

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA FILOZOFICKÁ

ZÁVĚREČNÁ PRÁCE

2024

Radka Sobotková

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA FILOZOFICKÁ

Pokusy v přírodovědě a jejich využití ve výuce
Závěrečná práce

2024

Ing. Radka Sobotková

Univerzita Pardubice

Fakulta filozofická

ZADÁNÍ

tématu závěrečné písemné práce doplňujícího pedagogického studia

Jméno a příjmení studenta: Radka Sobotková.....

titul: Ing., Bc.**název absolvované VŠ:** Univerzita Hradec Králové, ČZU
rok ukončení VŠ: 2010,2012..... **rok zahájení DPS:** 2022.....

Práce je svým obsahem zaměřena převážně do oblasti: psychologie, pedagogika, obecná didaktika, oborová didaktika, metodologie, sociologie. (podtrhni)

Návrh na učební text: Pokusy v přírodovědě a jejich využití ve výuce

Obsah práce: Práce bude koncipována jako učební text, který poukáže na praktický význam implementace pokusů do výuky přírodovědy na prvním stupni základní školy, zejména 4. a 5. ročníku. Hlavním cílem práce bude konkrétně a přesně popsat postupy u vybraných pokusů, které by měly sloužit žákům jako návod k provádění pokusů. Dalším zaměřením práce bude ověření idey, že pokusy nemají pouze motivační a zábavnou funkci, ale jsou plnohodnotnou a efektivní metodou výuky, při které žáci aktivizují své myšlení a získávají tak vědecké kompetence.

Teoretická část práce bude obsahovat terminologické vymezení přírodovědného pokusu, jeho charakteristiku a seznámení s možnými typy. Popsána bude role učitele při přípravě pokusu, jeho předvedení žákům a současně i role žáka při samotné práci s pokusem. Vzhledem k chybějící metodice pro učitele přírodovědných předmětů na prvním stupni základních škol by využitelnost závěrečné práce v praxi měla být význačná, s předpokladem možného přesahu do nižších tříd druhého stupně.

Literatura:

- 1) Milan Nakonečný – Úvod do psychologie.....
- 2) Jan Průcha – Moderní pedagogika
- 3) Jan Mareš – Pedagogická psychologie.....

Termín odevzdání práce: 15. 4. 2024.....

Vedoucí práce..... Podpis vedoucího

Prohlašuji, že jsem se seznámil (a) se zásadami pro vypracování závěrečné písemné práce v rámci DPS.

V Pardubicích dne:.....Podpis studující (ho):

Prohlášení autora

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že 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, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 3. 4. 2024

Radka Sobotková

Poděkování

Děkuji vedoucí práce, PhDr. Iloně Ďatko, Ph.D., za její podporu, odborné vedení a cenné rady, které mi poskytovala během psaní závěrečné práce. Po celou dobu pro mě byla velkou inspirací. Spolupráce s ní si velmi vážím.

ANOTACE

Závěrečná práce terminologicky vymezuje pojem přírodovědný pokus, seznamuje s jeho druhy a charakteristikou. Zcela konkrétně se zabývá postupy u vybraných pokusů, které budou sloužit žákům prvního stupně, zejména 4. a 5. ročníku, jako návod k provádění. Důležitou částí práce je i popis role učitele při přípravě pokusu a role žáků při samotné práci s pokusem. Práce ověřuje ideu, že pokus je efektivní metodou výuky předmětu přírodověda, při které žáci aktivizují své myšlení a získávají vědecké kompetence.

KLÍČOVÁ SLOVA

pokus, přírodověda, žák, učitel, motivace

TITLE

Attempts in science and to use them teaching

ANNOTATION

The final work terminologically defines the term science experiment, introduces its types and characteristics. It deals specifically with the procedures for the selected experiments, which will serve as a guide for first grade students, especially the 4th and 5th year. An important part of the work is also the description of the role of the teacher in preparing the experiment and the role of the students in working with the experiment itself. The work verifies the idea that the experiment is an effective method of teaching the subject of science, during which I activate my thinking and acquire scientific competence.

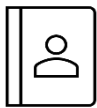
KEYWORDS

experiment, disciple, teacher, natural Science, motivation

SEZNAM TABULEK A ILUSTRACÍ

Tabulka 1 – Základní rozdíly popisovaných pokusů	14
Tabulka 2 – Rozdíly mezi konstruktivistickou a transmisivní výukou	21
Tabulka 3 – Shrnutí hypotéz a návodných otázek, které děti používají při tvorbě hypotéz.....	36
Obrázek 1 – Pracovní listy.....	38
Obrázek 2 – Citronová sopka	41
Obrázek 3 – Rostlinný labyrint	43
Obrázek 4 – Suchá labuť	45
Obrázek 5 – Pohyb ryb ve vodě	46
Obrázek 6 – Horkovzdušný balónek	48
Obrázek 7 – Oddělení oleje a vody	49
Obrázek 8 – Hustota sněhu	52
Obrázek 9 – Kouzlení s barvami	54
Obrázek 10 – Léto, limonády a zuby	55
Obrázek 11 – Cvičící šiška	56
Obrázek 12 – Kouzelná kostka ledu	57
Obrázek 13 – Plovoucí vejce	58

SEZNAM ZNAČEK



Průvodce učební ho textu, vstup autora, představení kapitoly



Otázky a úkoly pro žáka k zamyšlení



Příklad, pokus, postup a návod k pokusu



Rekapitulace, shrnutí kapitoly a jejich nejdůležitějších informací



Úkoly k přečtenému textu v uvedené kapitole, vhodné k zapamatování informací



Úkoly pouze pro zájemce, dobrovolníky, nejsou povinné, rozšiřující základní text

Obsah

SEZNAM TABULEK A ILUSTRACÍ	7
SEZNAM ZNAČEK.....	8
OBSAH	9
ÚVOD.....	10
1 TEORETICKÝ PEDAGOGICKO DIDAKTICKÝ VHLED	11
1.1 Demonstrační pokus	12
1.2 Frontální pokus	13
1.3 Pojem didaktika	14
2 TERMINOLOGICKÉ VYMEZENÍ PŘÍRODOVĚDNÉHO POKUSU.....	16
3 ROLE ŽÁKA PŘI POKUSNÉ ČINNOSTI	19
3.1 Žák jako zkoumající subjekt	19
3.2 Žákovo pojetí učiva	21
3.3 Diagnostika žákova pojetí.....	22
4 ROLE UČITELE PŘI POKUSNÉ ČINNOSTI.....	26
4.1 Osobnostní charakteristiky učitele přírodovědy	26
4.2 Hodnocení žáka při provádění pokusu.....	29
5 DIDAKTIKA PŘÍRODOVĚDNÉHO POKUSU	32
5.1 Motivace a její význam při přírodovědném pokusu	32
5.2 Podstata hypotézy u přírodovědného pokusu	34
5.3 Pomůcky k pokusu.....	36
5.4 Praktická doporučení k provádění pokusů.....	37
6 NÁMĚTY PRO JEDNODUCHÉ POKUSY K PROZKOUMÁNÍ PŘÍRODY	41
ZÁVĚR	60
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	61

ÚVOD

Učební text byl vytvořen jako závěrečná práce pro doplňkové pedagogické studium. Text je zaměřen na výuku předmětu přírodověda na prvním stupni základní školy. Užitečný může být i nižším ročníkům druhého stupně, primárně však těm, kdo má zájem o bližší poznávání přírodních zákonitostí metodou pokusu.

Úkolem přírodovědného vyučování na základní škole je seznamovat žáky s nejběžnějšími přírodninami a přírodními jevy, které se objevují nejen v jejich nejbližším okolí, seznamovat je se základními přírodovědnými pojmy a vést je k chápání jednoduchých souvislostí přírodních jevů a jejich zákonitostí.

Děti mají od útlého věku z přirozené zvědavosti zájem o přírodu. Poznávání přírody jim pomáhá vytvářet si vztah k přírodě, proto je nutné tento jejich zájem včas podchytit. Přírodovědné vyučování má být spojením teorie s praxí v tom smyslu, že když si žáci osvojují vědomosti získané např. z hodin prvouky, získávají i praktické dovednosti a návyky, které zcela určitě využijí ve vyšších ročnících základní školy. Při činnostech přírodovědného charakteru se u dětí rozvíjí nejen poznávací schopnosti, vnímání, představivost, pozornost, ale i pečlivost, přesnost, odpovědnost nebo smysl pro povinnost. Příroda na nás působí emocionálně a esteticky, poskytuje množství prožitků, kterých lze dále využít i v jiných v oblastech vzdělávání jako např. výtvarná, hudební nebo estetická výchova atd. (Opravilová, 1985, s. 184). Především v přírodovědných předmětech by realizace pokusů měla být běžně zařazována do vyučovacích hodin. Troufám si tvrdit, že každý si snáz zapamatuje informace o určitém přírodním jevu, které nejen odposlouchal, ale i na vlastní oči mohl vidět, jak se k nim došlo a jak vznikly, což je mimo jiné i úloha pokusů. Všestranný zájem dětí o přírodu zachytí učitel živým výkladem, hojným prováděním pokusů, zakládáním různých krátkodobých či dlouhodobých pozorování jevů. Názorná výuka je pro děti samozřejmě mnohem poutavější.

Záměrem práce je, aby inspirovala kolegy učitele k zařazování interaktivních, názorně-demonstračních metod výuky a přiblížila, jak s pokusem ve výuce systematicky pracovat. Provádění pokusů není jen hra a zábava, ale především poznávací činnost žáka i učitele, který pokusy svědomitě připravuje a následně předvádí.

V práci jsou mimo jiné konkrétně popsány jednoduché přírodovědné pokusy vhodné pro výuku předmětu přírodověda na prvním stupni základní školy. Pokud pokus nefunguje, jak má, nevádí. Mnoho objevů bylo odhaleno náhodou nebo nepovedeným pokusům. Díky omylům můžete přijít na mnoho zajímavých poznatků nebo se pobavit a společně si užít volný čas.

1 TEORETICKÝ PEDAGOGICKO DIDAKTICKÝ VHLED

Školství v českých zemích má velmi dlouhou tradici. Jeho vznik se datuje již k 10. století, počátku existence českého státu. Školství se stále vyvíjí a prochází různými změnami. Zásadní reformy zavedla Marie Terezie, která usilovala o vzdělání pro všechny děti, pro chlapce i dívky. Existují různé stupně škol, od mateřských, základních, středních až po vysoké školy.

Po roce 1989 zaznamenalo české školství řadu změn v oblasti vzdělávací politiky, zejména v oblasti řízení, financování, kurikulární atd. Školy získaly právní subjektivitu, což jim umožňuje být více samostatné v různých oblastech (personální, organizační atd.).

Závěrečná práce se zaměřuje na základní školu, která je vzdělávací institucí, ve které naprostá většina populace získává základní vzdělání a plní povinnou školní docházku. Splnit povinnou školní docházku trvá devět let a dělí se na první stupeň a druhý stupeň.

Profese učitele je jednou z nejstarších v kulturních dějinách lidstva a již v antickém světě byla jasně vyčleněna mezi jinými profesemi (Průcha, 2002-2013). Učitel je vlastně pracovník, jehož činnost spočívá v realizaci edukačních procesů v jakémkoliv školním prostředí. Termín edukátor zahrnuje jak učitele, tak všechny ostatní profesionály, kteří realizují edukační procesy i mimo školní prostředí. Mezi edukátory můžeme zařadit lektory, instruktory, mistry odborného výcviku, pedagogy v nápravných zařízeních a mnohé další.

Učitelé by měli své vědomosti předávat tak, aby děti zaujali a výuka je bavila. Je žádoucí do výuky zařazovat praktická cvičení, pokusy, experimenty, laboratorní práce, souhrnně praktické zkušenosti, protože se lépe uchovávají v paměti žáků než běžný slovní výklad. Z vlastní zkušenosti mohu uvést, že si velmi dobře pamatuji pitvu oční bulvy skotu při biologii na gymnáziu, jeho nádhernou duhovku, ale učitelův výklad k tématu mi v hlavě bohužel neutkvěl. Položme si jednoduchou otázku: Kdo je vlastně učitel? Je to člověk, se kterým se v dětství každý z nás denně setkává, který nás vzdělává, motivuje k výuce, formuje naše osobnosti, jeho jednání ovlivňuje naše jednání, tzv. nám nastavuje zrcadlo, je naším průvodcem studiem.

Nejdůležitějším subjektem vzdělávání jsou a vždy budou děti. Jak jim odpovídat na jejich všetečné dotazy, proč by se vlastně měly učit? Učení jim dodá sebevědomí, zejména v případech, pokud se jim povede naučit se něco nového nebo zvládnout nějaký náročný úkol. Děti jsou bezprostřední osoby, které se nestydí a vždy mají radost, když se mohou úkolu či experimentu účastnit a osobně se na něm podílet. Nežádá nás dospělé překvapí svou aktivitou a zaujetím pro věc. Pokus mohou oživit neotřelými nápady a zajímavými postřehy. Děti se účastí na pokusech učí samostatnosti, díky dlouhodobému pozorování trpělivosti a v neposlední

řadě také pečlivosti. Při provádění pokusu je dostatek prostoru pro diskusi, vyvození závěrů a jejich vysvětlení. Experimenty může učitel zařadit do jakékoliv části hodiny. Na začátku hodiny jako motivaci, pobídku, v průběhu hodiny jako aktivizující činnost a na jejím samotném konci dokazuje poznatky nabitě z teoretické části vyučovací hodiny.

