Dostupné z: <<https://youtu.be/zIkEsPxpFvs>>
- [37] Rakušan, Z., votrubcová, Š., havlíček, J.: *Experimentář*. 2. vyd. Liberec: IQlandia, 2014. ISBN 978-80-260-5292-0.

- [38] Youtube.com: *Změna objemu vzduchu s teplotou*. [online]
Dostupné z: < https://youtu.be/5TXUBlv_Z8w>
- [39] Youtube.com: *Utopená svíčka*. [online]
Dostupné z: < <https://www.youtube.com/watch?v=40OCzqIKz24>>
- [40] Čermáková, A.: *Motivace předškolních a mladších školních žáků k fyzice prostřednictvím příběhů*. Praha: 2017. Bakalářská práce. KDF MFF UK.
- [41] Youtube.com: *Výroba dusivého plynu* [online]
Dostupné z: < <https://youtu.be/sR84jIfCpm0>>
- [42] Chráska, M.: *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1369-4.

Příloha 1 - „Nultý“ dotazník

Na jaké škole vyučujete?

V jakém ročníku vyučujete/budete vyučovat ve školním roce

2016/2017? 2017/2018?

Jaké máte vzdělání? (fakulta, VŠ, zaměření...)

Jaké používáte učebnice přírodovědy/prvouky?

Používáte ve výuce přírodovědné experimenty? ANO NE

Jak často experimenty do výuky zařazujete?

vždy, když je to možné	když jsou ve škole dostupné pomůcky	pokud je pokus popsán v učebnici	velmi zřídka	nikdy
------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------	-------

Využíváte k experimentům náměty z učebnic přírodovědy? ANO NE

Používáte jiné zdroje experimentů? Pokud ano, můžete uvést jaké.

- Tištěné zdroje:
- Weby:
- Televizní pořady:
- Jiné:

Prošla jste nějakým kurzem/seminářem zaměřeným na přírodovědné experimenty? Jakým?

Příští školní rok se Vám pravděpodobně hodí do výuky tato témata:

- Voda (např. koloběh vody, různé podoby vody, získávání pitné vody, ...)
- Vzduch (např. složení vzduchu, dýchání, změny objemu vzduchu, hoření, ...)
- Magnety (např. Země jako magnet, kompas, zmagnetování...)
- Elektřina (např. elektrické obvody, vodiče/izolanty, ...)
- Jiné téma, se kterým byste chtěla pomoci:

Máte v souvislosti s předchozími otázkami nějaké dotazy/poznámky/náměty?

Děkuji Vám za čas věnovaný tomuto dotazníku a těším se na další spolupráci!

Příloha 2 - Podklad pro rozhovory

ROZHOVOR K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Datum:

Čas začátku:

Čas ukončení:

Jméno dotazované:

Škola:

Upozornění před začátkem:

Průběh rozhovoru bude nahráván na diktafon.

Já budu v průběhu nahlížet do scénáře rozhovoru a občas si zaznamenávat poznámky (předem upozorňuji). Zároveň budu průběžně hlídat čas, abychom se vešly do předem stanovené hodiny a zvládlý vše. Proto nebudte nervózní, když budu koukat na hodinky či rozhovor trochu popoženu.

• Jak staré děti jste učila, učíte? (v dotazníku: nyní , příští rok)

• Kolik let praxe máte za sebou?

• V dotazníku jste uvedla, že pokusy zařazujete do výuky ... chcete to ještě nějak rozvést?

• Nyní Vám ukážu 3 kopie stránek z knih pokusů pro děti. Pokusy se vztahují ke čtyřem oblastem fyziky, které se vyskytují v učebnicích pro 1. stupeň ZŠ. Všechny knihy jsem si půjčila v městské knihovně. Mohou sloužit jako návody pro předvedení pokusů žákům. Po konci rozhovoru Vám sdělím zdroje všech použitých materiálů.

Požádám Vás, abyste si kopii prohlédla a pokusila se pokus vysvětlit. Vysvětlit tak, jak byste ho vysvětlila své třídě.

1. kopie – Voda ve sklenici
2. kopie– Kompas (jehla)
3. kopie – Rozkvétání kytíček

• Otázky k pokusům:

Znáte tento pokus?

Předváděla jste ho někdy Vy sama?

Ukázala byste pokus žákům?

Nyní se Vám ukážu vysvětlení, které uvádí kniha. Teď už byste pokus žákům předvedla?

Proč ne?

Je něco, v čem si stále nejste jistá, zda byste dokázala vysvětlit?

- Čtvrtý pokus jsem našla v několika učebnicích. Dám Vám do ruky plochou 4,5 V baterii a malou žárovku. Dokážete bez pomoci jiných pomůcek žárovku rozsvítit?
- Nyní Vám ukážu 4 videa s pokusy vztahujícími se ke čtyřem oblastem fyziky, které se vyskytují v učebnicích pro 1. stupeň ZŠ. Všechna videa jsou volně dostupná na internetu a mohou sloužit jako návody pro předvedení pokusů žákům. Po konci rozhovoru Vám sdělím zdroje všech použitých materiálů.
Požádám Vás, abyste si video prohlédla a pokusila se ho vysvětlit. Vysvětlit tak, jak byste ho vysvětlila své třídě.

1. video – Magnetická mince
2. video – Kutálení plechovky
3. video – Utopená svíčka
4. video – Difúze ve vodě

- Otázky k videím:

Znáte tento pokus?

Předváděla jste ho někdy Vy sama?

Ukázala byste pokus žákům?

Nyní se Vám pokus pokusím vysvětlit tak, jak bych ho vysvětlila já. Teď už byste pokus žákům předvedla?

Proč ne?

Je něco, v čem si stále nejste jistá, zda byste dokázala vysvětlit?

Ještě mám několik doplňujících obecných otázek, abych věděla, jak nejlépe podpořit vyučující na 1. stupni ZŠ.

