

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA PEDAGOGIKY

**PRVKY BĀDÁNÍ VE VZDĚLÁVACÍ OBLASTI ČLOVĚK A JEHO
SVĚT**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Věra Šanderová

Učitelství pro základní školy, obor Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Vedoucí práce: PhDr. Josef Levý

Plzeň 2018

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 26. března 2018

.....
Věra Šanderová
vlastnoruční podpis

PODĚKOVÁNÍ:

Děkuji PhDr. Josefu Levému za vedení diplomové práce, konstruktivní kritiku a vstřícnost.

Dále děkuji Základní škole Zlatá stezka v Prachaticích za možnost ověření návrhů v praxi.

ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINÁL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE.

OBSAH

Úvod	7
1 TRANSMISIVNÍ A KONSTRUKTIVISTICKÉ POJETÍ VÝUKY.....	8
1.1 TRANSMISIVNÍ VYUČOVÁNÍ	8
1.1.1 Znaky tradičního vyučování	9
1.1.2 Metody klasické výuky.....	9
1.2 KONSTRUKTIVISMUS.....	10
1.2.1 Některé směry uvnitř konstruktivismu.....	11
1.2.2 Učení v konstruktivistickém pojetí	11
1.2.3 Výukové strategie v konstruktivismu	12
1.2.4 Pozice učitele a žáka	13
1.3 INOVATIVNÍ VÝUKOVÉ METODY	15
1.3.1 Diskusní metody	16
1.3.2 Metody situační.....	16
1.3.3 Metody inscenační	18
1.3.4 Didaktická hra	18
1.3.5 Metody heuristické, řešení problémů	19
1.3.6 Individualizovaná forma výuky	20
1.3.7 Samostatná práce žáků.....	20
1.3.8 Diferencované vyučování	21
1.3.9 Skupinová výuka	21
1.3.10 Projektová výuka	22
1.3.11 Týmové vyučování	22
1.3.12 Výuka dramatem	22
1.3.13 Metody kritického myšlení	23
2 VYMEZENÍ POJMU BADATELSKY ORIENTOVANÁ VÝUKA.....	24
2.1 ŽÁK A JEHO ZAČLEŇOVÁNÍ DO OKOLNÍHO SVĚTA	24
2.2 BĀDÁNÍ ŽÁKA A JEHO ROZVOJ NA KOGNITIVNÍ ÚROVNI.....	25
2.3 ROZBOR POJMU A JEHO TERMINOLOGICKÉ VYMEZENÍ.....	26
2.4 VÝCHODISKA A PODSTATA BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY.....	27
2.5 ROZDÍL MEZI BADATELSKOU A PROBLÉMOVOU VÝUKOU	27
3 OBSAH BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY	29
3.1 KROKY BADATELSKÉHO POSTUPU	29
3.2 ÚROVNĚ BADATELSKÉ AKTIVITY	31
3.3 POKUS JAKO BADATELSKÁ ČINNOST	32
3.4 METODY, FORMY A HODNOCENÍ BADATELSKÉ VÝUKY.....	33
3.5 PŘEDPOKLADY PRO ÚSPĚŠNOU BADATELSKOU VÝUKU.....	34
4 ROLE UČITELE A ŽÁKA V BADATELSKÉM VZDĚLÁVÁNÍ (MÍRA AKTIVITY).....	35
4.1 ROLE UČITELE	35
4.2 KOMPETENCE UČITELE K REALIZACI BOV.....	35
4.3 ROLE ŽÁKA.....	36
4.4 MÍRA AKTIVITY UČITELE A ŽÁKA	37
5 BADÁNÍ V PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTECH.....	38
5.1 ZAŘAZENÍ PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTŮ V RÁMCOVĚ VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU.....	38
5.2 PŘÍRODOVĚDNÁ GRAMOTNOST	39
5.3 PISA	41
5.4 VÝSLEDKY PISA 2015	42

5.5	TIMSS.....	45
5.6	VÝSLEDKY TIMSS	45
6	NÁVRHY PRO BADATELSKÉ AKTIVITY	47
6.1	PRÁCE SILNIČÁŘŮ V ZIMĚ.....	47
6.2	DUHA V BRČKU.....	53
6.3	VLASTNÍ DEŠŤOVÝ MRAK	58
6.4	BAREVNÉ ZELÍ.....	62
6.5	PRÁZDNÁ SKLENICE	67
6.6	DÝCHÁNÍ KVASINEK	72
6.7	VĚTŠÍ A VZHŮRU NOHAMA.....	77
6.8	ROSTLINY A SVĚTLO	81
6.9	ROZPUSTNÉ A NEROZPUSTNÉ	85
6.10	VZNÁŠEDLO	89
6.11	CHOBOTNICE.....	93
6.12	BAREVNÝ KOSTKOVÝ CUKR.....	97
7	OVĚŘENÍ BADATELSKÝCH AKTIVIT NA 1. STUPNI ZŠ	102
7.1	PRÁCE SILNIČÁŘŮ V ZIMĚ.....	102
7.2	DUHOVÁ BRČKA.....	103
7.3	VLASTNÍ DEŠŤOVÝ MRAK	104
7.4	BAREVNÉ ZELÍ.....	105
7.5	PRÁZDNÁ SKLENICE	106
7.6	DÝCHÁNÍ KVASINEK	107
7.7	VĚTŠÍ A VZHŮRU NOHAMA.....	108
7.8	ROSTLINY A SVĚTLO	108
7.9	ROZPUSTNÉ A NEROZPUSTNÉ	109
7.10	VZNÁŠEDLO	110
7.11	CHOBOTNICE.....	111
7.12	BAREVNÝ KOSTKOVÝ CUKR.....	112
	ZÁVĚR.....	114
	RESUMÉ	115
	SEZNAM LITERATURY	116
	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ	119
	SEZNAM PŘÍLOH.....	120

Úvod

Diplomová práce, kterou máte právě před sebou, se zaměřuje na využití badatelské výuky v přírodovědných předmětech na 1. stupni základní školy. Cílem této práce je zaznamenat badatelsky orientovanou výuku od jejích počátků až po současnost, kdy bude tuto vyučovací metoda vyzkoušena a ověřena přímo v praxi na 1. stupni základní školy. Za úkol si klade vytvořit materiály pro učitele, které by mohli jen vytisknout, přečíst a jít s nimi odučit vyučovací hodinu. Práce bude ověřována na Základní škole Zlatá stezka v Prachaticích. Metodické přípravy i jednotlivé pokusy budou konzultovány s učiteli na již zmíněné základní škole. Ve vytvořených metodických přípravách a pracovních listech budou zohledněny i názory učitelů, kteří by mohli materiály využít.

Teoretická část diplomové práce se bude opírat o konstruktivismus, ze kterého badatelská výuka vychází. V práci budou zohledněny i jiné aktivizační metody, které lze ve výuce využít. Práce se bude dále zaměřovat na samotnou badatelskou činnost. Celá diplomová práce se bude odvíjet od výsledků šetření přírodovědné gramotnosti, kde můžeme říct, že patříme k průměru mezi zeměmi. Proto je zapotřebí přinášet do hodin nové nápady a žáky k přírodovědným oborům více přilákat. Praktická část diplomové práce bude obsahovat metodické přípravy a pracovní listy připravených pokusů a jejich ověření v praxi.

Dnešní školství spěje k vytváření vlastních názorů u dětí. Ne jen k memorování učitelových slov. Absolvent základní školy by měl být schopen utvářet si vlastní názory a dokázat si ověřit jejich správnost. Měl by dokázat obhájit své názory, ale umět přijmout i některé názory ostatních lidí. V pracovním procesu se vyžaduje po zaměstnancích spolupráce, proto budou při ověřování pokusů žáci vedeni k práci ve skupinách. Téma diplomové práce bylo vybráno tak, aby mělo v budoucnu uplatnění.

1 TRANSMISIVNÍ A KONSTRUKTIVISTICKÉ POJETÍ VÝUKY

Pokud se budeme bavit o pojetí výuky, tak musíme nejprve vysvětlit, co je to vlastně výuka. Je to forma výchovy, která se odehrává ve škole. Výuka je systematické a cílevědomé vzdělávání nejen dětí a mládeže, ale i dospělých. Můžeme ji chápat jako systém, který zahrnuje proces vyučování, cíle výuky, obsah výuky, podmínky, determinanty a prostředky výuky, typy výuky a výsledky výuky.

Školské instituce u nás mají tendenci zachovávat osvědčené a zaběhnuté způsoby práce. Výukové metody se mění rychleji a jsou vázány na učitelovo pojetí výuky, které je ovlivněno společností a danou dobou. Od 70. let dvacátého století je ve světě velké množství vzdělávacích koncepcí. Tyto koncepce vznikly jako projev kritiky proti školám běžného typu. Školy tohoto typu jsou označovány jako moderní alternativní školy, kooperativní, demokraticko-kreativní nebo volné. V Čechách se pojem alternativní škola používá pro všechny koncepce začátku 20. století a pro typy škol, které se liší od běžného proudu vzdělávací soustavy.

Kapitola je zaměřena na rozdíl mezi transmisivním a konstruktivistickým pojetím výuky. Transmisivní pojetí výuky zahrnuje dogmatickou výukovou koncepci (předávání hotových poznatků), poté výukovou koncepci slovně-názornou, jejímž představitelem byl především Jan Ámos Komenský a koncepci verbálně-reprodukční (pamětné osvojování a memorování bez předchozího porozumění), kterou zastával Johann Friedrich Herbart. Konstruktivistické pojetí je založeno na problémové koncepci výuky, kterou zavedl John Dewey. Podařilo se mu propojit školní učení s učením životním. [1]

1.1 TRANSMISIVNÍ VYUČOVÁNÍ

Transmisivní vyučování někdy označované také jako klasické či tradiční spočívá v předávání hotových vědomostí a dovedností. Žák si osvojuje již hotové poznatky a pasivně je přijímá. Hlavní úlohu v tradičním vyučování hraje učitel, který se soustředí na plnění učebních osnov a obsah vyučování. Pedagog už poté nemá tolik prostoru, aby se věnoval žákovi a jeho zvládnutí učiva. Potřeby žáků, jejich motivy a potíže jsou proto opomíjeny.

Pro klasické vyučování je typická metoda výkladu. Pro pedagoga je tato metoda rychlá a jednoduchá na realizaci. Nejčastěji je spojována s metodou názorně demonstrační. Problém tradiční výuky spočívá v neposkytnutí prostoru pro aktivní, samostatné a tvůrčí myšlení žáka. Běžně se klasické vyučování nejvíce aplikuje ve formě frontální výuky. [1]

V českých školách bývá tradiční výuka reprodukována jako neschopnost učitele učit jinak než výkladem a řízenou diskuzí. Tradiční vyučování má svou tradici, proto není dobré ho podceňovat a zavrňovat. Pokud učitel kombinuje konstruktivistické a transmisivní pojetí je na nejlepší cestě ke kvalitní výuce. Velmi záleží na poměru zvolených vyučovacích metod. Jestli-že by pedagog věnoval více, jak 80% hodin výkladu byl by to špatný přístup. [3]

Použití transmisivní výuky je vhodné při zprostředkování těžké látky, která je pro žáky hůře pochopitelná a vyžaduje větší znalosti. Využití ji můžeme i při předávání abstraktního či složitého učiva a v jazykové výuce, kdy je zapotřebí vysvětlit poučky a pravidla. Výhodou je, že žák dostane látku systematicky utříděnou. [1]

1.1.1 ZNAKY TRADIČNÍHO VYUČOVÁNÍ

1. Pedagog se soustředí na učební osnovy a obsah vyučování, v pozadí je žák a jeho zvládnutí daného učiva. Pedagog plní učební osnovy a nemá čas věnovat se žákům.
2. Převažuje metoda výkladu. Učitel předává hotové vědomosti a dovednosti. Žáci se učí pouze od učitele nebo z učebních textů, kterým se věnují v době, kdy učitel ústně zkouší. Pokud se učitel více věnuje ústnímu zkoušení, žáci se potom musí učit sami doma.
3. Mohou snadno vznikat obtíže nebo překážky ve výuce. Tyto překážky mohou být způsobeny ztišením hlasu pedagoga, nebo používáním pro žáky neznámých slov. Nic neobvyklého není ani chvilková nepozornost žáků, což způsobí, že najednou učiteli přestanou rozumět. K těmto obtížím může dojít i při učení se z učebnic.
4. Učitel nemá možnost přizpůsobit se tempu všech žáků, používá jedno tempo, kterému se všichni žáci musí přizpůsobit. Toto tempo se často snaží pedagog přizpůsobit průměrným nebo slabším žákům.
5. Další problém spočívá v tom, že učitel nemůže zkontrolovat všechny výsledky.