Základní školy nejvíce využívají demonstrační a frontální typy pokusů.

1.1 Demonstrační pokus

Demonstračním pokusem učitel může v rámci výuky žákům názorně představit zvolený přírodovědný jev a tím velmi efektivně doplní běžný obsah učiva. Demonstrační pokus proto musí být dokonale připraven po stránce obsahové a materiální. I zdánlivě jednoduché pokusy je nutné předem vyzkoušet. Při samotném provádění pokusu musí vyučující stanovit cíle pokusu, neustále popisovat používané pomůcky a činnosti, které provádí. Nesmí zapomínat na bezpečnost a hygienu při provádění pokusu (Podroužek, 2007).

Provádění pokusu je v přírodovědné hodině vedle prostých pozorování nejvydatnější formou názoru. Učitel provádí pokusy ve třídě, v laboratoři, na školní zahradě nebo případně přírodovědném koutku, pokud ho škola má. Žáci si pokusy ověřují domněnky, pozorují jevy a učí se odpovídat na otázky učitele, případně se sami doptávají. Je žádoucí, aby pokus viděli všichni žáci třídy a mohli se zapojit do diskuse. Učitel jej může předvádět na svém stole, žáci se případně mohou shromáždit okolo něj. Čím nižší ročník, tím jednodušší pokusy by měl učitel volit. Učitel po celou dobu demonstračního pokusu žákům vysvětluje krok za krokem, co zrovna dělá a proč. Stěžejní je perfektní příprava pokusu, protože i u zdánlivě jednoduchého pokusu nemusí vše vyjít dle vašich představ. Optimální je, pokud si učitel pokus předem sám vyzkouší. Příprava je důležitá i z hlediska bezpečnostního, protože tento typ pokusu se využívá zejména k náročnějším a složitějším pokusům s elektřinou či ohněm. Před pokusem učitel dá svým žákům pokyny pro pozorování, měli by být vedeni k samostatným závěrům na základě pozorování. Pokus je skvělý motivační prostředek, který rozvíjí žákův zájem o probíranou látku.

Podle Černé (1995) demonstrační pokus rozvíjí u žáků schopnost záměrného a cílevědomého pozorování, kdy se žáci postupně učí rozlišování jevů podstatných od méně podstatných. Autoři Doubková a Tomek (2009) na demonstrační pokus nahlíží jako na metodu, která rozvíjí úroveň porozumění.

„Metody názorně demonstrační uvádějí žáky do přímého styku s poznávanou skutečností, obohacují jejich představy, konkretizují abstraktní systém pojmů, podporují spojování poznávané skutečnosti s reálnou životní praxí“ (Skalková, 2007, s. 195).

1.2 Frontální pokus

Rozdíl mezi demonstračním a frontálním pokusem je v pokusníkovi. Učitel žákům frontální pokus nepředvádí, pokus provádí žáci. Všichni žáci dělají současně totéž, což znamená, že pracují frontálně. Žáci mohou při frontálních pokusech třeba srovnávat listy různých rostlin, zkoumat vzhled a stavbu plodů, provádět pokusy s rozpuštěním látek ve vodě, s filtrací, táním ledu a mnohé další. Frontální pokusy mají veliký význam z hlediska didaktického, poněvadž při nich žáci přímo, vlastními smysly, vlastní zkušenosti zjišťují vlastnosti zkoumaných přírodních jevů. Poznatky získané tímto způsobem jsou konkrétní, zcela jasné a trvalé, na jejichž základě pak mohou žáci vyvozovat pravidla či poučení.

Pro žáky je pokusná činnost zcela novou zkušeností, u které předem neznají, jak dopadne, což zvyšuje jejich chuť zadání vyřešit. Žáci dostanou od učitele přesný pracovní postup pokusu, při náročnějších pokusech lze předat i obrázek pokusu k lepšímu pochopení. Vyučující žákům předkládá otázky, na které budou při svém provádění pokusu hledat odpovědi. Průběh pokusu si zapisují do sešitu či pracovního listu. Učitel svým žákům na jejich jednotlivá zjištění dává zpětnou vazbu, reakci. Závěrečná fáze od žáků vyžaduje zamyšlení se nad zkoumaným jevem a samotnými výsledky.

Autor odborného článku s názvem *Přírodovědná pozorování a pokusy* Ladislav Podroužek (2007) uvádí, že *„frontální pokusy provádí žáci, většinou ve skupinách. Tyto pokusy jsou náročné na organizaci práce, materiální zabezpečení a disciplinovanost žáků“*. Z didaktického hlediska je podle Podroužka důležité, aby vyučující pokus rozdělil na etapy, podle kterých žáci postupují. I v tomto případě by vyučující měl průběžně činnost žáků sledovat a vysvětlovat např. úkoly k jednotlivým etapám, význam těchto etap či bezpečnost. Žáci si musí být vědomi, co, proč a za jakým účelem dělají.

Tabulka 1- Základní rozdíly popisovaných pokusů

Typ přírodovědného pokusu:	Popis rolí
DEMONSTRAČNÍ pokus	<p>Učitel: provádí pokus pře žáky, vede diskusi, vysvětluje, co právě dělá, klade žákům otázky k pokusu, zjišťuje, zda pokusu rozuměli</p> <p>Žáci: sledují činnost učitele, zamýšlí se nad pokusem, odpovídají na otázky učitele, mohou učiteli klást doplňující otázky</p>
FRONTÁLNÍ pokus	<p>Žáci: sami pracují dle poskytnutého návodu učitelem, objevují vztahy a příčiny, sami kladou otázky a snaží se na ně odpovědět</p> <p>Učitel: připraví žákům celý pracovní postup pokusu; žáky kontroluje a poskytuje rady při realizaci pokusu; upozorňuje na problematická místa</p>

Zdroj: <https://www.simiko.cz/wp-content/uploads/2016/09/POKUS-V->

1.3 Pojem didaktika

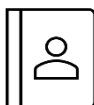
Se školstvím, vzděláváním a výukou je neodmyslitelně spjata didaktika. Slovo didaktika je řeckého původu „didaskein“ a znamená učit, vyučovat, jasně vykládat nebo dokazovat.

„Úkolem studia didaktiky není poskytovat praxi prosté rady co dělat a návody k napodobování. Znalost systému základních didaktických poznatků rozvíjí dovednosti orientovat se v složité problematice obsahu i procesu vyučování a učení žáků. Pomáhá vidět problémy a klást otázky, kriticky analyzovat a hodnotit zkušenosti vlastní i cizí, využívat nových poznatků v konkrétní praktické činnosti. Učí chápat nutnost změn a přináší impulzy pro tvořivou činnost učitele“ (Skalková, 2007, s. 15).

Vedle didaktiky obecné postupně vznikly didaktiky oborové (předmětové) jako samostatné vědní disciplíny. U oborových didaktik se předpokládá znalost v pedagogice a psychologie, ale především příslušného vědního oboru, ke kterému se oborová didaktika vztahuje. Podle Skalkové jsou oborové didaktiky důležitým pramenem pro didaktické výzkumy uskutečňované nejčastěji prostřednictvím vztahujících se předmětů (Skalková, 2007).

Didaktika přírodovědy je součástí systému pedagogických věd a je hraniční vědní disciplínou. Zabývá se teorií vyučování přírodovědy ve čtvrté a pátém ročníku základní školy a souvisejícími navazujícími činnostmi. Jako vyučovací předmět prvního stupně základní školy je přírodověda předmětem komplexním a **propedeutickým** ve smyslu průpravy ke specializovaným učebním předmětům na druhém stupni základní školy, k fyzice, chemii a přírodopisu.

2 TERMINOLOGICKÉ VYMEZENÍ PŘÍRODOVĚDNÉHO POKUSU



Průvodce učebního textu:

Kapitola uvádí do problematiky terminologického vnímání přírodovědného pokusu, představí vybrané typy pokusu používaných na základní škole.

V kapitole najdete vysvětlení:

- co je přírodovědný pokus a jak ho vnímat

Po přečtení kapitoly budete umět:

- definovat terminologické rozlišení přírodovědných pokusů
- vysvětlit význam pokusů ve výuce

Klíčová slova kapitoly:

- pokus, přírodovědný pokus, žák

Pokus nám umožňuje pozorovat přírodních jevy, pro které jsme záměrně vytvořili vhodné podmínky a měníme je na základě vlastní potřeby. Sledováním pokusů se žáci učí pozorovacím schopnostem a tím dochází i rozvoji myšlení. Výhodou pokusu je jeho opakovatelnost a názornost, na základě kterých mají žáci možnost si osvojit nové poznatky a dovednosti.

Pokusy zařazované do výuky přírodovědných předmětů na základních školách mají pro žáky nezanedbatelný význam. Praktické ukázky žáky baví mnohem více než pouhá teoretická vysvětlování.

Přestože je pokus známý jako efektivní výuková metoda, mám za to, že její využívání v praxi není zcela optimální zejména pro svou malou četnost. Učitel musí být na provedení pokusu perfektně připravený, protože jen při dobré znalosti postupu a organizace práce, správném používání pomůcek je záruka úspěchu. Jako další důvod pro nedostatečné zařazování pokusů do hodin přírodovědy vnímám nutnost potřeby dostatečné časové

dotace z vyučovací hodiny. A jak všichni víme, 45 minut vyučovací hodiny tzv. uteče jako voda.

Terminologie pojmu pokus není podle Helda vnímána bezproblémově (Held, 2001). Při vyřknutí slova „pokus“ si většinou každý nejdříve představí laboratoř se zkumavkami, baňkami, skleněnými nádobkami, váhami a dalšími věcmi.

Z hlediska didaktického pokus řadíme do praktických metod výuky, co se týče hlediska myšlenkové aktivity (aspekt psychologický) lze pokus řadit do metod problémových či heuristických (Lerner, 1986).

V pedagogickém slovníku je pokus vysvětlen jako: „činnost žáků, zpravidla pod vedením učitele, kdy provádějí pozorování určitého jevu, jeho průběh a výsledky zaznamenávají a hodnotí“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2003, s. 63).

Podle Ottova naučného slovníku je pokus „*úmyslně navozený děj, jehož pozorováním se má zjistit buď zákonitý vztah mezi danými a navozenými podmínkami a následky, nebo správnost takového předpokládaného vztahu*“. (Ottův slovník naučný, 2007)

O pokusu jako metodě názorně demonstrační hovoří Skalková. Metoda žáky podle ní uvádí do přímého styku s poznávanou skutečností, obohacuje jejich představy, konkretizuje abstraktní systém pojmů, podporuje spojování poznávané skutečnosti s reálnou životní praxí (Skalková, 2007, s. 195).

Pokusy podle Šimika lze dělit na několik skupin podle toho, jak se provádějí (Šimik, 2011). V případě, kdy pokus provádí sám učitel a děti jeho činnost jen pozorují, jedná se o tzv. demonstrační pokus. Dalším typem pokusu je frontální, při kterém učitel nic neukazuje, žáci dostanou pokyny, seznam pomůcek, popis pracovního postupu a dále už vše provádějí sami. Žák vychází z vlastních zkušeností a dovedností.

Šimik oproti jiným autorům ve své práci uvádí další typ pokusu, a to pokus žákovský. Žáci provádí svůj pokus zcela sami bez podpory učitele, a hlavně bez návodu, jak je tomu u frontálního pokusu. Žáci jsou nenásilným způsobem donuceni k přemýšlení nad postupem práce. Vzhledem k nižšímu věku dětí na prvním stupni základní školy jim může učitel pro zjednodušení činnosti předvést demonstrační pokus a ony na něj navazují. Je jim však pozměněna výzkumná otázka, aby pouze neopakovaly učitelův pokus, ale samy přemýšlely (Šimik, 2011).



Rekapitulace

- pojmu přírodovědný pokus rozumíme jako činnosti žáků, kteří provádějí pozorování určitého jevu, průběh své práce a její výsledky zaznamenávají, hodnotí, a to vše pod kontrolou učitele
- z hlediska didaktického patří pokus mezi praktické výukové metody
- ve výuce se používají nejčastěji demonstrační a frontální pokus



Úkoly k přečtenému textu kapitoly:

1. Vysvětlete pojem přírodovědný pokus.
2. Popište demonstrační pokus.
3. Popište frontální pokus.
4. Vysvětlete zásadní rozdíly mezi oběma pokusy.



Otázky k zamyšlení

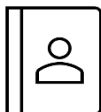
1. Vzpomínáte si na nějaké pokusy, které jste prováděli v hodinách přírodovědy?
Pokud ano, bavilo vás pokusnictví?
2. Pokud jste pedagog, jak často zařazujete pokusy do své výuky? Je vaše četnost dostatečná?
3. Vyhledej v odborné literatuře praktické rozdíly mezi pokusem, laboratorní prací, praktickou činností a demonstrací.



Úkoly pro zájemce:

1. Vyhledej v odborné literatuře praktické rozdíly mezi pokusem, laboratorní prací a praktickou činností žáků.
2. Zkuste sami navrhnout pokusy, které by váš učitel mohl zařadit do výuky. Téma pokusů by mělo být v souladu s učivem ročníku, který navštěvujete.

3 ROLE ŽÁKA PŘI POKUSNÉ ČINNOSTI



Průvodce učebního textu:

Kapitola představí žáka jako pokusníka, jeho roli jako subjektu výuky pomocí pokusů a žákovské pojety (prekoncepce) z různých úhlů.