- Co je hlavní problém, který Vám brání v zařazování pokusů?
- Myslíte, že Vám brání v zařazování pokusů do výuky i to, že nemáte přírodovědné vzdělání?
- S jakými nedostatky jste se setkala u zdrojů pokusů pro malé žáky?

Děkuji Vám za rozhovor, o průběhu zpracování Vás budu informovat a těším se na další spolupráci příští školní rok.

Knižní zdroje:

Udrží tlak vzduchu vodu ve sklenici?

LORBEER, George C. a Leslie W. NELSON. Fyzikální pokusy pro děti: náměty a návody pro zajímavé vyučování: hmota, energie, vesmír, letectví. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-181-9.

Sever a jih

Zábavné pokusy všeho druhu. Havlíčkův Brod: Fragment, 2000. Studio sovička. ISBN 80-7200-404-2.

Papírové květy

ANDREWS, Georgina a Kate KNIGHTON. 100 pokusů pro šikovné děti. Ilustroval Stella BAGGOTT. Praha: Svojtka & Co., 2006. Centrum dětského vzdělávání (Svojtka & Co.). ISBN 80-7352-418-x.

Zdroje videí:

Magnetická mince

<http://fyzikalnipokusy.cz/1636/magnetovani-minci>

Kutálení plechovky

<http://fyzikalnipokusy.cz/1711/kutaleni-plechovky>

Utopená svíčka

<http://fyzikalnipokusy.cz/1904/utopena-svicka>

Difúze ve vodě

<https://www.youtube.com/watch?v=PfPMYHqgm14>

Příloha 3 - Výstupy z rozhovorů

Datum: 25.5.2017

Čas začátku: 13:06

Čas ukončení: 14:00

Dotazovaná: U1

Místo rozhovoru: Praha 8

- Jak staré děti jste učila, učíte? (*v dotazníku: nyní 3. tř., příští rok 4. tř.*)
„Teď mám třetí a budu učit čtvrtou.“
„Učila jste i jiné ročníky?“
„No, jedna až čtyři.“
- Kolik let praxe máte za sebou?
„Šest, ještě moc dlouho ne.“
- V dotazníku jste uvedla, že pokusy zařazujete do výuky **velmi zřídka**.
Chcete to ještě nějak rozvést? Schválně byla stupnice v dotazníku uváděna hodně subjektivně...
„No protože, za prvé té výuky je hrozně moc, takže časová dotace. Samotný ten pokus potřebuje spoustu času, přípravy pro mě a tak většinou to dávám tak, že děti si najdou pokus a přijdou s tím pokusem sem. Ale já samotná zavádím pokusy opravdu velmi zřídka, protože člověk musí přemýšlet nad tím, co potřebuje, musí si to teda sehnat, nejlépe si to ještě vyzkoušet. Je tam prostě problém s tou časovou náročností. To je ten problém.“
„A pomůcky...?“
„Ano, s tím souvisí pomůcky. Kdyby třeba byla nějaká krabice, kde by byly listy s pokusy a u toho byl třeba kelímek, sklenice a já nevím, co všechno, to by bylo dobrý. Já už jako nějaký základ mám. Právě když člověk dělá nějakou látku, dojde úplně někam jinam k místu, kde by byl dobrý nějaký pokus. Třeba s vodou do toho barvu barvivo a tak. Ale teď hned člověk u sebe nemá – barvivo, nějakou větší nádobu... Takže největší překážkou je čas a ten materiál pro ty pokusy.“

Knižní zdroje pokusů:

• **Voda ve sklenici** [rec] Nahrávka 1

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Vysvětlení pomocí hustot vzduchu a vody, vzduch je hustší než voda a proto to drží.*

• **Kompas (jehla)** [rec] Nahrávka 2

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Bez problému použít pojem ‚magnetizace‘, ke které dochází třením o magnet. Pokud bych nezdůraznila, že je potřeba třít magnet pouze jedním směrem, paní učitelka by nevěděla.*

• **Rozkvétání kytiček** [rec] Nahrávka 3

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Papír ve vodě „nabobtná“ a začne pracovat. V místě ohybu je menší nebo větší hustota a to je příčinnou narovnění papíru. Opakované vysvětlení pomocí hustoty.*

- Čtvrtý pokus jsem našla v několika učebnicích. Dám Vám do ruky plochou 4,5 V baterii a malou žárovku. Dokážete bez pomoci jiných pomůcek žárovku rozsvítit?

Paní učitelka se nejdříve snažila přikládat žárovku vždy jen k jednomu pólu baterie, poté zkoušela žárovku o baterii třít (spodek žárovky). Potom se vzdala.

Po nápovědě, že elektrický obvod musí být uzavřený, připojila oba póly baterie k objímce, aby tak uzavřela obvod. Poté jsem napověděla, že stejně jako baterie, která má dva póly + a -, musí i žárovka mít dva „konce“.

Po chvíli se podařilo spíše náhodou žárovku správně nastavit tak, že proklikla a poté už žárovku cíleně rozsvítila.

Video zdroje:

• **Magnetická mince** [●rec] Nahrávka 4

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Pokus o vysvětlení třením stejně jako u výroby kompasu, jinak bez nápadu, co by tento pokus mohl dětem ukázat.*

• **Kutálení plechovky** [●rec] Nahrávka 5

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Paní učitelka si vybavila pouze klasickou poučku „třením ebonitové tyče liščím ohonem...“. Na tom, že ‚elektrostatická síla‘ působí pro děti jako temný pojem, jsme se shodly. Nejen pro děti.*

• **Utopená svíčka** [●rec] Nahrávka 6

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Svíčka spotřebovává kyslík, a když ho spotřebuje, tak zhasne. Pak tam vznikne „přetlak“, který vtáhne do sklenice tu vodu.*

• **Difúze ve vodě** [●rec] Nahrávka 7

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Paní učitelka ihned přirovnala pokus k louhování čaje. Opět se vyskytuje snaha vysvětlit hustotou.*

- Co je hlavní problém, který Vám brání v zařazování pokusů? Znovu se ptám, jestli jste si při rozhovoru na něco vzpomněla.