[1, str. 9]

1.1.2 METODY KLASICKÉ VÝUKY

Klasické výukové metody jsou typické pro transmisivní vyučování. Charakteristická je pro ně frontální výuka, při které učitel předává poznatky žákům a plní dominantní roli. Pro učitele nejsou metody časově náročné a jsou jednoduché na organizaci. Plusem je, že jsou to časem ověřené metody a učitelé i rodiče žáků je dobře znají. Jako mínus musíme ale uvést, že žáci spolu nemají prostor komunikovat a spolupracovat mezi sebou. Pro učitele je náročné ve zvolených metodách uplatnit individuální přístup k žákovi. [1]

1. *Metody slovní (vysvětlování, popis, přednáška, práce s textem)*
 - a) *Monologické*
 - b) *Dialogické*
 - c) *Metody písemných prací*
 - d) *Metody práce s učebnicí, knihou*
2. *Metody názorně demonstrační (předvádění a pozorování, práce s obrazem)*
 - a) *Pozorování předmětů a jevů*
 - b) *Předvádění obrazů předmětů, pokusů, činností*
 - c) *Projekce statická a dynamická*
3. *Metody dovednostně praktické (frontální laborování, a experimentální napodobování, práce v dílně, ve cvičné kuchyni, na školním pozemku)*
 - a) *Nácvik pohybových a pracovních dovedností*
 - b) *Žákovy pokusy a laboratorní činnosti*
 - c) *Pracovní činnosti*
 - d) *Grafické a výtvarné práce*

[1, str. 16]

1.2 KONSTRUKTIVISMUS

V současné pedagogice se objevují nové názory na tradiční výuku. Osobnosti spojené s reformním hnutím ji považují za osvojování hotových vědomostí a to se jim pro dnešní dobu nezdá dostačující. V tradiční výuce chybí propojení s běžným životem. Vyučování nepřipraví žáky na řešení problémů, které budou muset řešit v průběhu svého života. Konstruktivismus proto přichází s inovativními výukovými metodami, které vyžadují od žáků aktivní přístup k výuce a řešení problémů. Žáci vytváří vlastní hypotézy a připravují se na řešení životních potíží. Za pomoci inovativních výukových metod se rozvíjí u žáků představivost a intelekt. [2]

Konstruktivistické vyučování je založeno na řešení životních problémů, na skupinové práci a tvořivém myšlení. Výuka nevyžaduje tolik drilu oproti klasickému vyučování. Učitel dává žákům na výběr z velkého množství aktivit a pracuje s individuálním přístupem k jednotlivým žákům. Pedagog využívá v průběhu hodiny různé vyučovací metody a proto je struktura vyučovací hodiny různorodá. Celé konstruktivistické pojetí výuky stojí na tom, že učitel při sestavování vyučovací jednotky počítá s tím, že žáci už do školy přicházejí s určitými vědomostmi, dovednostmi a zkušenostmi. Při nástupu do školy je každý na jiné

úrovni, je tedy za potřebí osobitě vést každého žáka, aby sám vůči sobě dosáhl nejvyššího možného stupně ve vzdělávání. Základem přístupu je názor, že člověk, který opouští školu a vstupuje do běžného života, má být individualitou obohacenou o nové vědomosti a dovednosti. Oproti tradičnímu pojetí je konstruktivismus založen na komunikaci ve třídě a na přenosu informací z učitele na žáka. Komunikace probíhá všemi směry (učitel → žák, žák → žák, žák → učitel a varianty zahrnující skupiny). Rozdíl od transmisivního pojetí spočívá v žádoucí komunikaci mezi žáky. To ale funguje jen za předpokladu, že jsou jasně stanovená pravidla komunikace, která se musí ve třídě dodržovat. [3]

1.2.1 NĚKTERÉ SMĚRY UVNITŘ KONSTRUKTIVISMU

1. *Konstruktivismus zabývající se rekonstrukcí dosavadních poznatků. Hlavním cílem konstruktivismu je podle tohoto směru stimulování náročnějších myšlenkových operací. Konstruktivistické vyučování v tomto pojetí zdůrazňuje rozvoj operačního myšlení.*
2. *Konstruktivismus jako autokonstrukce. Podle tohoto směru žák pomocí učení buduje vlastní identitu, snaží se porozumět sobě samému a svému místu ve společnosti. Z učiva je tedy po něj podstatné to, co mu pomáhá naplnit představu o jeho postavení ve společnosti, pomáhá mu stát se tím, kým být chce.*
3. *Konstruktivismus jako zkušenost s tím, že znalosti žáků jsou sociálními konstrukty a že se liší podle toho, jak různí lidé pojmají informace, na něž mohou mít odlišné názory a zaujímat odlišné postoje. Podle tohoto směru konstruktivismu má žák učinit zkušenost s tím, že poznání je výsledkem činností konkrétních lidí a že se pojetí různých lidí liší.*
4. *Konstruktivismus jako sociální aktivismus. Toto radikální pojetí je učením pedagogiky nové levice a podle tohoto pojetí má škola sloužit k rekonstrukci společnosti.*
5. *Konstruktivismus jako epistemologická pozice, která vyhrocuje myšlenku o sociální podmíněnosti poznatkových systémů ve skepsi k možnosti poznání světa vůbec.*

[1, str. 11]

1.2.2 UČENÍ V KONSTRUKTIVISTICKÉM POJETÍ

Učení založeno na konstruktivismu musí být aktivní a záměrné. Je to sociální proces konstruování významu informací a zkušeností, které jsou žákovi poskytovány. Celá činnost je velmi individuální, protože každý žák má jinou charakteristiku poznávacích procesů a je silně ovlivněn svými emocemi, momentálním naladěním, ale i názory a očekávaním

ostatních spolužáků, rodiny nebo učitele. Velice zde působí předchozí zkušenosti dítěte s danou situací. Spojíme-li všechny tyto faktory dohromady, dostaneme jedinečný unikátní pohled na svět. [2]

1.2.3 VÝUKOVÉ STRATEGIE V KONSTRUKTIVISMU

Pedagog musí při konstruktivistickém pojetí volit postupy, které žákům aktivizují jejich poznávací procesy, činnosti musí vést k rozvoji kreativity u žáků, k samostatnému řešení problémů, které jsou schopni vyřešit za použití logického myšlení. Učitel by měl dbát na rozvíjení představivosti a tvůrčích schopností u dětí. Nejdůležitější složkou je tvořivost, ke které by měl vést celý výchovně vzdělávací proces. Měli bychom nechat žáky přijít s vlastní strategií řešení problémů. Nechat je, aby si sami ověřili, zda tato strategie funguje. Pedagog by měl jen nasměrovat a korigovat žáka. [2]

Struktura vyučovací jednotky může být různá. Učitel má na výběr z velkého množství vyučovacích metod a forem, které se v konstruktivismu dají využít. Důležité je vždy strukturu vyučovací hodiny sestavovat podle daných cílů hodiny a probíraného učiva. Pokud si učitel zvolí dané učivo a k němu cíle, postupuje pak dále ve výběru odpovídajících vyučovacích forem a metod.

Velkou výhodou je uzpůsobený prostor třídy tak, abychom mohli pohodlně bez větších potíží pracovat ve skupinách. Učitel má větší prostor k individuálnímu přístupu k jednotlivým žákům. Není proto příliš vhodné pokud jsou lavice rozmístěny ve třídě klasicky do řad, jako je typické pro frontální výuku. Daleko lepší je rozvržení školních lavic tak, aby mohli žáci bez obtíží pracovat ve skupinách a zvládli spolu mezi sebou jednoduše komunikovat. Ve třídě je také velmi vhodné mít prostor, kde se mohou všichni scházet, například nějaký koberec vzadu v místnosti, na který se bez problému vejde celá třída. Dá se využít pro prezentaci práce ve skupinách, kdy skupina seznámí spolužáky s tím, čím se právě zabývala ve skupinové práci. Prostory se mohou využít i za účelem odpočinkových aktivit, diskusí nebo při didaktických hrách. Ve třídě by neměl chybět dostatek pomůcek, které v žácích podněcují tvořivost (knihy, encyklopedie, hudební nástroje, výtvarné potřeby, stavebnice na různé tvoření, naučné plakáty, obrazy, mapy, květiny, atd.). Žáci by měli mít možnost sami přinést něco do třídy ať už jen na ukázkou, nebo na delší dobu. Samozřejmě je za potřebí stanovit pravidla, aby žáci mohli pomůcky využívat a zabránilo se jejich poškození. [3]

1.2.4 POZICE UČITELE A ŽÁKA

V konstruktivistickém pojetí je žák v roli objevovatele, který objevuje (konstruuje) nové poznatky. Pedagog zadává vhodným způsobem žákům výukové problémy, které musí vyřešit a učitel je jim k tomu nápomocen. Problém se snaží vyřešit na základě svých dosavadních zkušeností a aktivními myšlenkovými operacemi. Díky jasně danému postupu vedeme žáky k plnění vyšších kategorií Bloomovy taxonomie kognitivních cílů. [2]

Taxonomie stanovuje úrovně, které stupňovitě popisují vzdělávací cíle od jednodušších k náročnějším. Učitelům jsou taxonomie nápomocny při stanovování úkolů, aby byla zachována určité logika, návaznost a posloupnost probírané látky. Při struktuře pokládání otázek, jsou vhodné z důvodu postupného motivování žáků, aby vedly od jednoduššího poznání ke složitějšímu. U otázek stoupá obtížnost na odpověď, rozšiřují se poznatky žáků a poznatky jsou propojovány mezi více obory. Podnětem pro vytvoření Bloomovy taxonomie bylo sjednotit taxonomii, aby mezi sebou mohli odborníci jednoduše a lépe komunikovat. B. S. Bloom a další spoluautoři vytvořili taxonomii kognitivních, afektivních a psychomotorických vzdělávacích cílů, tato taxonomie byla roku 2001 revidována autory L. W. Andersonem a D. R. Krathwohlem, viz tabulka 1. Pedagog musí spolu s vědomostmi rozvíjet i kognitivní procesy u žáků, mezi které patří porozumění, aplikace, analýza, syntéza a hodnocení. Z těchto položek bylo vytvořeno šest základních úrovní, které jsou sestaveny od jednodušších ke složitějším. Každý další stupeň je více kognitivně náročnější než předchozí, protože v sobě zahrnuje i nároky pro předchozí stupně. Ke všem úrovním existují tzv. aktivní slovesa. Aktivní slovesa je důležité brát v úvahu, jedná se o vysvětlení jednotlivých stupňů Bloomovy taxonomie. Nelze ale celou taxonomii třídit jen podle aktivních sloves, mohou být použity i pro jiné stupně taxonomie, jsou to jen pomocná slovesa. [3]

Tabulka 1 Revidovaná taxonomie

	Dimenze kognitivních procesů					
Znalostní dimenze a její obsah	Zapamatovat	Rozumět	Aplikovat	Analyzovat	Hodnotit	Tvořit
Faktická znalost terminologie a symboly	Označte na mapě, vyjmenujte, atd.	Interpretujte odstavec, shrňte knihu	Použijte matematicky algoritmus	Zařaďte slovo do kategorií	Zkritizujte článek	Vytvořte krátký příběh
Znalost pojmů kategorie, principy, teorie	Definujte úroveň kognitivní taxonomie	Popište taxonomii vlastními slovy	Napište cíle výuky s použitím taxonomie	Rozlišujte úroveň kognitivní taxonomie	Zkritizujte objektivitu psaného textu	Vytvořte nový systém klasifikace
Znalost postupů specifické dovednosti a techniky problému	Napište postup řešení problému	Vyjádřete svými slovy proces řešení problému	Použijte postup řešení problému daného úkolu	Porovnejte konvergentní a divergentní techniky	Zkritizujte vhodnost technik, které jsou v tomto případě použity	Uveďte originální přístup k řešení
Metakognitivní znalost obecná znalost sama sebe	Napište prvky vlastního učebního stylu	Popište dopady (klady a zápory) různých učebních stylů	Rozvíjejte studijní dovednosti vhodné k vašemu učebnímu stylu	Porovnejte prvky rozměrů vašeho učebního procesu	Zkritizujte vhodnost určitých učebních stylů vzhledem k vlastním u stylu učení	Vytvořte originální teorii učebního stylu

Zdroj: [3, str. 437]

U konstruktivismu je pozornost více zaměřena na dítě než na výuku. U transmisivního pojetí je to naopak, zde se učitel zaměřuje spíše na výuku než na žáka. Pedagog plní roli průvodce učivem, podněcuje činnost žáků a je spolutvůrcem. Učitel není v centru dění, ale je jeho důležitou součástí, aby celý proces fungoval. V konstruktivní škole jsou požadavky na učitele daleko vyšší než v běžné škole. Pedagog už není jen odborník, co vykládá látku, ale musí výborně zvládat komunikační schopnosti, měl by umět naslouchat svým žákům, vést citlivě rozhovory a podněcovat žáky k diskusi a k nalézání vlastních řešení. Daleko lépe musí zvládat i organizaci výuky, kterou musí mít předem naplánovanou a umět přijít s řešením i když nastane nějaký problém v průběhu vyučovací hodiny. Protože učitel a žák navzájem spolupracují a pedagog přestává být kázeňskou autoritou, vztah mezi nimi se dostává na jinou úroveň oproti tradičnímu pojetí výuky. Postoj žáka k učitelovi začíná být osobitější, snižuje se psychická zátěž učitele i žáka a převládá pocit dobře odvedené práce. Pro všechny zúčastněné je výuka daleko příjemnějším zážitkem. [3]

1.3 INOVATIVNÍ VÝUKOVÉ METODY

Inovativní metody, někdy označované jako alternativní, vznikly z nové pedagogické koncepce. Rozdíl mezi inovativní a alternativní metodou můžeme sledovat v tom, že inovace je zavádění nového prvku do klasické výuky, zatímco alternativní výukové metody mají možnost využití jiných vyučovacích postupů než tradičních. [1]

Mezi inovativní metody patří výukové metody aktivizační (které takto nazval Maňák a Švec 2003). Bez aktivity by člověk nebyl samostatný a tvořivý, znamenalo by to problém v samotném výkonu člověka. Aktivace je stav, kdy je organismus zcela připraven k činnosti. Aktivní učení spočívá s postupech a procesech při kterých žák aktivně přijímá informace a vytváří i vlastní úsudky. Aktivizační metody by žáky měli především vést ke kritickému myšlení. Kritické myšlení spočívá v kladení si otázek a hledání správných odpovědí, nalézání alternativ, připustit si určité pochybnosti, vytvořit si svůj vlastní názor a dokázat si ho obhájit, přemýšlet nad argumenty ostatních a posoudit jejich logiku.

Aktivizační metody může dělit hned podle několika různých hledisek. Pro učitele je důležité dělení podle náročnosti přípravy, samotné časové náročnosti průběhu výuky, zařazení do kategorií jako jsou například didaktické hry, diskuse, problémové vyučování a další a podle cíle a účelu použití metod. Metody využíváme pro diagnostické účely, v opakovací části hodiny, jako motivaci či formu určité relaxace. [15] Řadíme sem výukovou metodu diskuse, situační výukovou metodu, inscenační výukovou metodu, metodu problémové a didaktické hry. Inovativní výukové metody zahrnují komplexní výukové metody například skupinovou a kooperativní výuku, partnerskou výuku, individualizovanou výuku, metody kritického myšlení, projektovou výuku, výuku dramatem, otevřené učení, učení v životních situacích, výuku za pomoci počítače, sugestopedii¹ a superlearning², hypnopedii³. Toto ale není celý výčet inovativních vyučovacích metod, je to jen malá ukázka, která slouží pro představu, jaké metody spadají pod inovativní výukové metody. [1] V dalších podkapitolách se zaměříme na jednotlivé aktivizující výukové metody.