V kapitole najdete vysvětlení:

- role žáka jako zkoumajícího subjektu
- pojmu prekoncepty žáků a jejich významu
- možnosti zkoumání prekonceptů žáka

Po přečtení kapitoly budete umět:

- vysvětlit roli žáka při provádění pokusů
- objasnit pojem prekoncepty žáků
- vysvětlit smysl prekonceptů při pokusu

Klíčová slova kapitoly:

- role, žák, prekoncepty, pokus

3.1 Žák jako zkoumající subjekt

V současné době pedagogická teorie uvažuje o dítěti již jako o subjektu edukace nikoliv jako o objektu. Dítě-žák během vyučovacích hodin na učitele aktivně reaguje, často dokonce ovlivňuje jeho rozhodování o výuce. A stejně tomu je i při provádění přírodovědných pokusů. Jak v předmětu prvouka, který se vyučuje od prvního až po třetí ročník základní školy, tak v přírodovědě ve čtvrtém a pátém ročníku, se jedná o předměty svým charakterem značně konkrétní. Žáci poznávají své okolní prostředí, místa, ve kterých vyrůstají, poznávají vesmír, základní podmínky života a mnohé další. Mnohdy překvapí svými vědomostmi, děti přicházejí do školy velmi dobře připravené mateřskou školou. Pro pětileté dítě není problém vyjmenovat planety, znají základní informace o planetě Zemi a mnohé další věci. Vědomosti, se kterými přicházejí, si oživují a prohlubují je. Představivost dětí je variabilní, originální, překvapují svou

zvídavostí poznávat nové. Pokládají záludné otázky, které bychom od nich v tak nízkém věku nečekali. Touží dostat odpověď, pro dospělého člověka často až neúnavně.

Obdobným způsobem žáci přistupují k přírodovědným pokusům. Pokud jim dáme prostor, aby mohli sdělit své myšlenky, dovolíme jim, aby nám představili představy, budeme děti možná vnímat jinak. Jako učenlivé, prahnoucí po nových informacích, s chutí do práce, čímž se společně s námi stávají spoluautory výukového procesu.

Pokud je dítě zaměstnané aktivitou, je mu svěřena práce nebo pokus, vkládáme tím do něj důvěru. Dítě takové chování vůči němu ocení a vrátí nám ho zaujetím pro práci, osobní angažovaností, ukázněností a ochotou pomoci druhému.

Pozice žáka jako subjektu při provádění přírodovědných pokusů se řadí svým pojetím do konstruktivistické výuky. **Konstruktivistická výuka** zdůrazňuje aktivní roli žáků ve vzdělávání. Bývá chápána jako teorie učení se, nikoliv jako teorie vyučování. Žák je veden k samostatnosti a je také vnímán jako hlavní činitel výuky. Naopak učitel se stává jeho mentorem, průvodcem a žáka v učení podporuje.

Zcela opačnou roli žáka jako subjektu chápe **transmisivní výuka**. Hlavní výukovou metodou je výklad učitele jako zprostředkovatele vědomostí a již nabytých dovedností. Žák pasivně přijímá informace, což plyne ze samotného překladu slova transmise = přenos.

Jestliže je naším cílem využít potenciálu žáka, se kterým vstupuje do procesu edukace, pak mu musíme dát prostor a umožnit mu ho využít.

Tabulka 2 - Rozdíly mezi konstruktivistickou a transmisivní výukou

klasická škola, jakou znali rodiče (transmisivní výuka)	Škola Začít spolu (konstruktivistická výuka)
orientace na učivo	orientace na dítě
důraz na tzv. "hard skills" (tvrdé dovednosti)	důraz na tzv. "soft skills" (měkké dovednosti)
neopisovat, pracovat samostatně	podpora vzájemné spolupráce dětí a spolupráce školy s rodinou
frontální výuka-dominuje vyučující	aktivitu přebírá dítě, důraz na odpovědnost a individuální přístup
chyba = selhání = špatná známka	chyba = proces učení
hodnocení sumativní-známky	hodnocení formativní-slovní
vrstvení izolovaných informací, rigidní přístup k informacím	učení v souvislostech, propojení s reálným životem-lepší schopnost adaptace na změny
předměty jsou oddělené, bez souvislostí	aktuální téma propojuje více oblastí (předmětů)
domácí úkoly	práce s časovým plánem (týden, měsíc)
učení je povinnost, nutnost	učení jako proces poznávání světa, součást životní filosofie
memorování znalostí	podpora argumentace a kritického myšlení

Zdroj: Začít spolu. <https://www.zacitspolu.eu/o-programu/o-programu-zacit-spolu/>

3.2 Žákovo pojetí učiva

Z hlediska etymologie je slovní spojení „prekoncepce“ složeno z předpony „pre“, která vyjadřuje prvotnost, předběžnost a slova „koncepce“, což znamená pojetí. Anglickým ekvivalentem českého termínu prekoncepce je označení „preconception“.

Podle Helda je dnes všeobecně přijímán názor, že dítě si vytváří své vlastní, možná naivní, představy nebo prekoncepce (Held, 2001). Terminologie nám prekoncepce označuje dětské, žákovské či předvědecké pojetí. Žákovské prekoncepce se dost často liší od interpretace dospělých.

Prekoncepce se postupně vyvíjí v čase, mění se a v jejich formě a struktuře se odráží řada faktorů. Pojetí dítěte nezahrnuje pouze jednu „znalostní“ dimenzi, jak by se mohlo na první pohled zdát. Na dětské pojetí je třeba nahlížet jako na multidimenzionální entitu (Škoda, Doulík, 2011), která se sestává ze třech popisných kategorií tvořící v konečném důsledku jeden unikátní celek (Gavora, 1992).

Pokud bychom měli shrnout jednotlivá vysvětlení pojmu prekoncept, dalo by se říci, že se jedná o dětské vnímání světa a jeho představ o realitě. Kvalita představy závisí nejenom na jeho předchozí zkušenosti a kognitivní úrovni, ale zejména na věku a vyspělosti. Tříleté dítě bude mít jiné zkušenosti než desetileté dítě. Dítě obvykle samo nepozná, že jeho interpretace světa či učiva jsou nepřesné nebo naivní. Je to pohled, k němuž dospělo, vyhovuje mu a námitky dospělých nepovažuje za důvodné (Mareš, Ouhrabka, 2001, s. 411). Proto je při pokusné činnosti velmi důležité, aby dítě samo aktivně hledalo odpovědi na otázky a chtělo dojít ke zdárnému cíli. Velkou úlohu zde mají samozřejmě učitelé. Ti by měli při provádění pokusu dbát na to, aby žákům kladli nejen běžné otázky, zjišťující obecné informace, ale i složité, s nejednoznačnými odpověďmi. Jen tak jsou děti při provádění pokusu neustále motivované přemýšlet o postupu. Podle Šimika pokus svým charakterem simuluje přírodní realitu a umožňuje její zaměřené a praktické studium. V takovéto výuce nerozvíjíme pouze materiální poznatky, ale také formální, což jsou způsoby práce a dovednosti (Šimik, 2011).

3.3 Diagnostika žákova pojetí

„Pedagogická diagnostika je pedagogická disciplína, která se zabývá aktuálním výkonem jedince v edukační situaci a analyzuje ho v souvislosti s osobnostním vývojem a vnějšími vlivy, jež na tento vývoj spolupůsobí. Na základě získaných údajů zahajuje bezprostřední intervenci, navrhuje použití dalších metod a postupů a vypracovává individuální vzdělávací plán“ (Průcha a kol., 2009, s. 717). Podle Gavora diagnostikou zjišťujeme, identifikujeme, charakterizujeme a hodnotíme úroveň rozvoje žáka, která je výsledkem výchovného a vzdělávacího působení. Při diagnostikování nás zajímá, jaký je žák v určitém momentu výchovy a vzdělávání a zda jsou jeho vlastnosti v souladu s očekáváním. Diagnóza žáka je pro pedagogické pracovníky důležitá k naplánování kroků k dalšímu rozvoji žáka (Gavora, 1999 a, s. 10).

Znalost prekonceptů žáka by měla být samozřejmou součástí práce učitele. Dobrá znalost žákovských prekonceptů nám umožní toho určitého žáka správně směřovat a posouvat. Každé dítě je originál, s čímž souvisí, že kognitivní procesy jsou u každého dítěte na jiné úrovni.

Hlavním přínosem diagnostiky dětských prekonceptů je podle Škody (2010) vymezení opěrných pojmů učiva se zaměřením na stěžejní pojmy k danému tematickému celku. Ty pak slouží pro odhalování případných **miskonceptů (mylných představ, mylných pojetí)**, které by mohly negativně ovlivňovat porozumění učivu. Podporuje individualizaci v přístupu k dítěti (obzvláště u žáků se speciálními potřebami a specifickými poruchami učení). Uvádí další možný individualizovaný proces, kdy by děti mohly pracovat ve skupinách, rozdělených podle toho, jak danému fenoménu rozumí. Nicméně postup doporučuje kvůli své náročnosti spíše k projektové výuce (Škoda, Doulík, 2010).

K diagnostikování žákovských prekonceptů se používá několik výzkumných metod, výběr metody souvisí mimo jiné s věkem dítěte. Pro mladšího žáka nejspíše zvolíme metodu rozhovoru či analýzu dětské kresby, doporučuje se i kombinace obou metod.

Autorka Brtnová-Čepičková (2002) poukazuje na užití diagnostických metod:

- a) **pro dimenzi vědomostní** (obsah a rozsah) – didaktický test
- b) **pro dimenzi afektivní** (zjišťování postoje) – dotazník, sémantický diferenciál, asociativní a projekční metody
- c) **pro strukturování prekonceptu** – metoda kognitivního (mentálního) mapování.

Diagnostické metody pro zjišťování žákovského pojetí učiva rozlišuje i Mareš s Ouhrabkou (2001, s. 429-436). Doporučují užití metod: analýza žákovských výkonů a výtvorů, výtvarný a dramatický projev, rozhovor, projektivní techniky, didaktické testy, grafické strukturování učiva (vytváření sítí a map) nebo interakční analýza (jen pro výzkumné účely).

Optikou učitele přírodovědy bychom se měli uchýlit u provádění pokusů ke kombinaci diagnostické metody rozhovoru, analýze záznamu o pokusu a metody pojmového mapování. Rozhovorem učitel zjistí, jak žáci na pokus, který budou provádět, nahlíží, jak ho plánují uchopit, či jak mu rozumí. Během pokusu učitel žáky pozoruje, sleduje jejich pracovní postup. Následně provede analýzu pracovního listu, do kterého zaznamenávají svá zjištění. Pokud chceme znát, jak žáci chápou souvislosti s jiným učivem, pak použijeme metodu pojmového mapování. Představy a pojetí učiva dětí u provádění pokusu jsou zcela zásadní. Děti u pokusu prožívají velké emoce, pozitivní i negativní, podle úspěchu či neúspěchu. Jejich silný prožitek následně může ovlivnit upevnění představ.



Rekapitulace

- dítě, žáka vnímáme jako subjekt edukace
- ve výuce pozorujeme chování dětí, jejich reakce, aktivitu, které použijeme pro projektování výuky
- poznávání přírody pomocí pokusů
- rozdíl mezi konstruktivistickou a transmisivní výukou
- dětskou osobnost formuje zkušenost
- děti potřebují prostor pro názory, diskusi, vyjádření myšlenky
- pojem prekoncepce z pohledu více autorů
- vysvětlení pojmu pedagogická diagnostika
- důležitost znalosti a povědomí o prekonceptu daného žáka
- uvedení jednotlivých metod diagnostiky prekoncepce podle různých autorů
- diagnostikou zjišťujeme úroveň rozvoje žáka
- vhodnými metodami pro zjišťování prekoncepce jsou rozhovor, analýza záznamu nebo metoda pojmového mapování



Úkoly k přečtenému textu

1. Vysvětlete, co je myšleno tím, že žák je subjektem edukace.
2. Vysvětlete pojem konstruktivistická výuka.
3. Jmenujte rozdíly mezi konstruktivistickým způsobem výuky a transmisivním způsobem výuky.
4. Vysvětli svými slovy pojem prekoncept.
5. Jmenuj diagnostické metody pro zjišťování prekonceptu.
6. Jmenuj nejvhodnější diagnostické metody pro zjišťování prekoncepce používané u pokusu.



Otázky k zamyšlení

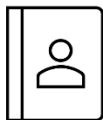
1. Co podle vás může mít vliv na prekoncepty žáka mimo jeho zkušenosti?
2. Co zjistíme o žákovi provedením diagnostiky prekonceptu?
3. Myslíte si, že je rozdíl mezi dětskými a dospělými prekoncepty?
4. Je žádoucí, aby učitel znal prekoncepty žáka?



Úkoly pro zájemce

1. S pomocí odborné literatury se zamyslete nad významem pedagogické diagnózy pro poradenskou a výchovnou činnost.
2. Dříve byl žák vnímán jako objekt edukace, dnes hovoříme o žákovi jako o subjektu edukace. Proč myslíte, že v průběhu času došlo ke změně chápání pozice žáka?

4 ROLE UČITELE PŘI POKUSNÉ ČINNOSTI



Průvodce učebního textu

Třetí kapitola se věnuje samotnému učiteli, jeho pozici, osobnosti učitele a charakteristice profese edukátora a evaluaci přírodovědné výuky s implementací pokusu.