„Ještě teď mě napadá, že když už si najde nějaký ten pokus, tak jestli to z toho pochopím, ten princip, proč to teda takhle k tomu dochází. Já si myslím, že spousta kolegů, i mě, by třeba odradilo, že když to nepochopím, tak se do toho pouštět nebudu. Měla bych z toho špatný pocit, že jim nedovedu alespoň něco říct.... Samozřejmě se dá, tím, že tady spousta dětí by vědělo, tak by se nad tím dalo zastavit. Ale tím že bych vůbec nevěděla proč, tak bych se do toho nepouštěla.“
- Myslíte, že Vám brání v zařazování pokusů do výuky i to, že jste se s fyzikou a chemií setkala naposledy na základní škole?

„Je to ono. Už je to dlouho a člověk si to prostě nepamatuje, nepříjde s tím do styku. Ve čtvrté třídě se s elektrickou nějak seznámí, ale spíš ten druhý stupeň, ale tam ty pokusy taky nejsou nějak moc.“
- S jakými nedostatky jste se setkala u zdrojů pokusů pro malé žáky? Už jsme se setkala s tím, že někde to není vysvětlené vůbec...

„Anebo mi přijde, že je to moc odborně vysvětlené. Ale člověk stejně, když si tam potom čte o nějaké hmotnosti a molekule, proton, neutron... neutron tohle a způsobí potom tohleto... Jako vím, že jsem někde slyšela proton, ale zase si nedokážu nic představit pod tou další fází, co to teda způsobuje. Takže v tom je problém, že je to někdy až moc odborné a stejně to nepochopím. [...] Kdyby tam bylo to vaše odůvodnění, že dětem to vysvětlíme tak, že si představíme běžající molekuly, bude to jasnější a paní učitelka pak ví, jak to těm dětem i vysvětlit“

Datum: 26.5.2017

Čas začátku: 14:05

Čas ukončení: 15:00

Dotazovaná: U2

Místo rozhovoru: Praha 4

- Jak staré děti jste učila, učíte? (v dotazníku: nyní 2.tř., příští rok 3.tř.)
„Ano, přesně tak.“
„Učila jste ještě nějaké jiné třídy?“
„Nejvíc jsem učila prvňáky, druháky... a třetáky, čtvrtáky jednou. Pátáky jsem ještě nikdy neučila.“
- Kolik let praxe máte za sebou?
„Nejdřív jsem učila 5 let, potom jsem měla 8 let mateřskou a teď druhým rokem učím.“
- V dotazníku jste uvedla, že pokusy zařazujete do výuky **velmi zřídka**.
Chcete to ještě nějak rozvést? Schválně byla stupnice v dotazníku uváděna hodně subjektivně...
„V první a druhé třídě se mně to nezdálo až tak důležité, tam jsme hodně dělali pokusy třeba v zimě třeba s vodou, nebo se sněhem a potom na jaře s rostlinami, jejich růstem a tak dále. A když jsme dělali téma škola, na téma doprava, tak tam nebylo potřeba až tolik pokusů. Že to bylo z oblasti společenské než z té oblasti přírodovědné, ta prvouka je totiž obsáhlá, tam ta složka těch témat obsahuje zhruba 10 témat a první i druhou třídu se to cykluje, je to pořád to stejné. Akorát se to rozšiřuje o něco víc než v první třídě. A v té třetí třídě je to více o biologii.“

Knižní zdroje pokusů:

- **Voda ve sklenici**

[●rec] Nahrávka 1

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ano*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: „Vzduch chce do sklenice, ale nemůže, protože je tam ta lepenka.

Že tam vznikne podtlak, dětem vysvětlit nemůžu... Takže jednoduše bych to nedokázala vysvětlit.“

• **Kompas (jehla)** [●rec] Nahrávka 2

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

• **Rozkvétání kytiček** [●rec] Nahrávka 3

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Leda do výtvarné výchovy*

Pozn.: *Lepší a praktičtější podle paní učitelky je pro demonstraci tohoto jevu pokus s řezanou květinou a obarvenou vodou.*

- Čtvrtý pokus jsem našla v několika učebnicích. Dám Vám do ruky plochou 4,5 V baterii a malou žárovku. Dokážete bez pomoci jiných pomůcek žárovku rozsvítit?

Paní učitelka neměla žádný problém a ihned žárovku rozsvítila. Podle svých slov, je spíš techničtější než humanitní tip. Aktivitu by bez problémů zařadila do výuky v páté třídě.

Video zdroje:

• **Magnetická mince** [●rec] Nahrávka 4

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky?

• **Kutálení plechovky** [●rec] Nahrávka 5

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Třením se brčko „polarizuje“, náboj se rozdělí lépe na dvě poloviny.*

• **Utopená svíčka** [●rec] Nahrávka 6

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Tato verze je podle paní učitelky více pochopitelná, než pokus s přikrytím svíčky bez vody. Ale tahle domněnka byla způsobena tím, že si myslela, že svíčka spotřebuje kyslík a ten tam chybí.*

• **Difúze ve vodě**

[rec] Nahrávka 7

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

- Co je hlavní problém, který Vám brání v zařazování pokusů? Znovu se ptám, jestli jste si při rozhovoru na něco vzpomněla.

„Tak tyhle materiály jsou tak jednoduchý a lehce dostupný, že to není problém. [...] Co jsme dělaly tady, je všechno materiálově dostupný, jednoduchý a není to nic drahýho.“

- Myslíte, že Vám brání v zařazování pokusů do výuky i to, že jste se s fyzikou a chemií setkala naposledy už před nějakou dobou?

