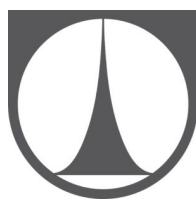


TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická



ZÁVĚREČNÁ PRÁCE

Liberec 2020

Mrg. Karolína Prouzová



Pokus v hodinách přírodovědy na 1. stupni ZŠ

Závěrečná práce

Studijní program:

DVPP Další vzdělávání pedagogických pracovníků

Studijní obor:

Rozšiřující studium učitelství pro 1. st. ZŠ

Autor práce:

Mgr. Karolína Prouzová

Vedoucí práce:

Mgr. Jana Modrá

Katedra primárního vzdělávání





TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická ■

Zadání závěrečné práce

Pokus v hodinách přírodovědy na 1. stupni ZŠ

Jméno a příjmení: **Mgr. Karolína Prouzová**
Osobní číslo: P18C00012
Studijní program: DVPP Další vzdělávání pedagogických pracovníků
Studijní obor: Rozšiřující studium učitelství pro 1. st. ZŠ
Zadávající katedra: Katedra primárního vzdělávání
Akademický rok: **2018/2019**

Zásady pro vypracování:

1. Studium odborné literatury (heuristické výukové metody, vzdělávací oblast Člověk a jeho svět) jako podklad teoretické části
2. Návrh jednotlivých pokusů s metodikou
3. Částečné ověření pokusů na ZŠ
4. Stanovení závěrů a doporučení

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy:
Forma zpracování práce:
Jazyk práce:

tištěná
Čeština



Seznam odborné literatury:

MOJŽÍŠEK, Lubomír. Vyučovací metody. Vyd. 3. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988. 341 s.
JEŘÁBEK, J.;TUPÝ, J. a kol. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Stařeč: Infra, s.r.o.,
2005. 113s. ISBN 80-86666-24-7.
MACENAUEROVÁ, Jitka. Přírodovědné hry. Olomouc: Rubico, 2012. 119 s. ISBN 978-80-7346-147-8.
ŠTIKOVÁ, V. Člověk a jeho svět: Přírodověda pro 4. ročník, pracovní sešit. Brno: Nová škola, 2010. 40 s.
ISBN 978-80-7289-212-9.
MATYÁŠEK,J.;ŠTIKOVÁ,V.;TRNA,J. Člověk a jeho svět: Přírodověda pro 5. ročník, pracovní sešit. Brno:
Nová škola, 2011. 68s. ISBN 978-80-7289-313-3.
KOLEKTIV. Velká kniha pokusů. Praha: Svojtka a Vatuš, 1997. 96 s. ISBN 80-7180-216-6. CHAJDA,
Radek. Fyzika na dvoře: 100 zábavných pokusů pro každého. Vyd. 2. Brno: Edika, 2013. 98 s. ISBN
978-80-266-0396-2.

Vedoucí práce:

Mgr. Jana Modrá
Katedra primárního vzdělávání

Datum zadání práce:

1. prosince 2018

Předpokládaný termín odevzdání:

1. prosince 2019

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.
děkan



PhDr. Jana Johnová, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 18. prosince 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že svou závěrečnou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé závěrečné práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou závěrečnou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé závěrečné práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li závěrečné práce nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má závěrečná práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

10. dubna 2020

Mgr. Karolína Prouzová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala paní Mgr. Janě Modré za vedení závěrečné práce, cenné rady a věcné připomínky. Děkuji také velmi své rodině za to, že mi byla po celou dobu mého studia a tvorby práce velkou oporou.

Abstrakt

Závěrečná práce se zabývá pokusem v hodinách přírodovědy na 1. stupni ZŠ. Práce je členěna na část teoretickou a část praktickou. Teoretická část se zaměřuje na spojitost přírodovědného pokusu a RVP ZV a přibližuje pokus jako výukovou metodu. Nejvýznamnější je praktická část. Ta představuje soubor pokusů, které vychází z učiva přírodovědy ve 4. a 5. ročníku ZŠ.

Klíčová slova: Rámcový vzdělávací program, přírodověda, klíčové kompetence, výukové metody, pokus, pozorování

Abstract

This thesis follows up an experiment in science classes at primary schools. The thesis is divided into theoretical and practical part. Theoretical part focuses on the relationships of natural science experiment with RVP ZV and describes an experiment as a teaching method. The most important is the practical part. It presents a set of experiments based on the natural science curriculum in the fourth and fifth grades of primary schools.

Keywords: Framework Education Program, natural science, key competences, teaching methods, experiment, observation

Obsah

ÚVOD	8
1 RVP	9
1.1 Pokus a klíčové kompetence.....	9
1.2 Pokus a vzdělávací oblast Člověk a jeho svět	11
2 Výukové metody v přírodovědě	14
2.1 Pojem výuková metoda	14
2.2 Klasifikace výukových metod v přírodovědě	14
2.3 Pokus jako výuková metoda	16
2.3.1 Didaktické funkce pokusu	16
2.3.2 Didaktické požadavky na pokus	17
2.3.3 Příprava pokusu	17
2.3.4 Demonstrační a frontální pokus	18
2.3.5 Krátkodobý a dlouhodobý pokus	19
2.4 Pozorování jako výuková metoda	19
3 Učebnice přírodovědy Nová škola	21
3.1 Obsah učiva	21
3.2 Pokusy v učebnicích a pracovních sešitech Nová škola	21
4 Metodika	24
5 Soubor pokusů	25
5.1 Fotosyntéza	26
5.2 Žížalárium	27
5.3 Mechy	29

5.4	Dokážou kvasinky nafouknout balónek?	30
5.5	Je sníh opravdu čistý?	32
5.6	Krystal soli	33
5.7	Měření délky a hmotnosti	35
5.8	Klíčení semen.....	37
5.9	Znečištění podpovrchových vod	39
5.10	Podmínky života rostlin	40
5.11	Magnetická síla	41
5.12	Jak působí kyselý déšť na rostliny	43
5.13	Statická elektřina	44
5.14	Složení půdy	45
5.15	Střídání dne a noci, střídání ročních období	47
5.16	Dýchání	49
5.17	Měření tepové frekvence	51
5.18	Člověk si dokáže svou práci usnadnit	52
6	DISKUZE A ZÁVĚR	54
	LITERATURA	57

Úvod

„Co slyším, to zapomenu. Co vidím, si pamatuji. Co si vyzkouším, tomu rozumím.“

Konfucius

Závěrečná práce se zabývá pokusy v hodinách přírodovědy na 1. stupni ZŠ. Při výběru tématu jsem měla jeden hlavní požadavek - vytvořit práci, kterou bych dále nejen využila ve své praxi, ale díky které bych i zkvalitnila a zefektnila svou výuku přírodovědy na 1. stupni ZŠ. Práce tak může posloužit jako inspirace pro jiné učitele, kteří chtějí v hodinách přírodovědy zaujmout své žáky a vzbudit u nich zájem o tento předmět.

Když zavzpomínám na svá školní léta a hodiny přírodovědy, tak většinou výuka probíhala velice podobně jako dnes, tj. výklad učitele a pak zapisování do sešitu. Ale dodnes si pamatuji, když jsme ve škole připravovali žížalí farmu. Pozorovali jsme, jak si žížaly v půdě vytváří chodbičky a jak zatahují listy trávy pod zem. A právě takové věci si žák lépe zapamatuje a dlouhodobě uchová, když si je sám vyzkouší, ohmatá a vidí v reálné situaci. Proto se domnívám, že by učitelé měli častěji zařazovat pokus do výuky i přes jeho složitější přípravu a časovou náročnost.

Cílem této práce je sestavit soubor pokusů, které se vztahují k učivu přírodovědy ve 4. a 5. ročníku ZŠ. A část pokusů následně ověřit s žáky. Prostřednictvím těchto pokusů bych chtěla napomáhat rozvíjet dovednosti a znalosti žáků.

1 RVP

Rámcový vzdělávací program (RVP) je v ČR jedním z důležitých kurikulárních dokumentů, který vymezuje koncepci, cíle a vzdělávací obsah jednotlivých typů škol. Vešel v platnost v září 2007 a je pro všechny školy povinný. Na základě tohoto dokumentu si každá škola vytváří svůj Školní vzdělávací program, podle kterého je realizována výuka na jednotlivých školách. Tím se podporuje autonomie škol a možnost učitelů vybírat vzdělávací obsah podle svých zkušeností a představ.

1.1 Pokus a klíčové kompetence

Podle RVP ZV (Jeřábek a Tupý, 2017, s. 10–13) by výuka měla směřovat k dosažení klíčových kompetencí. Klíčové kompetence představují soubor znalostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot, které jsou důležité pro rozvoj osobnosti žáka a jeho začlenění do společnosti a uplatnění v budoucím životě. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání uvádí těchto šest klíčových kompetencí: kompetence k učení

- kompetence k řešení problémů
- kompetence komunikativní
- kompetence sociální a personální
- kompetence občanské
- kompetence pracovní

Nyní se zaměřím na to, zda lze metodou pokusu docílit naplnění všech klíčových kompetencí.

1. Kompetence k učení

Žáci při pokusu pozorují daný přírodní jev, experimentují, přemýšlí, získané výsledky porovnávají, kriticky posuzují a vyvozují z nich závěry. Tím vlastně jen jinou cestou nabývají nových vědomostí. Pokus žáky baví a tím získávají pozitivní vztah k takto zprostředkovanému učení.

2. Kompetence k řešení problémů

Při demonstračním pokusu žák pozoruje daný přírodní jev, kriticky o něm přemýšlí a hledá odpovědi na problémové otázky učitele. Při vlastním pokusnictví i řídí a organizuje vlastní práci, při níž se setkává s řadou překážek. Jejich překonání často vyžaduje nové, žákovi zatím neznámé řešení. U některých pokusů je problém nastolen hned na začátku. Žák pak na základě svých zkušeností a získaných vědomostí navrhuje možnosti řešení problému a často metodou pokus-omyl hledá to správné.

3. Kompetence komunikativní

Podmínkou úspěchu demonstračního pokusu je žákova aktivní účast. Učitel aktivizuje žáka prostřednictvím otázek. Žák na ně vhodně reaguje, formuluje a výstižně vyjadřuje své odpovědi a adekvátně je obhajuje. Při frontálním pokusu žáci zpravidla pracují ve dvojicích. Při spolupráci diskutují, navzájem si naslouchají, obhajují svůj názor a patřičně argumentují. Pokus tedy splňuje i kompetenci komunikativní.

4. Kompetence sociální a personální

Při frontálním pokusu platí přísloví „více hlav více ví“. Proto je pro žáka jednodušší pracovat při pokusu ve dvojici nebo v malé skupině. Neboť si jedinci v rámci skupiny navzájem pomáhají, radí si, spolupracují a diskutují, a tím ovlivňují kvalitu společné práce. Pokud jsou žáci při svém jednání ohleduplní, upevňují tak dobré mezilidské vztahy a podílí se na utváření příjemné atmosféry ve skupině.

5. Kompetence občanské

Na základě některých pokusů lze dosáhnout i kompetence občanské. Tak například při pokusu „Jak působí kyselý déšť na rostliny“, který uvádím ve své práci, si žák uvědomuje jeho ekologické souvislosti a s tím spojený enviromentální problém.

6. Kompetence pracovní

Žák při vlastním pokusnictví využívá znalosti a zkušenosti získané v různých vzdělávacích oblastech. Při práci účinně používá nejrůznější pomůcky a materiály a dodržuje vymezené bezpečnostní a hygienické zásady.

Na závěr tedy můžeme s jistotou říci, že pokusem můžeme dosáhnout všech klíčových kompetencí.