V kapitole najdete vysvětlení:

- jaká je role a pozice učitele využívajícího metodu pokusu
- pojmosloví osobnosti učitele, sebereflexe učitele
- co je evaluace výuky s implementací pokusu

Po přečtení kapitoly budete umět:

- vysvětlit důležitost role učitele a charakterizovat jeho profesi
- objasnit základní složky osobnosti učitele
- hodnotit žáky po provedeném pokusu

Klíčová slova kapitoly:

- role, učitel, profese, hodnocení, pokus

4.1 Osobnostní charakteristiky učitele přírodovědy

Osobnost učitele by měla být tvořena těmito základními komponenty: psychickou odolností, adaptabilitou a adjustabilitou (nastavením). Učitelovy morální, odborné i pedagogické kvality mají vliv na průběh a výsledek výchovně vzdělávacího procesu.

Protože je závěrečná práce zaměřena na předmět přírodověda a přírodovědné pokusy, bude se zabývat osobností učitele přírodovědy a tím, jak souvisí s přírodovědným pokusem.

Pro uvědomění si, jaký jsem učitel, je podle Lukášové (2003) důležité jeho sebepojetí. Nakonečný (2003, s. 258) o sebepojetí píše jako o lidské schopnosti objektivizace, tj. učinit objektem vnímání a posuzování také sebe sama. Po celý život si o sobě samém člověk vytváří představy a své činy činí předmětem sebereflexe.

Lukášová předkládá tyto otázky k vlastní reflexi (Lukášová, 2003, s. 93-94):

- Jaké hodnoty profese učitele preferuji?
- Do jaké míry se identifikuji s profesí učitele?
- Jak vnímám sebe a konkrétního žáka, žáky?
- Jaký je můj celkový obraz o mé profesi, o žácích?
- Jak prožívám sebe sama a konkrétního žáka?
- Jak na mně žáci působí a já na ně v emocionální oblasti?
- Jak rozvíjím svou učitelskou emoční inteligenci?
- Jaké mám s žáky individuální záměry?
- Jak o žácích rozhoduji a jak se to projevuje konkrétně ve výuce?

Šimik (2007) konkretizuje tři základní složky osobnosti učitele přírodovědy, které shledává jako nezbytné pro plnění cílů vzdělávacích programů, a především pro to, kdo osloví své žáky jako člověk: 1) složka osobnostní

2) složka odborná

3) složka pedagogicko-psychologická.

Jako optimální se jeví rovnovážné rozložení všech tří složek osobnosti učitele.

1) Osobnostní složka osobnosti

Učitel na žáky působí v první řadě jako odborník, který dětem předává a zprostředkovává znalosti, ale z velké části je ovlivňuje i jako vychovatel. S tím souvisí, jaké má charakterové vlastnosti. Tuto složku osobnosti máme do velké míry získanou. Učitelovy vlastnosti osobnosti do velké míry podmiňují jeho autoritu a oblíbenost u žáků. Učitelé s velkou přirozenou autoritou bývají velmi oblíbení a silně ovlivňují své žáky. Pokud má učitel u žáků malou autoritu, zpravidla je neoblíbený, a tudíž jeho výchovný vliv na děti je slabý.

Učitel by neměl být zaměřený pouze na učivo, ale měl by mít děti rád, mělo by ho bavit být v jejich přítomnosti. Ke všem dětem by měl přistupovat stejně, nedělat rozdíly mezi hodnými a zlobivými, chytrými a prospěchově slabšími. Děti umí povzbudit, motivovat a podpořit, ale zároveň umí být i přísný a spravedlivý.

U učitele přírodovědy je podstatným předpokladem jeho kladný vztah k přírodě, ke kterému pak vede i své žáky. Děti z učitelova výkladu cítí jeho lásku k přírodě a zájem o ni. Tím, jak se sám k přírodě chová, jak o ni mluví, působí na děti jako vzor, který touží napodobovat. S laskavým přístupem k přírodě bude snadné pro učitele zařadit do hodin přírodovědy zajímavé pokusy, kterými bude učit žáky přírodu poznávat a zkoumat. Nadšení pro věc a elán učitele

působí na žáky příjemně, ale především motivačně. Za zmínku stojí také učitelova komunikativní kompetence. Svou lásku k přírodě a odborné znalosti by měl umět předat. Při provádění pokusu bývají děti hlučnější, potřebují s učitelem či spolužáky zjištěné prodiskutovat, kladou otázky. Komunikace ve třídě se při pokusné činnosti stává velmi živou. V těchto situacích učitel plně využije nejen komunikativní, ale i sociální schopnosti.

2) Odborná složka osobnosti

Odborná způsobilost učitele je způsobilost získaná studiem oboru na vysoké škole. Odborná složka osobnosti učitele je specifická vzhledem k předmětu (přírodověda), kde se pokusy využívají. „*Přírodověda v sobě obsahuje slovo "věda", a tím i jednoznačný poznávací náboj. Přírodověda tvoří propedeutiku pro další předměty na vyšším stupni školy-zejména pro chemii, biologii, fyziku, ekologii, ale i jejich dílčí části, vědní obory např. mineralogie, zoologie, botanika, mechanika atd. Mohli bychom jmenovat dlouhý výčet. Učitel vede dítě k položení základů přírodovědného oboru, je na něj kladena velká odpovědnost, protože pokud ty základy položí špatně, nedá se na nich do budoucna dobře stavět*“ (Šimik, 2011, s. 48).

Kdo z vás čtenářů je učitel přírodovědy a do své výuky implementuje pokusnickou činnost, tak si je velmi dobře vědom toho, že jen láska k přírodě mu nebude stačit, musí mít i dostatečné teoretické znalosti. Právě při pokusech děti kladou mnoho otázek, které potřebují rychle objasnit. A pokud chce učitel podat srozumitelné a uspokojivé vysvětlení, musí mít odbornou znalost příslušného vědního oboru.

3) Pedagogicko-psychologická složka osobnosti

Učitel, který je vybavený pedagogicko-psychologickými dovednostmi, má otevřenou cestu k tomu, aby u žáků dosáhl výchovně-vzdělávacích cílů na základě jejich znalostí, dokázal připravit efektivní výuku přiměřenou věku a potřebám a motivoval je k učení.

Podle Průchy (2002-2013, s. 195) je učitelovo pedagogické myšlení obsahově orientováno především na edukační proces, jeho cíle, na učivo, na organizaci a metody výuky.

V případě žákova dotazu by měl být učitel schopen pohotově reagovat a dát mu dostatečně erudované odpovědi.

4.2 Hodnocení žáka při provádění pokusu

Hodnocení ve vyučování má zásadní vliv na kvalitu výchovně vzdělávacího procesu.

Od učitele je obecně požadována objektivita, spravedlivost, a aby měřil všem žákům stejným metrem. Učitele sledují a kontrolují nejen žáci samotní, ale také jejich rodiče a nadřízení. Z uvedeného vyplývá, že disciplína hodnocení je velmi náročná.

Podle Průchy (2002-2013) hodnocení vyjadřuje výsledky vyučování a učební činnosti žáka ve vztahu k plánovanému cíli. Žákovi poskytuje informace o vlastním postupu v učení a má zásadní význam pro motivaci žáka k učení.

Podroužek uvádí (2003, s. 97), že se hodnocení v přírodovědném předmětu zaměřuje na více oblastí. Jedná se o oblast faktickou (hodnotíme vědomosti), oblast procesuální (hodnotíme dovednosti) a oblast hodnotovou (hodnotíme postoje, snahu, "bytí" žáka).

„Hlavním smyslem hodnocení u pokusu je začlenit jej do průběžného hodnocení žáka tak, aby se pokus mohl stát ekvivalentní k jiným formám hodnocení. Je zřejmé, že učitel se žáky pokus hodnotí vždy po jeho skončení (naznačíme ještě v dalším textu), kdy nejlépe formou rozhovoru diskutují o závěrech pokusu, o jeho vysvětlení. Tato interakce, která by neměla zůstat jen na úrovni učitel-žák, ale pedagog by měl usilovat o její rozvinutí i v rovině žák-žák, se může významně podílet nejen na dosahování (výše) vytyčených cílů, ale také má vliv na utváření sebepojetí žáka. Nemusíme snad připomínat, že přístup ze strany učitele by měl být vždy laskavý a trpělivý“ (Šimik, 2011, s. 63).

Po výkonu žáka by měla následovat okamžitá zpětná vazba. Tu potřebuje nejen žák, ale i učitel. Pokud žák dokáže pojmenovat chybu, konkrétní místo, kde a v čem ji udělal, pak je na dobré cestě k osvojení učiva. V předmětech, do kterých zařazujeme pokusné činnosti, bychom měli pracovat s chybou zcela odlišně. Chybu bychom měli chápat jako přirozenou součást procesu pokusu. Pro udržení pozornosti žáků je podle Červenky (1993) vhodné používat princip tzv. chyby učitele, kdy učitel záměrně napíše na tabuli chybu či záměrně v zadání vynechá potřebný údaj a nechá si vysvětlit od žáků, co a proč je třeba opravit.

Hodnocení bychom měli vnímat jako přirozenou součást vyučování. Z vlastní zkušenosti uvádím, že děti se na závěr vyučovací hodiny těší, protože mohou hodnotícími kartičkami s emotikony smajlíků (veselý, smutný, neutrální) sdělit, zda a jak učivo pochopily. Pro učitele je tento způsob hodnocení hodiny skvělou a okamžitou zpětnou vazbou, jak široce je třeba se učivu dále věnovat a který z žáků potřebuje individuálnější přístup.



Rekapitulace

- pozice učitele je zásadní pro vzdělávací proces
- učitel rozhoduje o zařazení pokusnické činnosti do výuky
- osobnost učitele má tři základní složky: osobnostní, odbornou, pedagogicko-psychologickou
- sebepojetí učitele – je schopnost hodnotit sama sebe
- pojem hodnocení – vyjadřuje výsledky ve vyučování a učební činnosti žáka ve vztahu k plánovanému cíli
- po výkonu je pro žáka důležitá zpětná vazba
- práce s chybou při pokusu – chybu vnímáme jako přirozenou součást pokusu
- princip chyby učitele – záměrná chyba učitele, aby ji žáci opravili



Otázky a úkoly k přečtenému textu

1. Vyjmenujte tři složky osobnosti učitele.
2. Popište osobnostní složku.
3. Co zahrnuje odborná složka osobnosti učitele?
4. Popište pedagogicko-psychologickou složku osobnosti učitele.
5. Vysvětli význam hodnocení žáka.



Otázky k zamýšlení

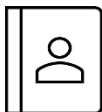
1. Která složka osobnosti učitele je podle vás klíčová?
2. Jak vnímáte slovní hodnocení?
3. Vyzkoušejte sebepojetí. Pokuste se vyhodnotit své tři osobnostní složky. Vnímáte v některé z nich rezervy?



Úkoly pro zájemce

1. Vyjmenuj tři složky osobnosti podle Sigmunda Freuda. Lze je porovnat se složkami osobnosti učitele z textu?
2. S pomocí odborné literatury vyhledej funkce, prostředky a kritéria hodnocení.

5 DIDAKTIKA PŘÍRODOVĚDNÉHO POKUSU



Průvodce učebního textu

Kapitola se zabývá přípravou pokusu, motivací k pokusu, hovoří o potřebných pomůckách a o hypotézách. Vysvětlí, že hypotézu zvládne napsat i žák prvního stupně základní školy.

V kapitole najdete vysvětlení:

- co je didaktika, obecná a oborová
- jak si udělat přípravu k pokusu, zajistit pomůcky
- co je hypotéza a jak ji vytvořit

Po přečtení kapitoly budete umět:

- objasnit obsah slova didaktika
- vysvětlit vztah mezi motivací a pokusem
- vytvořit hypotézu k prováděnému pokusu

Klíčová slova kapitoly:

- didaktika, motivace, pomůcky, hypotéza

5.1 Motivace a její význam při přírodovědném pokusu

Děti se od narození stále něčemu učí. Nejdříve je základním věcem učí rodiče, většinou asi ve třech letech začnou navštěvovat mateřskou školu, kde jim nové poznatky předávají paní učitelky a poté se z nich stávají předškoláci. Do školy se upřímně těší, nemohou se dočkat zápisu do první třídy. První školní den pro ně bývá silným emotivním zážitkem, který si někteří pamatují po celý život. Děti od školy očekávají zábavu. Později na základě vlastních zkušeností a zážitků mohou svá očekávání přehodnotit jak v pozitivním slova smyslu, tak v opačném. V dospělém věku na školu vzpomíná snad každý její absolvent a je cílem všech pedagogů, aby vzpomínky žáků na školní vyučování byly příjemné. Je tedy i v našem zájmu, abychom děti motivovali ke studiu a vedli je k touze po vědění a vzdělávání. V přírodovědných předmětech

mohou výuku velmi významně zatraktivnit pokusy či jiné bádání žáků založené na jejich tvořivosti a činnosti.