„Ne, mě třeba pokusy i v televizi (v pořadu Zázraky přírody) vždycky hrozně bavily. I můj devítiletý syn si vždycky vybrečel, že se na to bude dívat taky. Nejsem vzdělaná v tom, ale rozhodně se toho nebojím. Jsem spíš technický typ, nezaleknu se ničeho. Maximálně toho, že by to bylo nebezpečný. Na pokusech jsme dělali raketu s lihovými výpary. Chci to udělat, ale trochu se toho bojím. Sama jsem se trochu přižehla.“

- S jakými nedostatky jste se setkala u zdrojů pokusů pro malé žáky? Už jsme se setkaly s tím, že někde to není vysvětlené vůbec...

„Třeba když vidím knihu, která je buď moc podrobná, anebo je to moc odborně napsané, tak sice je to dobré na přečtení, ale abych to interpretovala dětem, mi přijde složitý. Radši jsem, když je tam ten jev vysvětlen jednoduchými větami pro mě, abych to pochopila sama, když třeba to neznám. I když ho neznám, tak bych ten pokus udělala, to mě nevadí. Ale potřebuju k tomu ten teoretický základ, stačí ve třech větách. Když tohle vysvětlení nemám a neumím, tak to potom třeba špatně řeknu a to by mně vadilo, kdybych říkala dětem nějaké bludy. Říct jim to svými slovy mi nevadí, a když to nevím, tak to radši neřeknu.“

Datum: 6.6.2017

Čas začátku: 15:41

Čas ukončení: 16:44

Dotazovaná: U3

Místo rozhovoru: Praha 4

- Jak staré děti jste učila, učíte? (v dotazníku: nyní 3.tř., příští rok 4.tř.)
„Učila jsem trojku až pětku, s touhle třídou i dvojku, ale tu jsem měla jen jeden rok.“
- Kolik let praxe máte za sebou?
„Osmým rokem učím.“
- V dotazníku jste uvedla, že pokusy zařazujete do výuky **velmi zřídka**.
Chcete to ještě nějak rozvést? Schválně byla stupnice v dotazníku uváděna hodně subjektivně...
*„Určitě jsem je nedávala kvůli tomu, že si sama v tom nejsem jistá. Doposavad jsem neprošla žádnou takovou průpravou nebo navedením, jak to dělat. A tím, že to není moje silná stránka a sama těm věcem úplně nerozumím, někdy mám pocit, že ty děti jsou daleko informovanější, tak asi bez toho aniž bych prošla teď tím školením, tak bych je možná nezařadila vůbec.
Tedka mě to trochu navedlo. Takže jsem se snažila aspoň to, co jsem si vyzkoušela na vlastní kůži, potom udělat s dětmi. Měla jsem určitý pocit jistoty, že vím, proč to tak je a že to dokážu zdůvodnit.“*

Knižní zdroje pokusů:

- **Voda ve sklenici**

[●rec] Nahrávka 1

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Vysvětlení v knize stačilo pro představu paní učitelky, ale nechápala pokus natolik, aby ho byla schopna předvést dětem.
Pokud si není zcela jistá, před dětmi s pokusem nevystoupí.*

- **Kompas (jehla)**

[●rec] Nahrávka 2

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: Paní učitelka se nejdřív snaží k vysvětlení dostat přes vodivost vody a používá pojem ‚magnetický náboj‘. Dochází k míchání elektrického náboje a magnetismu.

• **Rozkvětání kytiček** [●rec] Nahrávka 3

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
 - Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
 - Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*
- Čtvrtý pokus jsem našla v několika učebnicích. Dám Vám do ruky plochou 4,5 V baterii a malou žárovku. Dokážete bez pomoci jiných pomůcek žárovku rozsvítit?
- Na tento pokus v tomto rozhovoru nedošlo -*

Video zdroje:

• **Magnetická mince** [●rec] Nahrávka 4

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Zde se paní učitelka vůbec neodvážila něco vysvětlit. Myslela si, že před videem někdo mince ‚nabil‘. Ve stojanu hledala ‚elektrický zdroj‘*

• **Kutálení plechovka** [●rec] Nahrávka 5

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Zde nebyl problém s vysvětlením, došly jsme k dotazům: Mohla by být plechovka plná? Šel by tentýž pokus udělat v příborem místo brčka?*

• **Utopená svíčka** [●rec] Nahrávka 6

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Paní učitelka věděla, že svíčka po přikrytí zhasne, ale překvapilo ji, co se děje s vodou. Po zamýšlení vysvětlila pokus tím, že tam shoří vzduch a vznikne podtlak.*

• Difúze ve vodě

[rec] Nahrávka 7

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Paní učitelka hledala souvislost mezi hustotou a teplotou, ale na vysvětlení nepřišla.*

- Co je hlavní problém, který Vám brání v zařazování pokusů? Znovu se ptám, jestli jste si při rozhovoru na něco vzpomněla.

„Ještě mě napadlo, že mám i jiné preference. Tohle není má silná stránka, nicméně si myslím, že je dobré to tímhle zpestřit a že je to nezabije, když si něco takového zkusí. I kvůli pozornosti i kvůli tomu, aby člověk o něčem přemýšlel, ne to jenom přijal, jako když učili nás. Proto já o tom myslet neumím, něco se naučím, ale vůbec nevím, proč to tak je. Takže se teď s těma dětma učím o tom uvažovat víc. Možná mi zabraňuje také moje lenost. A možná by taky bylo supr, kdyby člověk měl nějaký ty zdroje, kam může sáhnout. Kde by byly ty příklady i s tím polopatickým vysvětlením.“

- Myslíte, že Vám brání v zařazování pokusů do výuky i to, že jste se s fyzikou a chemií setkala naposledy na základní škole?

„Přesně tak. Nikdy to nebyla moje doména a až v podstatě teďka, tím, že přišla tahle nabídka (kurz pokusů v přírodovědě), tak jsem si trochu na to sáhla. A nebyly to věci složité, spoustu toho jsem už viděla, ale nerozuměla jsem tomu.“

- S jakými nedostatky jste se setkala u zdrojů pokusů pro malé žáky? Už jsme se setkaly s tím, že někde to není vysvětlené vůbec...