1.2 Pokus a vzdělávací oblast Člověk a jeho svět

Obsah vzdělávání je v RVP ZV (Jeřábek a Tupý, 2017, s. 14) rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí, které obsahují jeden či více obsahově blízkých vzdělávacích oborů. Následně uvádím přehled vzdělávacích oblastí a příslušných vzdělávacích oborů.

Tab. 1 Vzdělávací oblasti a příslušné vzdělávací obory

Vzdělávací oblasti	Vzdělávací obory
Jazyk a jazyková komunikace	Český jazyk a literatura, Cizí jazyk
Matematika a její aplikace	Matematika a její aplikace
Informační a komunikační technologie	Informační a komunikační technologie
Člověk a jeho svět	Člověk a jeho svět
Člověk a společnost	Dějepis, Výchova k občanství
Člověk a příroda	Fyzika, Chemie, Přírodověda, Zeměpis
Umění a kultura	Hudební výchova, Výtvarná výchova
Člověk a svět práce	Člověk a svět práce

Každá vzdělávací oblast obsahuje svou charakteristiku a vzdělávací obsah jednotlivých vzdělávacích oborů. Vzdělávací obsah je vymezen prostřednictvím očekávaných výstupů a učiva.

Přírodovědě na 1. stupni ZŠ je věnována vzdělávací oblast Člověk a jeho svět. Je to jediná vzdělávací oblast, která je zpracována pouze pro první stupeň. Je to rozsáhlá oblast, do které spadá učivo týkající se přírody, rodiny, lidského těla, naší vlasti, zdraví, bezpečí a dalších témat.

Vzdělávací obsah vzdělávací oblasti „Člověk a jeho svět“ je členěn do následujících pěti tematických okruhů. (Jeřábek a Tupý, 2017, s. 42–43)

- Místo, kde žijeme
- Lidé kolem nás
- Lidé a čas
- Rozmanitost přírody
- Člověk a jeho zdraví

Každý okruh je dále rozdělen na dvě období. První období představuje 1. až 3. ročník a druhé období 4. až 5. ročník.

Obecně nejvíce přírodovědných pokusů spadá do tematického okruhu „Rozmanitost přírody“, a proto se nyní zaměřím pouze na vzdělávací obsah této oblasti.

Očekávané výstupy tematického okruhu „Rozmanitost přírody“, které se vztahují k pokusům (Jeřábek a Tupý, 2017, s. 47–48)

1. období

- Žák provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů.

2. období

- Žák objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka.
- Žák porovnává na základě pozorování základní projevy života na konkrétních organismech.
- Žák zhodnotí některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišuje aktivity, které mohou prostředí i zdraví člověka podporovat nebo

poškozovat.

- Žák založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu.

Učivo tématického okruhu „Rozmanitost přírody“, které se vztahuje k pokusům (Jeřábek a Tupý, 2017, s. 48)

- látky a jejich vlastnosti
- voda a vzduch
- nerosty a horniny, půda
- rostliny, houby, živočichové
- životní podmínky
- ohleduplné chování k přírodě a ochrana přírody

2 Výukové metody v přírodovědě

V této kapitole se pokusím objasnit pojem výuková metoda a poukážu na možné třídění výukových metod v přírodovědě. Zaměřím se na pokus jako výukovou metodu, neboť zabývat se jednotlivými výukovými metodami není cílem této práce.

2.1 Pojem výuková metoda

„Aby bylo zajištěno plnění výchovně vzdělávacích cílů, musí učitel volit určitý způsob výuky. A právě tento způsob a druh činnosti, cestu, která vede k dosažení cíle, nazýváme vyučovací metodou.“ (Fabiánková 1995, s. 26)

Podroužek (2003b, s. 66) uvádí, že vymezení vyučovacích metod v naší literatuře není jednotné a často záleží na přístupu jednotlivých autorů. Vyučovací metodu stručně charakterizuje jako cestu, kterou lze dosáhnout výchovných a vzdělávacích cílů ve vyučování a současně podpořit učení žáků a celkový rozvoj jejich osobnosti.

Pešek Z. in Podroužek (2003b, s. 66) chápe vyučovací metodu jako promyšlený postup, kterým učitel cílevědomě rozvíjí vyučovací proces tak, aby došlo ke splnění požadovaných vzdělávacích a výchovných cílů.

Maňák a Švec (2003, s. 23) definují výukovou metodu jako uspořádaný systém vyučovací činnosti učitele a učebních aktivit žáků směřujících k dosažení daných výchovně-vzdělávacích cílů.

2.2 Klasifikace výukových metod v přírodovědě

Třídění výukových metod je v didaktické literatuře značně různorodé a zatím neexistuje jednotný systém klasifikace těchto metod. Kritériem pro třídění jednotlivých metod mohou být například zdroje získaných informací, poměr aktivity žáků a vyučujícího, způsob poznávání skutečnosti, způsoby předávání učiva aj. (Podroužek 2003b, s. 68)

Nyní se zaměřím pouze na výčet metod v souvislosti s předmětem přírodověda,

které uvádí Fabiánková (1995, s. 26) a které se mi jeví jako výstižné a jednoduché.

„I. Metody slovního sdělování věcí a jevů

- a) monologické:*
 - 1. vyprávění*
 - 2. popis*
 - 3. vysvětlení*
- b) dialogické:*
 - 1. rozhovor*
 - 2. beseda*
 - 3. dramatizace*

II. Metody praktických prací

- a) pozorování*
- b) pokus*
- c) laboratorní práce*
- d) práce v koutku přírody a na školním pozemku*

III. Metody zprostředkovaného nazírání věcí a jevů (demonstrační)

- a) demonstrace přírodnin*
- b) demonstrace všech druhů pomůcek*
- c) demonstrace prostřednictvím didaktické techniky*

IV. Práce s textem

- a) s pracovními listy*
- b) s učebnicí*
- c) s ostatní literaturou*

V. Didaktické hry

VI. Metody kontroly, hodnocení a klasifikace“

2.3 Pokus jako výuková metoda

Podle Fabiánkové (1995, s. 28) je pokus metoda, která slouží k demonstraci přírodních jevů, které jsou obtížně pozorovatelné v přirozeném prostředí. Při pokusu tento jev uměle vytváříme, do průběhu děje vědomě zasahujeme a tím měníme podmínky a řídíme ho. Pokus je vždy spojen s pozorováním. Můžeme ho libovolně opakovat, a pokud dodržíme stejný postup a použijeme-li stejné pomůcky, výsledek pokusu by měl být vždy stejný.

Pedagogický slovník (Průcha aj. 2013, s. 76) definuje pokus jako činnost žáků, při které pod vedením učitele pozorují určitý jev, zaznamenávají jeho průběh a výsledky a na závěr tento jev hodnotí.

2.3.1 Didaktické funkce pokusu

Pokus je velice efektivní výukovou metodou. Jak uvádí Podroužek (2003b, s. 78), žáci při pokusu poznávají podstatu pozorovaného jevu, osvojují si potřebné manuální dovednosti, učí se organizovat svou práci, dodržovat bezpečnostní a hygienické zásady a zároveň posilují sociální cítění, jelikož často pracují ve skupinách, vzájemně diskutují a pomáhají si.

Při pokusu si žáci osvojují nové nebo prohlubují, upevňují či ověřují již získané vědomosti.

Pokus je významným aktivizačním a motivačním prvkem vzdělávání. Pokus žáky baví a vzbuzuje u nich zájem o další učení. Využitím pokusů v hodinách přírodovědy se posiluje vztah žáků k přírodě, k předmětu ale i k samotnému učiteli.

Jak uvádí Černá (1995, s. 9), pokus rozvíjí pozorovací schopnosti žáků a jejich myšlení. Žáci se nejprve musí naučit správně pozorovat. Jde tedy o záměrné a cílevědomé vnímání a rozlišování důležitosti zprostředkovaných přírodních jevů. Následně žáci o pozorovaném aktivně přemýšlejí a výsledky svého pozorování slovně vyjadřují.

2.3.2 Didaktické požadavky na pokus

Aby měl pokus na žáky takový efekt, jaký očekáváme, musíme zachovat určité náležitosti. (Kašpar 1978, s. 188–189)

- Pokus musí být zařazen do tématu, do kterého patří.
- Pokus musí odpovídat věku a schopnostem žáků.
- Obzvláště na 1. stupni ZŠ bychom měli klást důraz na to, aby byl pokus jednoduchý, názorný, všem pochopitelný a především bezpečný.
- I při demonstračním pokusu by měli být žáci aktivními účastníky. Do děje je vtáhneme otázkami, nebo můžeme některého žáka požádat o pomoc při pokusu.
- Výsledek pokusu by se neměl žákům předem sdělovat. Žáci by měli vyvodit závěr sami.
- Žáci by měli vést záznam o průběhu pokusu.

2.3.3 Příprava pokusu

Když jsem se ptala svých kolegů, jestli využívají pokusy ve svých hodinách, většina odpovědí byla podobná. Pokusy sice zařazují do výuky, ale ne tak často, jak by to bylo žádoucí. Mnohdy narážejí na překážky, jako je nedostatečné materiální vybavení, náročná příprava, organizační náročnost v průběhu pokusu, nedostatek času v hodině a velký počet žáků ve třídě.

Předpokladem úspěšného pokusu je jeho pečlivá příprava. Podroužek (2003b, s. 79) uvádí, že každý pokus musí být dobře připraven jak po stránce materiální, organizační i obsahové. Navíc i zdánlivě jednoduchý pokus je nutné si předem vyzkoušet a ani to není záruka, že se pokus v hodině povede.

Pokus tedy klade na učitele značné nároky, zvláště jde o čas, který věnuje jeho přípravě. Podle Podroužka (2003a, s. 65) by měla příprava pokusu obsahovat následující části:

1. Promyšlení cíle a úkolu pokusu – co má žák pokusem zjistit nebo dokázat

2. Příprava materiálu a pomůcek – pomůcky by měly být bezpečné a dětem známé z běžného života
3. Promyšlení postupu práce – promyslet posloupnost jednotlivých kroků
4. Vlastní provedení pokusu – nesmíme zapomínat na bezpečnost a hygienu při provádění pokusu
5. Vyvození závěru
6. Zhodnocení pokusu
7. Promyšlení záznamu výsledků – při záznamu dbáme na stručnost a přehlednost

2.3.4 Demonstrační a frontální pokus

Pokusy můžeme třídit podle různých kritérií. Základní je třídění podle toho, kdo pokus provádí. Pak rozlišujeme pokus demonstrační a pokus frontální.

Demonstrační pokus provádí sám učitel. Tím přibližuje žákům daný přírodní jev, doplňuje ho popisem, otázkami, vysvětlením a zdůrazňuje podstatné. Úkolem žáků je pozorovat průběh pokusu, a proto musí všichni žáci na pokus dobře vidět. Žáci pak přemýšlejí o tom, co viděli, kladou otázky a odpovídají na ně, vedou záznam a formulují závěr.

Použití demonstračních pokusů je především vhodné u pokusů složitějších, které neodpovídají aktuálními dovednostem žáků. Dále tam, kde bychom mohli ohrozit bezpečnost žáků, tedy pracujeme-li s ostrými nebo teplými předměty. Tento typ pokusu využíváme též, pokud nemáme dostatek pomůcek pro všechny žáky. Navíc je demonstrační pokus časově méně náročný, než kdyby pokus prováděli sami žáci.

Jak uvádí Černá (1995, s. 9), učitel je při demonstračním pokusu jakýmsi vzorem. Žáci pozorují nejen daný přírodní jev, ale pozorují i učitele, jeho zručnost při manipulaci s pomůckami, a to je předpoklad pro jejich vlastní úspěšné pokusnictví.