¹ Metoda výuky cizích jazyků, kdy při studiu student využívá všechny smysly. Cílem je odstranění psychických zábran a strachu z komunikace. Tato metoda podněcuje pravou i levou hemisféru mozku a učení se tak stává efektivnějším. [4]

² Metoda je také označována jako zrychlené učení, které je spjata s předchozí metodou sugestopedie. Taktéž spočívá v odstranění psychických bloků a obav z komunikace. Při této metodě pracuje hlavně pravá polovina mozku a je tak uplatňována kreativita a emoce. [4]

³ Metoda učení se ve spánku za pomoci audionahrávek. [5]

1.3.1 DISKUSNÍ METODY

Mezi výukové metody diskusní patří rozhovor a diskuse. Základem rozhovoru jsou otázky a odpovědi. Pedagog musí dbát na to, aby otázky nevedly ke strohé odpovědi ano/ne. Musí ji umět správně naformulovat. Odborníci radí připravit si nejprve diskusi písemně. Máme několik druhů rozhovorů, z nichž nejstarší je sokratický (vyvozovací) rozhovor. K novým poznatkům se dostáváme za pomoci logického myšlení, zkušeností, pozorování či zkoumáním. Dalším typem rozhovoru je heuristický (objevovací), spočívá v hledání řešení problému a v experimentování. Naopak katechetický (otázkový) rozhovor se zakládá na pamětném osvojení učiva. Otázkový druh rozhovoru byl uplatňován ve středověké škole. Dále můžeme rozhovory dělit například podle výukových fází.

Diskuse je velmi přínosná právě pro aktivizaci žáků. Základem je vzájemné kladení otázek a odpovědí, dochází k výměně názorů na určité téma. Žáci mají ale i za úkol uvádět své argumenty, proč zrovna s jejich názorem by měli spolužáci souhlasit. Diskuze je vhodná, pokud nastane situace, kdy může každý žák zastávat jiný názor, nebo pedagog seznamuje žáky s novými poznatky a zkušenostmi. Vhodné je využít diskuzi při zjišťování hodnotových postojů či při situacích, kde je zapotřebí vytvářet vlastní názory u dětí. [2] Diskuse může probíhat jen za určitých podmínek a proto je důležité vymezit pravidla. Na příspěvky na začátku diskuse nereagujeme, když jeden mluví, ostatní naslouchají, pokud chce někdo reagovat, musí mít argumenty, proč zastává tento názor. Každý může mluvit jen určitou dobu, aby se všichni dostali ke slovu (stopky, přesýpací hodiny). Pokud si zvolíme skupinovou diskuzi, mohou se žáci ve své skupině radit, vyměňovat apod. vše za předem daných pravidel. [3]

Pedagog musí žáky hlídat, aby se v průběhu diskuse neoddalovali od zvoleného tématu. Jestliže by diskuse směřovala k hrubým urážlivým názorům či lživým argumentům učitel by tomu měl zabránit. Důležité je zapojení introvertních žáků. Pedagog musí dbát na zapojení všech zúčastněných.

Diskusních metod existuje celá řada, mezi nejznámějšími si uvedeme brainstorming, akvárium, diskuse ve spojení s přednáškou, řetězová diskuse, diskuse na základě předneseného referátu, diskuse v malých skupinách. [15] Každá z uvedených metod jistě najde ve vyučovacích hodinách využití.

1.3.2 METODY SITUAČNÍ

Při těchto metodách dochází k učení se vyřešit reálné životní situace. Situační metoda spočívá v předložení problémové situace a žáci mají za úkol najít co nejlepší postupy, jak

danou situaci vyřešit. Každý z žáků může přijít se svým vlastní řešením a v diskusi potom vybírají nejlepší z nich. Situačních metod existuje celá řada. Například metoda rozboru situace, při níž dochází k samostudiu a následně k hromadné diskusi. Metoda řešení konfliktní situace spočívá v podání poutavého případu, pro který mají žáci přijít s řešením na základě osobních vztahů, hodnot či postojů. [1]

Problémová úloha, která je žákům předložena má mít zpravidla více řešení a vyžaduje všestranný přístup. Cílem situační metody je rozbor předložené situace. Žákům můžeme zprostředkovat situace v textové podobě za pomoci příběhu, článku či úryvku z knihy. Další možností je audio ukázka rozhovoru, hudební skladby nebo popis konkrétní situace. Popřípadě můžeme využít videoukázky, webových stránek či powerpointové prezentace.

Když žáci dostanou předloženou situaci, nejprve musí shromáždit všechny dostupné informace a data. Tím mohou stanovit příčiny vzniku situace a na jejich základě navrhnout řešení problému. Hlavním cílem je přijít s náhradním řešením a vypracovat opatření, aby se situace již neopakovala. Opatření by jistě měly být realizovatelné i v praxi.

Situační metody rozdělujeme do pěti skupin podle jejich zaměření. Začneme rozborovou metodou, která počítá s předchozím samostudiem zadané situace. Žák se musí na vyučovací hodinu připravit, přichystat si podklady pro diskusi. Hlavním přínosem metody je rozvoj logického uvažování a samostatného myšlení. Pedagog usiluje o jednoznačný názor všech zúčastněných. Metoda konfliktní situace je založena na popsání konfliktu, který se v běžné praxi skutečně stal. Tato metoda je využívána hlavně ve výchovně vzdělávací oblasti. Žáci analyzují jednání účastníku konfliktu a navrhnou, jak by měl účastník správně reagovat. Metoda incidentu, kde se pod pojmem incident, rozumí nějaká rušivá událost. Cílem metody je umět získat a využít informace. Žáci se naučí pokládat otázky, které je dovedou k řešení situace. Učitel oznámí stručnou zprávu a vyzve žáky, aby za pomoci otázek získali potřebné informace, fáze dotazů trvá 15 minut. Na základě získaných informací stanoví potřebná opatření. Při metodách postupného seznamování s případem je řešení rozloženo do delšího časového úseku a opět může existovat více variant řešení. Poslední zmiňovanou situační metodou je bibliografická metoda. Žák se seznámí s životem známé osoby vztahující se k předmětu a po analýze životopisu se snaží odpovědět, jak by se osoba zachovala v různých životních situacích. [15]

1.3.3 METODY INSCENAČNÍ

Základem inscenačních výukových metod je sociální učení na modelových situacích určitých problémů. Využívá se zde hraní sociálních rolí s řešením vzorových problémů. Za pomoci inscenační metody si žáci mohou vyzkoušet, jaké to je, ocitnout se v nějaké situaci či v jiné roli, nanečisto si prožít danou situaci a nacvičit si při ní správné jednání. Inscenačních metod existuje velké množství. Mezi nejzákladnější spadá strukturovaná inscenace (předem připravený scénář s popisem rolí) a nestrukturovaná inscenace (pouze náčrt situace). [1]

Každý z nás v průběhu života prochází řadou sociálních rolí (syn, student, kamarád, kolega, partner, senior a mnoho dalších). Člověk ale vždy nejedná jen sám za sebe, je ovlivněn svou sociální rolí a svým okolím a naopak i člověk ovlivňuje své okolí. Velkou rolí zde hraje přímá zkušenost. Žák se naučí mnohem více, když si roli zahraje, než když jí jenom pozoruje jako pasivní účastník. Každý účastník vnáší do inscenace své zkušenosti, schopnosti a postoje.

Inscenace má velice blízko k dramatizaci, přispívá k rozvoji komunikačních dovedností, ke zvládnutí svých emocí, získávání nových postojů a osvojení si vhodného způsobu reagování v určitých životních situacích. Žáci získávají emotivní i umělecký zážitek a zkušenost. Inscenační metody jsou vhodné k pocvičení získané vědomosti, při rozboru literárních děl, při výuce cizích jazyků. Výborně se hodí i ve výuce průřezových témat (Osobnostní a sociální výchova, Výchova demokratického občana, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Multikulturní výchova, Environmentální výchova, Mediální výchova). [15]

1.3.4 DIDAKTICKÁ HRA

Pokud se chce i dospělý člověk pobavit, sáhne po nějakém typu hry. Všeobecně platí, že činnost, kterou děláme rádi a s chutí děláme i lépe, na rozdíl od nezábavné činnosti. Proto by tuto metodu měl pedagog ve školním procesu využívat co možná nejčastěji. Při didaktické hře děti načerpají energii a jako bonus si zopakují probíranou látku, nebo se naučí něco nového. Žáci se budou na hodiny strávené ve škole těšit. Při hře se nemusí bát neúspěchu a mít strach ze špatné známky. Hra je činnost, kterou znají už od útlého dětství a proč ji tedy nevyužít i ve školním prostředí. Hra ve škole by měla vždy směřovat k edukačnímu cíli. [3]

Didaktické hry záměrně nabudí k aktivitě a rozvíjejí myšlení. Bývají založeny na řešení problémových situací. Díky hře mohou být žákům předkládány i složitější problémy, se kterými by se v běžné škole nesetkali. Vhodné jsou soutěživé hry ve skupinách, pro

vítězství skupiny jedinec využije všech svých sil, aby zvítězili. [16] Pedagog by měl dobře znát svou třídu, pokud chce zvolit hry na bázi soutěže. Mohu být třídy, které se skládají ze sportovců, poté jsou soutěživé hry vhodné. Někdy je třída však složena z takových žáků, že soutěže nebudou správnou volbou.

Soutěže a didaktické hry jsou vhodné pro účely motivace, opakování a procvičování učiva. Nikdy by neměly v hodině nahrazovat samotný výklad pedagoga. Každá didaktická hra ve školním prostředí by měla obsahovat didaktický cíl, pravidla obsah

Didaktické hry dělíme podle délky trvání na krátkodobé a dlouhodobé. Hry členíme i podle místa, kde jsou určeny, aby se odehrávaly (třída, tělocvična, les, louka). Dalším hlediskem dělení je zaměření a účel hry (opakovací, pohybové a další). Podle obecného dělení lze hry členit na neinterakční, kdy hráč hraje jen sám za sebe a výsledek hry závisí jen na něm samotném a interakční hry, kdy se hráči navzájem ovlivňují a komunikují spolu. [15]

1.3.5 METODY HEURISTICKÉ, ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

Název heuristické je odvozen od slova „heureka“ – objevil jsem, proto za metody heuristické označujeme všechny metody, které vedou k objevování určitého řešení. Žáky díky heuristickým metodám vedeme k samostatnosti, rozvíjejí se u nich logické myšlení, tvořivost a zodpovědnost. Za použití heuristických metod žák objevuje souvislosti a vztahy mezi získanými vědomostmi. Učitel v heuristických metodách zastává roli rádce a napomáhá žákům s jejich objevováním. Metody jsou často spojovány s problémovou výukovou metodou, proto jsou zařazeny do společné kapitoly. [1]

Pedagog vytváří pro daný výukový cíl problémové úlohy, při kterých si žáci osvojují poznatky a získávají nové zkušenosti díky své tvůrčí činnosti. V problémových metodách by měla být zachována rovnováha mezi činností učitele a žáka. Učitel může využít i tzv. problémového výkladu. Při výkladu nového učiva zároveň navozuje problémové situace. Využívá otázek a formuluje odpovědi za pomoci žáků. Pedagog tak učí své žáky myšlenkovým procesům, které směřují k osvojení poznatků. [16]

Řešení problémových úloh vyžaduje i svůj jasně daný postup. Nejprve se navodí problémová situace, kterou většinou navozuje sám učitel. Někdy však mohou problémové situace vzniknout ze strany žáků. Poté je potřeba celý problém zanalyzovat, musíme se dozvědět co nejvíce informací o problému. K této fázi patří i formulace problému, nejčastěji za pomoci položené otázky. Teď přichází fáze, kdy je potřeba problém vyřešit a ověřit si

správnost svého řešení. Nakonec učitel provede zobecnění, aby řešení bylo vhodně i pro jiné případy. Problémy lze řešit ve skupinách i individuálně. [15]

1.3.6 INDIVIDUALIZOVANÁ FORMA VÝUKY

Hromadná výuka zvýšila efektivitu vzdělávání, nedostatky bohužel shledáváme v nedostatečném individuálním přístupu. Již v 19. století proto byly snahy o individualizované vyučování. Kombinací individuálního a hromadného vyučování vznikla individualizovaná forma výuky, která má minimalizovat nedostatky hromadné výuky. [16]

Forma individualizované výuky zdůrazňuje osobitý přístup pedagoga k žákovi. Zaměřuje se na největší možný rozvoj každého žáka podle jeho možností a schopností. Učitel se musí snažit každého žáka respektovat a přihlížet k jeho specifickým potřebám a zájmům. Individualizovaná výuka probíhá za podmínek klasické frontální výuky. [1] V dnešním školství je tato forma výuky velice žádána, protože postupně dochází k integraci žáků s individuálním vzdělávacím plánem do škol běžného typu. Jestliže by učitel nepřistupoval k žákům individuálním přístupem, průběh výuky by byl velice ztížen.