Prováděním pokusů, přípravou na ně a závěrečným vyhodnocením žáky učíme nejen samostatnému myšlení, ale vybavíme do budoucích ročníků novými dovednostmi a znalostmi. Čáp (2001, s. 145) motivaci chápe jako *"souhrn hybných momentů v osobnosti a v činnosti; souhrn toho, co člověka pobízí, aby něco dělal, nebo co mu v tom zabraňuje."*

Podle Skalkové (2007, s. 175) řada pedagogických psychologů (Rogers, Perls) zastávají stanovisko, že je třeba především vycházet z přirozených potřeb žáka, tj. z **primární motivace**. Jako primární potřeby nechápou jen biologické, ale i určité potřeby duševní (zvědavost dětí jako vitální projev věcného zájmu o vše nové). Odtud se činí závěry i pro vyučování. Naproti tomu **sekundární motivace** aktivizuje žáka tak, aby něčeho dosáhl (pochvala učitele, dobrá známky), nebo aby se něčemu vyhnul (trest, zákazy)

Optikou žákovy motivace lze říci, že zcela zásadně záleží na učiteli, jak ho bude svým způsobem vedení výuky motivovat, jak bude působit na jeho vnitřní prožívání. Praxí se ukázalo, že pokusy jsou vlivným motivačním prvkem, protože děti baví poznávat a zkoumat neznámé věci. Rády s předměty manipulují, rozkládají je na jednotlivé části a skládají zase do původního stavu nebo jen prostě zkouší, jak fungují. Učitel má dvě možnosti, jak přistoupí k výkladu látky, jak žáky s učivem seznámí, jak jim ho představí. Může pracovat s teorií a použije pouhý slovní výklad nebo zvolí cestu pokusu. V prvním případě učitel žákům sdělí téma hodiny: „dnes se budeme povídat o hustotě vody, v druhém si na výuku přinese sklenici s vodou a olej a řekne: „dnes si provedeme pokus, kterým zjistíme, jakou hustotu má voda a jakou olej“. Volba praktického pokusu je pro děti záživnější a zapamatovatelnější. Budou chtít vidět a samy poznat, jak to s hustotou vody a oleje je. Vnější motivace (incentiv) související s nabídkou provedení pokusu se přemění na motivaci vnitřní (motiv). Při vhodné a dostatečné motivaci, správném vedení a práci s chybou se úspěchy žáka budou stupňovat. Úspěch je největší motivací, která v žákovi může probudit zájem o učivo. Největší odměnou pro učitele je vidět žáky zaujaté pro práci a jejich snahu provést pokus tak, aby zjistili potřebné.

Fontana (2010) uvádí 4 prvky, jak může učitel u dětí rozvinout zájem: poskytovat vhodné příležitosti, ukázat dětem, k čemu je takový zájem užitečný, nehodnotit kompetenci dětí v dovednostech, které se zájmem souvisejí, dokud nedostaly dostatek příležitostí nezbytných k jejich vytvoření a konečně dávat najevo vlastní nadšení a zaujetí.

Závěrem lze říci, s trochou nadsázky, že motivovaný učitel vede třídu motivovaných žáků. Samozřejmě, že ne všechny žáky třídy pokusná činnost baví, ale z praxe plyne, že valnou

většinu ano. Pokud je učitel aktivní, důkladně se na výuku a přípravu pokusu připraví, pak už jen svým přístupem žáky motivuje.

5.2 Podstata hypotézy u přírodovědného pokusu

Hypotéza řídí výzkum. Základní vlastností hypotézy je, že vyjadřuje vztahy mezi proměnnými. Proto musí být hypotéza vždy formulována jako tvrzení o rozdílech, vztazích nebo následcích (Gavora, 2000).

Wenham (2005, s. 8-10) se ve své práci věnuje práci s hypotézami na základní škole, osvětluje její úlohu a funkci při experimentování. Rozlišuje 3 druhy hypotéz: popisnou a předpovědnou, příčinnou a vysvětlující, procedurální a technologickou.

1) Popisná a předpovědná hypotéza.

Šimik (2011) ve své práci uvádí, že **popisně-předpovědné hypotézy** jsou důležité v přírodních vědách na základní škole, protože ve formě jednoduchého sdělení nebo předpovídané domněnky, jsou velmi obecným východiskem pro tvoření hypotéz dětmi.

Popisná hypotéza něco sdělí o věci, o faktu, o stavu, tzv. nám situaci popíše. Předpovědná hypotéza jednoduše předpoví, co se stane, co máme očekávat. Mezi oběma hypotézami bývá jen malý rozdíl.

Příklady popisné hypotézy: Pokud dám do vody těžkou věc, tak spadne na dno.

Příklady předpovědné hypotézy: Sportovní motorka pojedou rychleji než osobní auto.

Ve výzkumu se u hypotéz zkoumá jejich pravdivost, proto i u popisné a předpovědné hypotézy budeme zkoumat, zda je pravdivá či není. Tyto hypotézy jednoduše ukazují možný způsob zkoumání.

2) Příčinná a vysvětlující hypotéza

V naší zemi, ve světě, vlastně na celé planetě vždy budou vědci nacházet nové a neprozkoumané věci, předměty, jevy. V předchozím bodu jsme se zabývali popisováním jevů, jejich předpovídáním a na to navazující tvorbou hypotéz, kterými jsme cílili na ověření pravdivosti poznání. Zajímalo nás, **co** jsme vypožorovali.

V případě, kdy badatelé objeví nebo vypožorují nová fakta, jevy, chtějí jim porozumět a pochopit je. Budou proto hledat příčinu (**proč**), ale také vysvětlení, nutné pro korektní účast, zájem. Pokud děti povedeme k hledání příčin a vysvětlení, budeme tím rozvíjet jejich poznání, které bude mít hlubší význam.

Uvedme si příklad. Zapálím svíčku, nejdříve hoří malým plamenem, ten se postupně zvětšuje. Děti, které jev pozorují, budou pátrat po příčině. Vzhledem k pozorovanému by měly zvládnout vytvořit příčinnou hypotézu "Plamen se zvětšuje, protože knot se stává delším". Pozorováním snadno odhalí příčinu zvratu, ke zjištění vysvětlení však musíme vytvořit hypotézu. Například: "Knot je delší, protože se vosk rozpouští a tím se plamen zvětšuje."

Učitelova funkce je v tento moment stěžejní. Děti vede k odhalování příčin a vysvětlení jevu, učitel jim je nápomocen svými znalostmi. Během pokusu jsou děti velmi často natolik zaujaté sledovaným jevem, že bez ostychu hlasitými projevy sdílí viděné a pozorované jevy. Samy tak nezářídka začnou tvořit potřebné hypotézy, aniž by si to jakkoliv uvědomovaly.

Podle Šimika (2011, s. 76) „*schopnost identifikace příčin a hledání řešení, stejně jako použití vědeckého vysvětlení vzrůstá, když děti uplatňují přirozenou aktivitu. Příčinné a vysvětlující hypotézy, které vedou ke znalosti v přírodních vědách, jsou utvářeny, když děti rozvíjí a modifikují jejich vlastní intuitivní vysvětlení (prekoncepty) a děje se tak skrze rozum, pozorování, znalosti a porozumění*“.

3) Procedurální a technologické hypotéza

Význam slova „procedurální“ se vztahuje k postupu. Je to vlastně cesta vedoucí k poznání vztahujícímu se k experimentu, která řeší jeho praktické záležitosti.

Důležitou složkou postupu je ověření, tzv. kontrolní testování.

Uvedeme si příklad. Budeme testovat popisnou nebo předpovědnou hypotézu. Hmotnost člověka ovlivňuje, jak rychle sjede skluzavku. Pokud jsme vybrali vhodný postup, pak získáme při kontrolním testování správnou odpověď. Jestliže při testování našeho předpokladu postupem rozpoznáme prvek, který neumožnil provést řádnou kontrolu, pak se musíme přiklonit k jinému postupu.

Technologické hypotézy se vztahují ke spolehlivosti měření či kontrolnímu pozorování. Pokud však badatel nezná postup práce, pak nemůže prakticky použít své idey, nápady, neví, jak je zpracovat, a tudíž jeho měření pravděpodobně nebudou spolehlivá. Jestliže žák bude chtít změřit vodivost vody, ale nebude vědět, jaký nástrojem vlastnost vody zjistí, pak nemohou pokus provést. Za technologické hypotézy můžeme považovat vlastní nástroje dětí, kterými je ověří nebo provedou kontrolní testování.

Tabulka 3: Shrnutí hypotéz a návodných otázek, které děti používají při tvorbě hypotéz

Typy hypotéz	Otázky, které si žáci kladou	Místo v procesu pokusu
Popisná hypotéza	Co se bude dít?	před pokusem / v průběhu
Předpovědná hypotéza	Co se stane na konci pokusu? Jak pokus dopadne?	před pokusem
Příčinná hypotéz	Co je příčinou toho, že?	v průběhu pokusu / po provedení pokusu
Vysvětlující hypotéza	Proč se to stalo?	po provedení pokusu
Procedurální hypotéza	Jak budu postupovat?	před pokusem / v průběhu pokusu (změny)
Technická hypotéza	Jaké pomůcky použijí?	před pokusem

(Šimik, 2011. s. 76)

Myslím si, že tabulka jasně ukázala, že ani děti na prvním stupni základní školy se tvorby hypotéz nemusí bát. Více či méně jde o kladení otázek vztahujících se k prováděnému pokusu. Žáka aktivizují, motivují ho soustředit se na zkoumaný jev, umožňují mu spontánně reagovat, sdělit svůj názor, postoj nebo domněnku. Závěrem uvádím, že není zcela žádoucí, aby prvostupňové děti ovládly proces pokusu a tvorbu hypotéz, ale naším cílem je k tomu propedeuticky vést.

5.3 Pomůcky k pokusu

V předchozích částech bylo uvedeno vše podstatné o žácích, učiteli, metodě pokusu, motivaci a hypotézách. Aktuálně se bude práce zabývat samotným pokusem. Aby bylo možné pokus realizovat, je nutné zajištění pomůcek, nástrojů, prostě všeho potřebného k jeho provedení.

Dělení pomůcek podle Bennetta a Smithe (1990):

- a) **potřeby pro pokusy a záznamy:** psací potřeby (tužky, pera, zvýrazňovače ...), papíry, lepidla, nůžky, pravítka, nádoby a mnohé další.
- b) **materiál z odpadu:** krabice z kartonu, novinový papír, kartony od vajíček, kelímky od jogurtu, sklenice, korek, textilní látky, gumičky atd.
- c) **nářadí a přístroje:** hodinky se stopkami, váhy, měřicí pásmo, teploměry, lupy, baterky, kleště, pinzety, pilky, kladivo, vrták, lžíce atd.

Pomůcky do výuky zajišťuje učitel nebo škola. Většina pedagogů si pomůcky sama vyrobila, koupila, dostala nebo půjčila od kolegů. Pokud má však pokus provádět celá třída, pak učitelova sbírka co do kvantity nebude dost obsáhlá.

Další možností je využít skladových zásob školy. Snad téměř všechny školy mají přírodovědný koutek, místo s materiálem využitelným do výuky. Jako praktické se jeví mít sklad s pomůckami vybaven dle tematických plánů a podle toho si zpracovat seznam pokusů, které plánují s dětmi uskutečnit.

Pokud ani školní přírodovědný koutek nemá dostatečnou kapacitu pomůcek, pak je na místě zapojit žáky. Ze zkušenosti uvádím, že se děti na pokusy těší, a proto ochotně přinesou požadované prostředky a pomůcky. Jako žádoucí vnímám skutečnost, aby seznam věcí, které si mají děti donést, dostali včas, s dostatečným předstihem.

Stěžejním prvkem u provádění pokusů je **bezpečnost dětí**. Učitel před pokusem žáky dostatečně poučí o bezpečnosti práce, vymezí nežádoucí chování. Několikrát se ujistí, že všichni jeho upozornění a výzvu pochopili. Již při volbě experimentů, které s dětmi plánuje během školního roku zkoumat, bere v potaz bezpečí. Na prvním stupni základní školy se spíše zaměřuje na pokusy biologické a fyzikální. Pokud zvolí chemický, pak je východiskem využít metodu demonstračního pokusu, při kterém je činitelem experimentu učitel a žáci jsou pouhými pozorovateli. Děti vede k tomu, aby při pokusu byly klidné, soustředily se, neběhaly po třídě, pohybovaly se pomalu, nekřičely na sebe. S tím souvisí dostatečný prostor pro práci jednotlivce i skupiny. Větší upozornění také bude platit pro práci s ostrými předměty, žáci musí mít ochranný oděv – zástěru, použité tričko a často je vhodná i pevná obuv jako prevence před nechtěným upadnutím pokusného předmětu na zem. Jakmile děti pokus dokončí, mají povinnost svůj pracovní prostor uvést do původního stavu. Úklidem můžeme předejít možnému úrazu, např. uklouznutím, když nedostatečně setřou rozlitou vodu, nezametou drobků atd. Pokud po zdařilém pokusu všichni žáci opustí třídu v pořádku, ve zdraví a s dobrými pocity, je to pro učitele ta největší odměna a motivace do další práce.


5.4 Praktická doporučení k provádění pokusů

V podkapitole je shrnuto, jak nejlépe aplikovat pokusy do výuky přírodovědy, na co se zaměřit, a naopak čeho se vyvarovat.