Dalším typem pokusů jsou frontální pokusy. Ty provádí sám žák, většinou

skupina žáků, nejčastěji dvojice. Žáci pracují samostatně, podle postupu. Žák je tedy v těchto pokusech aktivní, manipuluje s pomůckami, přemýšlí, klade si otázky, hledá na ně odpovědi, spolupracuje a diskutuje. Úlohou učitele je dohlížet a pomáhat žákům při jejich práci. Učitel žáky upozorňuje na obtížná místa a vybízí je k dodržování hygienických a bezpečnostních zásad.

Frontální pokusy volíme zvláště u jednoduchých pokusů. Velkým přínosem těchto pokusů je vlastní pracovní aktivita žáka. Žák rozvíjí své intelektové i manuální dovednosti, učí se spolupracovat a pomáhat si při řešení. Nevýhodou těchto pokusů je materiální zabezpečení, tedy dostatek pomůcek pro všechny žáky. Na druhou stranu pro frontální pokusy na 1. stupni ZŠ je vhodné používat jednoduché pomůcky, takové, které si žáci často mohou sami opatřit z domova. Z vlastní zkušenosti vím, že pokud si žáci mají pomůcky obstarat sami, více se těší na to, co se bude v hodině dít. Další nevýhodou je větší časová náročnost a bezpochyby hlučnější prostředí ve třídě při provádění pokusu.

2.3.5 Krátkodobý a dlouhodobý pokus

Dalším kritériem pro třídění pokusů, jak uvádí Fabiánková (1995, s. 28–29), je doba, po kterou pokus provádíme. Pak rozlišujeme pokus krátkodobý a pokus dlouhodobý.

Krátkodobé pokusy mají rychlý průběh, provedeme a uzavřeme je během jedné vyučovací hodiny. Krátkodobé jsou například pokusy s kvasinkami, s elektrickým proudem, s vodou, vzduchem nebo magnetismem.

Dlouhodobé pokusy mají pomalý průběh, a proto na ně potřebujeme více času. Pokus tedy v jedné hodině připravíme a během několika následujících dnů pozorujeme. O průběhu pokusu vedeme záznam. Příkladem takového pokusu může být například vznik krystalu soli, podmínky pro klíčení semen, vliv podmínek života na růst rostlin nebo síla klíčících semen.

2.4 Pozorování jako výuková metoda

„Pozorování je záměrné a aktivní přijímání podnětů spojené s myšlením. Pozorování je vyučovací metoda, při níž žáci samostatně nebo pod vedením

učitele studují přírodniny a přírodní jevy, aniž zasahují do jejich průběhu.“
(Podroužek 2003b, s. 77)

Pokus a pozorování spolu úzce souvisejí. Přesto oba pojmy nejsou synonyma. Základní rozdíl je v tom, že při pozorování do děje nezasahujeme, pouze cílevědomě pozorujeme daný jev, přemýšlíme o něm a následně vyvozujeme závěr. Námětů na pozorování je velké množství. Pozorovat můžeme například stromy na podzim, jehlice jehličnanů, stopy zvířat ve sněhu, změny hrudníku při dýchání nebo fáze měsíce. Pozorovat můžeme pouhým okem nebo využíváme pomůcky, jako je lupa, mikroskop nebo dalekohled.

Jak uvádí Podroužek (2003b, s. 77–78), pozorování má velký výchovný význam, jelikož vede žáky k soustavnosti, vytrvalosti a samostatnosti. Rozvíjí jejich vyjadřovací schopnosti i motoriku. Žáci při pozorování efektivně využívají všechny své smysly. Vždyť v přírodě se dá řada věcí vidět, slyšet, ohmatat, očichat a v některých případech i ochutnat. Využití více smyslů při učení přináší více prožitků a tím i hlubší poznání.

3 Učebnice přírodovědy Nová škola

Tato část je věnovaná učebnicím a pracovním sešitům přírodovědy Nová škola pro 4. a 5. ročník, jelikož právě z nich v praktické části své práce vycházím. S těmito učebnicemi jsem se již ve své praxi setkala, líbí se mi jejich zpracování a dobře se mi podle nich učilo.

3.1 Obsah učiva

Učivo v učebnicích přírodovědy Nová škola je poměrně obsáhlé a proto je potřeba si z něj vybírat. Učivo ve 4. ročníku je rozděleno do čtyř hlavních kapitol podle čtyř ročních období. Učivo 5. ročníku je značně různorodé a dalo by se členit na následující kapitoly: Neživá příroda, Vesmír, Podnebné pásy, Lidské tělo a Lidské výtvary. Podrobnější zpracování obsahu učiva v jednotlivých ročnících uvádím v tabulkách v následující kapitole spolu s přehledem pokusů.

3.2 Pokusy v učebnicích a pracovních sešitech přírodovědy Nová škola

V této kapitole se budu zabývat pokusy, které jsou uvedeny v učebnicích a pracovních sešitech od nakladatelství Nová škola. Pokusy jsou uvedeny převážně v pracovních sešitech, v učebnicích téměř chybí. Pro 4. ročník je uvedeno pouze 7 pokusů, pro 5. ročník jich je více, a to 13 pokusů. Jednotlivé pokusy na sebe nenavazují a nejsou rozloženy rovnoměrně v průběhu školního roku. Následně uvádím pro jednotlivé ročníky tabulky s obsahem učiva a pokusy, které se k nim vztahují.

Tab. 2: Učivo a pokusy v učebnicích a pracovních sešitech Nová škola pro 4. ročník (Štiková, 2010b)

Učivo	Pokus
PODZIM	
1. Společenstva živých organismů	
Podmínky života na Zemi	Reakce rostlin na vodu a světlo

Společenstva okolí lidských obydlí	Výroba sbírky zvířecích stop
Společenstva polí	Dokáží žížaly vytvořit humus?
Společenstva vod	
Společenstva lesů	
2. Podzimní přípravy rostlin a živočichů na zimu	
ZIMA	
1. Život v zimní přírodě	Je sníh opravdu čistý?
2. Horniny a nerosty	
3. Měření	Odhad a měření hmotnosti
JARO	
1. Rostliny a živočichové na jaře	Jak působí kyselý déšť na rostliny
2. Domácí zvířata a jejich chov	
LÉTO	
1. Rostliny a živočichové v létě	
2. Člověk a příroda	Působení podzemních vod

Tab. 3: Učivo a pokusy v učebnicích a pracovních sešitech Nová škola pro 5. ročník (Matyášek, Štiková a Trna, 2011b)

Učivo	Pokus
JSME SOUČÁSTÍ PŘÍRODY	
1. Člověk a neživá příroda	
Podmínky života na Zemi	
Nerosty a horniny	Které předměty přitahuje magnet?
Energetické suroviny	Které materiály vedou elektrický proud?
Půda	Půda
2. Člověk a vesmír	
Slunce	Sluneční hodiny
Souhvězdí a planety	Model souhvězdí
Země a Měsíc	Střídání dne a noci, střídání ročních období
3. Člověk a živá příroda	
Život v různých podnebných pásech	
Třídění živých organismů	Klíčení obilí

	Důkaz chlorofylu v listech, vypařování vody z listů, význam světla pro rostliny
ČLOVĚK	
1. Lidské tělo	
Kostra	
Svalová soustava	
Dýchací soustava	Měření dýchání
Oběhová soustava	Měření tepové frekvence
Trávicí soustava	
Vylučovací soustava	
Kožní soustava	
Smyslová soustava	Vnímání chuti
Nervová soustava	
Rozmnožovací soustava	
Člověk roste a vyvíjí se	
2. Lidské výtvořy	
Člověk zpracovává výrobky	Výroba papíru
Člověk přijímá informace	
Člověk si dokáže svou práci usnadnit	Nakloněná rovina
Chráníme přírodu	

4 Metodika

Při výběru pokusů jsem se zaměřila na pokusy, které se vztahují k učivu přírodovědy ve 4. a 5. ročníku základní školy. Zvolila jsem pokusy, které by byly pro žáky jednoduché, srozumitelné a aby doplňovaly probírané učivo. Při pokusech jsem používala jednoduché pomůcky, takové, které žáci dobře znají ze svého okolí.

Pokusy jsem vybírala podle učiva, které je zpracované v učebnicích přírodovědy od nakladatelství Nová škola. Procházela jsem postupně učebnicemi a k učivu jsem vyhledávala pokusy z nejrůznějších publikací. Pokusy, které mě nejvíce zaujaly uvádím ve své práci. Zároveň jsem se snažila, aby pokusy byly rovnoměrně rozložené v průběhu celého školního roku.

V mé práci uvádím celkem 18 pokusů, jsou seřazeny systematicky podle zpracovaného učiva v učebnicích přírodovědy Nová škola. Prvních devět pokusů je pro 4. ročník, dalších devět je pro 5. ročník. Náměty na pokusy jsem čerpala nejen z různých učebnic a pracovních sešitů, ale k inspiraci jsem využívala i další publikace s pokusy. Tyto pokusy jsem dále upravovala na základě svých zkušeností s výukou přírodopisu a chemie na 2. stupni základní školy.

Charakteristika všech pokusů obsahuje vymezení učiva, ke kterému se pokus vztahuje, jeho časovou náročnost, cíl pokusu, potřebné pomůcky, postup, vysvětlení podstaty pokusu a možné otázky.

Část pokusů jsem realizovala s žáky Základní školy Komenského v Novém Městě nad Metují v rámci přírodovědného kroužku. Pokusy, které jsem ověřila s žáky, jsou doplněny o reflexi a návrh na úpravu. V reflexi se zaměřuji na organizaci pokusu, tedy i na to, zda byl pokus prováděn učitelem nebo samotnými žáky, případně v jak velkých skupinách žáci pracovali. Dále se zabývám nejen vlastním průběhem a výsledkem pokusu, ale i obtížemi, které museli žáci při pokusu překonávat. Zároveň poukazuji na dovednosti a znalosti, které se podařilo posílit. V úpravách pak navrhuji další možnosti pokusu a doporučení pro jeho lepší průběh.

5 Soubor pokusů

Praktická část závěrečné práce se věnuje pokusům, které se vztahují k učivu přírodovědy ve 4. a 5. ročníku základní školy. Cílem této práce je nejen sestavit sbírku pokusů, ale zároveň část těchto pokusů ověřit v praxi. Pro názornost uvádím tabulku se seznamem pokusů v jednotlivých ročnících.

Tab. 4: Seznam pokusů pro 4. ročník

Pokus	Okruh učiva	Téma	Ověření
Fotosyntéza	Společenstva živých organismů	Rostliny a jejich význam	
Žížalárium	Společenstvo pole	Význam žížal v půdě	ověřeno
Mechy	Společenstvo lesa	Význam mechů	
Dokáží kvasinky nafouknout balónek?	Houby	Jednobuněčné houby	ověřeno
Je sníh opravdu čistý?	Příroda v zimě	Sníh	
Krystal soli	Horniny a nerosty	Vznik krystalů	ověřeno
Měření délky a hmotnosti	Měření	Délka, hmotnost	
Klíčení semen	Rostliny na jaře	Podmínky pro klíčení semen	ověřeno
Působení podzemních vod	Člověk a příroda	Znečištění podzemních vod	

Tab. 5: Seznam pokusů pro 5. ročník

Pokus	Okruh učiva	Téma	Ověření
Podmínky života rostlin	Podmínky života	Podmínky života rostlin	
Magnetická síla	Horniny a nerosty	Magnetit, magnetická síla	ověřeno
Jak působí kyselý déšť na rostliny	Paliva	Kyselý déšť	
Statická elektřina	Energetické suroviny	Elektřina	
Složení půdy	Půda	Složení půdy	
Střídání dne a noci,	Planeta Země	Pohyby Země	ověřeno

střídání ročních období			
Dýchání	Člověk	Dýchací soustava	ověřeno
Měření tepové frekvence	Člověk	Oběhová soustava	
Člověk si dokáže svou práci usnadnit	Člověk si dokáže svou práci usnadnit	Jednoduché stroje a zařízení	

5.1 Fotosyntéza

Ročník, učivo:

4. ročník, Rostliny a jejich význam

Časová náročnost přímo v hodině, časová náročnost celého pokusu:

15 minut, 1 týden

Cíl:

Pochopit význam fotosyntézy pro rostliny. Pozorováním dokázat, že fotosyntéza probíhá v listech, za pomoci světla a zeleného barviva chlorofylu. Pracovat s rostlinou tak, aby se neponičila.