1.3.7 SAMOSTATNÁ PRÁCE ŽÁKŮ

Samostatná práce vychází z vlastní iniciativy žáků, která je založena na výchovně-vzdělávacích cílech. Žáci získávají vědomosti a dovednosti za pomoci samostudia. Musí se spolehnout sami na sebe, takže se stávají samostatnějšími a rozvíjí se jejich kritické myšlení. Výhodou samostatné práce je, že si žák volí vlastní pracovní tempo a způsob práce, který mu osobně vyhovuje. Metodu můžeme využít ve všech fázích hodiny i jako domácí přípravu na vyučování. Nevýhoda však spočívá v tom, že žáci mezi sebou nespolupracují. Stejně jako u skupinové práce i u samostatné práce se musí žák metodu postupně naučit a osvojit si jí. Chvilku potrvá, než se naučí přijmout odpovědnost, za výsledky svého učebního procesu.[3]

Zadáme-li žákovy domácí práci, měl by být schopen ji zvládnout samostatně na základě učitelova výkladu. Pokud by přece jen pomoc potřeboval, má právo požádat kohokoli, hlavním cílem domácí práce je, aby žák látku pochopil a uměl ji. Každá domácí práce by měla být hodnocena, jinak vedeme žáky k nepořádku a nesvědomitosti. Chyby by si po sobě žáci měli opravit, nestačí jen pouhá kontrola učitele. Zpravidla jde o činnost, kterou si žák na základě domácího úkolu procvičí, aby ji zvládl na požadované úrovni. Hromadná výuka zvýšila efektivitu vzdělávání, nedostatky bohužel shledáváme v nedostatečném individuálním přístupu. Již v 19. století proto byly snahy o individualizované vyučování. Kombinací individuálního a hromadného vyučování vznikla individualizovaná forma výuky, která má minimalizovat nedostatky hromadné výuky. [16]

1.3.8 DIFERENCOVANÉ VYUČOVÁNÍ

Diferencované vyučování bere v potaz individualitu žáků tedy i to, že má každý jiné tempo nebo styl učení. Tímto procesem je zaručeno, že žáci postupují tempem, kterému sami stačí. Cílem je vytvoření co nejlepších podmínek pro všechny žáky ve třídě, aby pro ně bylo vyučování přiměřené. U žáků nevzniká žádný pocit z neúspěchu a výuka je pro ně příjemná. Příkladem diferencované výuky je například rozdělení matematických příkladů podle náročnosti, nebo zadávání slovní úlohy dle pohlaví (chlapci mají úlohu s auty, děvčata s koňmi). Naopak individualizovaná forma výuky je založena na jedinci a nikoliv na skupině. [3]

1.3.9 SKUPINOVÁ VÝUKA

Když žáci spolupracují ve trojicích či ve větším počtu, označujeme to za skupinovou výuku. Dochází ke spolupráci a rozvíjí se komunikační schopnosti. Žáci nejen, že spolu spolupracují, pozitivně se rozvíjí i sociální vztahy a formy sociálního učení. Skupinová výuka musí mít předem daná pravidla, která musí bez výjimky všichni dodržovat. Žáky můžeme rozdělit do skupin náhodně (podle barevných papírků, velikosti, barvy očí) nebo tak, jak zrovna potřebujeme pro zvolenou činnost. Nejrychlejší a nejpoužívanější metodou je spojení dvou lavic, kdy nám vzniknou čtveřice. Pedagog by daný způsob neměl volit příliš často, neprospívá to třídnímu kolektivu. Dobré je skupiny co nejčastěji obměňovat, aby si všichni vyzkoušeli pracovat se všemi. Metoda vede k lepší atmosféře ve třídě a k prohlubování vztahů. [3]

Skupiny mohou být sestavovány sourodě podle schopností, výkonu, prospěchu, zájmu či pohlaví. Nebo mohou být skupiny organizovány nesourodě a žáci v nich plní různé role. Tvořeny mohou být skupiny trvale na delší dobu nebo proměnlivě.

Pokud bychom vyjmenovali klady skupinové práce, patří mezi ně zvýšení sebevědomí a samostatnosti žáků, ruší se stereotyp výuky, učitel má možnost věnovat se slabším žákům, žáci se naučí organizovat práci a hlavně mají větší zájem o plnění úkolů. Na druhé straně má skupinová práce i svá úskalí, mezi která patří nerovnoměrnost zapojení žáků, ve třídě je větší hlučnost než při běžné výuce, učitel nestihne probrat tolik učiva, pro učitele vyžaduje náročnou přípravu, a práce je časově velmi náročná.

První pokusy o skupinovou práci nemusí být vždy úspěšné, proto je potřeba se skupinovou prací učit a pracovat na jejím zdokonalování. Hromadná výuka zvýšila efektivitu vzdělávání, nedostatky bohužel sledujeme v nedostatečném individuálním přístupu. Již v 19. století proto byly snahy o individualizované vyučování. Kombinací individuálního

a hromadného vyučování vznikla individualizovaná forma výuky, která má minimalizovat nedostatky hromadné výuky. [16]

1.3.10 PROJEKTOVÁ VÝUKA

Projektové výukové metody zahrnují rozmanité činnosti. Projekt je postaven na praktickém využití. Žáci mají zodpovědnost za plnění úkolů a mohou si samostatně volit, jakým stylem budou jednotlivé úkoly plnit. Řešení bude v každé skupině odlišné. Hlavním znakem projektu jsou mezipředmětové vztahy (mezioborové). Žáci se učí propojovat své vědomosti a zkušenosti mezi více obory. [3]

Průběh řešení projektu má čtyři fáze. První fází je stanovení cíle projektu. Cíl projektu musí být i zároveň motivací pro žáky, kteří se budou na projektu podílet. Ve druhé fázi vytvoříme plán řešení. Plán obsahuje plán práce, způsob prezentace výsledků, odhad materiálu a nákladů, odpovědnost. Žáci by měli mít plán volně přístupný. V třetí fázi přichází samotná realizace plánu. Poslední čtvrtou fází je vyhodnocení projektu, které by mělo zahrnovat sebehodnocení práce a hodnocení výsledků samotného projektu. S výsledky projektu by měla být seznámena i veřejnost. [15]

Projekty mohou být individuální (každý žák pracuje samostatně), skupinové (společná práce skupin žáků), třídní (celá třída pracuje na jednom daném projektu jako celek) a školní (zapojí se všichni žáci se školy). Během projektu se ruší běžné vyučovací hodiny a je propojeno několik předmětů najednou. Žáci získávají poznatky nad rámec učebních osnov. [16]

1.3.11 TÝMOVÉ VYUČOVÁNÍ

Podstata týmového vyučování vychází ze spolupráce učitelů, kteří spojí více tříd (ročníků) dohromady a společně se zabývají například projektem. Pokud učitelé spojí více tříd dohromady, každý pedagog si může vzít na starost jedno stanoviště. Další možností je rozdělení žáků do věkově smíšených skupin podle toho, jak rozumí probíranému učivu. Výhodou je, že žáci získávají více pohledů od jednotlivých pedagogů. Není jim představen jen jeden jediný názor, ale hned několik úhlů pohledů a nové zajímavé prvky. Bohužel je metoda velmi náročná na organizaci. [1]

1.3.12 VÝUKA DRAMATEM

Výuka dramatem má velmi blízko k inscenační metodě. Ovšem rozdíl spočívá v tom, že výuka dramatem využívá základní principy a postupy divadla. V současných běžných školách existuje dramatická výchova i jako samostatný vyučovací předmět. Tvořivé drama ve škole se od běžného divadla liší edukační zaměřeností. Žáci jsou vedeni učitelem

k představování si, hraní a reflektování životních situací. Pro výuku dramatem je velmi vhodné učivo o pověstech a historických událostech. [1]

1.3.13 METODY KRITICKÉHO MYŠLENÍ

Kritické myšlení je chápáno jako vytváření vlastních názorů, postojů na danou problematiku. Základem je porozumění učivu a objevování nových faktů, které vede k hloubkovému učení. Kritické myšlení je jedna z důležitých schopností, která se bude žákům hodit v běžném životě. Ve škole bychom měli utvářet osobnosti, a proto potřebujeme, aby žáci měli svůj názor a dokázali si ho obhájit. Mezi některé konkrétní metody kritického myšlení patří Volné psaní, Pětílístek, Brainstorming, Myšlenková mapa a další. [1]

2 VYMEZENÍ POJMU BADATELSKY ORIENTOVANÁ VÝUKA

Badatelské aktivity jsou velmi využívány ve všech vyspělých zemích světa. Člověk několikrát během života musí uplatnit své vědomosti a dovednosti v nových situacích. Aby žáci byli schopni v pozdějším věku bádání uplatnit, je zapotřebí rozvíjet u nich základní myšlenkové operace a jiné kognitivní dovednosti, které jsou základem pro řešení problémů. Aktivity založené na bádání by měl pedagog využívat ve všech předmětech co možná nejčastěji. [6]

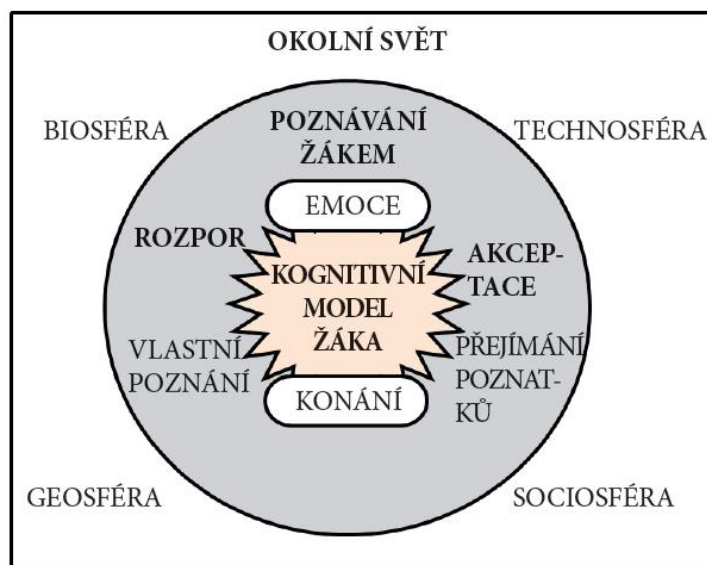
2.1 ŽÁK A JEHO ZAČLEŇOVÁNÍ DO OKOLNÍHO SVĚTA

Dnešní vzdělávání je postaveno na předávání zkušeností a znalostí mladším generacím. Právě tímto předáváním získávají děti představu o kultuře či sociálním chování, které od nich bude společnost vyžadovat. Obsah učiva se v různých zemích liší právě důsledkem odlišné kultury. Okolní svět se žákům může zdát velmi složitý, proto musíme být jejich průvodci v poznávání okolního světa, do kterého se postupně včleňují.

Abychom okolní svět lépe pochopili, můžeme ho rozdělit na čtyři sféry: sociosféra (kulturní zvyky, morální chování, ideologie, politika, věda a právní systém), biosféra (části Země, které obsahují formy života), geosféra (Země), technosféra (technika využívaná k řízení přírodních zdrojů využívaných k životu na Zemi), viz obrázek č. 1. Pro život na Zemi není pouze důležité poznat svět komplexně, ale i podstatu, která ovlivňuje život jedince. Poté, co svět pochopíme a začleníme se do něj, můžeme v něm plnohodnotně žít. Díky nabytým znalostem se v žákově myslí utváří kognitivní model světa, který si buduje už od narození a postupně ho mění a obohacuje.

V rozvoji žáka samotného je důležité počítat nejen s kognitivní složkou, ale i se složkou emocionální. Pedagog by měl správným směrem vést i jednání a chování žáka. Autoři přišli se zjištěním, že pokud má žák určitou naivní nereálnou představou, je bádání významným pozitivním vlivem na jeho odstranění. [7]

Obrázek 1 Kognitivní model a realita

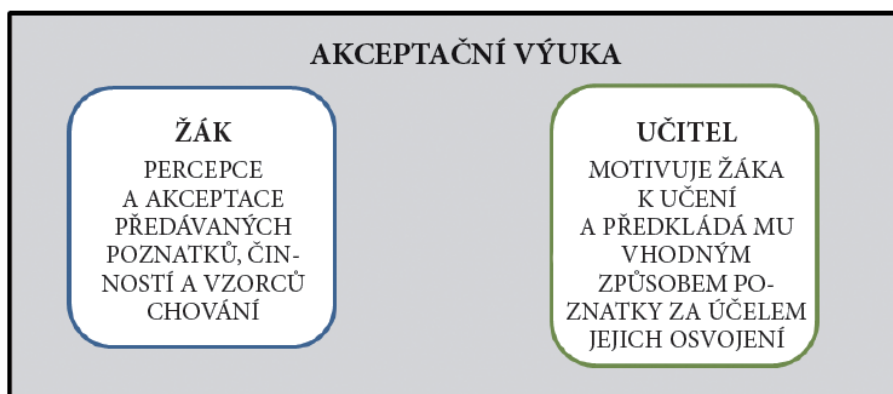


Zdroj: [6]

2.2 BĀDÁNÍ ŽÁKA A JEHO ROZVOJ NA KOGNITIVNÍ ÚROVNI

Kognitivní model žáka může být rozvíjen a měněn na základně dvou přístupů výuky. První, který můžeme vidět na obrázku č. 2, spočívá v předávání hotových vybraných znalostí, dovedností, hodnot a postojů o světě, které musí žáci akceptovat a přijímat je jako pravdivé. Učení je především pojmové a pamětné. Můžeme si tento přístup k výuce spojit s transmisivní výukou, ale není to správné, protože transmisivní výuka nevystihuje podstatu daného přístupu výuky. Proto se způsob utváření kognitivního modelu nazývá akceptační výuka, kdy žák na základně svého uvážení přijme předávaný obsah a případně si ho i osvojí, neshledává v něm žádnou nepravdivost, a tudíž nemá důvod k probádání.

Obrázek 2 Akceptační výuka



Zdroj: [6]

Druhou možností přetváření kognitivního modelu žáka je vést ho k probádání svých dosavadních znalostí, dovedností, postojů a jednání. Žák díky rozporu hledá cestu, jak daný problém vyřešit a upravit svůj kognitivní model, aby nebyl v rozporu s reálným okolním světem. Podmínkou jsou úlohy, ke kterým musí žák hledat nová řešení, nelze využít již známé způsoby řešení. Tím dochází k rozvoji myšlení a inteligence. Tento přístup výuky je označován jako badatelská výuka, viz obrázek č. 3. [6]

Obrázek 3 *Badatelská výuka*

Zdroj: [6]

2.3 ROZBOR POJMU A JEHO TERMINOLOGICKÉ VYMEZENÍ

Pro definici badatelsky orientované výuky existují dva pohledy. První názor vysvětluje podstatu badatelské výuky ve spojení s problémovou výukou. „*Badatelsky orientované vyučování je způsob vyučování, při kterém se znalosti budují během řešení určitého problému v postupných krocích, které zahrnují stanovení hypotézy, zvolení příslušné metodiky zkoumání určitého jevu, získání výsledků a jejich zpracování, shrnutí, diskuzi a mnohdy i spolupráci s kolegy-žáky.*“ [6, str. 33] V této definici je badatelská výuka chápána v užším slova smyslu a je rovnocenná s problémovou výukou.