- **Kombinace pokusné výuky s návaznou hodinou s běžným výkladem.** Žáci dostanou prostor pro ukotvení zjištěných poznatků, s učitelem prodiskutují závěry pokusu, zaznamenají si je písemně.
- **Učitel je na pokus důkladně připraven, má zajištěny všechny pomůcky.** Doporučuje se, aby si učitel nejprve sám pokus vyzkoušel. Zjistí si potřebnou časovou dotaci pro práci dětí, bude delší, než když pokus realizoval sám. Zkontroluje pomůcky, zda nic nechybí, zejména pak pracovní oděv a obuv žáků. Vícekrát zopakuje pravidla bezpečnosti při pokusu.
- **Učitel rozdělí žáky do skupin,** kdo s kým bude pracovat. Nejvhodnější rozdělení je 3-5 žáků. Optimální počet jsou 3.
- **Záznam do pracovních listů.** Učitel dbá na to, aby žáci zjištěné informace pokusem zaznamenávali do pracovních listů, které jim na začátku hodiny rozdál.

Obrázek 1- Pracovní listy

POKUS 1	
NÁZEV:	<i>kličení hrášku</i>
ZAČÁTEK:	<i>24.4.2019</i> KONEC:
JAKÉ POMŮCKY POTŘEBUJI?	<i>voda, sáček, hrášek</i>
POPIS (CO UDĚLÁM?)	<i>voda + hrášek + voda do sáčku sáček na okno</i>
CO SI MYSLÍM, ŽE SE STANE? (HYPOTÉZA)	<i>vyroste kořen, stonky, listy</i>
CO SE OPRAVDU STALO? (VÝSLEDEK POKUSU)	
DAŘILO SE MI:	
NEDAŘILO SE:	
LÍBILO SE MI:	

DEN	OBRÁZEK A POPIS
<i>2.</i>	
<i>25.4.2019</i>	
<i>ČTVRTEK</i>	

Zdroj: Učitelnice, <https://www.ucitelnice.cz/produkt/2119>

- **Žáci se ve skupinách střídají v činnostech,** kooperují spolu. Jeden nebo dva provádí pokus, třetí zapisuje výsledky a postup. Pravidelně se střídají.
- **Zvýšený hluk.** Během pokusu jsou všichni připraveni na větší intenzitu hluku ve třídě, přesto učitel žáky usměrňuje.

- **Úklid třídy po pokusu.** Učitel provede kontrolu třídy, jak zda žáci po sobě zanechali pracoviště v dostatečném pořádku.



Rekapitulace

- didaktika je řeckého původu, znamená učit, vyučovat, vykládat
- motivace primární a sekundární
- motivace vychází z potřeb žáka
- pokus v dětech probouzí aktivizaci, učí se jím pozorovat, poznávat přírodu
- rozdělení hypotéz: popisná, předpovědná, příčinná, vysvětlující, procedurální, technická
- rozdělení pomůcek: potřeby pro pokusy a záznamy, materiály z odpadu, nářadí a nástroje
- shrnutí pracovního postupu a doporučení pro praxi



Otázky a úkoly k přečtenému textu

1. Co si představíte pod pojmem oborová didaktika?
2. Vysvětli: motivace, primární, sekundární motivace
3. Jaké znáte druhy hypotéz?
4. Uveďte konkrétní příklady hypotéz ke každému druhu.
5. Jaké druhy pomůcek lze používat při provádění pokusu?



Otázky k zamýšlení

1. Jak může učitel motivovat žáky k pokusu?
2. Vysvětlete rozdíl mezi motivací a zájmem.
3. V jaké stadiu pokusu bychom měli tvořit hypotézy?



Úkoly pro zájemce

1. V odborné literatuře či na internetu si najdi pokus vhodný pro první stupeň základní školy a zpracuj ho do podoby frontálního pokusu.
2. Pokuste se konkretizovat vzájemný vztah didaktiky a oborové didaktiky na příkladu předmětu přírodověda.

6 NÁMĚTY PRO JEDNODUCHÉ POKUSY K PROZKOUMÁNÍ PŘÍRODY

Pokus 1: CITRONOVÁ SOPKA



Úvodní motivace: Kdo ví, co je aktivní sopka? Viděl někdo z vás výbuch sopky? Pokud vás zajímá, co se při výbuchu sopky děje, pojd'te s námi vyzkoušet tento pokus.

Potřebujeme: citron, jedlou sodu, nůž, misku, potravinářské barvivo nebo barvu na barvení vajíček (můžeme je ale zcela vynechat), trochu pracího gelu nebo prášku (rovněž lze zcela vynechat)

Návod postupu:

1. Z citronu uřízneme obě špičky (necháme je trochu větší, aby z nich šlo ještě vymačkat nějakou šťávu).
2. Citron položíme do misky jednou ukrojenou stranou dolů, na horní straně nožem citron trochu rozš'toucháme, tak aby vznikla menší prohlubeň.
3. Do prohlubně kápneme nebo nasypeme potravinářské barvivo a přisypeme jedlou sodu.
4. Nyní vezmeme odkrojené konce a šťávu vymačkáme na nasypanou sodu a sledujeme, co se bude dít.
5. Pokud chceme, aby bublinky vydržely o něco déle, přidáme do sopky ještě trochu pracího gelu nebo prášku.

Obrázek 2: Citronová sopka



Zdroj: chrome-

2ex2tension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://skolapraha.diakonie.cz/res/archive/070/008324.pdf?seek=1615820118

Vysvětlení pokusu:

Kyselina obsažená v citronu reaguje s jedlou sodou (zásadité prostředí) a vzniká oxid uhličitý, což jsou bublinky, které vidíme. Oxid uhličitý je plyn, který je běžný. Jeho množství ve vzduchu neustále roste a má vliv na globální oteplování. Je to také hlavní látka, kterou vydechujeme.

Návazné otázky a odpovědi:

1. *Z čeho si můžeme vytvořit tzv. bublající lávu?*

K vytvoření bublající lávy potřebujeme hlavně citron a jedlou sodu. Vzniká reakce kyselého a zásaditého prostředí, tvoří se oxid uhličitý – bublinky.

2. *Co je oxid uhličitý?*

Je to bezbarvý plyn bez chuti a zápachu.

3. *Kde mimo ovzduší můžeme najít oxid uhličitý?*

Oxid uhličitý najdeme v půdě, ve vodě a dokonce byla prokázána jeho přítomnost i v mezihvězdném prostoru.



Otázky a úkoly pro žáky k zamýšlení:

1. Při smíchání citronu s jedlou sodou vznikají bublinky, tzv. láva. Vysvětlíte, proč tomu tak je.
2. V jakém průmyslu je oxid uhličitý využíván?
3. Z hodin přírodovědy víte, co je fotosyntéza. Je při fotosyntéze nějak přítomen oxid uhličitý?

Pokus 2: ROSTLINNÝ LABYRINT



Úvodní motivace:

Většina malých dětí miluje bludiště. Najít východ ven často není vůbec jednoduchý úkol. Hledáme způsob, jak bychom si pomohli. A pomocníkem se stává světlo, které prosvítí cesty a tvoří stíny. Zkuste zjistit, zda si i malá rostlina dokáže najít světlo potřebné pro svůj růst.

Potřebujeme: fazole, květináč s miskou pod něj nebo dva velké kelímky od jogurtu různé velikosti, zemina, krabici od bot s víkem, karton nebo tvrdý papír, nůžky, pravítko, lepicí pásku

Návod k pokusu:

1. Zeminu vložíme do květináče či kelímků a zasadíme do něj fazole. Raději více než méně.
2. Vezmeme si krabici od bot a u kraje horní stěny do ní vystříhneme otvor.
3. Z připraveného kartonu si vystříhneme díl, který bude stejně velký jako horní strana krabice a v rohu vystříhneme díru. Je jedno, který roh si vyberete.
4. Připravený kus kartonu vlepíme asi do poloviny výšky krabice tak, aby prostřížený otvor byl na druhé straně krabice než otvor prostřížený ve stropě krabice.
5. Fazole v květináči zalijeme vodou a dáme do krabice na opačnou stranu, než jsme vystříhli otvor ve stropě.
6. Víko krabice zavřeme, otevřeme pouze při zalévání fazolí. Kontrolujeme, kdy fazole začne klíčit.
7. Pokud se pokus zdařil, můžeme pozorovat vytvořená bludiště.

Obrázek 3: Rostlinný labyrint



Zdroj:

<https://www.google.com/search?q=Rostlinn%C3%BD+bludi%C5%A1t%C4%9B&tbm=isch&ved=2ahUKEwip8ZKf8PuEAXL5bsIHdyWCp4Q2->

Vysvětlení pokusu:

Pro tento pokus je vhodné zvolit semeno rychle rostoucí rostliny.

Čím větší je, tím více zásobních látek bude mít rostlina po vyklíčení. Zásobní látky jsou pro rostlinu důležité pro přežití v nevhodných podmínkách. U malého semena se zásoby energie vyčerpají rychleji, než rostlina doroste k světelnému otvoru a uhynie.

Rostliny potřebují světlo pro svůj růst a k získávání energie pomocí fotosyntézy. Rostliny rostoucí ve stínu bývají protáhlé, protože se natahují za světlem.

Návazné otázky a odpovědi:

1. *Co rostliny potřebují ke svému růstu?*

Rostlina potřebuje půdu, vodu a světlo.

2. *Proč potřebují rostliny pro růst světlo?*

Světlo je důležité pro růst rostliny, aby mohla získávat energii pomocí fotosyntézy.

3. *Co je fotosyntéza?*

Fotosyntéza je proces, při kterém rostliny pohlcují světlo, ze kterého získávají energii, rozkládá se voda a uvolňuje se kyslík. Následně je oxid uhličitý přeměňován na cukry.

V této fázi již rostlina nepotřebuje světlo.



Otázky a úkoly pro žáky k zamýšlení:

1. Proč je vhodnější pro pokus vybrat větší semeno?
2. Klíčení semen je závislé na mnoha podmínkách. Které podmínky kromě světla a vody semeno rostliny potřebuje?
3. V jaké části rostliny probíhá fotosyntéza? Co je chlorofyl?
4. Vysvětlete pojem bludiště.

Pokus 3: PROČ ZŮSTÁVÁ LABUŤ SUCHÁ I PO PLAVENÍ SE VE VODĚ?

Úvodní motivace:



Na školním výletě děti na rybníku použily vor, na kterém stály a odstrkovaly se dřevěnou tyčkou. Vor se s nimi rozhoupal a všechny děti spadly do vody. Měly mokré oblečení, které nasáklo vodu. Chlapec, kterého vždycky bavila přírodověda, hlasitě prohlásil: „Škoda, že nejsem labuť nebo kachna.“

Potřebujeme: 2 proužky kartonu nebo tvrdého papíru, jedlý olej nebo sádlo, nádobu s vodou (např. vázu)

Návod k pokusu:

1. Jeden z přichystaných proužků kartonu natřeme z obou stran tenkou vrstvou oleje nebo sádla, k potírání použijeme kuchyňskou mašlovačku. Oba proužky kartonu označíme (popíšeme nebo na jeden z nich namalujeme obrázek labutě).
2. Do nádoby nalijeme vodu.
3. Oba proužky namočíme do vody a sledujeme, jak proužek potřený olejem odpuzuje vodu.

Obrázek 4: Suchá labuť



Zdroj: <https://pozorovaniptaku.cz/katalog-ptaku/labut-velka/>

Vysvětlení pokusu:

Proužek kartonu, který jsme potřeli olejem či sádlem, nevsakuje žádnou vodu. Nepotřený proužek kartonu naopak po vložení do vody ji hned vsákne. Stejným způsobem v přírodě se chovají vodní ptáci, aby jejich peří zůstalo suché. Ptáci si své peří mastí tukem z mazové žlázy, kterou mají v blízkosti ocasu. Tuk si roztírají pomocí zobáku. Díky tomu zůstanou spodní vrstvy peří suché, což ptákům umožňuje plavat. Navíc suché peří lépe uchovává teplo.

Návazné otázky a odpovědi:

1. *Proč zůstává peří labutě suché, i když plave ve vodě?*
Labuť si své peří mastí tukem, díky kterému její peří nevsakuje vodu.
2. *Pomocí jakého orgánu si vodní ptáci roztírají tuk?*
Vodní ptáci k roztírání tuku používají zobák.
3. *Kde má vodní pták uložený tuk?*
Tuk mají vodní ptáci uložený v mazové žláze.



Otázky a úkoly pro žáky k zamýšlení:

1. Který z dvou proužků kartonu do sebe vsákne vodu?
2. Zamyslete se, u jakých dalších vodních ptáků můžeme pozorovat potírání peří tukem?
3. Myslíte si, že stačí vodním ptákům potřít peří tukem pouze jednou, nebo je třeba tukovou vrstvu na peří obnovovat?

Pokus 4: POHYB RYB VE VODĚ



Úvodní motivace:

Na Vánoce je zvykem povečeřet kapra s bramborovým salátem. Nejprve většina rodin koupí živého kapra, který jim plave v koupelně ve vaně. Děti živou rybu pozorují, jak plave pod vodou a nemusí se nadechovat jako lidé. Proč tomu tak je?

Potřebujeme: plastovou lahev s čistou vodou, malý pytlík s kečupem

Návod k pokusu:

1. Vezmeme si plastovou láhev a odstraníme z ní etiketu, pokud na ní je, abychom mohli dobře pozorovat pokus.
2. Lahev naplníme vodou asi z poloviny.
3. Poté vhodíme do lahve s vodou pytlík s kečupem.
4. Pozorujeme, co se stane, když láhev zmáčkne a povolíme.