Pomůcky:

kancelářské sponky, černý papír, pokojová rostlina

Postup:

1. List pokojové rostliny zakryjeme z obou stran černým papírem.
2. Papír opatrně přichytíme k listu kancelářskými sponkami.
3. Po týdně papír odstraníme a pozorujeme, co se stalo.

Vysvětlení:

Fotosyntéza probíhá pouze v zelených částech rostlin, díky zelenému barvivu chlorofyl. Ten přeměňuje vodu a oxid uhličitý za přítomnosti světla na kyslík a cukr. Pokud zabráníme přístupu světla k listu, fotosyntéza probíhat nebude a list bude vybledlý a bez chlorofylu.

Otázky:

Co je to fotosyntéza?

Co a proč se stalo se zakrytým listem?

Zdroj:

upraveno podle Macenauerová 2012, s. 23

5.2 Žížalárium

Ročník, učivo:

4. ročník, Význam žížal v půdě

Časová náročnost přímo v hodině, časová náročnost celého pokusu:

20 minut, 1 týden

Cíl:

Zhotovit žížalárium. Vyvodit význam žížal v půdě na základě pozorování jejich chování v žížaláriu.

Pomůcky:

zavařovací sklenice, tmavá látka, hlína, písek, voda, žížaly

Postup:

1. Zavařovací sklenici střídavě naplníme vrstvami hlíny, písku a trávy.
2. Povrch mírně provlhčíme vodou.
3. Na povrch vložíme několik žížal.
4. Aby měly žížaly optimální podmínky, zakryjeme sklenici tmavou látkou.
5. Žížaly necháme několik dní pracovat.
6. Občas doplňujeme na povrch žížalária čerstvou potravu (např. listy pampelišky nebo jiné rostlinné zbytky) a povrch zeminy provlhčujeme.
7. Po ukončení pokusu žížaly vrátíme zpět, kde jsme je našli.

Vysvětlení:

Žížala svým pohybem vytváří mezi jednotlivými vrstvami chodbičky a tím půdu provzdušňuje. Žížala se živí organickými zbytky, které zatahuje pod zem. Na povrchu se objevují malé hromádky, které žížala vylučuje řitním otvorem. Její trus obsahuje velké množství humusu.

Otázky:

Čím se žížala živí?

Proč jsou žížaly užitečné?

Kdy žízala vylézá na povrch a proč?

Reflexe:

Pět žáků dostalo za úkol donést na pokus několik žízal. Úkol splnil jeden jediný žák. Přinesl ale dostatek žízal, a tak se pokus mohl uskutečnit. Žízalárium jsme vyráběli všichni společně. Jeho výroba byla pro žáky snadná a každý chtěl přidal ruku k dílu.

Před realizací pokusu jsem žákům zadala navržené otázky. Na ně dokázali odpovědět jen částečně. Ale jelikož jsme si při samotném pokusu o žízalách hodně povídali, v závěru na ně již všichni dokázali správně odpovědět.

Za pět dnů žízaly vyrobily v hlíně malé chodbičky a bylo vidět, jak se jednotlivé vrstvy mírně promíchaly. Jen tráva na povrchu zůstala netknutá. Problém se objevil asi po 8 dnech, kdy tráva na povrchu začala plesnivět. Proto jsme pokus hned ukončili a žízaly vrátili na kompost školní zahrady.

Původně jsem očekávala, že provedení pokusu bude trvat 20 minut. Nakonec se nám pokus protáhl na 30 minut. Neboť jsme se při pokusu nezaměřili pouze na zhotovení žízalária, ale pozorovali jsme i vnější stavbu těla žízal a jejich pohyb.

Žáci si prostřednictvím pokusu posílili znalosti o stavbě těla žízal a uvědomili si jejich skutečný význam v půdě. Tím posílili zejména kompetenci k učení. Při samotném pokusu jsme hojně diskutovali, vzájemně si naslouchali, a snažili se formulovat závěry, tím se rozvíjela i kompetence komunikativní.

Úprava pokusu:

Pokus mi připadal pro žáky příliš jednoduchý. Proto jsem chtěla pokus něčím obohatit a více tak využít svých zkušeností z výuky přírodopisu. Před vypuštěním žízal do žízalária jsme si několik žízal opláchlí vodou a pozorovali jejich stavbu těla. Následně jsme se zaměřili na jejich pohyb. Žízalu jsme umístili na savý papír a poslouchali šustění, které vydává tření jejich štětín.

Před vlastním pokusem je potřeba obstarat alespoň 10 žízal. Z pokusu vím, že není dobré se s tímto úkolem spoléhat pouze na žáky.

Dále bych změnila umístění trávy v žízaláriu. Neboť když byla tráva pouze na povrchu, žízaly jí vůbec nevyužily. Proto bych spíše zvolila její rozmístění

mezi jednotlivé vrstvy, aby bylo lépe vidět, že se žížaly rostlinnými zbytky živí.

Protože nám povrch žížalária po osmi dnech zplesnivěl, doporučila bych nezakrývat celou sklenici černou látkou. Pouze bych látku obalila ze stran, aby mohla půda lépe dýchat.

Zdroj:

upraveno podle Štiková 2010a, s. 21

5.3 Mechy

Ročník, učivo:

4. ročník, Mechy a jejich význam

Časová náročnost:

25 minut

Cíl:

Uvědomit si význam mechů v lese. Přesvědčit se o schopnosti mechů zadržovat vodu. Zjistit, kolik vody dokáže mech nasát za 15 minut.

Pomůcky:

trs mechu, miska, odměrka, voda

Postup:

1. Trs mechu o velikosti 10 x 10 cm položíme na misku.
2. Odměrku naplníme po rysku vodou a pomalu mech zaléváme. Zaléváme průběžně, asi 15-20 minut, tak, aby mech ve vodě neplaval.
3. Z odměrky odečteme množství vody, které mech nasál.

Vysvětlení:

Mechy mají velký význam v lese jako zásobárna vody. Když prší, mechy do sebe nasáknou vodu. Když je dlouho sucho, mechy pomalu vypouštějí vodu zpět do vzduchu v podobě vodní páry.

Otázky:

Jakou funkci mají v lese mechy?

Kolik vody nasál mech?

Zdroj:

upraveno podle Ponížilová, Řeháková a Froncová, 2007

5.4 Dokážou kvasinky nafouknout balónek?

Ročník, učivo:

4. ročník, Jednobuněčné houby

Časová náročnost:

25 minut

Cíl:

Seznámit se s kvasinkami a jejich využitím. Dokázat, že kvasinky přeměňují cukr na plyn (oxid uhličitý), a tím objasnit proces kynutí těsta.

Pomůcky:

malá plastová láhev, nafukovací balónek, lžíce, trychtýř, voda, cukr, kvasinky (droždí)

Postup:

1. Do plastové lahve nasypeme jednu lžici cukru a rozdrobíme půlku kostky droždí.
2. Lahev naplníme do 1/3 teplou vodou.
3. Na hrdlo lahve natáhneme balónek.
4. Obsah rozmícháme krouživými pohyby.
5. Láhev postavíme na topení.
6. Pozorujeme, po dobu 10 minut.

Vysvětlení:

Pekařské droždí obsahuje velké množství kvasinek. Kvasinky jsou jednobuněčné houby, které se využívají při pečení chleba a buchet. Kvasinky přeměňují cukr na oxid uhličitý. Tento plyn způsobuje, že jsou chleba a buchtý krásně nadýchané a v našem pokusu umožnil nafouknutí balónku.

Otázky:

Jaké využití mají v domácnosti kvasnice?

Co způsobuje, že těsto nakyne?

Jak je možné, že se balónek nafoukl?

Co kvasinky potřebují na výrobu oxidu uhličitého?

Reflexe:

Pokus žáci prováděli ve čtyřčlenných skupinách. Jedna skupina pracovala podle původního postupu s využitím nafukovacího balónku. A protože jsem se snažila pokus opět něčím obohatit, druhá skupina dostala upravený postup, který uvádím v úpravách pokusu. Právě z tohoto důvodu nám nestačila na jeho realizaci navržená časová dotace 25 minut. Na takto upravený pokus bylo zapotřebí o 5–10 minut více času.

Na začátku pokusu dostala každá skupina vzorek droždí. Jejich úkolem bylo droždí prozkoumat a očichat. Často se žáci pozastavovali nad jejich zápachem, i když se našli i tací, kterým vonělo. Před vlastním pokusem jsem postupně uvedla první dvě otázky. Většina žáků již měla povědomost o použití kvasnic v domácnosti. Věděli, že se těsto pomocí kvasnic zvětší, že nakyne. Nikdo to ale nedokázal vysvětlit.

Smíchání cukru, kvasnic a vody bylo poměrně snadné. Přesto měli někteří žáci více cukru na lavici než v lahvi. Problém žákům dělalo roztažení balonku a jeho dostatečné navléknutí na hrdlo láhve. Balónek se do 10 minut krásně nafoukl. Tento čas jsme využili k povídání o kvasinkách.

Nejvíce žáky zaujal důkaz oxidu uhličitého hořící špejlí. Každý si to chtěl vyzkoušet, ale z důvodů malého množství najímaného oxidu uhličitého, to bylo možné pouze dva krát.

Tento pokus žákům objasnil proces kynutí těsta. Žáci jeho prostřednictvím posílili kompetenci k řešení problémů, jelikož si sami organizovali svou práci, o pozorovaném jevu přemýšleli a hledali odpovědi na navržené otázky. Žáci také museli adekvátně využívat pomůcky. Obzvláště pak skupina, která měla upravený postup a musela vyrobit jakousi provizorní aparaturu na jímání plynu. Tím si žáci upevnili i kompetenci pracovní. Jen díky vlastní realizaci pokusu dokázali všichni správně odpovědět na navržené otázky.

Návrh na úpravu:

Pro jednu skupinu jsem zadání pokusu částečně upravila, neboť mě napadlo využít své znalosti z oboru chemie. Žáci si vyrobili na plastovou lahev z plastelíny jakousi zátku, která utěsnila odvodní trubičku, v našem případě dlouhé brčko. Oxid uhličitý, který vznikal v lahvi činností kvasinek, jsme odváděli naší aparaturou do skleničky. Oxid uhličitý nepodporuje hoření. Je těžší než vzduch, a proto se držel na dně skleničky a nikam neutekl. Obsah oxidu uhličitého ve skleničce jsme dokázali zapálenou špejlí, která ve skleničce zhasla.

Také bych doporučila drobnou úpravu v původním postupu. Uvádím, že lahev se směsí se má umístit na topení. Z pokusu usuzuji, že to není nutné. My jsme lahev ponechali stát na lavici a vše proběhlo ukázkově.

Zdroj:

upraveno podle Macenauerová 2012, s. 43

5.5 Je sníh opravdu čistý?**Ročník, učivo:**

4. ročník, Příroda v zimě

Časová náročnost přímo v hodině, časová náročnost celého pokusu:

15 minut, 90 minut

Cíl:

Zjistit, zda je čerstvě napadaný sníh čistý.