Druzí autoři badatelsky orientovanou výuku a problémovou výuku nespojují, pouze říkají, že se jedná o výuku, kde řešení problémů sehrává podstatnou roli. Jsou názoru, že mají odlišné cíle. Nezvalová chápe badatelsky orientované vyučování jako takové „*kdy žáci formulují výuku ve třídě, učitel je facilitátorem*⁴. *Ve vztahu k učení žáka je badatelsky orientované učení aktivní proces, reflektující přístupy vědců ke zkoumání a bádání v přírodě.*

⁴ Osoba usnadňující žákovi proces učení.

Zahrnuje zkušenost, důkaz, experimentování a konstrukci poznatkové struktury. Je tedy konzistentní s konstruktivistickým postupem k učení.“ [6, str. 33, 34, 35]

V této práci budeme badatelsky orientovanou výuku chápat v širším slova smyslu, stejně jako autoři aktuálních trendů například Kuřina či Šlechta. V návaznosti na publikace autorů můžeme badatelsky orientovanou výuku chápat jako výuku samostatného řešení problémů i instruktivismus, kde žáci nacházejí instrukce vedoucí k jejich bádání. Badatelská výuka je sestavena z řešení problémů, zkoumání, instruování i z transmisivní výuky, protože bez osvojených poznatků nelze zkoumat a objevovat nové. Žák téměř sám objevuje nové poznatky. Během objevování si osvojuje badatelské postupy, rozvíjí své vnímání a hlavně se učí badatelskému myšlení. [7]

Přestože někteří autoři spojují badatelsky orientovanou výuku s problémovou, my se v kapitole 2.5 zaměříme na rozdíl mezi těmito dvěma výukami.

2.4 VÝCHODISKA A PODSTATA BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY

Abychom badatelsky orientovanou výuku lépe pochopili, zaměříme se na východiska, ze kterých vychází charakteristika celé badatelsky orientované výuky. Základem pro východiska jsou teorie věd, mezi které patří pedagogika, psychologie a gnozeologie (zkoumá lidské poznání, jeho vznik, proces a předmět). Celá výuka stojí na principu samostatného poznávání za předpokladu aktivní činnosti žáka. Bádání vychází z velkého množství poznávacích metod, které vyplývají z konstruktivistických teorií. Konstruktivismus je založen na empirismu a racionalismu. Badatelské aktivity nespočívají jen ve smyslovém vnímání (empirismus), ale především i v myšlení (racionalismus), které je při bádání velice důležité. Bádání je postaveno na nových poznacích, ke kterých žáci dochází za pomoci předchozích znalostí, vycházejících z konstruktivismu a v tomto spočívá klíčové východisko badatelsky orientované výuky. [7]

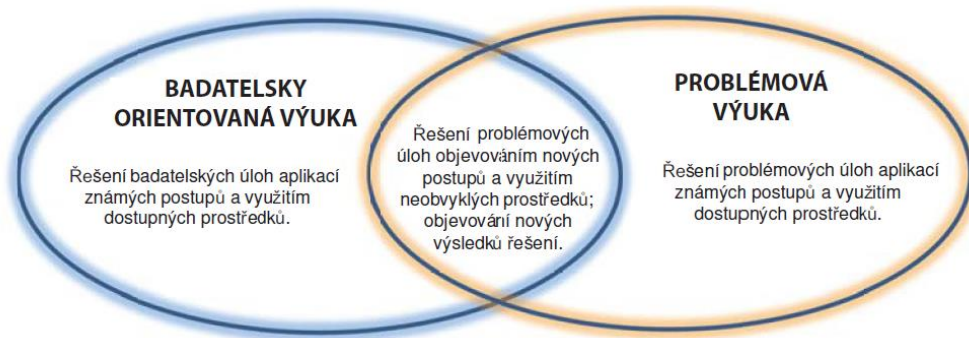
2.5 ROZDÍL MEZI BADATELSKOU A PROBLÉMOVOU VÝUKOU

Podstata badatelsky orientované výuky je spojena s pojmem problém. Bádání spočívá v popsání problému a jeho řešení, ale jen tyto dva kroky pro celou badatelskou aktivitu nestačí. Problém můžeme formulovat jako určitou obtíž, kterou se žák snaží překonat a díky tomu získává nové poznatky a zkušenosti. Problém může vzniknout tehdy, má-li člověk určitý cíl, ale neví, jak ho dosáhnout. Vzniknout může i z obtíží či nejistot

jedinice. Člověk si je vědom problému a hledá cestu, jak ho vyřešit. Určuje si cíl, jak daný problém odstranit.

Badatelsky orientovaná výuka předkládá žákům množství různých situací a současně i řadu řešení. Badání vždy ale nemusí být postavené na problému. Žáci mohou například jen pozorovat určitou skutečnost či platnost skutečnosti. Žák neřeší žádný problém, se kterým přichází do kontaktu, zná cíl a ví, jakými způsoby daného cíle dosáhnout. Využívá svých dosavadních zkušeností a ověřených postupů. Na druhou stranu ani každé řešení problémů nespočívá v bádání. V životě můžeme totiž narazit na problémy, které nemají řešení nebo je řešení nežádoucí. Pro lepší pochopení rozdílu mezi badatelsky orientovanou výukou a problémovou výukou slouží obrázek č. 4. [7]

Obrázek 4 Vztah mezi badatelskou výukou a problémovou výukou



Zdroj: [7]

3 OBSAH BADATELSKY ORIENTOVANÉ VÝUKY

V kapitole se zaměříme na obsah badatelské výuky, na jednotlivé kroky, vyučovací metody, formy a hodnocení. Každá badatelská činnost musí mít totiž jasně daný postup a pedagog ji musí mít velmi dobře organizačně naplánovanou od zajímavé motivace až k samotnému spravedlivému hodnocení. Učitel by měl vstupovat do třídy s přípravou, kterou má poznamenanou na papíře. V přípravě budou jasně stanovené body, jak v hodině postupovat. Nemělo by se stát, aby pedagog vymýšlel hodinu až ve třídě. Měl by mít dopředu promyšlený postup a všechny možnosti, které by se mohli během vyučování odehrát. Samozřejmě musí být vybaven i určitou improvizací schopností, pro případ, že by se objevil v průběhu hodiny nějaký problém. Nic to však nemění na tom, že by měl mít dopředu jasně naplánovanou hodinu.

3.1 KROKY BADATELSKÉHO POSTUPU

Díky jednotlivým krokům badatelského postupu si pedagog může dobře naplánovat badatelsky zaměřenou hodinu. Tyto kroky může rozložit do jedné vyučovací jednotky (45 minut) nebo i do více vyučovacích hodin. Kroky badatelského postupu máme celkem čtyři a dále se zaměříme na jejich konkrétní obsah, viz tabulka č. 2.

PRVNÍ KROK - CO CHCI ŘEŠIT

V prvním kroku je nejdůležitější motivace žáka a navození v něm pocitu zájmu o bádání. V hlavě žáka by se měly odehrávat myšlenkové pochody, které povedou k získání informací. Vybrané téma pro bádání by dětem mělo být představeno nějakou zajímavou formou, ne jako klasické představení tématu běžné hodiny (Dnes budeme probírat ...). Už samotný název tématu musí být pro žáky lákavý. S motivací mohou pomoci názorné ukázky, nahrávky, hrdinové z oblíbené knihy, zábavné příběhy, tajemné předměty atd. Učitel musí třídě poskytnout různorodost zdrojů, ze kterých mohou čerpat a zdroje by neměly obsahovat velké množství textu. Starší žáky je vhodné nechat, aby si některé zdroje dokázali obstarat sami a učili se zároveň rozpoznávat důvěryhodné zdroje. [8]

DRUHÝ KROK - PŘICHÁZÍM S DOMNĚNKOU

Žáky bychom měli seznámit s tím, jak vědci postupují při svém bádání, protože ve zjednodušené formě budou postupovat stejně i oni sami. Pokud se vědci něčeho domnívají, musejí se dopátrat, zda je to pravda. Proto hledají důkazy, které by domněnky potvrdily nebo

vyvrátily. Musí si ale nejprve stanovit danou hypotézu, kterou budou zkoumat. Musí být jednoznačná, ověřitelná, zobecnitelná, měřitelná a specifická. [8]

TŘETÍ KROK - JAK ZJISTÍM, ZDÁ MÁM PRAVDU

Ve třetím kroku si musíme naši hypotézu ověřit. K vyvrácení nebo potvrzení hypotézy můžeme dojít za pomoci pokusů, diskusí s odborníky, porovnáváním měření a dalšími postupy. Tyto postupy si nejprve musíme naplánovat. Výsledky musíme zaznamenávat, protože se nám později budou hodit při prezentaci. Je vhodné, aby pedagog vybrané postupy s žáky konzultoval a společně zvolili správnou cestu. Není žádoucí, aby učitel návrhy žáků zamítal. [8]

ČTVRTÝ KROK - NA KONCI CESTY SKLÍZÍM OVOCE SVÉ PRÁCE

Čtvrtý krok může být posledním krokem, někdy ale může být i začátkem nového bádání. Žáci zhodnotí a zapíší své výsledky a posoudí je. Hlavní částí je předání výsledků spolužákům a to nějakým poutavým způsobem, který vede k diskusi, při této fázi se mohou objevit nové otázky či problémy. Celá debata totiž nevede k přitakávání, vede ke kritickému myšlení. [8]

Tabulka 2 Kroky bádání

Kroky		Fáze bádání	Rozvoj dovedností
1. Co chci řešit	<ul style="list-style-type: none"> • To mě zajímá • Kde se dozví víc • Co chci ještě vědět 	<ul style="list-style-type: none"> • Motivace • Získání informací • Kladení otázek • Výběr výzkumné otázky 	<ul style="list-style-type: none"> • Žák přemýšlení o tématu • Získává další informace z různých zdrojů • Třídí získané informace • Dokáže rozlišit věrohodnost zdrojů • Klade si otázky • Hledá odpovědi a souvislosti ve svých znalostech a zkušenostech Porovnává své otázky a to, co si o tématu myslí, s názory spolužáků a dalšími zdroji informací • Vybírá výzkumnou otázku
2. Přicházím s domněnkou	<ul style="list-style-type: none"> • Můj názor 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulace hypotézy 	<ul style="list-style-type: none"> • Žák odhaduje výsledky pokusu na základě toho, co už ví • Sestaví hypotézu, která se váže k výzkumné otázce • Při formulaci hypotézy dbá na obecná kritéria, která by každá hypotéza měla splňovat
3. Jak zjistím, zdá mám pravdu	<ul style="list-style-type: none"> • Můj pokus 	<ul style="list-style-type: none"> • Plánování a příprava pokusu • Povedení pokusu • Zaznamenání pokusu • Vyhodnocení dat 	<ul style="list-style-type: none"> • Žák samostatně vybírá a plánuje postup, jak ověřit hypotézu • Spolupracuje ve skupině, dohodne se na rozdělení kompetencí • Rozvíjí analytické schopnosti při provedení pokusu • Systematicky zaznamenává data • Zpracovává a interpretuje data a znázorňuje je graficky
4. Na konci cesty sklízím ovoce své práce	<ul style="list-style-type: none"> • Co jsem zjistil • K čemu mi to bude • Jak o tom řeknu ostatním 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulace závěrů • Návrat k hypotéze • Hledání souvislostí • Presentace • Kladení nových otázek 	<ul style="list-style-type: none"> • Žák vyvozuje závěry z výsledků (z tabulky, grafu, obrázku) nebo textu • Srozumitelně a svými slovy shrnuje podstatná fakta • Zobecňuje, uvede souvislosti tématu se svým životem a s tím, co se o tématu ví všeobecně • Vybere podstatné informace do prezentace • Prezentuje výsledky • Uvádí zdroje informací a diskutuje o jejich věrohodnosti • Odpovídá na otázky

Zdroj: [8]

3.2 ÚROVNĚ BADATELSKÉ AKTIVITY

I badatelská činnost má jednotlivé úrovně, které můžeme řadit od těch nejjednodušších až po ty složitější. Se zvyšující se úrovní se klade větší nárok na zkušenosti a schopnosti nejen žáka, ale především učitele. V následující části si jednotlivé úrovně popíšeme.

Potvrzující bádání

Potvrzující bádání je nejjednodušší úrovní badatelských aktivit, jejíž podstatou je ověřit si správnost hypotézy. Pokud s bádáním začínáme u dětí na 1. stupni, je tato úroveň velice vhodně zvolná. Při potvrzujícím bádání je více aktivní učitel. Žáci provádí pokus přesně podle učitelova návodu. Učitel žáky po celou dobu kontroluje a přesně jim říká, co mají dělat.

Strukturované bádání

Ve strukturovaném bádání už se role učitele proměňuje. Působí na své žáky návodnými otázkami, kterými udává směr bádání. Role učitel má za úkol především navést žáky správným směrem. Žáci samostatně bádají a hledají odpovědi na otázky. Strukturované bádání je vhodné při badatelských aktivitách na 1. stupni základní školy.

Nasměrované bádání

Učitel je při nasměrovaném bádání pouze průvodcem. Spolu s žáky sestavuje výzkumné otázky a pomáhá jim při samotném bádání svými radami. Žáci však postup provádí naprosto samostatně.

Otevřené bádání

Nejtěžší úroveň badatelské aktivity, která si přibližuje skutečnému vědeckému výzkumu. V této úrovni zasahuje učitel do žákovského bádání co nejméně nebo nejlépe vůbec. Žáci si dokáží sami sestavit výzkumnou otázku a hypotézu. Sami jsou schopni vymyslet pokus a vše zaznamenat. [27]

3.3 POKUS JAKO BADATELSKÁ ČINNOST

Ani pokus nemá jednu jednoznačnou definici. Každý autor definuje pokus jiným způsobem. Důležitá je však podstata pokusu a jeho způsob využití při badatelské činnosti. Pokus bývá někdy zaměňován s experimentem, ale oba termíny se od sebe něčím liší.