„Určitě možnost se doptat a někdy i ten komentář.“

Datum: 1.6.2017

Čas začátku: 15:37

Čas ukončení: 16:25

Dotazovaná: U4

Místo rozhovoru: Praha 6

- Jak staré děti jste učila, učíte? (*v dotazníku: nyní 2.tř., příští rok 1.tř.*)
„Ano, ale dostanu se i do vyšších ročníků, ale spíš tam dobírám angličtiny, tělocviky a podobně... . Mám čtvrtáky, pátáky, třetáky ve družině. Takže mám vlastně všechno.“
- Kolik let praxe máte za sebou?
„Čtyři a půl“
- V dotazníku jste uvedla, že pokusy zařazujete do výuky **velmi zřídka**.
Chcete to ještě nějak rozvést? Schválně byla stupnice v dotazníku uváděna hodně subjektivně...
*„Myslím si, že škola není dostatečně vybavená a z časového důvodu. Protože za 45 minut něco stihnout je strašně náročný. I pro mě něco připravit a seznámit děti s tím, co se má dělat, co je cílem, co mají pozorovat... ale i pak nějaká diskuze... takže minimálně ty 2-3 hodiny by na to měly být.
Dá se udělat projektový den, ale to je i pro mě osobně docela jako časově, náročný všechno připravit, rozmyslet si. A kolikrát si na to nepříjdu ani dostatečně kompetentní, protože ty děti mají nejrůznější otázky a připravit se na všechny možné varianty a dozvědět se, co ty děti zajímá, aby to vycházelo z nich, je náročné.
Předvádět jim nějakou elektřinu, kterou oni nemůžou pobrat, ještě přemýšlet, aby to mělo nějaký dosah pro ně.“*

Knižní zdroje pokusů:

• Voda ve sklenici

[rec] Nahrávka 1

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: „Vztlak, přítlak a tak podobně... dětem to moc neřekne.“

Pokus paní učitelka ale vysvětlila přesně. Vystihla hlavní podstatu toho, že vzduch tlačí všemi směry.

Nápad: děti by se určitě ptaly, proč ten papír nelevituje sám o sobě, když ten vzduch tedy tlačí zespod.

• Kompas (jehla)

[rec] Nahrávka 2

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Ten magnet ten hřebík magneticky „nabije“ – použit magnetický náboj. Ale pak paní učitelka pokračovala správně. Hřebík se zmagnetizuje, získá dočasně magnetické vlastnosti.*

• Rozkvétání kytiček

[rec] Nahrávka 3

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

- Čtvrtý pokus jsem našla v několika učebnicích. Dám Vám do ruky plochou 4,5 V baterii a malou žárovku. Dokážete bez pomoci jiných pomůcek žárovku rozsvítit?

Největší problém měla paní učitelka s nastavením žárovky k oběma koncům baterie. Oba konce totiž nedosáhnou na objímku žárovky. Po nápovědě, že i žárovky musí mít dva konce, paní učitelka už po chvíli žárovku nastavila správně.

Video zdroje:

• **Magnetická mince** [rec] Nahrávka 4

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano (obdobu s kancel. sponkami)*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Slova paní učitelky: „Magnetizace jako dočasný nakažlivý virus, který má omezený dosah“*

• **Kutálení plechovky** [rec] Nahrávka 5

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

• **Utopená svíčka** [rec] Nahrávka 6

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Radši by to dětem neukazovala, protože pokus jí přijde tak složitý, že by se v něm sama zamotala.*

• **Difúze ve vodě** [rec] Nahrávka 7

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Částičky ve studené vodě jsou blíž u sebe, a proto nepustí barvu mezi sebe, ale v teplé se pohybují a barva se rychleji rozprostře. Tenhle pokus dětem pomůže pochopit, že voda není jen takové nic, ale že jsou tam malé částičky – molekuly.*

- Co je hlavní problém, který Vám brání v zařazování pokusů? Znovu se ptám, jestli jste si při rozhovoru na něco vzpomněla.
„Opravdu asi čas a vědomosti. Člověk si nepříjde kompetentní na to, jim to vysvětlit, že jeho informace nejsou tak hluboký. Mě nevádí jim říct, že něco nevím, ale vím, že jsou kolegyně, které to nepřiznají.“

- Myslíte, že Vám brání v zařazování pokusů do výuky i to, že jste se s fyzikou a chemií setkala naposledy na střední škole?
„Jo o tom jsme mluvily. Na střední, tam jsme jí měli jenom hodně teoreticky. Hlavně čtení z knížky... Pokusy jsme dělali na základce (na druhém stupni), to jo. Ani jednoduchý obvod jsme si nezapojovali, to jsme všechno na základce. Takže určitě ano.“
- S jakými nedostatky jste se setkala u zdrojů pokusů pro malé žáky? Už jsme se setkaly s tím, že někde to není vysvětlené vůbec...
*„Když už člověk něco hledá, tak je to tam strašně odborně a není to tam laicky. A kolikrát to tam je teoreticky vysvětlený a není to spojené s praxí. To by bylo pro člověka snáz pochopitelný. Kdyby k tomu přidali třeba příklad, kde se to používá nebo kde se s tím člověk může setkat... Všude jsou sáhodlouhý články o tom, elaboráty, ale ne z praktického hlediska pro člověka, který se s tím nikdy nesetkal.
Video je fajn, protože člověk aspoň ví, jak si to představit. Nejlepší je video, pak obrázek.“*

Datum: 21.6.2017 **Čas začátku:** 13:05 **Čas ukončení:** 14:10

Dotazovaná: U5

Místo rozhovoru: Dolní Břežany

- Jak staré děti jste učila, učíte? (v dotazníku: nyní 1.tř., příští rok 2.tř.)
„Všechny ročníky prvního stupně, příští rok druháky.“
- Kolik let praxe máte za sebou?
„Hrozně. Já nevím, za rok jdu do důchodu. Předtím jsem učila 15 let ve školce, teď tedy 23 let ve škole.“
- V dotazníku jste uvedla, že pokusy zařazujete do výuky **vždy, když je to možné a když jsou ve škole dostupné pomůcky**. Chcete to ještě nějak rozvést? Schválně byla stupnice v dotazníku uváděna hodně subjektivně...