Pomůcky:

sněhová koule, skleněná nádoba, filtrační papír (může být i piják ze sešitu)

Postup:

1. Ze školní zahrady přineseme malou sněhovou kouli vytvořenou z čerstvě napadaného sněhu.
2. Podle návodu složíme filtrační papír a vložíme ho do skleněné nádoby.
3. Sněhovou kouli umístíme do trychtýře, který jsme zhotovili složením filtračního papíru.
4. Po rozpuštění sněhové koule pozorně prohlédneme papírový trychtýř.

Vysvětlení:

Filtrační papír slouží jako síto pro pevné nečistoty. Sněhová koule roztaje. Na dně nádoby zůstane voda a na filtru drobné nečistoty. To je důkaz, že ani čerstvě napadaný sníh není čistý.

Otázky:

Co se se sněhovou koulí stane a proč?

Co zůstalo na filtračním papíru?

Kde se vzaly nečistoty?

Na co slouží filtr?

Zdroj:

upraveno podle Štiková 2010a, s. 13

5.6 Krystal soli

Ročník, učivo:

4. ročník, Horniny a nerosty, vznik krystalů

Časová náročnost přímo v hodině, časová náročnost celého pokusu:

20 minut, 1 týden

Cíl:

Zhotovit krystal soli. Pozorováním porovnat krystalizaci v chladném a teplém prostředí. Zjistit tvar krystalů.

Pomůcky:

sklenice, špejle, nit, lžice, kamínek, kuchyňská sůl

Postup:

1. Do sklenice s teplou vodou přidáme několik lžic kuchyňské soli a opatrně mícháme dokud se sůl nerozpustí.
2. Abychom připravili nasycený roztok soli, přidáváme sůl do té doby, dokud se stále rozpouští.
3. Na jeden konec nitě přivážeme kamínek, druhý konec připevníme na špejli.
4. Kamínek ponoříme do roztoku. Špejli položíme na hrdlo sklenice.
5. Alespoň jeden žák umístí sklenici do chladna, ostatní je ponechají při pokojové

teplotě na klidném místě.

6. Krystaly průběžně pozorujeme.

Vysvětlení:

Při odpařování vody se nit pokrývá krystalky soli. Větší krystalky se tvoří v chladném prostředí, jelikož se voda odpařuje pomaleji a krystalky mají více času na svůj růst. Krystaly mají tvar krychle.

Otázky:

Jak vznikne z roztoku krystal?

Jaký je rozdíl v krystalizaci v chladnu a při pokojové teplotě?

Jaký mají krystaly soli tvar?

Reflexe:

Pokus žáky velice zaujal. Někteří žáci pracovali samostatně, jiní ve dvojicích. Problém se objevil hned na začátku, kdy měli žáci na kamínek uvázat nit. Ta jim často po kamínku sklouzávala. Nakonec přišli na to, že pokud budou spolupracovat, půjde jim to lépe. A tak vždy jeden držel a druhý vázal. Dalším problémem se ukázalo přidávání soli do vody a následné míchání. Žáky velice překvapilo velké množství soli, které museli stále přidávat a rozmíchávat, aby tak vytvořili nasycený roztok. Jedna dívka míchala usilovně, až sklenici rozbila. Ani následné uvázání nitě s kamínkem na špejli nebylo jednoduché. Žáci si museli dobře odměřit její délku, neboť kamínek neměl ležet na dně sklenice, ale měl být do roztoku pouze ponořen.

Navržené otázky jsem žákům předložila hned na začátku pokusu, ale žáci si s nimi nevěděli rady. Nic jsem žákům nevysvětlila a k otázkám jsme se vrátili až v úplném závěru. Tam již díky realizaci pokusu a vzájemnému pozorování a porovnávání svých krystalů, byli schopni na navržené otázky odpovědět.

Po pěti dnech vznikly krystaly, které nám vyhovovaly svou velikostí. Pouze dvojice, která umístila svou sklenici do chladu, nechala krystalizaci probíhat déle, a to 10 dnů. Překvapením bylo, že kamínek se žádnými krystaly neobalil. Krystaly vznikly v místě, kde byl provázek namotán na špejli, tedy nad roztokem. Žáci, kteří ponechali sklenici s pokusem při pokojové teplotě, nebyli schopni rozeznat tvar krystalů. Pouze dvojice, která umístila sklenici do chladu, měla

krystaly natolik velké, že dokázali posoudit jejich tvar.

Pokusem si žáci uvědomili, jakým způsobem vznikají krystaly z roztoku. V pokusu museli žáci projevit značnou míru zručnosti a trpělivosti. A prostřednictvím nezdaru s rozbitou sklenicí se zároveň přesvědčili o důležitosti dodržování bezpečnostních zásad. Po této události bylo vidět, že žáci začali pracovat opatrněji, neboť si až nyní uvědomili důsledky svého mnohdy zbrklého chování. Celkově tímto pokusem posílili nejvíce kompetenci pracovní.

Úprava pokusu:

Pokus jsem opět trochu rozšířila. K solnému roztoku jsme přidali několik kapek potravinářského barviva, aby nám vznikly barevné krystaly. Ke správnému vyvození závěrů bezpochyby přispělo zakreslení rysky původní vodní hladiny na sklenici a její porovnání s hladinou na závěr pokusu. Proto bych tuto aktivitu určitě doporučila začlenit do postupu pokusu.

Před vlastním pokusem bych doporučila žáky důrazně poučit o opatrnosti a možných následcích při míchání. Případně bych na míchání použila plastovou lžičku. Důležitý se ukázal také tvar kamínku. Ten bych rozhodně nevolila kulatý, ale s výčnělky, jelikož se na něj nit lépe uváže.

Zdroj:

upraveno podle Vosičková a Franzová 1998, s. 90

5.7 Měření délky a hmotnosti

Ročník, učivo:

4. ročník, Měření, délka, hmotnost

Časová náročnost:

30 minut

Cíl:

Seznámit se s různými typy měřidel délky a hmotnosti. Odhadnout vzdálenost a hmotnost. Změřit a zvážit zvolený předmět. Pomocí dvoumiskových vah porovnat hmotnost předmětů. Přesvědčit se, že se hmotnost se změnou tvaru nemění.

Měření délky

Pomůcky:

krejčovský metr, skládací metr, pásmo, navíjecí metr, pravítko, provázek

Postup:

1. Vybereme si jedno z nabízených měřidel délky.
2. Změříme délku a šířku lavice, vzdálenost špičky nataženého prostředníčku od lokte, velikost chodidla, šířku třídy.
3. Výsledky zaznamenáme a porovnáme.
4. Odhadneme délku třídy a svůj odhad zapíšeme.
5. Z provázku si za pomoci navíjecího metru zhotovíme měřidlo o délce 1 metr.
6. Pomocí provázkového měřidla změříme délku třídy. Výsledek zaznamenáme a porovnáme se spolužáky a naším odhadem.

Měření hmotnosti

Pomůcky:

dvoumiskové váhy (nebo rovnoramenné váhy), kuchyňská váha, pytlík s rýží, nápoj v krabičce, kámen, klubičko, penál, nůžky, plastelína

Postup:

1. Odhadem porovnáme hmotnost předložených předmětů. Zapišeme předměty v pořadí od nejlehčího po nejtěžší.
2. Hmotnost předmětů porovnáme i pomocí dvoumiskových vah. Výsledek zapíšeme a porovnáme s naším odhadem.
3. Rýži rozdělíme na dvě misky vah tak, aby hmotnost rýže byla na obou miskách stejná.
4. Na kuchyňské váze zvážíme kuličku z plastelíny.
5. Z kuličky vymodelujeme válec a zvážíme.
6. Válec plastelíny rozdělíme na několik kousků a opět zvážíme.
7. Porovnáme hmotnost plastelíny.

Otázky:

Jaká znáš měřidla délky?

Jakým měřidlem bys měřil délku pastelky, výšku dveří, délku rukávu?

Odhadni, výšku spolužáka.

Jaké jsou jednotky délky?

Jaká znáš měřidla hmotnosti?

Jaké jsou jednotky hmotnosti?

Odhadni, které předměty by mohly vážit 100 g, 0,5 kg, 1 kg, 2 t

Zdroj:

upraveno podle Štiková 2010a, s. 13

5.8 Klíčení semen

Ročník, učivo:

4. ročník, Podmínky pro klíčení rostlin

Časová náročnost přímo v hodině, časová náročnost celého pokusu:

20 minut, 1 týden

Cíl:

Prostřednictvím pokusu žák posoudí nezbytné podmínky pro klíčení semen. Pracuje samostatně podle zadaného postupu.

Pomůcky:

semena fazole, 5 misek, voda, fix, krabice

Postup:

1. Do všech misek dáme několik semen fazolí. Misky očíslováme.
2. První misku ponecháme pouze se semeny fazolí.
3. Do druhé misky s fazolemi dáme trochu vody a fazole udržujeme stále vlhké.
4. Ve třetí misce fazole zcela potopíme, aby se k nim nedostal vzduch.
5. Do čtvrté misky přidáme trochu vody a misku vložíme do tmy.
6. Všechny čtyři misky ponecháme při pokojové teplotě.
7. Poslední, pátou misku s fazolemi navlhčíme a dáme na chladné místo.

Vysvětlení:

Voda je nezbytnou podmínkou klíčení. I kyslík je nezbytný pro klíčení. A proto fazole zcela ponořené ve vodě sice nabobtnají, ale nikdy nevyklíčí. Světlo není nezbytnou podmínkou pro klíčení. Pro rostlinu je světlo nutné až v okamžiku, kdy se začnou vytvářet první zelené listy a probíhat fotosyntéza.

Teplota ovlivňuje klíčení semen. Semena při nízkých teplotách nevyklíčí, přestože jsou ostatní podmínky splněny. Nezbytnými podmínkami pro klíčení semen je voda, kyslík a teplo.

Otázky:

Vyklíčí fazole ve všech miskách?

Jaké jsou nezbytné podmínky pro klíčení semen?

Reflexe:

Pokus prováděli žáci ve dvojicích. V pokusu si museli dát hlavně pozor na to, co bude jaká miska se semeny obsahovat. S tím souviselo i jejich pečlivé čtení postupu.

Na začátku pokusu měli žáci popřemýšlet, v jakých uměle navozených podmínkách semena nevyklíčí a proč. Svá tvrzení měli zaznamenat. V závěru je pak porovnávali s výsledkem pokusu. Pouze u dvou skupin se původní tvrzení shodovalo s výsledkem. Tito žáci mi následně potvrdili, že již mají určité zkušenosti s pěstováním rostlin z domova. Popsali pak ostatním, jak si doma předpěstovat například rajčata. Tímto propojením svých znalostí s praktickým životem u ostatních ještě posílili pokusem získané poznatky.

Žáci měli tendenci semena ochutnávat. V podstatě v tom nevidím problém, neboť jsme vše udržovali v čistotě. Žáci tak alespoň mohli porovnat chuť a strukturu suchého a naklíčeného semene.

Semena vyklíčila za 3 dny. Jako jediná nevyklíčila semena na suchu a vlhká semena v lednici. Nejlépe vyklíčila semena ve vlhku a ve tmě. Překvapením bylo, že i semena, která byla zcela ponořená ve vodě začala trochu klíčit. Důvodem toho může být obsah kyslíku ve vodě.

Tento pokus žákům předal nové znalosti o klíčení semen. To budou moci využít v běžném životě. Velice se mi líbilo, jak někteří žáci uplatnili svých předchozích zkušeností k uvědomění si nových poznatků. Zároveň jsem u tohoto pokusu u žáků zaznamenala určitý pokrok ve větší samostatnosti při vlastní práci.

Zdroj:

upraveno podle Vosičková a Franzová 1998, s. 66

5.9 Znečištění podpovrchových vod

Ročník, učivo:

4. ročník, Člověk a příroda, znečištění vody

Časová náročnost přímo v hodině, časová náročnost celého pokusu:

15 minut, 1 den

Cíl:

Dokázat nebezpečí, které hrozí při znečištění podpovrchových vod.