Obrázek 5: Pohyb ryb ve vodě



plynový měchýř



Zdroj: <https://skolato.cz/obchod/anatomicke-modely-zvirat/3966-anatomie-kostnate-ryby.html>

Vysvětlení pokusu:

Po vložení sáčku s kečupem do lahve s vodou nejdříve plave na hladině, což způsobuje vzduchová bublina, která je uvnitř sáčku a nadnáší ho. Vzduch má totiž menší hustotu než voda, proto předměty naplněné vzduchem plavou.

Když láhev zmáčkne, vzduchová bublina se smrští, protože vzduch je snadněji stlačitelný než voda. Tím dojde ke změně hustoty uvnitř pytlík, který potopí.

Na stejném principu se ve vodě pohybují ryby, které mají vyvinutý speciální vnitřní orgán – plynový měchýř. Měchýř obsahuje vzduch a ryby se pohybují pomocí změny tlaku vzduchu v plynovém měchýři.

Návazné otázky a odpovědi:

1. *Pokud vložíte plastovou láhev do vody, bude plavat? Proč?*

Ano, plave, protože je naplněná vzduchem.

2. *Ryby mají speciální orgán, který obsahuje vzduch. Jak se nazývá? Močový měchýř.*

3. *Je pravda, že vzduch má větší hustotu než voda? Vyber vhodnou odpověď: ANO – NE*



Otázky a úkoly pro žáky k zamyšlení:

1. Je pro ryby stejně náročné ponořit se pod hladinu jako pro lidi?
2. Když hodíme do vody míč, potopí se? Vysvětlete.
3. Myslíte, že plynový měchýř mají všechny ryby?

Pokus 5: HORKOVZDUŠNÝ BALONEK



Úvodní motivace:

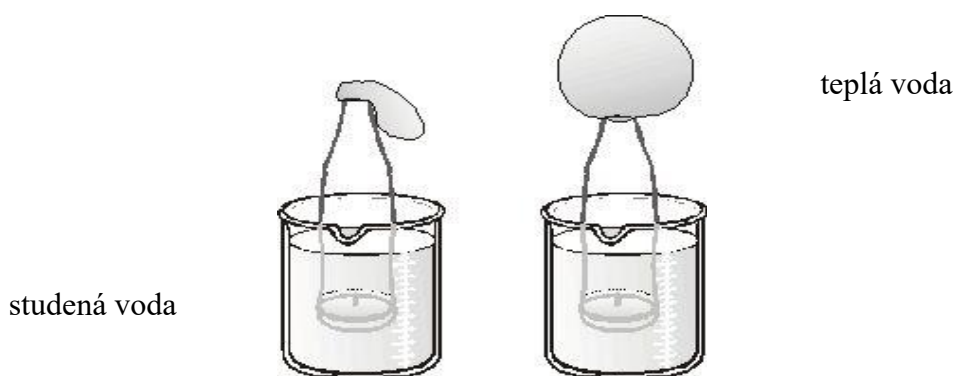
Už jste někdy letěli horkovzdušným balonem? Zkuste si to představit. Jak takové balony fungují? Znáte princip balónů?

Potřebujeme: plastová láhev (0,5 l), balónek, nádoba s horkou vodou (0,5 l), nádoba se studenou vodou (0,5 l)

Návod k pokusu:

1. Nafukovací balónek navlékneme na hrdlo lahve.
2. Lahev vložíme do nádoby s horkou vodou a sledujeme, co se děje s balónkem.
3. Poté vložíme lahev do nádoby se studenou vodou a pozorujeme chování balónku.

Obrázek 6:



Zdroj: <https://clanky.rvp.cz/clanek/t/ZK/1926/POKUSY-ZAHRIVANI-VZDUCHU.html>

Vysvětlení pokusu:

Balónek, který jsme navlékli na hrdlo plastové lahve, uvnitř uzavřel vzduch. Tím, že jsme vložili lahev do nádoby s horkou vodou, ohříval se i vzduch v lahvi. Jak známo, zahřátý vzduch zvětšuje svůj objem a rozpíná se, tak vzduch nemá kam uniknout a proto se balónek nafoukne. Po ponoření lahve do nádoby se studenou vodou, vzduch opět zmenší svůj objem a balónek se postupně vyfoukne.

Návodné otázky a odpovědi:

1. *Popište, co jsme způsobili nasazením balónku na hrdlo lahve.*
Uzavřeli jsme vzduch.
2. *Proč po vložení lahve s balónem do teplé vody se balónek nafoukne?*
Balónek se nafoukne, protože se díky teplé vodě ohřívá i vzduch uvnitř lahve a vzduch po zvětšení objemu a rozpínání se balónek nafoukne.
3. *Zahřátý vzduch svůj objem zvětšuje nebo zmenšuje? Vzduch svůj objem po zahřátí zvětšuje.*



Otázky a úkoly pro žáky k zamýšlení:

1. Pokuste se popsat princip fungování horkovzdušných balónů.
2. Najdi na internetu, kdy byl vynalezen horkovzdušný balon.
3. Zjisti, jakým plynem může být plněn balon.

Pokus 6: ODDĚLENÍ OLEJE A VODY



Úvodní motivace:

Jak odčerpát olejovou vrstvu ze sklenice s vodou, aniž byste se jí dotkli?

- a) nelze odčerpát
- b) pomocí naolejované zkumavky

Potřebujeme: vodu, olej, dvě zkumavky, sklenice

Návod k pokusu:

1. Do širší sklenice nalijeme vodu asi do dvou třetin.
2. Poté přilijeme trochu oleje.
3. Vezmeme si zkumavku, kterou od povrchu asi do 2 cm potřeme mastným krémem nebo olejem.
4. Do zkumavky nalijeme vodu.
5. Zkumavku ucpeme prstem a vložíme do vrchní olejové části ve sklenici.
6. Poté prst uvolníme a pozorujeme, co se stane.

Obrázek 7: Oddělení oleje a vody



Zdroj: <https://edu.ceskatelevize.cz/video/6151-pokus-oddeleni-oleje-a-vody>

Vysvětlení pokusu:

Pokusem jsme zjistili, že je možné bez doteku odčerpat olejovou vrstvu ze sklenice s vodou. Výsledku jsme dosáhli pomocí naolejované zkumavky naplněné vodou. Když jsme tuto zkumavku vložili do olejové vrstvy ve sklenici a uvolnili prst, voda ze zkumavky vytekla a olej, který má menší hustotu než voda, proto také plave na jejím povrchu, byl vytlačen do námi vložené zkumavky.

Návodné otázky a odpovědi:

1. *Která kapalina je těžší: voda nebo olej?*

Voda má větší hustotu, což znamená, že je i těžší.

2. *Pokud naleji do sklenice vodu a olej, která kapalina bude na povrchu?*

Olej, má menší hustotu a je lehčí.

3. *Pokud zkumavku potřu olejem nebo sádlem, způsobí to nějakou změnu při pokusu?*

Ne, obojí je tuk, takže na provedení pokusu nemá uvedené vliv.



Otázky a úkoly pro žáky k zamýšlení:

1. Zamyslete se, kde v běžném životě můžeme podobnou výměnu vody a oleje vidět? (např. mastná oka na polévce, ropná skvrna na hladině oceánu)
2. Mohl by podle vás být proveden pokus, při kterém bychom vyměnili pozici oleje a vody ve sklenici?
3. V případě, že odpověď na otázku č. 2 neznáte, vyhledejte na internetu.

Pokus 7: HUSTOTA SNĚHU



Úvodní motivace:

Zajímá vás, jak se mění hustota sněhu při jeho rozpouštění? Všimli jste si v zimě, že třeba během dne napadlo hodně sněhu, ale po oteplení sníh roztál a původnímu množství sněhu neodpovídalo množství vody na chodníku? Zkusíme zjistit, proč tomu tak je.

Potřebujeme: sklenici, sníh, fixu, papír, hodinky nebo mobilní telefon na měření času

Návod k pokusu:

1. Do přichystané sklenice vložíme sněh a fixou označíme na sklenici místo, kam dosahuje sněh. Na papír si poznačíme i čas.
2. Sklenici naplněnou sněhem přeneseme do tepla.
3. Budeme pozorovat, jak rychle sněh taje, každých 10 minut si označíme úroveň sněhu fixou na sklenici a zapíšeme čas. Sledování tání provádíme až do úplného rozpuštění sněhu.

Obrázek 8: Hustota sněhu



Zdroj: <https://www.pocasicz.cz/aktuality-o-pocasi/aktuality-471/kolik-vody-je-doopravdy-ve-snehu-2396>

Vysvětlení pokusu:

Provedeným pokusem jsme měli možnost porovnat hustotu sněhu a hustotu vody. Zjistili jsme, že sněh je méně hustý než voda. To můžeme vyzkoušet i tím, že do sklenice s vodou dáme trochu sněhu. Vidíme, že sněh na vodě plave. Čím to je? Sněh na rozdíl od vody obsahuje také vzduch. Pokusem jsme také mohli zjistit, jak je sněh znečištěný, protože po rozpuštění ve vodě plave nečistota. Hustota sněhu může být různá. Je závislá na typu sněhu, na jeho stáří a podmínkách okolního prostředí. Pokud napadne tzv. prašan, obsahuje mnoho vzduchu. Je nadýchaný a padá většinou při nízkých teplotách. Jestliže sněh trochu roztaje a opět zmrzne, hustota sněhu se zvyšuje a vzniká drsný sněh, tzv. fírn.

Návodné otázky a odpovědi:

1. *Co oproti vodě obsahuje sněh?*
Sněh obsahuje vzduch, který způsobuje jeho nadýchanost-
2. *Pokud dáme do vody sněh, zjistíme, že plave. Vysvětlíte proč.*
Sněh má menší hustotu než voda a obsahuje vzduch.
3. *Je po roztátí sněhu ve sklenici stejné množství vody?*
Ne, vody je méně, protože neobsahuje vzduch.



Otázky a úkoly pro žáky k zamyšlení:

1. Znáte 3 skupenství vody: kapalně, pevně a plynně. Do jakého skupenství řadíme sněh?
2. Vysvětli rozdíl mezi prašanem a firmem.
3. Co to jsou sněhové jazyky? Pokud neumíte vysvětlit, vyhledej informaci na internetu.

Pokus 8: KOUZLENÍ S BARVAMI



Úvodní motivace:

Nасыпáním barvy do vody nejen obarvíme vodu, ale můžeme zjistit, jak rostliny přijímají vodu. Žáci 3. ročníku základní školy samozřejmě všichni vědí, že rostliny vodu potřebují k životu a vypijí ji. Zajímalo je však, jak vodu pijí, co k tomu potřebují a měli mnoho dalších otázek.

Potřebujeme: okrasné květy světlé barvy, nůžky, asi 3 sklenice, vodu, barvivo
(potravinářské - koupíme v drogerii)

Návod k pokusu:

1. Nalijeme vodu do sklenic, obarvíme ji několika barvami, pouze jednu sklenici neobarvíme.
2. Stonek rostliny zastříhneme nůžkami a po jedné květině vkládáme do připravených sklenic.
3. Sledujeme rychlost zabarvování okvětních lístky jednotlivých květin.
4. Zpočátku sledujeme zabarvování častěji, pak se můžeme vrátit po několika dnech a pozorovat změny.

Obrázek 9:



Zdroj: <https://edu.ceskatelevize.cz/video/9509-pokus-obarveni-kvetiny>

Vysvětlení pokusu:

Každá rostlina přijímá vodu pomocí svých kořenů. Nitro květiny obsahuje malé tenké trubičky. Na horní straně trubičky se odpaří voda (odpařuje se vždy v koncových částech rostliny), vytvoří se podtlak, což způsobí, že kořeny rostlin mohou nasát vodu. Zájemci vyzkoušení pokusu tak mohou učinit za pomoci brčka. Čím rychleji je voda nasáta, tím rychleji ve sklenici zmizí. Díky zbarvené vodě můžeme dobře pozorovat pohyb vody v rostlině.

Návodné otázky a odpovědi:

1. *Proč se při pokusu používá barvivo?*

Barvivo je potřebné k pozorování příjmu vody a jejího pohybu květinou.

2. *Jakou částí těla přijímají rostliny vodu?*

Rostliny přijímají vodu kořeny.



Otázky a úkoly pro žáky k zamýšlení:

1. Přemýšlejte, proč na slunci rostliny potřebují více vody?
2. Co se stane s rostlinou při nedostatku vody?
3. Zamyslete se nad výrokem, zda platí či ne.

Čím více vody rostlina vydává, tím více vody musí přijímat.

Pokus 9: LÉTO, LIMONÁDY A ZUBY



Úvodní motivace:

Které malé dítě nemá rádo sladkosti? Slazené nápoje a bonbony? Moc takových mezi námi není. Maminky se sice snaží děti chránit před velkým množstvím cukrů, po kterém děti překypují energií, ale daří se jim to jen do určitého věku. Děti školou povinné si sladkosti za kapesné nakupují samy, o čemž rodiče často nemají tušení. Pokusem si ukážeme, jak sladké nápoje ovlivňují naše zuby.

Potřebujeme: 4 nevařená vejce (nejlépe bílá), 4 sklenice, vodu, Coca-Colu (nebo Kofolu), Fantu, pomerančový džus, kousky papíru, tužku, lepicí pásku

Návod k pokusu:

1. Na kousky papíru napíšeme názvy nápojů a přilepíme je lepicí páskou na sklenice.
2. Do jednotlivých sklenic nelijeme přichystané nápoje a vložíme do každé jedno vejce.
3. Čekáme zpravidla 24 hodin.
4. Provedeme kontrolu, zda se něco stalo s vejci či nikoliv.