„Musím si být absolutně jistá a shánět vysvětlení různými cestami. To zabere hodně času. Ale zase čím víc mi to sežere času, tím to líp odučím. Nejsem nachystaná na všechny jejich otázky, ale připadám si kovanější. S těmi pomůckami je to taky příšerný, my nemáme vůbec nic, já jsme si nosila i mističky a talíře...“

Knižní zdroje pokusů:

• **Voda ve sklenici** [●rec] Nahrávka 1

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Paní učitelka odmítala pokus vysvětlit bez přečtení vysvětlení v knížce, musela by si být naprosto jistá, aby ho předvedla dětem. Nechává si to vysvětlit od tatínka.*

• **Kompas (jehla)** [●rec] Nahrávka 2

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Tohoto tématu (magnetismu) se paní učitelka bojí, přiznala, že ho třeba ani nezkoušela, protože ho děti budou mít na druhém stupni ve fyzice.*

• **Rozkvétání kytiček** [●rec] Nahrávka 3

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Vysvětlení tohoto pokusu bez problémů.*

- Čtvrtý pokus jsem našla v několika učebnicích. Dám Vám do ruky plochou 4,5 V baterii a malou žárovku. Dokážete bez pomoci jiných pomůcek žárovku rozsvítit?
První myšlenka byla spojit obvod, tím paní učitelka přišla na to, že i baterie i žárovky mají mít dva konce. Pak už se podařilo žárovku bez nápovědy rozsvítit.

Paní učitelku překvapilo, že plochá baterie je složena ze tří článků. To jí zaujalo nejvíce.

Video zdroje:

- **Magnetická mince** [●rec] Nahrávka 4
 - Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
 - Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
 - Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Použit pojem ‚magnetický náboj‘ – mince se nabíjí magnetem.*

- **Kutálení plechovka** [●rec] Nahrávka 5
 - Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
 - Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
 - Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Nebyl problém odhalit, že se jedná o nějakou formu elektrické síly.*

Paní učitelce se líbí analogie s běžajícími elektronky.

Utopená svíčka [●rec] Nahrávka 6

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *„Vzduch vztlačuje vodu nahoru? Nějaký vztlak tam bude.“*

- **Difúze ve vodě** [●rec] Nahrávka 7
 - Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
 - Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
 - Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Vysvětlení tohoto pokusu bez problémů.*

- Co je hlavní problém, který Vám brání v zařazování pokusů? Znovu se ptám, jestli jste si při rozhovoru na něco vzpomněla.
„Pomůcky, nejistota, čas, ... Příprava tady ve škole a příprava moje.“
- Myslíte, že Vám brání v zařazování pokusů do výuky i to, že jste se s fyzikou a chemií setkala naposledy na základní škole?

„My jsme se učili hlavně definice, abychom měli fyzikáře z krku. Pokusy jsme nedělali ani náhodou. Na základce jsme měli takového pána – důchodce a tam jsem prošla fyzikou tak, že jsem vše opsala. Vůbec jsem tomu nerozuměla. Kousek fyziky v přírodovědě jsme měli vlastně i na vejšce. Tak to bylo dobrý, ale bylo toho málo.“

- S jakými nedostatky jste se setkala u zdrojů pokusů pro malé žáky? Už jsme se setkala s tím, že někde to není vysvětlené vůbec...

„Ty knížky jsou teď hodně podobný, ty pokusy jsou tam popsány. Nejvíc se mi líbilo, když to tam bylo pěkně vysvětlený. Když to tam chybělo, tak já si můžu tady dělat pokusy, ale když to tam není polopaticky vysvětlený nebo odkaz na něco... Odkazy si myslím tam taky chybí. Některé knížky jsou taky nesmyslně řazené. Mně by vyhovovalo, kdyby to bylo vždy zaměřené na jedno téma. Všechno je tam pohromadě. Nebo některé knížky jsou složité na ty malé děti. Určit tam musí být obrázky!“

Datum: 19.6.2017 **Čas začátku:** 13:09 **Čas ukončení:** 14:00

Dotazovaná: U6

Místo rozhovoru: Praha 8

- Jak staré děti jste učila, učíte? (v dotazníku: nyní 4.tř., příští rok 5.tř.)

„Ano, přesně tak.“

„Učila jste i jiné ročníky?“

„Od druhé třídy do páté.“

- Kolik let praxe máte za sebou?

„Tak nějak do dvaceti, ani nevím.“

- V dotazníku jste uvedla, že pokusy zařazujete do výuky **vždy, kdy je to možné**. Chcete to ještě nějak rozvést? Schválně byla stupnice v dotazníku uváděna hodně subjektivně...

„Spíš o tom pokusu nevím, že by existoval. Jako udělat ho, to udělám, ale kdyby někdo přišel a řekl mi o něm, tohle je jednoduchý, tady uděláš tohle

a tohle, tak to by mi stačilo. Protože mě to v tom tématu nenapadne z toho fyzikálního hlediska. Něco jiného je, když si rozpustíme sníh, tak k tomu něco řeknu, ale třeba může být ještě něco jiného a může to být také zajímavé.“

Knižní zdroje pokusů:

• **Voda ve sklenici** [●rec] Nahrávka 1

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Vysvětlení bylo jasné, ale hlavní otázkou pro paní učitelku bylo, co to dá dětem, k čemu to zařadit, co je ta hlavní poučka, která se má dětem předat.*

Kompas (jehla) [●rec] Nahrávka 2

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Největší problém měla paní učitelka s pochopením toho, že nevíme, který konec špendlíku ukazuje jih a který sever. Také předpokládala, že by pokus fungoval i bez zmagnetování špendlíku.*

• **Rozkvétání kytíček** [●rec] Nahrávka 3

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ano*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Pokus paní učitelka využila k demonstraci povrchového napětí, já jsem jí ukázala, že využívám pokus k demonstraci vztlínání rostlinných vláken. V přírodovědě se dá spojit s rostlinami (vzlínání vody), s vlastnostmi vody (povrchové napětí) i s živočichy (vodoměrky).*

- Čtvrtý pokus jsem našla v několika učebnicích. Dám Vám do ruky plochou 4,5 V baterii a malou žárovku. Dokážete bez pomoci jiných pomůcek žárovku rozsvítit?