Pomůcky:

nádoba, celer s natí, potravinářské barvivo, voda

Postup:

1. Do nádoby nalijeme vodu asi do výšky 2 cm.
2. Do vody přidáme potravinářské barvivo.
3. Celer vložíme do nádoby s obarvenou vodou.
4. Druhý den celer vyndáme a rozkrojíme.
5. Pozorujeme kam až se nasála obarvená voda.

Vysvětlení:

Rostliny svými kořeny přijímají vodu a další rozpuštěné látky. Ty se dostávají z kořenů do stonku, listů, květů i plodů. Podpovrchové a podzemní vody mohou být znečištěny hnojivý, dopravou, průmyslem, skládkami aj. Takto znečištěná voda se dostává do rostlin. Tyto rostliny je nebezpečné konzumovat, protože s konzumací se dostávají tyto látky do těla zvířat i člověka.

Otázky:

Jak může dojít ke znečištění podpovrchových a podzemních vod?

Proč myslíš, že není dobré konzumovat plody ovocných stromů podél silnic?

Co znamená, když se řekne, že je ovoce nebo zelenina bio?

Zdroj:

upraveno podle Štiková 2010a, s. 30

5.10 Podmínky života rostlin

Ročník, učivo:

5. ročník, Podmínky života rostlin

Časová náročnost přímo v hodině, časová náročnost celého pokusu:

15 minut, 2 týdny

Cíl:

Zjistit nezbytné podmínky pro život rostlin.

Pomůcky:

5 vyrostlých rostlin fazolí, voda, igelitový pytlík

Postup:

1. Pět vyrostlých rostlin fazolí umístíme do různých podmínek.
2. První rostlinu budeme zalévat, umístíme ji na světlo a ponecháme při pokojové teplotě.
3. Druhou rostlinu nebudeme zalévat, ale ostatní podmínky budou stejné.
4. K třetí rostlině zamezíme přístup vzduchu. Rostlinu uzavřeme do igelitového pytlíku.
5. Čtvrtou rostlinu umístíme do tmy.
6. Poslední rostlinu umístíme do chladu.
7. Pozorujeme vývoj rostliny. Zaměříme se na barvu a přírůstek.

Vysvětlení:

Pro růst a správný vývoj rostlin jsou potřebné všechny základní podmínky, tj. teplo, světlo, voda, vzduch i živiny.

Otázky:

Jaké jsou nezbytné podmínky pro život rostlin?

Jsou tyto podmínky nutné i pro život člověka?

Jak získávají rostliny živiny?

Která část vzduchu je nutná pro dýchání?

Zdroj:

Vosičková a Franzová 1998, s. 65–66

5.11 Magnetická síla

Ročník, učivo:

5. ročník, Horniny, magnetit, magnetická síla

Časová náročnost:

30 minut

Cíl:

Zjistit, které předměty přitahuje magnet. Objasnit proč magnetit přitahuje magnet. Přesvědčit se, že každá strana magnetu působí opačně. Dokázat, že magnetická síla působí na dálku, i přes vodu a sklo.

Pomůcky:

miska, školní magnet, magnetit, křemen, kancelářská sponka, měděný drát, mince, klíč, korek, špejle, kulička z alobalu, hřebík, plastové víčko, plastové autíčko, lepicí páska, nit, sklenička, voda

Postup:

1. Do misky vložíme připravené předměty.
2. Pomocí školního magnetu roztrídíme předměty na ty, které magnet přitahuje a které ne.
 1. Pomocí lepicí pásky připevníme na zadní stranu autíčka magnet.
 2. Druhý magnet natočíme k autíčku a pozorujeme.
 3. Porovnáme, zda obě strany magnetu působí stejně.
1. Na kancelářskou sponku přivážeme asi 30 cm dlouhou nit.
2. Druhý konec nitě přilepíme lepicí páskou ke stolu.
3. Kousek od kancelářské sponky přiložíme magnet a pokusíme se předmět zvednout, aniž bychom se ho magnetem dotkli.
 1. Do skleničky s vodou vhodíme minci.
 2. Pomocí magnetu se snažíme minci ze skleničky vytáhnout, aniž bychom se namočili.

Vysvětlení:

Magnet přitahuje všechny předměty ze železa. Magnetit obsahuje velké

množství železa, a proto je také k magnetu přitahován. Každý magnet má dva póly, severní a jižní. Dva magnety se mohou buď přitahovat nebo odpuzovat. Opačné póly se přitahují, stejné póly se odpuzují. Kolem sebe má magnet svoje vlastní magnetické pole. To je prostor, kde magnet působí. Magnetická síla působí i přes vodu a sklo.

Otázky:

Které předměty přitahuje magnet a proč?

Co budou dělat dva magnety, které budeme k sobě přibližovat?

Působí magnetická síla i na dálku?

Reflexe:

Pokus žáci prováděli ve skupinách po třech. Před vlastním pokusem se žáci měli zamyslet, které z předložených předmětů bude magnet přitahovat a proč. Roztřídění předmětů proběhlo velmi rychle. Velkým překvapením pro ně bylo zjištění, že ne všechny kovy magnet přitahuje.

Nejvíce žáky zaujalo „hraní“ s magnety a působení magnetické síly na dálku. Žákům jsem předložila otázku, co budou dělat dva magnety, které budeme k sobě přibližovat. Všichni věděli, že se budou navzájem přitahovat. Vlastním zkoumáním se ale přesvědčili, že tomu tak vždy není.

Na poslední navrženou otázku žáci hledali odpověď prostřednictvím posledních dvou pokusů. Někteří se dokonce pokoušeli pomocí pravítka změřit, na jakou vzdálenost přitažlivá síla magnetu působí.

Všechny úkoly proběhly hladce. Jediná potíž se objevila při vyndávání mince ze skleničky s vodou. Zde byla zapotřebí především trpělivost a přesnost. Zpočátku se to žákům vůbec nedařilo. Ale jakmile viděli, že se to někomu povedlo, začali se i oni více snažit.

Na pokus byla původně navržena časová dotace 30 minut. Jelikož jsem pokus rozšířila o další dva úkoly, nebylo možné za tuto dobu pokus realizovat. Pokus se nám tím prodloužil na 40 minut.

Celkově tento pokus hodnotím jako vydařený, neboť žáci byli velice aktivní, sami si organizovali svou práci, přemýšleli a vyvozovali nové závěry. Tím

rozdělili zejména kompetenci k řešení problémů. Zároveň museli navzájem spolupracovat, pomáhat si a při práci jednat ohleduplně. Díky tomu posílili i kompetenci sociální a personální.

Návrh na úpravu pokusu:

Pokus jsem se snažila opět něčím obohatit. Hned po roztrídění předmětů dostali žáci za úkol najít ve třídě co nejvíce předmětů, které magnet přitahuje. Tohoto úkolu se žáci zhostili s velkým zaujetím.

Po provedení všech čtyř pokusů dostali dobrovolníci do dvojice tvrdý papír a dva magnety. Papír umístili mezi sebe. Každý ze své strany měl přiložit magnet tak, aby se jejich magnety navzájem spojily. Z předešlých pokusů již věděli, že pokud ucítí, že se magnety navzájem odpuzují, musí jeden z nich magnet otočit. Jeden žák pak magnet pustil a druhý se pohybem magnetu snažil znázornit nějaký jednoduchý předmět. Žák, který pozoroval pohyb magnetu měl hádat o jaký předmět se jedná. Tato jednoduchá aktivita žáky velice zaujala a na jejich vlastní žádost ji nakonec všichni vyzkoušeli.

Zdroj:

upraveno podle Macenauerová a Brussová, 2019, s. 79–80; Chajda, 2013, s. 33

5.12 Jak působí kyselý déšť na rostliny

Ročník, učivo:

5. ročník, Paliva, kyselý déšť

Časová náročnost přímo v hodině, časová náročnost celého pokusu:

15 minut, 2 týdny

Cíl:

Dokázat negativní dopad kyselého deště na rostliny. Uvědomit si širší ekologické souvislosti kyselého deště.

Pomůcky:

3 rostliny hrachu nebo fazole, odměrka, fix, 3 půl litrové plastové lahve, ocet, voda

Postup:

1. Kelímky s rostlinami si označíme písmeny A, B, C.
2. Plastové lahve si také označíme písmeny A, B, C a připravíme do nich zálivky.
3. Zálivka A bude mírně kyselá a bude obsahovat 100 ml octa a 400 ml vody.
4. Zálivka B bude silně kyselá a bude obsahovat 250 ml octa a 250 ml vody.
5. Poslední zálivka C bude obsahovat čistou vodu.
6. Rostliny zaléváme příslušnými zálivkami a pozorujeme jejich vývoj.

Vysvětlení:

Při spalování nekvalitních paliv, v domácnostech, průmyslu či v automobilech se uvolňují do ovzduší škodlivé látky. Ty reagují s vodou a v podobě kyselých dešťů padají zpět na zem. Tím se zvyšuje kyselost půd a vodních toků, což má negativní dopad na rostliny a vodní živočichy.

Otázky:

Co je to kyselý déšť a kdo se podílí na jeho vzniku?

Jak působí kyselý déšť na organismy?

Zdroj:

Štiková 2010a, s. 7

5.13 Statická elektřina

Ročník, učivo:

5. ročník, Energetické suroviny, elektřina

Časová náročnost:

25 minut

Cíl:

Seznámit žáky se statickou elektřinou. Vyzkoušet, jak statická elektřina vzniká. Zjistit vzájemné působení dvou staticky nabitých předmětů.

Pomůcky:

nafukovací balonek, svetr, 2 plastová brčka, papírový ubrousek, vodovodní kohoutek, lepicí páska, provázek

Postup:

1. Nafoukneme balonek.
 2. Zelektřizujeme ho třením o svetr.
 3. Přiložíme ho na zeď a pozorujeme.
-
1. Z vodovodního kohoutku pustíme malý plynulý proud vody.
 2. Plastové brčko zelektřizujeme třením o papírový ubrousek.
 3. Zelektřizované brčko přiblížíme z boku proudu vody a pozorujeme.
-
1. Na střed plastového brčka uvážeme asi 20 cm dlouhý provázek.
 2. Z druhé strany provázek připevníme lepicí páskou k hraně stolu.
 3. Brčko by mělo po celou dobu viset vodorovně.
 4. Brčko třeme papírovým ubrouskem.
 5. Druhé brčko také zelektřizujeme třením. Pomalu ho přibližujeme k visícímu brčku a pozorujeme.

Vysvětlení:

Statická elektřina vzniká převážně třením. Je způsobena nashromážděním elektrického náboje na povrchu těles. Předmět se třením zelektřizuje a tím získá záporný náboj. Předměty, které mají opačný náboj, se přitahují. Proto je balonek přitahován ke zdi, proto balonek přitahuje proud vody. Naopak předměty, které mají stejný náboj, se odpuzují. Tak tomu je i u dvou brček, která obě byla zelektřizovaná třením.

Otázky:

- Co je to statická elektřina?
Jak statická elektřina vzniká?
Jak se můžeme statické elektřině bránit?

Zdroj:

Upraveno podle Chajda, 2013, s. 61; Van Vleet, 2014, s. 24–25

5.14 Složení půdy

Ročník, učivo:

5. ročník, Půda

Časová náročnost:

20 minut

Cíl:

Zjistit složení půdy. Přesvědčit se, že půda obsahuje i takové složky, které pouhým okem nevidíme.