Experiment se používá spíše ve spojení se skutečným vědeckým výzkumem a proto na 1. stupni základní školy bychom měli používat spíše termín pokus. [30]

Pokus je velmi významnou metodou v přírodovědných předmětech. Při pokusu dochází k manipulaci s přírodninami a u žáků se rozvíjí pozorovací schopnost a kognitivní procesy. Jestliže pokus provádí žáci sami, dobře se seznámí s přírodninami a naučí se manipulovat s nimi i s ostatními předměty. [29]

Pokus můžeme chápat i jako způsob jednání a pozorování, které nás dovede k ověření správnosti naší hypotézy. Díky pokusu získáme zkušenosti ve vědeckém poznávání. [28]

Jaké typy pokusu v praxi rozlišujeme?

Demonstrační pokus

Učitel názorně ukazuje pokus žákům. Samotný pokus doplňuje sdělením obsahu učiva a vede diskusi. Žáci učitele při pokusu pozorují a odpovídají na otázky pedagoga. Celý pokus musí mít učitel dobře naplánovaný a alespoň jednou ověřený.

Frontální pokus

U frontálního pokusu provádí pokus žáci podle návodu. Během frontálního pokusu je důležitá dobrá organizace a bezpečnost. Žáci si po celou dobu okusu musí uvědomovat, co dělají a proč to dělají. Proto by si průběh pokusu měli zaznamenávat. Nejdůležitější je správné vyhodnocení závěru. Žáci během tohoto pokusu pracují nejčastěji ve skupinách.

Žákovský pokus

V tomto typu pokusu učitel jen poskytne žákům materiály pro pokus a pomáhá, jen pokud nastane nějaká problémová situace. Žáci musí přijít na postup pokusu, sami ho provést. Sestavují si sami otázky a hledají na ně odpovědi. [28] [29]

3.4 METODY, FORMY A HODNOCENÍ BADATELSKÉ VÝUKY

Badatelsky orientovaná výuka využívá různé vyučovací metody, většina z nich jsou problémového charakteru. Kromě metody problémové uplatňuje také metodu heuristickou, výzkumnou, inscenační, projektovou a reproduktivní. Rozmanitost využívaných výukových metod je tedy velice široká.

Z organizačních forem výuky lze využít skupinové výuky, exkurze či projektového vyučování. Zařazení výukových forem je opravdu různorodé a je jen na pedagogovi, jak si vyučovací hodinu sestaví. [6]

Své výsledky by si nejprve měli žáci zhodnotit sami a udělat si sebereflexi svého bádání. Sebereflexe by měla mít předem stanovená kritéria, která určí sám učitel, nebo je vytvoří spolu s žáky. Poté přichází na řadu učitel se svým hodnocením žáků. Aby mohl však žáky zhodnotit, musí během průběhu bádání žáky pozorovat při práci a zapisovat si poznámky. Učitel by měl shrnout práci skupiny i jednotlivců. Je důležité, aby žáci dostali

zpětnou vazbu jak od spolužáků, tak i od učitele. Výborným nápadem je založení badatelského deníku, do kterého je zapisován pokrok žáka v bádání. Do tohoto deníku si mohou žáci zapisovat, jak se jim jednotlivé kroky dařilo plnit. [8]

3.5 PŘEDPOKLADY PRO ÚSPĚŠNOU BADATELSKOU VÝUKU

Hlavním předpokladem pro úspěšnou badatelskou činnost je její naplánování. Pedagog musí počítat se znalostmi, dovednostmi a zkušenostmi svých žáků ve třídě a podle toho danou vyučovací jednotku zorganizovat. Důležité je hned na začátku plánování badatelské činnosti zvolit téma, které bude pro žáky zajímavé. Pokud žáky zaujmeme daným tématem, je další postup hned jednodušší. Téma musíme žákům dobře představit a správně je motivovat k bádání. Jestliže máme stanovené téma, cíl hodiny, metody a formy výuky, naplánujeme hodinu dle předchozích kroků. Neznamená to ale, že zde učitelova práce končí. Po celou dobu bádání musí být pro žáky oporou a usměrňovat jejich cestu v bádání. Na samotný závěr nesmíme zapomenout na hodnocení (po celou dobu by si měl pedagog dělat poznámky o postupu a způsobu bádání). Čím častěji budeme badatelskou aktivitu zapojovat do výuky, bude bádání jednodušší pro obě strany, jak pro žáky, tak i pro učitele.

4 ROLE UČITELE A ŽÁKA V BADATELSKÉM VZDĚLÁVÁNÍ (MÍRA AKTIVITY)

Hlavní roli v badatelsky orientované výuce sehrává žák a učitel. Učitel sestavuje danou badatelskou lekci s ohledem na své žáky. Cílem je sestavit výuku tak, aby vycházela ze zkušeností žáků a rozvíjela jejich schopnosti a dovednosti. [7] Při badatelsky orientovaném vyučování nesmí transfer probíhat jen jedním směrem z učitele na žáky, ale musí fungovat všemi směry. Podrobněji si role učitele i žáka probereme v následujících podkapitolách.

4.1 ROLE UČITELE

Učitel sehrává významnou roli v navozování a řízení badatelské aktivity žáků. Aby mohl pedagog sestavit badatelskou lekci, potřebuje dobře znát své žáky, aby mohl uplatnit jejich dosavadní zkušenosti a vycházet z nich. Úspěšné bádání stojí na dobře zpracované přípravě učitele, který musí lekci naplánovat a ověřit si, zda bude fungovat. Při přípravě výuky učitel vychází z kurikulárních dokumentů (v základním stupni vzdělávání – Rámcový vzdělávací program základního vzdělávání), které určují směr a cíle bádání. Naplánovat badatelskou lekci není pro učitele jednoduché, a pokud nedisponuje kompetencemi (viz kapitola 5.2) pro realizaci badatelsky orientované výuky je příprava o to těžší. Pokud jsou učitelé již od svých studií připraveni na bádání a využívají kritické myšlení, jsou pro přípravu badatelské lekce dobře vybaveni. Při badatelsky orientované výuce se role učitele mění z garanta pravdy na garanta metody. Učitel koordinuje komunikaci mezi skupinami, pomáhá žákům při hledání informací a snaží se žáky správně nasměrovat. Stává se takzvaným trenérem třídy. [7]

4.2 KOMPETENCE UČITELE K REALIZACI BOV

Pokud chce pedagog kvalitně vyučovat badatelsky orientovanou výuku, měl by disponovat určitými adekvátními kompetencemi. Které by to měly konkrétně být, zjišťovala řada výzkumných sond. Konkrétní zjištěné klíčové kompetence budou blíže popsány.

Nejdůležitějším prvním bodem jakékoli činnosti je motivace a najdeme ji i u bádání. Pedagog musí u žáků vzbudit zájem o badatelskou aktivitu. Musí být nejen odborník na svůj předmět, ale i člověk, který dokáže naslouchat svým žákům a vžít se do jejich pocitů. Motivace nesmí však skončit jen úvodem, měla by probíhat po celou dobu aktivity, aby zajistila zajímavou a poutavou výuku. Žáky by po celou dobu měly napadat nové otázky a měli by mít zájem hledat skutečnou pravdu.

Badatelské aktivity by měly souviset s běžným životem, který žáci žijí, nebo je teprve čeká. Takto by badání měli vnímat i žáci. Musí chápat význam svého badání a uvědomovat si jeho význam pro jejich život.

Učitel by měl být schopen předvést danou badatelskou aktivitu i s konečným řešením, nebo to může posloužit jen jako prostředek k představě žákům, jak postupovat. Oboje možnosti jsou pro pedagoga velmi náročné.

Objasnění průběhu a výsledků badání. Tato klíčová kompetence slouží jako prostředek k tomu, aby si žáci uvědomovali postup badání a proč došli právě k danému řešení. Po celou dobu musí badání splňovat předem vytyčený cíl, který plníme za pomoci vhodných vyučovacích metod a prostředků.

Hlavní podmínkou úspěšného badání je bezpečí. Pedagog má mít pro žáky připravené bezpečné prostředí na práci a musí zvládat i řešení a odstranění nebezpečných situací, které se v průběhu badání mohou objevit. Pokud učitel kompetencí nedisponuje, je zde velké riziko úrazů.

Každé badání by mělo rozvíjet samostatnost žáků. V prvních badatelských lekcích je nezbytné, aby pedagog žáky vedl a určoval směr badání. Později však musí vést žáky k samostatnosti, aby uměli řešit problémy, dokázali objevovat nové poznatky a nesli zodpovědnost za své objevování.

Důležitou složkou objevování je rozvoj myšlenkových schopností u žáků. Nelze k tomu ale přistupovat tak, že už všichni žáci těmito schopnostmi disponují. Pedagog musí žáky vést k tomu, aby uvažovali o podstatě badání, nesmí jen manipulovat s pomůckami.

Každý žák vstupuje do výuky již s nějakými zkušenostmi, které může při badatelsky orientované výuce využít. Učitel musí znát tyto zkušenosti a navázat na ně badatelskou aktivitou, která je bude ještě dále rozvíjet.

Celé badání je vlastně založeno na rozvoji představivosti. Žáci stanovují nápady, jaké výsledky by mohlo badání mít.

Badání by se mělo vždy propojit s teorií. S přibývajícím věkem žáků se stupňují nároky na znalost teorie. Je důležité, aby badání a teorie probíhaly společně. [9]

4.3 ROLE ŽÁKA

Žák se při badání objevuje v roli aktivního badatele. Generace současných žáků má velmi dobře osvojené vyhledávání na internetu. Učitel by měl s touto schopností počítat, rozvíjet ji a využívat ji k vyhledávání informací při badatelských aktivitách. Nevýhodou

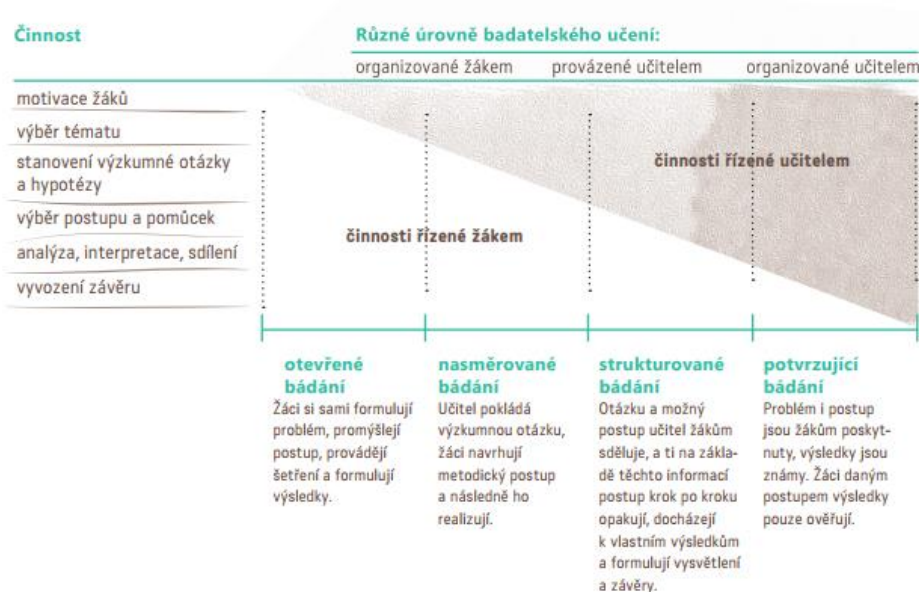
vyhledávání na internetu je, že se žákům dostává hotových poznatků a nerozvíjí se jejich kreativita.

Během života se ovšem naskytne situace, které potřebujeme vyřešit za pomoci svého myšlení, a internet nám nemusí poskytnout správnou odpověď. Musíme žáky vést, aby přišli s vlastním řešením problémů. Počítač by měl být jen jeden z mnoha pomocníků v dosažení vytyčeného cíle. Žáci se během badatelské aktivity zapojují do badatelských témat a otázek, zkoumají situace za pomoci metod a procesů, dokáží vysvětlit postup a výsledky bádání svým spolužákům, jsou schopni celý badatelský proces zhodnotit a provést sebereflexi. Bádání může vést i k tomu, že žáci rozšíří téma, nebo stanoví další otázky. [7]

4.4 MÍRA AKTIVITY UČITELE A ŽÁKA

Míra aktivity závisí na zkušenostech žáka a na dosavadních badatelských aktivitách. Pokud s badatelskou výukou teprve začínáme, učitel se více zapojuje. Postupně pak musíme vést žáky k samostatnosti při bádání a můžeme na žáky klást větší nároky. Pokud pedagog badatelskou činnost dobře naplánuje, může ji jen korigovat a usměrňovat, aby se vyvíjela správným směrem. I pro učitele je postupem času tato organizace i příprava méně náročná. Časem klesá řízenost činnosti učitelem a nastává čas, kdy si žáci řídí bádání samostatně. Pro lepší představu míry zapojení slouží obrázek č. 5.

Obrázek 5 Míra aktivity učitele a žáka



Zdroj: [8]

5 BADÁNÍ V PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTECH

Praktická část této diplomové práce je zaměřena na bádání v prvouce a přírodovědě na 1. stupni základní školy. Proto si nejprve tyto předměty přiblížíme a poukážeme na jednotlivé obsahy učiva, které budeme dále využívat pro plánování badatelských aktivit. Důležitá pro praktickou část diplomové práce je znalost toho, jak jsou na tom dnešní žáci s přírodovědnou gramotností a jak nejlépe realizovat badatelskou aktivitu v přírodovědných předmětech.

5.1 ZAŘAZENÍ PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTŮ V RÁMCOVĚ VZDĚLÁVACÍM PROGRAMU

Pokud chce pedagog naplánovat badatelsky orientovanou hodinu, musí vycházet z Rámcového vzdělávacího programu. Pro tuto práci budeme využívat Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále RVP ZV), což je kurikulární dokument na státní úrovni.