Obrázek 10: Léto, limonády a zuby



Zdroj: <https://www.facebook.com/jimejinak/photos/a.1011447935586415/2004095149655017/?type=3>

Vysvětlení pokusu:

Tvrdá skořápka chrání vnitřní část vejce před poškozením. Podobné je to i u našich zubů. Cukry, které jsou v limonádách obsaženy, reagují v naší ústní dutině s bakteriemi a vytváří kyselinu, která následně napadá zuby. Tento chemický proces trvá asi 15-20 minut a opakuje se po každém loku. Nezastaví ho ani dietní nápoj, který má obdobné účinky jako nápoj s cukrem, jelikož obsahuje vlastní kyseliny, které způsobují podobné reakce.

U pokusu s vejci jsme pozorovali, že čistá voda na skořápku neměla žádný vliv. Naopak slazené nápoje velmi intenzivně působily na vaječnou skořápku, kterou postupně oslabovaly a narušovaly, až došlo k jejímu ztenčení. To samé se děje našim zubům, když je vystavujeme působení slazených nápojů. Oslabená zubní sklovina je poté náchylnější na vznik zubních kazů.

Návodné otázky a odpovědi:

1. *Vyjmenuj, co je obsaženo v limonádách a proč jsou nezdravé?*

Limonády obsahují ve velké míře cukry a kyseliny, které působí na naši zubní sklovinu.

2. *Co se díky působení cukrů a kyselin stane se zubní sklovinou?*
Zubní sklovina se postupně ztenčuje a častěji se tvoří zubní kaz.
3. *Který ze 4 nápojů neměl negativní vliv na vaječnou skořápku.* Voda.



Otázky a úkoly pro žáky k zamýšlení:

1. Na jaké místo v žebříčku pitného režimu bychom měli zařadit slazené nápoje?
2. Vyhledejte na internetu, kolik cukru obsahuje 1 litr Coca-Coly.
3. Jak můžeme předcházet kazivosti zubů? Přemýšlejte o zubní prevenci.

Pokus 10: CVIČÍCÍ ŠIŠKA



Úvodní motivace:

Děti se v hezkém a teplém počasí procházely lesem a našly několik šišek. Všechny nalezené šišky byly otevřené. Přemýšlely nad tím, že dříve už našly i zavřené šišky.

Za jakých podmínek se otvírají a zavírají šišky?

Potřebujeme: sklenice nebo miska, šišky různých druhů dřevin (otevřené), teplá a studená voda

Návod k pokusu:

1. Z nasbíraných šišek vysypeme semínka, abychom je mohli prozkoumat. Zjistíme, že šiška je jenom ochrana, a ne samotné semínko.
2. Jednu otevřenou šišku necháme stranou na porovnání. Zbylé šišky vložíme do misky s vodou a sledujeme, co se stane. Porovnáváme namočené šišky se suchou šiškou.
3. Zkoumáme chování šišek ve studené a teplé vodě.
4. Mokrý šišky, které se zavřely, necháme opět uschnout a sledujeme jejich opětovné otvírání.

Obrázek 11: Cvičící šiška



Zdroj: <https://www.istockphoto.com/cs/fotografie/uzav%C5%99en%C3%A1-a-otev%C5%99en%C3%A1-%C5%A1i%C5%A1ka-na-b%C3%ADl%C3%A9m-pozad%C3%AD-gm174776444-22025204>

Vysvětlení pokusu:

V přírodě záleží na počasí, zda se šišky otevírají nebo zavírají. Pokud je chladné a vlhké počasí, šišky se zavírají, aby jejich semena nevypadávala. V suchém a teplém počasí se šišky otevírají právě proto, aby semena mohla vypadnout. Rozšiřování semen šišek má za následek vítr a teplé počasí. Vlhké počasí šíření semen nesvědčí, protože semínko díky vlhkosti nedoputuje daleko.

Pokud bychom měli celý proces shrnout, můžeme říci, že funguje velmi jednoduše. Když je vlhko, buňky ji do sebe natáhnou a zvětší svůj objem, tím vznikne tlak a šiška se zavře. Při vysychání se buňky zmenšují a šišky se otevírají.

Návodné otázky a odpovědi:

1. *Je otevírání a zavírání šišek závislé na počasí?*

Ano, šišky se jinak chovají v teplém počasí a jinak v chladném.

2. *Pokud je šiška otevřená, co z ní při pohybu díky větru vypadává?*

Šiška jehličnatého druhu strom je ochranou pro její semínko.

3. *Popiš, kdy se šiška otevírá a kdy zavírá.*

V chladném a vlhkém počasí se šiška zavře, v teplém a suchém naopak otevře.



Otázky a úkoly pro žáky k zamyšlení:

1. Popiš vzhledový rozdíl mezi šiškou smrkovou a borovicovou.
2. Proč mají šišky jiný tvar, když je hezky a jiný, když prší?
3. Věděli byste, jaký jiný význam v lese může mít šiška kromě šíření semen?

Pokus 11: KOUZELNÁ KOSTKA LEDU



Úvodní motivace:

Skoro každé dítě má rádo kouzla. Kouzelník umí zvedat předměty mávnutím hůlky. Zahrajete si na kouzelníka a zkusíte zvednout kostku ledu bez pomoci vašich rukou.

Potřebujeme: kostka ledu, nádoba s vodou, plastová miska, kuchyňská sůl, provázek, nit

Návod k pokusu:

1. Kostku ledu položíme na dno misky.
2. Provázek namočíme ve vodě a středem položíme na připravenou kostku ledu.
3. Kostku ledu na jejím povrchu posolíme a cca 10 sekund počkáme. Poté kostku ledu pomocí provázku, který chytíme za oba konce, zkusíme zvednout.

Obrázek č. 12: Kouzelná kostka ledu



Zdroj: <https://vida.cz/d/pokusy-s-ledem>

Vysvětlení pokusu:

Posypáním ledu solí klesne jeho teplota tání pod $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, což způsobí, že taje rychleji. Běžně je teplota tání ledu $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, a proto led v těsné blízkosti provázku rozmrzne. Studený led však způsobí, že voda vzniklá táním opětovně zmrzne a provázek tím zamrzne do ledu. Tímto pokusem je vysvětleno, proč v zimním období potřebujeme k roztání ledu na vozovkách velké množství soli.

Návodné otázky a odpovědi:

1. *Při jaké venkovní teplotě taje led?* 0 °C.
2. *Co se stane po nasypání soli na led?*
Po smíchání soli s ledem se začne led zahřívat a posléze tát.
3. *Když vedle sebe položím kostku ledu a druhou kostku ledu posypanou solí, která roztaje dříve?* Kostka ledu posypaná solí.



Otázky a úkoly pro žáky k zamyšlení:

1. Proč sypeme v zimě na namrzlé silnice a chodníky posypovou sůl?
2. Domníváte se, že je posypová sůl vůči přírodě škodlivá?
3. Co myslíte, že se stane, když bychom si omylem nasypali sůl do dlaně a zároveň na sůl položili led?

Pokus 12: PLOVOUCÍ VEJCE



Cíl: Ukázat žákům, že slaná voda nadnáší.

Potřebujeme: 2 skleněné nádoby, voda, kuchyňská sůl, vejce, lžice

Postup:

Připravenou sklenici naplníme vodou asi do poloviny nádoby. To samé uděláme s druhou sklenicí, ale do ní ještě přisypeme kuchyňskou sůl, až vznikne nasycený roztok kuchyňské soli. Vezmeme vejce a vložíme ho do první sklenice s vodou. Poté pozorujeme, co se děje s vejcem. Následně vejce vyjmeme a vložíme do sklenice s vodou a solí. Opět sledujeme pohyb vejce.

Obrázek 13: Plovoucí vejce



Zdroj: <https://www.zsletohrad.cz/eu/chemie/pokus35.htm>

Vysvětlení:

Po vložení vejce do sklenice s vodou, okamžitě klesá ke dnu. Pokud vložíme vejce do druhé sklenice, tedy s vodou a solí, plave na hladině. Roztok kuchyňské soli má totiž větší hustotu než samotná voda.



Otázky a úkoly pro žáka k zamyšlení:

1. Je snazší plavat ve sladké nebo slané vodě? Která více nadnáší?
2. Co se stane, když do sklenice s vodou a vejcem, které je na dně, vlijeme slaný roztok z druhé sklenice?

ZÁVĚR

Závěrečná práce psaná formou učebního textu měla svým obsahem poukázat na praktický význam implementace pokusů do výuky přírodovědy na prvním stupni základní školy.

Hlavním cílem práce bylo vytvoření souboru jednoduchých přírodovědných pokusů, které budou snadno použitelné v praktické části výuky. Práce popisuje celkem 13 pokusů, které lze zařadit mezi frontální i demonstrační. Každý pokus je kvůli lehkému zapamatování pojmenován, pod názvem je uvedena motivace k pokusu, jsou vymezeny potřebné pomůcky a vždy je jasně a srozumitelně popsáno vysvětlení pokusu. K popisu je mimo jiné vložen názorný obrázek pro lepší představivost žáka. Dílčím cílem závěrečné práce bylo seznámení s terminologickým vymezením přírodovědného pokusu, kde byly uvedeny postřehy a názory na pokusy autorů odborných publikací. Z různých úhlů pohledu byla popsána role učitele a žáka při provádění pokusů.

Pokus je efektivní empirickou metodou výuky a má mnoho funkcí. Stěžejní funkcí podle mého názoru je, že pro velkou většinu žáků je zábavný, učivo jim je předkládáno atraktivní formou, aniž by si uvědomili, že po celou dobu provádění pokusu aktivizují své myšlení a vzdělávají se. U pokusu se velmi přibližujeme myšlence Jana Amose Komenského, že ve škole by se děti měly učit formou hry. Učitelovou satisfakcí je, když může pozorovat úsilí žáků, které ochotně vynakládají k tomu, aby se jim pokus zdařil. Přidanou hodnotou je jejich usměvavá tvář a spokojený výraz.

Pro vzdělávací instituci je vždy přínosné, když tzv. tvořiví učitelé se nebojí inovace, přemýšlí o svých zkušenostech, analyzují je a nebojí se srovnání se svými kolegy. Praktická pedagogická činnost učitele se tím dostává do polohy experimentu, což vnímám jako moment, při kterém dochází ke zdokonalování jeho vlastní práce. Pro pedagogickou veřejnost je přínosné, když učitel své poznatky sdílí, konkretizuje a vysvětluje. Zobecnování didaktických zkušeností může odhalit nové metody, nová fakta nebo vede k novým hypotézám.

Profesionalita učitele předpokládá silnou motivaci ke své profesi, mít určitý soubor vědomostí a znalostí, ale zejména musí respektovat osobnost dítěte. Pokud platí příměr „spokojený učitel = spokojený žák“, pak je naše školství na správné cestě.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BENNET, J., SMITH, R. 1996. Nápady pro Přírodovědu. Praha: Portál, 1996. 127 s. ISBN 80-7178-112-6.
2. BERNOVÁ-ČEPIČKOVÁ, I. Prekoncept jako východisko práce učitele. Ústí nad Labem: UJEP, 2002. Dostupné on-line (cit 16-05-2011)
<http://epedagog.upol.cz/eped1.2002/mimo/clanek01.htm>.
3. DOUBKOVÁ, Anna; TOMEK, Karel. In Personální rozvoj školy. KAFOMET. 1. vyd. Stařeč: INFRA, s. r. o. 2009. Základní dílo. ODB-002.6. ISSN 1804-0373.
4. DOULÍK, P., ŠKODA, J. Diagnostika dětských pojetí a její využití v pedagogické praxi. Ústí nad Labem, Univerzita J. E. Turkyň, Studia pedagogica, 2008. ISBN978-80-7414-059-4.
5. MOJŽÍŠEK, L. 1998. Vyučovací metody. Praha: SPN, 1998. 216 s. ISBN 14-513-88.
6. PODROUŽEK, L. 2003. Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu. Dobrá Voda u Pelhřimova: Aleš Čeněk, 2003. 247 s. ISBN 80-86473-45-7.
7. PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. Pedagogický slovník. Praha: Portál, 1998. 328 s. ISBN 80-7178-252-1.
8. SKALKOVÁ, J. 1999. Obecná didaktika. Praha: ISV, 1999. 292 s. ISBN 80-85866-33-1.
9. ŠIMIK, O., POLEDNÍKOVÁ, J. Praxe v přírodovědě – využití pokusů a experimentů ve výuce. In KOLEKTIV. Metodika výuky jednotlivých předmětů na 1. stupni základních škol z pohledu pedagogické praxe – náměty pro začínajícího učitele. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010 b. ISBN 978-80-7368-431-0.
10. ŠIMIK, O. 2011. Pokus v přírodovědě na 1. stupni ZŠ a jeho praktické využití ve výuce. Studijní materiál pro workshop. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě.
11. Ottův slovník naučný: ilustrovaná encyklopedie obecných vědomostí. Díl 20, Pohora - Q.v. 2000. Praha: Paseka, 2000. 1087 s. ISBN 80-7185-057-8.
12. WENHAM, M. 2005. Understanding Primary Science, Ideas, Concepts and Explanations. London: Paul Chapman Publishing, 2005. 302 s. ISBN 978-1-4129-0162-8.