Pomůcky:

vzorek půdy, voda, dvě zavařovací sklenice s uzávěrem, lžice, sirky, čajová svíčka, zrcátko

Postup:

1. Do poloviny první sklenice nasypeme vzorek půdy.
2. Sklenici do $\frac{3}{4}$ naplníme vodou, důkladně uzavřeme a protřepeme.
3. Sklenici necháme odstát a po 10 minutách pozorujeme rozvrstvení jednotlivých složek.
4. Mezitím si na lžici nabereme vzorek půdy a zahříváme ji nad plamenem svíčky.
5. Nad lžicí přiložíme zrcátko a pozorujeme.
6. Druhou sklenici naplníme asi do $\frac{3}{4}$ vodou. Vhodíme do ní hrudku půdy a pozorujeme.

Vysvětlení:

Smísením půdy s vodou dochází k oddělení jednotlivých složek půdy. Nahoře plavou lehké části, jako jsou zbytky odumřelých rostlin a živočichů. Voda je zakalená jemnými částicemi jílu, které se postupně usazují. Na dně se usazují nejtěžší části zvětralých hornin a nerostů. Při zahřívání vzorku půdy se zrcátko nad lžicí orosí. To dokazuje obsah vody v půdě. Hodíme-li do vody hrudku půdy, vystupují z ní vzduchové bublinky. To je důkazem, že je v půdě obsažen i vzduch.

Otázky:

Co obsahuje půda?

Proč se zrcátko orosilo?

Jak bys dokázal obsah vzduchu v půdě?

Zdroj:

Vosičková a Franzová 1998, s. 93–94

5.15 Střídání dne a noci, střídání ročních období

Ročník, učivo:

5. ročník, Pohyby Země

Časová náročnost:

30 minut

Cíl:

Objasnit příčinu střídání dne a noci a střídání ročních období na Zemi.

Pomůcky:

pomeranč, grilovací nebo pletací jehla, barevný fix, kapesní svítilna, globus, lepicí páska, špendlík, zatemněná místnost

Střídání dne a noci

Postup:

1. Fixem na pomeranč zakreslíme rovník, který nám rozdělí Zemi na severní a jižní polokouli. Pomocí globusu zakreslíme i jednotlivé světadíly a špendlíkem vyznačíme Českou republiku.
2. Pomeranč propíchneme jehlou. Jehla tvoří osu Země.
3. Rozsvítíme kapesní svítilnu, která představuje Slunce a namíříme ji na vyrobenou zeměkouli. Pozorujeme, kam dopadá světlo.
4. Pomalu otáčíme Zemi kolem osy proti směru hodinových ručiček a pozorujeme dopad světla.

Střídání ročních období

Postup:

1. Na lavici si pomocí lepicí pásky vyznačíme elipsu.
2. Do jejího středu umístíme rozsvícenou svítilnu (Slunce), kterou budeme neustále mířit na pomeranč (Zemi).
3. Nakloníme zemskou osu podle globusu a vyrobenou zeměkouli pomalu pohybujeme po elipse tak, aniž bychom změnili naklonění zemské osy.
4. Pozorujeme dopad světla na rovník a jednotlivé polokoule.

Vysvětlení:

Po rozsvícení svítilny a namíření na zeměkouli (pomeranč) je osvícena

pouze jedna její strana. Na osvětlené straně je právě den. Na odvrácenou polokouli nedopadá žádné světlo, tam je právě noc. Při pohybu zeměkouli proti směru hodinových ručiček se na západě osvítil nová část zeměkoule a východní část zeměkoule přechází do tmy. Tak díky otáčení Země kolem své osy dochází ke střídání dne a noci.

Pokud nakloníme zemskou osu a pohybujeme vyrobenou zeměkouli po elipse tak, aniž bychom změnili její naklonění, všimneme si, že je jedna polokoule více přivrácená ke slunci, zatímco druhá polokoule je od slunce odvrácená. Na odvrácené polokouli panuje zima, na přivrácené polokouli panuje léto. Právě díky naklonění zemské osy o přibližně 23° se na Zemi střídají čtyři roční období.

Otázky:

Jaké pohyby koná Země?

Jaké pohyby koná Slunce?

Čím je způsobeno střídání dne a noci?

Čím je způsobeno střídání ročních období?

Reflexe:

Pokus probíhal frontálně, žáci pracovali ve skupinách po třech, což se ukázalo jako naprosto vyhovující.

Před prvním pokusem se měli žáci zamyslet nad otázkou, čím je způsobeno střídání dne a noci na Zemi. Všichni žáci již na začátku dokázali správně odpovědět. A tak jen zbývalo si jejich tvrzení ověřit.

Vyznačení rovníku bylo jednoduché, ale zakreslení tvaru a umístění jednotlivých světadílů s pomocí globusu bylo značně obtížné. Žáky velmi zaujalo propichování pomeranče grilovací jehlou. Jako problémové se ukázalo otáčení země proti směru hodinových ručiček. Společně jsme si to vysvětlili a pro názornost zakreslili na severní pól země šipku ve směru otáčení. Světlo svítilny zřetelně ozářilo vždy přilehlou stranu země. A tak vyvození dne a noci při pomalém otáčení země bylo zcela zřejmé.

Na začátku druhého pokusu měli žáci popřemýšlet, co způsobuje, že se na naší planetě střídají čtyři roční období. V objasnění příčin žáci často chybovali

a jejich odpovědi byly neúplné. Někteří již věděli, že příčinou je pohyb Země kolem Slunce, ale považovali to za konečnou odpověď.

Při druhém pokusu bylo pro mnohé obtížné, udržet stálý sklon zemské osy. Vyvození ročních období bylo o poznání obtížnější. Zpočátku žáci jen odhadovali, ale po důkladném pozorování dopadu světla na jednotlivé polokoule správně určili roční období. Pro vyvození příčin bylo stěžejní, porovnání dopadu světla na jednotlivé polokoule s nakloněnou a kolmou osou země.

Tento pokus považuji za jeden z nejúspěšnějších. Přínost vidím především v objasnění dějů, jako je střídání dne a noci a střídání ročních období na Zemi, neboť tyto zákonitosti jsou každodenní součástí našich životů. Ale prostřednictvím pokusu žáci naplnili i celou řadu kompetencí. Z nich bych nejvíce vyzdvihla kompetenci k učení, kompetenci komunikativní a kompetenci sociální a personální, protože se žáci museli při hledání odpovědí zcela zaměřit na vlastní pozorování, ze kterého následně vyvozovali závěry. Aktivně ve skupinách spolupracovali, diskutovali, vzájemně si naslouchali a obhajovali a vyvraceli své názory.

Zdroj:

upraveno podle Matyášek, Štiková a Trna, 2011a, s. 19; Nováčková a Štefanidesová, 2012

5.16 Dýchání

Ročník, učivo:

5. ročník, Člověk, dýchací soustava

Časová náročnost:

20 minut

Cíl:

Zjistit počet dechů za minutu. Posoudit závislost dechové frekvence na tělesné zátěži. Vyzkoušet, na jak dlouho je schopen zadržet dech.

Pomůcky:

stopky

Postup:

1. Sedíme v klidu a počítáme, kolikrát se nadechneme za minutu.
2. Uděláme 10-15 dřepů, posadíme se a opět počítáme počet nádechů za minutu.
3. Sedíme v klidu, nadechneme se, zadržíme dech a měříme.
4. Po ukončení apnoické pauzy pozorujeme, k čemu dochází.

Vysvětlení:

Žák v klidu nadýchá okolo 18 dechů za minutu. Po zátěži se dech zrychlí až na dvojnásobek. Apnoická pauza u dětí se pohybuje kolem 30 sekund. Po ukončení apnoické pauzy žák rychle dýchá. Tím si tělo snaží doplnit kyslík.

Otázky:

Jaký je význam dýchání pro člověka?

Kolik máme dechů za minutu?

Jak se změní dech po zátěži?

Na jak dlouho dokážeme zadržet dech?

K čemu došlo po ukončení apnoické pauzy a proč?

Reflexe:

Žáci pracovali ve dvojicích. Protože jsem neměla dostatek digitálních stopek, mohli někteří žáci použít stopky na svých mobilních telefonech. Digitální stopky si museli žáci nejdříve vyzkoušet a naučit se s nimi pracovat.

Před pokusem jsem žákům zadala navržené otázky. Vysvětlení významu dýchání pro člověka se ukázalo jako problematické. Musela jsem pomoci návodnými otázkami. Až pomocí nich jsme se dostali ke správné odpovědi. Všichni ale již z běžného života věděli, že se s tělesnou zátěží zrychlí dýchání. Ostatní odpovědi byly jen odhady. Ty měli žáci zaznamenat a v závěru je porovnat s naměřenými výsledky. Nutností pak bylo vysvětlit pojem apnoická pauza.

Pokus proběhl zcela bez komplikací. Žáci naměřili 12 až 20 dechů za minutu, po zátěži 25 až 37 dechů. Tyto výsledky jen potvrdily jejich správná tvrzení o závislosti dechové frekvence na tělesné zátěži. Nejvíce žáky zaujalo měření apnoické pauzy. Její naměřená hodnota se pohybovala v rozmezí 23–54 sekund. Někteří i úkol dobrovolně opakovali, protože chtěli dosáhnout lepších

výsledků.

Pokusem žáci rozvíjeli kompetenci k učení, neboť si prohloubili své znalosti o dýchání. Pomocí stopek měřili své dýchací procesy a při apnoické pauze dbali na dodržování bezpečnostních zásad. Tím se posílila i kompetence pracovní.

Zdroj:

vlastní námět

5.17 Měření tepové frekvence

Ročník, učivo:

5. ročník, Člověk, oběhová soustava

Časová náročnost:

15 minut

Cíl:

Dokázat nahmatat srdeční puls. Zjistit počet tepů za minutu. Dokázat závislost srdeční frekvence na tělesné zátěži.

Pomůcky:

stopky

Postup:

1. Sedíme v klidu a nahmatáme puls. Ukazováček a prostředníček levé ruky umístíme na palcovou stranou zápěstí pravé ruky.
2. Počítáme počet tepů za 30 sekund.
3. Měření opakujeme ještě 2x a výsledky zaznamenáme.
4. Z naměřených výsledků uděláme průměr a vypočítáme počet tepů za minutu.
5. Uděláme 15 dřepů, posadíme se a opět počítáme počet tepů za 30 sekund.
6. Naměřenou hodnotu přepočítáme na počet tepů za minutu.
7. Porovnáme výsledky měření v klidu a po zátěži.

Vysvětlení:

Puls lze nahmatat na větších tepnách, které vedou blízko povrchu těla. Takovými místy jsou strany hrtanu nebo palcová strana zápěstí. Zkušenějším postačí přiložení palce k tomuto místu. Pro žáky je vhodnější použít prsty dva a to

spojený ukazováček a prostředníček. Žák má v klidu 60-90 tepů za minutu. Množství tepů může značně kolísat. Podílí se na tom řada faktorů, jako je fyzická zátěž, stres, emoce, nemoc, spánek, obezita a celkový životní styl.

Otázky:

Kde a jak nahmatáme srdeční puls?

Kolik máme tepů za minutu?

Co může ovlivnit rychlost srdečního tepu?

Zdroj:

vlastní námět

5.18 Člověk si dokáže svou práci usnadnit

Ročník, učivo:

5. ročník, Člověk si dokáže svou práci usnadnit, jednoduché stroje a zařízení

Časová náročnost:

25 minut

Cíl:

Zjistit, že nakloněná rovina a kolo usnadní naši práci.

Pomůcky:

krabice od bot, karton, autíčko, dřevěná kostka, siloměr, lepicí páska, provázek, špejle

Nakloněná rovina

Postup:

1. Pomocí provázku a lepicí pásky si na střeše a přední straně autíčka vyrobíme očko pro zachycení siloměru.
2. Siloměr zachytíme o střechu autíčka. Autíčko zvedneme na horní plochu krabice a použitou sílu zaznameneáme.
3. Z kartonu na horní plochu krabice vedeme nakloněnou rovinu.
4. Siloměr připevníme ze předu autíčka a autíčko táhneme po nakloněné rovině. Zaznameneáme sílu, kterou jsme potřebovali na vytáhnutí autíčka.
5. Obě zaznamenané hodnoty porovnáme a vyvodíme závěr.