Paní učitelka věděla, že žárovka má dva konce, ale hledala vývod drátku na objímku. Novinkou pro ni bylo, že druhým koncem je celá objímka.

Žárovku se podařilo bez problémů rozsvítit

Video zdroje:

- **Magnetická mince** [●rec] Nahrávka 4

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Vysvětlení bez problémů.*

- **Kutálení plechovky** [●rec] Nahrávka 5

- Už jste tento pokus někdy viděla?
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi?
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky?

Pozn.: *Nejdříve si paní učitelka vzpomněla na poučku „třením ebonitové tyče liščím ohonem...“. Jinak neměla nápad, jak pokus dětem vysvětlit.*

- **Utopená svíčka** [●rec] Nahrávka 6

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *První zařazení bylo k tématu „tlak“, který se ale na prvním stupni neučí. Proto by paní učitelku nenapadlo pokus zařadit. Po vysvětlení by využila pokus u vlastností vzduchu – změny objemu.*

- **Difúze ve vodě** [●rec] Nahrávka 7

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Vysvětlení bez problémů.*

- Co je hlavní problém, který Vám brání v zařazování pokusů? Znovu se ptám, jestli jste si při rozhovoru na něco vzpomněla.
„Naopak. Já si myslím, že pokud chceme, aby ty děti fyzika bavila, tak to že to na ně v 6. třídě hodíme, je pro ně stres. Takže pokud oni od malička v tom budou nějakým způsobem fungovat, tak jim nepříjde potom ta fyzika tak strašidelná jako pro mě.“

Datum: 29.6.2017

Čas začátku: 12:08

Čas ukončení: 12:53

Dotazovaná: U7

Místo rozhovoru: Praha 8

- Jak staré děti jste učila, učíte? (v dotazníku: nyní 4.tř., příští rok 3.tř.)
„Předpokládám, že příští rok třetí třídu, jinak jsem učila všechny ročníky (od první do páté třídy).“
- Kolik let praxe máte za sebou?
„Dvanáct.“
- V dotazníku jste uvedla, že pokusy zařazujete do výuky, pokud **je pokus uveden v učebnici**. Chcete to ještě nějak rozvést? Schválně byla stupnice v dotazníku uváděna hodně subjektivně...
*„Asi mi nejvíc vadí nedostatek pomůcek. Musím si všechno shánět sama, všechno musím obcházet, všechno co potřebuju, musím také pokrýt finančně, časově a tak dále...
I příprava zabere hodně času. Ve výuce tedy záleží, někdy tam ten čas je v pohodě a někdy samozřejmě tam ten čas není a nejde to, tak tam člověk ty pokusy nedává.“*

Knižní zdroje pokusů:

• **Voda ve sklenici**

[ rec] Nahrávka 1

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Paní učitelka řekla jen, že tam hraje roli vztlak, ale jinak nebyla ochotna pokus zkusit vysvětlit. Vysvětlení v knížce jí přišlo moc podrobné.*

• **Kompas (jehla)** [rec] Nahrávka 2

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Vysvětlení toho pokusu bylo bez problémů. Největší kámen úrazu by byly pomůcky. Jejich nedostatek by paní učitelce možná zabránil v realizaci ve výuce.*

• **Rozkvětání kytiček** [rec] Nahrávka 3

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Podle paní učitelky hraje roli hustota papíru. Čím by byl papír tvrdší, tím by otevírání květu déle trvalo.*

- Čtvrtý pokus jsem našla v několika učebnicích. Dám Vám do ruky plochou 4,5 V baterii a malou žárovku. Dokážete bez pomoci jiných pomůcek žárovku rozsvítit?

Nejdřív chtěla paní učitelka použít něco, čím by obvod spojila. Největším problémem bylo žárovku správně nastavit, ale když se tohle podařilo, povedlo se žárovku rozsvítit.

Video zdroje:

• **Magnetická mince** [rec] Nahrávka 4

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Správně odhaleno a pojmenováno dálkové působení magnetického pole.*

• **Kutálení plechovka** [rec] Nahrávka 5

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Správně odhalena a i pojmenována elektrostatika. Pokus dobrý ke zpestření výuky. Některé děti si to zapamatují, některé ne, ale mají to v povědomí.*

• **Utopená svíčka** [rec] Nahrávka 6

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Podtlak a vysání vzduchu... Svíčka spotřebuje vzduch a podtlak poté nasaje vodu do sklenice.*

• **Difúze ve vodě** [rec] Nahrávka 7

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Vysvětlení paní učitelky: studená vody nepřenáší tak rychle mezi sebou elektrony. V teplé vodě jsou vazby nejbližší sobě, proto si lépe předávají barvu.*

- Co je hlavní problém, který Vám brání v zařazování pokusů? Znovu se ptám, jestli jste si při rozhovoru na něco vzpomněla.
„Asi nejvíce ty pomůcky. Chtěla bych, aby si děti dělaly pokusy samy, a to vyžaduje velké množství skleniček, kelímků a jiného materiálu.“
- Myslíte, že Vám brání v zařazování pokusů do výuky i to, že jste se s fyzikou a chemií setkala naposledy na střední škole?
„Na základce jsme vůbec nedělali pokusy, na střední také ne a na vysoké škole už jsme nic takového jako fyziku neměli. Takže to mi nijak nepomohlo.“