Kurikulum můžeme chápat jakožto obsah vzdělávání vyplývající ze samé podstaty edukačních procesů. Každý edukační proces má svou obsahovou stránku (to, co je předmětem učení a vyučování). Nesmíme však pojem kurikulum zaměňovat s učivem. Obsah vyučování vyjadřuje nejen témata a informace, které se stanou znalostmi žáků, ale i dovednosti, hodnoty, postoje a zájmy, které je nutno v žácích vytvářet. Mimo jiné se řadí do obsahu vzdělávání také formy, prostředky, cíle výuky a standardy vzdělávání. Obsah vzdělávání ve školách je vymezen v kurikulárních dokumentech, jako jsou učební plány, učebnice, didaktické texty pro žáky metodické příručky či standardy vzdělávání. V dnešní době je hlavním kurikulárním dokumentem Rámcový vzdělávací plán. [17]

Vzhledem k tomu, že praktická část této práce je zaměřena na badatelské aktivity v přírodovědných předmětech na 1. stupni základní školy, upřesníme si nejprve, jak jsou přírodovědné předměty zařazeny v RVP ZV.

Přírodovědný obsah učiva spadá v RVP ZV pod vzdělávací oblast Člověk a jeho svět, která je určena pouze pro 1. stupeň základní školy. Vzdělávací oblast vymezuje vzdělávací obsah, který se týká nejen přírody, ale i kultury, společnosti, zdraví, bezpečí a další. Vzdělávací oblast člověk a jeho svět se dále dělí na pět tematických okruhů. [10]

Místo, kde žijeme

Tematický okruh se zabývá místem, kde se jedinec pohybuje. Jde o to, aby žák dobře znal své okolí, uměl se v něm bezpečně pohybovat a prakticky poznává místa svého regionu. Důležitou součástí je získání kladného vztahu ke svému bydlišti.

Lidé kolem nás

V tematickém okruhu Lidé kolem nás si žáci osvojují vhodné chování a jednání. Učí se, jak správně jednat v životních situacích, které mohou nastat, umět se slušně chovat a přistupovat k ostatním lidem s úctou. Seznamují se s odlišnostmi různých kultur, poznávají svá práva, povinnosti a získávají základy finanční gramotnosti.

Lidé a čas

V okruhu Lidé a čas se žáci seznamují s různými událostmi a zapojují je do jednotlivých časových období. Poznávají, jak se měří čas a znají jeho důležitost. U žáků bychom měli vzbudit zájem o historii a naše kulturní bohatství, aby se i mimo školu snažili poznávat minulost naší země.

Rozmanitosti přírody

Okruh se zaměřuje na poznávání Země, jaké má postavení ve Vesmíru. Žáci se seznamují s živou a neživou přírodou. Snaží se prakticky zapojit do ochrany přírody a učí se žít v souladu s přírodou.

Člověk a jeho zdraví

Tematický okruh Člověk a jeho zdraví je postaven na poznání sebe sama. Žáci se snaží poznat své tělo jeho potřeby a funkce. Seznamují se s tím, jak se člověk od narození vyvíjí, jak se správně chovat, aby byl člověk zdravý (zdravý životní styl, životospráva, hygiena, atd.). Získávají základy první pomoci i povědomí o tom, jak se chovat během nemoci. [10]

Pro lepší orientaci máme v Rámcově vzdělávacím programu u jednotlivé tematických okruhů upřesněné učivo a očekávané výstupy. Z toho poté pedagog vychází pro své plánování hodiny. I každá badatelsky zaměřená vyučovací hodina musí naplňovat cíle z RVP ZV.

5.2 PŘÍRODOVĚDNÁ GRAMOTNOST

Dnešní názory považují přírodovědné vzdělávání za velmi důležité a mělo by být základem vzdělávání každého člověka. I proto je v mnoha zemích přírodověda v osnovách základních i mateřských škol. Přírodovědná znalost je pro PISA 2015 definována jako „*schopnost přemýšlet a jednat ve všech věcech souvisejících s přírodními vědami a jejich principy jako aktivní občan*“ [12]. Pokud chceme vědu a techniku pochopit potřebujeme podle PISA 2015 tři specifické dovednosti. První je umět vysvětlit dané jevy vědeckým

způsobem. Druhou specifickou dovedností je vyhodnotit a navrhnout přírodovědný výzkum a třetí v pořadí je dovednost, která spočívá ve vědeckém interpretování dat a důkazů. [11]

Tabulka 3 *Obsahová znalost*

Fyzikální systémy — požadované znalosti:
<ul style="list-style-type: none"> • Struktura hmoty (např. částicový model atomu, chemické vazby). • Vlastnosti hmoty (např. změny skupenství, tepelná a elektrická vodivost). • Chemické změny hmoty (např. chemické reakce, přenos energie, kyseliny a zásady). • Pohyb a síla (např. rychlost, tření) a pole (např. magnetické, gravitační a elektrostatické síly). • Energie a její transformace (např. uchování, ztráty, chemické reakce). • Interakce mezi energií a hmotou (např. světlo a rádiové vlny, zvuk a seismické vlny).
Živé systémy — požadované znalosti:
<ul style="list-style-type: none"> • Buňka (např. struktura a funkce, DNA, rostlinné a živočišné buňky). • Organismus (např. jednobuněčný a mnohobuněčný). • Člověk (např. zdraví, výživa, soustavy trávicí, dýchací, oběhová, vylučovací, rozmnožovací a jejich vztahy). • populace (např. druhy, evoluce, biologická rozmanitost, genetická variabilita). • Ekosystémy (např. potravní řetězce, toky látek a energie). • Biosféra (např. význam ekosystémů, trvalá udržitelnost).
Systémy Země a vesmíru - požadované znalosti:
<ul style="list-style-type: none"> • Složení Země (např. litosféra, atmosféra, hydrosféra). • Energii Země (např. zdroje, globální klima). • Změny na Zemi (např. desková tektonika, geochemické cykly, horotvorné a erozní síly). • Vývoj Země (např. zkameněliny, vznik a vývoj). • Země ve vesmíru (např. gravitace, sluneční soustava, galaxie). • Vývoj a složení vesmíru (např. světelný rok, teorie velkého třesku).

Zdroj [8]

Všechny dovednosti vyžadují znalosti přírodních jevů a technologií. Přírodovědná znalost je složena ze tří znalostních typů. Znalost obsahová je znalost všech faktů, pojmů, teorií a principů o přírodě, ať už živé či neživé. Procedurální znalost využívá znalosti postupů, které jsou potřebná pro stanovení vědeckých poznatků. Mezi znalostní typy patří také znalost epistemická, která zahrnuje porozumění teoriím a hypotézám v přírodovědných oborech, poznávání různých vědeckých výzkumů a pochopení hodnocení. Podrobněji jsou typy znalostí rozebrány v níže uvedených tabulkách číslo 3, 4, 5. [11]

Tabulka 4 *Procedurální znalost*

<p>Procedurální znalost</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proměnné — závislé, nezávislé a kontrola proměnných. • Měření — např. kvantitativní (stanovení), kvalitativní (důkaz), používání měřítka (škály), kategorické a kontinuální proměnné. • Vyhodnocování a minimalizace chyb — opakování a průměrování měření. • Mechanizmy zajišťující, že pokus opakovaně poskytuje stejné výsledky a že výsledky naměřených hodnot odpovídají skutečnosti. • Běžné způsoby zápisu a zobrazování dat pomocí tabulek, grafů a diagramů a jejich vhodné použití. • Zavedení kontroly proměnných do metody pokusu nebo využití náhodných kontrolovaných vzorků k identifikaci možných příčin nesprávného postupu. • Volba vhodné metody pro výzkum, např. experiment, terénní průzkum nebo modelování.
--

Zdroj: [11]

Tabulka 5 *Procedurální znalost*

<p>Epistemická znalost</p> <p>Pojmy, metody a charakteristické znaky vědy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Povaha vědeckých pozorování, faktů, hypotéz, modelů a teorií. • Rozdílnost účelu a cílů vědy (tvořit popisy přírody) a techniky (vytvořit optimální řešení pro zajištění potřeb člověka), tedy rozdíl mezi vědeckými a technologickými otázkami a daty. • Vědecká kultura, např. závazek publikovat, objektivita a odstranění subjektivity. • Charakter zdůvodňování používaných ve vědě, např. dedukce, indukce, usuzování na nejlepší vysvětlení (abdukce), analogie, modelování.

Zdroj: [11]

Pro pochopení důležitosti rozvíjení přírodovědných znalostí u žáků základních škol se následující kapitoly zaměří na výsledky přírodovědných šetření PISA a TIMSS. Zjistíme, zda u nás přírodovědná gramotnost stoupá či klesá a jak jsme na tom ve srovnání s ostatními státy. Na základě výsledků si vytvoříme názor na využití nových inovativních metod ve výuce přírodovědných předmětů. Ukážeme si, jestli je vhodné výuku pozměnit, nebo zůstat u tradiční výuky.

5.3 PISA

PISA (Programme for International Student Assessment), neboli program pro mezinárodní hodnocení studentů, patří v současné době k nejdůležitějším mezinárodním šetřením, zabývajících se měřením výsledků vzdělávání. Výzkum vznikl v rámci aktivit Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD).

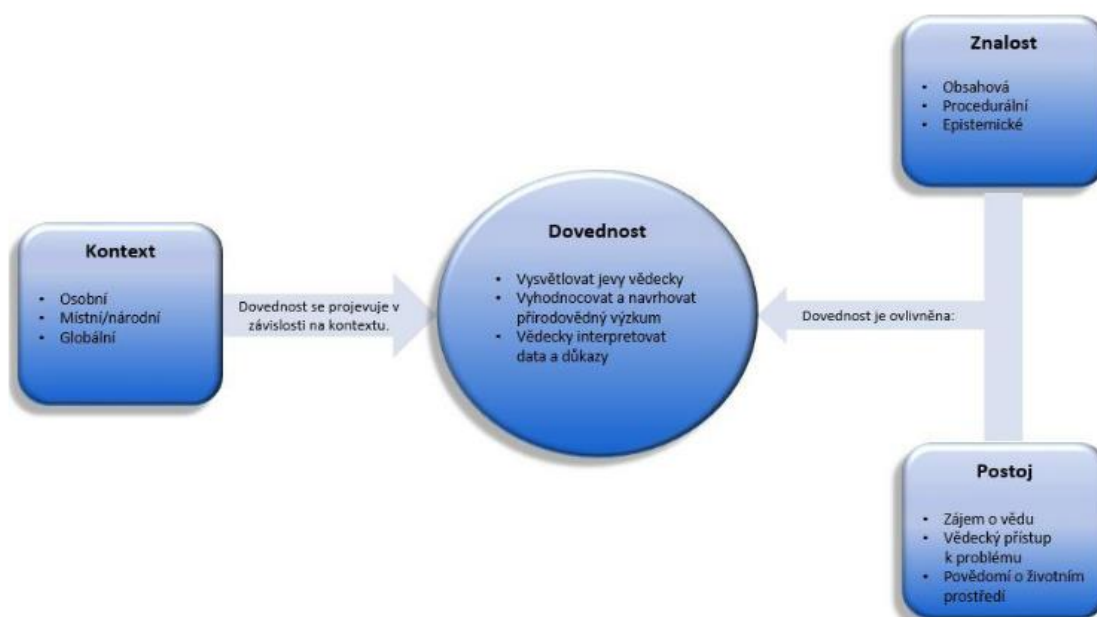
Program PISA se zaměřuje na úroveň gramotnosti patnáctiletých žáků, ve většině zúčastněných zemích docházejících do posledního ročníku povinné školní docházky. Je koncipován pro tvůrce školské politiky, kterým poskytuje všechny potřebné informace o fungování jejich školských systémů.

Šetření probíhá každé tři roky a pokaždé klade důraz na jinou oblast tak, aby bylo jeho provedením dosaženo získání co největšího počtu detailních informací. V České republice realizuje šetření Česká školní inspekce. [12]

5.4 VÝSLEDKY PISA 2015

Přírodovědná gramotnost je pro výzkum PISA 2015 rozdělena do čtyřech uspořádaných oblastí: kontexty, znalosti, dovednosti a postoje. Kontexty jsou otázky, která vyžadují určité porozumění vědě či technice, mohou být aktuální i historické. Znalosti jsou důležité k pochopení faktů a pojmů, které jsou základem přírodovědného poznávání. Typy znalostí jsme si v této práci již rozebrali, viz kapitola Přírodovědná gramotnost. Mezi oblastmi dále patří dovednost umět vysvětlit jevy, navrhnout postup pokusu a umět ho vyhodnotit. Poslední, avšak neméně důležitou oblastí jsou postoje. Žáci by měli mít pozitivní postoj k vědě a technice. Dále se zkoumá postoj k vnímání účelnosti a povědomí otázek životního prostředí. Shrnuté informace najdeme na obrázku číslo 6. [11]

Obrázek 6 Přírodovědná gramotnost



Zdroj: [11]