Kolo

Postup:

1. Pomocí provázku a lepicí pásky si vyrobíme na kostce malé očko.
2. Za očko přichytíme siloměr.
3. Kostku táhneme po stole. Sílu k tomu potřebnou zapíšeme.
4. Kostku podložíme několika špejlemi a táhneme po stole. Sílu opět zapíšeme.
5. Obě změřené hodnoty porovnáme a vyvodíme závěr.

Vysvětlení:

Zvedáme-li předmět vzhůru, musíme použít větší sílu, než když předmět táhneme po nakloněné rovině. Pomocí siloměru si můžeme tento rozdíl ověřit. Síla potřebná k přemístění kostky se s využitím špejlí zmenší, neboť se zmenší tření kostky o povrch stolu.

Otázky:

Kde v životě využíváme nakloněnou rovinu?
Uveď příklad využití kola pro usnadnění práce.

Zdroj:

upraveno podle Matyášek, Štiková a Trna, 2011b, s. 76–77

6 Diskuze a závěr

Ve své práci se zabývám pokusem v hodinách přírodovědy na 1. stupni základní školy. V teoretické části se snažím poukázat, že prostřednictvím pokusu lze naplnit všechny klíčové kompetence, tedy dosáhnout cíle vzdělávání hravou a nenásilnou formou. S využitím odborné literatury pak charakterizuji pokus, jako výukovou metodu. Věnuji se učebnicím a pracovním sešitům Nová škola pro 4. a 5. ročník, neboť právě z učiva v nich vychází praktická část mé práce. Ta představuje soubor pokusů. Těžištěm této práce jsou reflexe a návrhy na úpravu u pokusů, které jsem ověřila s žáky v rámci přírodovědného kroužku.

Žáci si pokusy na přírodovědném kroužku velice oblíbili. Zpočátku jsme ale museli překonávat řadu překážek. Vlastní realizace prvních pokusů žákům zabrala více času, než jsem očekávala. Při manipulaci s pomůckami jsem zaznamenala značnou neobratnost a nejistotu, možná i strach, aby se něco nepokazilo. Největším problémem ale bylo, pracovat samostatně, podle zadaného návodu, vést záznam pokusu či formulovat závěr. Žáci neustále potřebovali ujišťovat o správnosti své práce. Očekávali, že nebudou muset vést žádný záznam a že jim přesně řeknu, co, jak a s čím mají udělat.

Postupně jsem ale pozorovala u žáků značné zlepšení. Pokusy již netrvaly tak zbytečně dlouho, jako na začátku. S pomůckami žáci manipulovali jistěji, vyvození a formulace závěrů se zdálo být jednodušší. Postupně si žáci i navykli na vedení záznamu pokusu a dokonce se naučili pracovat samostatně podle zadaného návodu. Žáci si tak prostřednictvím absolvovaných pokusů osvojili základy pokusnictví, a to pokládám za největší úspěch.

Hlavní příčinu počátečních nesnází vidím v tom, že pokus není zařazován do běžné výuky tak často, jak by mohl být. Zároveň si ale myslím, že je to způsobeno žakovou pohodlností. Žáci v dnešní době nejsou vedeni k samostatnosti, ve škole se jim vše podsouvá a rodiče za ně dělají věci, které by již měli zvládat sami.

Řešení této situace není krátkodobá záležitost. Pomoci by zajisté mohlo, častější zařazování pokusů do výuky, protože pokud žáci přijdou častěji do

kontaktu s frontálním pokusem, naučí se lépe manipulovat s pomůckami, pracovat samostatně podle návodu a adekvátně formulovat své závěry. Zároveň bychom měli žáky vést k větší samostatnosti a zodpovědnosti při běžné výuce i v domácím prostředí.

Díky realizaci pokusů na přírodovědném kroužku si žáci posílili řadu kompetencí. Vlastním pozorováním vyvodili příčiny střídání dne a noci a střídání ročních období, uvědomili si skutečný význam žízála v půdě a tím posílili zejména kompetenci k učení. Při výrobě krystalu soli byli nuceni hojně manipulovat s pomůckami, při míchání nebo uvazování nitě ke kamínku projevovali značnou míru zručnosti a trpělivosti. Ale museli dbát i na dodržování bezpečnostních zásad. Prostřednictvím tohoto pokusu tak rozvíjeli převážně kompetenci pracovní. Na začátku pokusu s kvasinkami byli žáci postaveni před problémovou otázkou, na kterou na základě své práce a pozorování hledali správnou odpověď. Zároveň si svou práci sami organizovali a řídili a tím si upevnili kompetenci k řešení problémů. Při pozorování žízála nebo hledání příčin střídání ročních období na Zemi, byla nutná diskuze. Žáci formulovali své myšlenky, vzájemně si naslouchali, obhajovali a vyvraceli své názory. Na základě toho, podpořili i kompetenci komunikativní. Většina pokusů se realizovala ve skupinách, a tudíž byla zapotřebí vzájemná spolupráce a ohleduplnost, a to zejména pak při zkoumání magnetické síly, neboť si pokus založila každá skupina společně, ale pak si ho každý sám vyzkoušel. Tím rozvíjeli kompetenci sociální a personální.

Které pokusy byly nejúspěšnější? Je nutné se na to podívat ze dvou pohledů. Jednak mohl být pokus úspěšný z důvodu získání nových znalostí, rozvíjení manuálních dovedností a celkového posunu k větší samostatnosti. Byly by to pokusy, ve kterých žáci ve větší míře samostatně manipulovali s předměty, hojně diskutovali a vlastním zkoumáním a přemýšlením se dopracovali k závěru. Z tohoto hlediska bych jako nejúspěšnější zvolila následující tři pokusy: zkoumání magnetické síly, střídání dne a noci a střídání ročních období a pokus s kvasinkami. Na druhou stranu ale mohl být pokus pro žáky úspěšný, protože byl něčím zajímavý. Proto pak projevovali i více snahy a lépe se jim dařilo. Někomu se například líbilo, jak kvasinky nafoukly balonek umístěný na hrdle lahve. Jiné

zase upoutalo, jak mohou magnetem rozpohybovat autíčko, aniž by se ho dotkli. Na úspěšnost pokusu má bezesporu vliv i celkový žákův postoj k vlastnímu pokusnictví nebo předešlá zkušenost s daný jevem.

Kdybych se měla zamyslet, zda se žáci prostřednictvím těchto pokusů posunuli, rozhodně bych řekla, že ano. Nejen že díky prožití pokusů získali nové znalosti, posílili četné dovednosti a tím rozvíjeli klíčové kompetence, ale dokázali vysvětlit dané jevy i s odstupem času. Neboť to, co si člověk sám vyzkouší, si lépe uchová. Nemohu ale tvrdit, že tento soubor pokusů je úplný. Zajisté by šlo zařadit více pokusů a osobně bych i doporučovala jejich častější zařazování, ale to není cílem této práce. S jistotou však mohu říci, že navržený soubor pokusů zcela postačí k prvotnímu rozvoji školního pokusnictví.

Literatura

ČERNÁ, B., 1995. *Školní pokusnictví*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 80-210-1128-9.

FABIÁNKOVÁ, Bohumíra, 1995. *Didaktika prvouky*. Brno: Paido. ISBN 80-85931-03-6.

CHAJDA, Radek, 2013. *Fyzika na dvoře: 100 zábavných pokusů pro každého*. 2. vyd. Brno: Edika. ISBN 978-80-266-0396-2.

KAŠPAR, E. a kol., 1978. *Didaktika fyziky, obecné otázky*. 1.vyd. Praha: SPN.

MACENAUEROVÁ, Jitka, 2012. *Přírodovědné hry*. 1.vyd. Olomouc: Rubico. ISBN 978-80-7346-147-8.

MACENAUEROVÁ, J.; BRUSOVÁ, K., 2019. *Nové přírodovědné hry*. 1.vyd. Olomouc: Rubico. ISBN 978-80-7346-255-0.

MAŇÁK, J.; ŠVEC, V., 2003. *Výukové metody*. Brno: Paido. ISBN 80-7315-039-5.

MATYÁŠEK, J.; ŠTIKOVÁ,V.; TRNA, J., 2011a. *Člověk a jeho svět: Přírodověda 5, pracovní sešit pro 5. ročník základní školy*. 2.vyd. Brno: Nová škola. ISBN 978-80-7289-313-3.

MATYÁŠEK, J.; ŠTIKOVÁ,V.; TRNA, J., 2011b. *Člověk a jeho svět: Přírodověda 5, učebnice pro 5. ročník základní školy*. Brno: Nová škola. ISBN 978-80-7289-301-0.

PODROUŽEK, L., 2003a. *Didaktika prvouky a přírodovědy pro primární školu*. 1. vyd. Dobrá Voda: Aleš Čeněk. ISBN 80-86473-37-6.

PODROUŽEK, L., 2003b. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. 1. vyd. Dobrá Voda: Aleš Čeněk. ISBN 80-86473-45-7.

PONÍŽILOVA, B.; ŘEHÁKOVÁ, K.; FRONCOVÁ, S., 2007. *Vyprávění starého stromu*. Lesní škola Jezírko.

PRŮCHA, J.; WALTEROVÁ, E.; MAREŠ, J., 2013. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0403-9.

ŠTIKOVÁ, V., 2010a. *Člověk a jeho svět: Přírodověda pro 4. ročník, pracovní sešit vytvořený v souladu s RVP ZV*. Brno: Nová škola. ISBN 978-80-7289-212-9.

ŠTIKOVÁ, V., 2010b. *Přírodověda 4: Učebnice pro 4. ročník základní školy*. Brno: Nová škola. ISBN 978-80-7289-164-1.

VAN VLEET, C., 2014. *Objevujeme elektřinu*. 1.vyd. V Brně: Computer Press. ISBN 978-80-251-4161-8.

VOSIČKOVÁ, J.; FRANZOVÁ, M., 1998. *Didaktika přírodovědné části prvouky a přírodovědy*. Praha: Univerzita Karlova. ISBN 80-86039-53-6.

Internetové zdroje

NOVÁČKOVÁ, H.; ŠTEFANIDESOVÁ, Z., 2012. *Zlatá nit*. [online]. Dostupné z: <https://slunakov.cz/edur/>

JEŘÁBEK, J.; TUPÝ, J., 2017. *Rámcový vzdělávací program*. [online]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/41216/>

Seznam tabulek

Tab. 1: Vzdělávací oblasti a příslušné vzdělávací obory

Tab. 2: Učivo a pokusy v učebnicích a pracovních sešitech Nová škola pro 4. ročník

Tab. 3: Učivo a pokusy v učebnicích a pracovních sešitech Nová škola pro 5. ročník

Tab. 4: Seznam pokusů pro 4. ročník

Tab. 5: Seznam pokusů pro 5. ročník

Seznam příloh

Příloha č. 1: Žížalárium

Příloha č. 2: Dokáží kvasinky nafouknout balonek?

Příloha č. 3: Krystal soli

Příloha č. 4: Klíčení semen

Příloha č. 5: Magnetická síla

Příloha č. 6: Střídání dne a noci

Příloha č. 7: Měření dýchání

Příloha č. 1: Žížalárium



Příloha č. 2: Dokáží kvasinky nafouknout balonek?



Příloha č. 3: Krystal soli



Příloha č. 4: Klíčení semen



Příloha č. 5: Magnetická síla



Příloha č. 6: Střídání dne a noci



Příloha č. 7: Měření dýchání