- S jakými nedostatky jste se setkala u zdrojů pokusů pro malé žáky? Už jsme se setkala s tím, že někde to není vysvětlené vůbec...
„Knížky jsou moc zdlouhavé, web je rychlejší, rychle to projedete, a když něco hledám, tak si to přímo najdu. V knížkách se musí dlouho hledat. Takže já radši pracuju s internetem. Je to rychlejší.“

Datum: 9.6.2017

Čas začátku: 13:26

Čas ukončení: 14:23

Dotazovaná: U8

Místo rozhovoru: Vrané nad Vltavou

- Jak staré děti jste učila, učíte? (v dotazníku: nyní 5.tř., příští rok 1.tř.)
„Teď učím na téhle škole druhým rokem, dostala jsem čtvrtáky. A budu mít své první prvňáky.“
- Kolik let praxe máte za sebou?
„Dva roky tady na škole a jeden rok jsem ještě při škole učila na částečný úvazek.“
- V dotazníku jste uvedla, že pokusy zařazujete do výuky, pokud **je pokus popsán v učebnici** a **pokud jsou ve škole dostupné pomůcky**.
Chcete to ještě nějak rozvést? Schválně byla stupnice v dotazníku uváděna hodně subjektivně...
„Pomůcky většinou беру z domova, nebo když je potřeba, tak něco nakoupím, když mi to nepřijde úplně jako nepředstavitelná částka. A taky moje časové možnosti. Já si připravuju víceméně ze dne na den. Témata samozřejmě vím, ale ty pokusy si někdy přečtu a řeknu si: ‚Ježíšmarja, to nestíháme, tak to třeba necháme na jindy‘. Ale snažím se, když to jde, když i pro mě to není úplně náročný. Protože ono zase na ty pokusy je potřeba mít toho víc těch pomůcek, třeba do skupinek. Když to jde, tak se snažím, oni to mají hrozně rádi.“

Knižní zdroje pokusů:

• **Voda ve sklenici** [rec] Nahrávka 1

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ano*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Paní učitelka si pamatuje, že nesmí říkat pojem „vztlak“. Pokus několikrát zkoušeli, ale měli k dispozici pouze sklenici na zavařování. S tou se jim pokus mockrát nepodařil.*

• **Kompas (jehla)** [rec] Nahrávka 2

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ano*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Bez problémů*

• **Rozkvétání kytiček** [rec] Nahrávka 3

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Bez problémů. Paní učitelka si myslí, že pokus je vhodný, rozvíjí zručnost, výtvarné cítění, dá se zařadit k rostlinám do prvouky, může se zadat jako domácí úkol ukázat a vysvětlit ho doma.*

- Čtvrtý pokus jsem našla v několika učebnicích. Dám Vám do ruky plochou 4,5 V baterii a malou žárovku. Dokážete bez pomoci jiných pomůcek žárovku rozsvítit?

Po krátké chvíli připojování obou pólů baterie na objímku žárovky, se povedlo žárovku náhodně rozsvítit. Na základě toho jsme si ale vysvětlili, kde byl problém, proč se žárovka musí zapojit právě takto.

Video zdroje:

• **Magnetická mince** [●rec] Nahrávka 4

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Určitě je vhodné, dobré by bylo zkoušet i jiné věci, zda na magnetické pole reagují.*

• **Kutálení plechovky** [●rec] Nahrávka 5

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ano*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Vzniká také pole, tentokrát elektrické.*

• **Utopená svíčka** [●rec] Nahrávka 6

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *Z venku na tu vodu tlačí vzduch, takže uvnitř pak bude menší tlak a proto ta voda poleze dovnitř do sklenice. Ale proč bude menší tlak, paní učitelka nevymyslela. Bez problémů jsme si to ale vysvětlili*

• **Difúze ve vodě** [●rec] Nahrávka 7

- Už jste tento pokus někdy viděla? *Ne*
- Předváděla jste pokus někdy před dětmi? *Ne*
- Myslíte, že je vhodný k zařazení do výuky? *Ano*

Pozn.: *„Tím, že se voda vařila, tak tam není tolik překážek, možná je to kyslíkem... Když se voda vaří, tak se dělají bublinky, tak možná s kyslíkem to souvisí, nebo s hustotou? Nevím“*

- Co je hlavní problém, který Vám brání v zařazování pokusů? Znovu se ptám, jestli jste si při rozhovoru na něco vzpomněla.
„Možná to, že to nedokážu pořádně vysvětlit. I když ano, člověk si to načte, ale tím, že neví spoustu dalších věcí okolo... Nebojím se toho, že by se mě

zeptali a já jim řekla, že nevím. S tím nemám problém. Ale spíš jim to nechci říkat úplně nějak špatně.

No a pak ten čas strávený nad tou přípravou. Když člověk učí jenom fyziku nebo přírodopis, tak se to dá, ale já když tady učím všechno., tak na ten den je té příprav opravdu dost.“

- Myslíte, že Vám brání v zařazování pokusů do výuky i to, že jste se s fyzikou a chemií setkala naposledy na střední škole?

„My jsme dělali sice hodně takové ty laboratorní práce s elektřinou, ale žádné pokusy jsme nedělali. Já jsem měla teda i smůlu, že jsme ani v chemii nikdy nebyli v laboratoři.

Ze základky si pamatuju jen to, jak paní učitelka točila motorem a říkala ‚sání-stlačení-výbuch-výfuk‘. Pak měla nějakou pomůcku – kozu – ke které, když se dal magnet, tak nejdřív chtěla zelí a pak zase ne. Paní učitelka nám něco ukázala, ale že bychom my něco dělali, to vůbec.

A myslím si, že to je ten důvod, proč jsem neměla fyziku ráda, protože to byly jen vzorečky.“

- S jakými nedostatky jste se setkala u zdrojů pokusů pro malé žáky? Už jsme se setkaly s tím, že někde to není vysvětlené vůbec...

„Někde je to vysvětleno hodně rozsáhle a odborně, což pro děti nemá úplně cenu.“