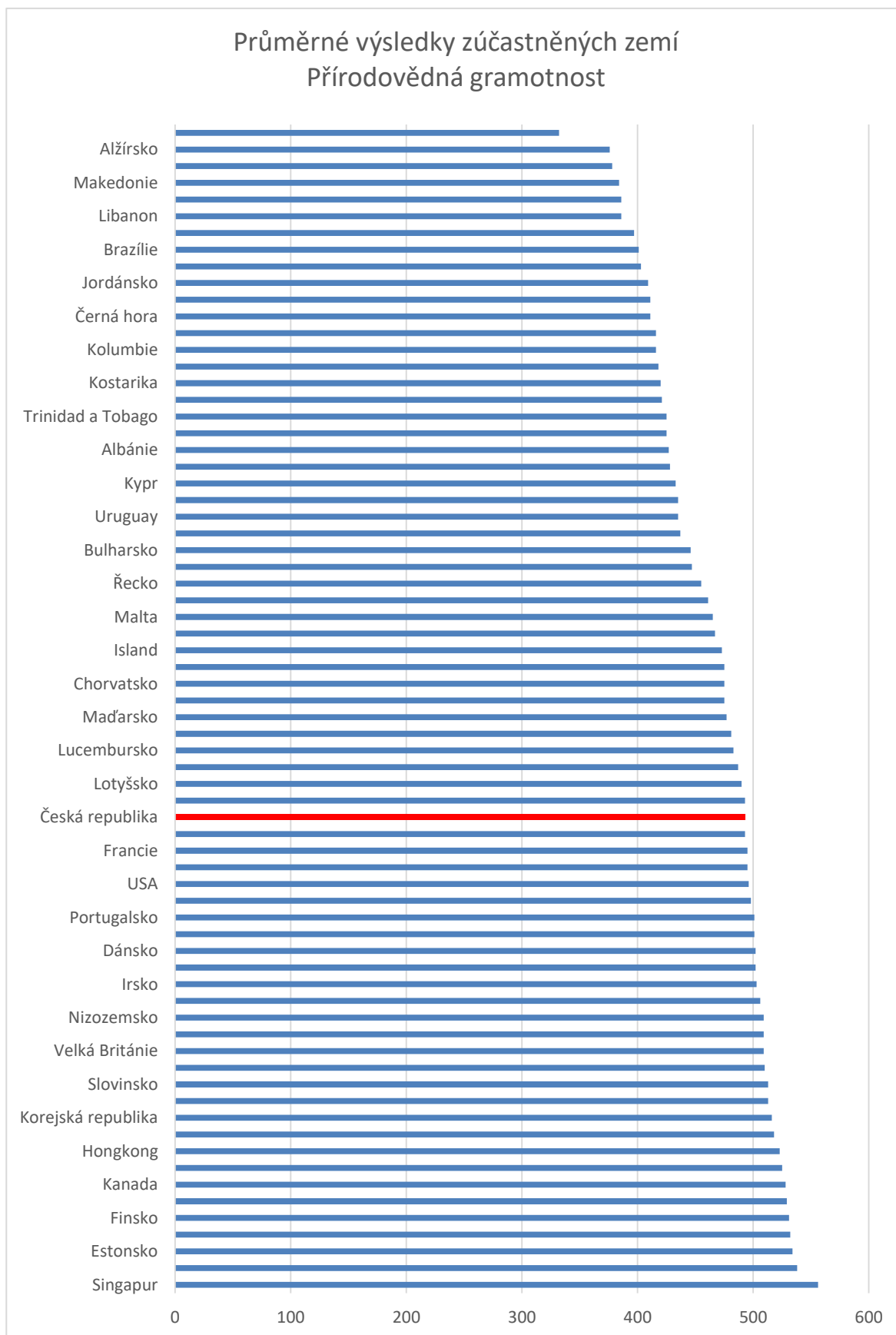
Výzkum mezinárodního projektu PISA 2015 probíhal od konce března do poloviny dubna roku 2015. Nežjišťovala se jen úroveň přírodovědné gramotnosti, ale i čtenářské a matematické. Šetření se provádí pro účely informací o fungování vzdělávacích systémů a z důvodů mezinárodního srovnávání. V roce 2015 byla hlavní testovanou oblastí právě přírodovědná gramotnost. Výzkum byl prováděn za pomoci elektronických testů. V České republice je garantem tohoto šetření Česká školní inspekce. V České republice bylo do výzkumu PISA 2015 zařazeno 345 škol a test vyplnilo přibližně 6500 žáků. V testu byly i doplňující otázky, které zjišťovaly rodinné zázemí, názory a postoje na vzdělávání i atmosféru ve škole. [12]

Podle šetření z roku 2015 dosáhli nejvyššího počtu bodů žáci ze Singapuru, které následovali žáci z Japonska, Estonska a Finska. Česká republika dosáhla průměrného výsledku 493 bodů, který je srovnatelný s výsledky žáků z Norska, USA, Rakouska, Francie, Švédska, Španělska, Lotyšska a Ruské federace, viz graf 1. Tímto výsledkem se však Česká republika zařadila ke skupině zemí OECD, u kterých od roku 2006 došlo ke statisticky významnému zhoršení.

Ve všech sledovaných druzích škol došlo ve srovnání s rokem 2006 k horším výsledkům ve vzdělávacích oblastech živé systémy, fyzikální systémy a systémy Země a vesmíru. Lepší výsledky vykazovali čeští žáci v obsahu přírodních věd, na rozdíl od procedurálních znalostí, jako je například příprava pokusu. Šetření ukazuje, že žáci v České republice hůře vyhodnocovali a navrhovali přírodovědný výzkum, ovšem lépe zvládli vysvětlovat jevy vědecky. Průměrnou schopnost vykazali ve vědecké interpretaci dat a důkazů. [12]

Z výsledků šetření PISA se ukazuje, že čeští žáci se v rámci přírodovědných předmětů pouze v omezené míře setkávají s výukou zahrnující experimentování a badatelskou činnost. Od roku 2006 se podíl českých patnáctiletých žáků s nedostatečnou úrovní přírodovědné gramotnosti zvýšil o 5 % a podíl českých žáků ve dvou nejvyšších gramotnostních úrovních se o 4 % snížil. Pod úrovní, kterou PISA považuje za základní, je 1/5 podílu českých žáků. [12]

Graf 1 Přehled výsledků PISA 2015



Zdroj: [11]

5.5 TIMSS

Česká školní inspekce připravuje řadu publikací, díky kterým je podporována kvalita vzdělávání. Publikace navazují na realizaci a výsledky mezinárodního šetření. TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) je projektem, který má už dvacetiletou tradici. Je připravován vždy po čtyřech letech, již od roku 1995. TIMSS se zabývá ověřováním vědomostí a dovedností žáků čtvrtých, osmých tříd a žáků na konci středoškolského vzdělávání. Projekt získává informace o dosažených dovednostech a vědomostech žáků v matematice a přírodovědných předmětech. Výsledky šetření jsou dostupné nejen pro Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ale především i pro učitele daných předmětů. Česká školní inspekce právě proto zveřejnila vybrané úlohy z mezinárodních šetření, které mohou učitelé využít přímo ve výuce.

5.6 VÝSLEDKY TIMSS

Od roku 1995 do roku 2007 byl v ČR zaznamenán významný pokles průměrného výsledku českých žáků 4. tříd v matematice. Od roku 2007 se tento výsledek systematicky zlepšoval a v cyklech šetření 2011 i 2015 byl výsledek českých žáků nad průměrem škály TIMSS. Platí nicméně, že ani v roce 2011, ani v roce 2015 nedosáhli čeští žáci úrovně výsledku z roku 1995. [13, str. 4]

Čeští žáci čtvrtých ročníků měli v přírodovědných předmětech nadprůměrné výsledky. Stejně jako v matematice i v přírodovědě bylo mezi lety 1995 až 2007 prokázáno významné zhoršení českých žáků. Po roce 2007 můžeme opět pozorovat zlepšení, stejných výsledků dosahovali žáci z roku 1995. V roce 2015 se čeští žáci dostali na stejnou úroveň jako žáci z roku 1995. Ovšem jiné země se zlepšují daleko více a dosahují lepších výsledků než Česká republika (Maďarsko, Slovinsko, Polsko).

Tabulka 6 Výsledky šetření TIMSS v přírodovědných okruzích

Země	Průměrný výsledek země v tematickém okruhu								
	Živá příroda			Neživá příroda			Nauka o Zemi		
	2015	2011	2007	2015	2011	2007	2015	2011	2007
Slovensko	545 ▲	524 ▲	511	546 ▲	524	528	531 ▲	506 ▼	516
Japonsko	556 ▲	540	536	587 ▲	589 ▲	571	563 ▲	551 ▲	532
Rusko	569 ▲	556	545	567 ▲	548	552	562 ▲	552	541
Česká republika	538 ▲	550 ▲	522	531 ▲	519 ▲	509	531 ▲	537 ▲	514
Norsko (4)	502 ▲	496 ▲	482	475 ▲	482 ▲	461	498	506 ▲	490
Litva	529 ▲	520	518	538 ▲	514	511	517	501	508
Švédsko	540	534	532	534 ▲	528 ▲	509	552 ▲	538	539
Dánsko	534	530	527	516 ▲	526 ▲	502	531 ▲	527	519
USA	555 ▲	547	544	537	544 ▲	535	539	539	537
Maďarsko	550	552	553	534	520	529	535 ▲	524	517
Singapur	607	597	595	603	598	597	546 ▼	541 ▼	565
Německo	528	525	531	532	535	527	519	520	524
Nový Zéland	511	497 ▼	506	497	493	494	506	499 ▼	513
Austrálie	531	516 ▼	529	516	514	521	520 ▼	520 ▼	536
Slovensko	517 ▼	534	535	526 ▲	527 ▲	512	514 ▼	535	532
Anglie	536	530	536	540	535 ▼	546	527 ▼	522 ▼	542
Nizozemsko	525 ▼	537	539	504	526 ▲	503	520	525	524
Itálie	519 ▼	535 ▼	555	513	509 ▼	520	510 ▼	523	527

Zdroj: [14]

Z výsledků obou šetření můžeme pozorovat, že přírodovědné gramotnost u našich žáků klesá. Díky prozkoumání dat budu vytvářet do hodin prvouky a přírodovědy metodické přípravy a pracovní listy pro žáky prvního stupně základních škol. Vytvořené materiály by mohly pomoci zlepšit přírodovědnou gramotnost v naší republice a hlavně vzbudit u žáků zájem o přírodu. Jako pedagogové se musíme snažit zaujmout žáky novými metodami a vzbudit u nich zájem nejen o přírodovědné hodiny, ale i o přírodu samotnou.

6 NÁVRHY PRO BADATELSKÉ AKTIVITY

V této kapitole čtenář nalezne materiály do výuky přírodovědných předmětů na 1. stupni základní školy. Pro učitele jsou zde vytvořeny metodické přípravy a pro žáky základních škol pracovní listy. Účelem vytvořených materiálů je vytisknout je a odučit s nimi badatelsky zaměřenou vyučovací jednotku.

6.1 PRÁCE SILNIČÁŘŮ V ZIMĚ

Pokus zaměřený na endotermní chemickou reakci, kterou využíváme na posyp zledovatělých silnic a chodníků. Žáci si sami ověří reakci, která vznikne ze směsi ledu a soli. Pro lepší pochopení pokusu je lepší využít práci ve skupinách, aby všichni žáci na pokus dobře viděli.

Odborné vysvětlení pro pedagoga: Chemické reakce rozdělujeme na endotermní a exotermní podle toho, jestli se u nich teplo spotřebovává nebo uvolňuje. Při endotermní reakci se uvolňuje méně energie, než kolik do ní bylo na začátku vloženo. Aby reakce probíhala je zapotřebí vložit energii. Nebudeme-li energii dodávat, reakce se zastaví. Endotermická reakce je typ reakce, která teplo spotřebovává. Opakem je chemická reakce exotermická, při které se teplo uvolňuje. Reakce může často obsahovat světelné efekty či prudké zvýšení teploty. Exotermní reakce mají nevratný proces. Příkladem je hoření, pokud dřevo shoří, špalek už z něho znovu nevytvoříme. V našem pokusu si ověříme endotermní chemickou reakci. [18]

Typ pokusu: frontální

Cílová skupina: 3. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Tematický okruh: Rozmanitost přírody

Učivo: Látky a jejich vlastnosti

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

Kognitivní cíle: Žák si vyzkouší chemickou reakci ledu a soli, popíše ji a porozumí, jak tato reakce funguje

Afektivní cíle: Žák ocení práci silničářů a pochopí důležitost této práce

Psychomotorické cíle: Žák si vyzkouší prohrnování sněhu a posypání chodníku solí

Elementární poznatek: Směs ledu a soli snižuje teplotu. Směs je kapalná i při velmi nízké teplotě.

Úroveň badatelské aktivity: Strukturované bádání

Časová dotace: 45 minut

Místo konání: venku před školou

Metodická příprava pro učitele – Práce silničářů v zimě

Úvodní motivace:

Videokázka z televizních novin o problémech lidí při velkých mrazech (zledovatělé chodníky, silnice). Na základě toho si žáci uvědomí důležitost práce silničářů, a jaké problémy by mohly v zimě nastat, kdyby technické služby nefungovaly.

1. Prohrnování sněhu a posypání solí

S žáky si vyzkoušíme před školou prohrnutí chodníku a posyp solí. Na základě této zkušenosti se zamyslíme na tím, proč používáme k posypu sůl a jaká reakce nastane.

2. Otázky pro formulaci hypotézy:

Co dělají silničáři proto, aby silnice nebyla zledovatělá? Proč silničáři solí zmrzlé silnice? Co se stane, když posypeme led solí? Proč led rozmrzne? Jak funguje směs ledu a soli?

3. Žáci zformulují hypotézu

Např.: Sůl vytvoří z ledu vodu.

4. Pokus a jeho zaznamenání:

Pomůcky: plechovka, plastová lžice, kladívko, kuchyňské prkénko, igelitová taška, voda, led, kuchyňská sůl, venkovní teploměr

Postup, viz příloha A:

- Led vložíme do igelitové tašky a kladívkem ho na prkénku roztlučeme. Vytvoříme ledovou drť.
- Na prkénko nalijeme trochu vody a postavíme na něj plechovku s ledovou drtí, do které přidáme kuchyňskou sůl (led a sůl v poměru 3:1).
- Do směsi vložíme teploměr a sledujeme teplotu.
- Pevně přidržujeme plechovku k prkénku a mícháme směs lžící.
- Za 5 minut se pokusíme oddělit plechovku od prkénka.

5. Vyhodnocení dat a formulace závěrů:

Plechovku od prkénka nelze oddělit, protože je k němu přimrznutá. Směs snižuje teplotu. Její teplota tuhnutí je velmi nízká. I při -20°C je směs kapalná. Toho využívají silničáři při posypu zledovatělé vozovky.

6. Návrat k hypotéze

Např.: Naše hypotéza byla správná, sůl opravdu způsobila to, že se z ledu stala voda. Voda tedy změnila své skupenství z pevného na kapalné.

7. Prezentace a sebehodnocení

Žáci popíší svými slovy, jak pokus probíhal a co tímto pokusem zjistili. Následně zhodnotí svou práci i daný pokus.

8. Návrh k diskusi

Co by se stalo, kdyby silničáři nedělali svou práci? Je jejich práce pro nás důležitá? Je sůl vhodná pro životní prostředí? Mohli by silničáři posypávat silnici něčím jiným než solí?

Pracovní list pro žáky

Datum pokusu **Jméno badatele**

Název pokusu: Práce silničářů v zimě

Můj názor

Výzkumná otázka (co chci pokusem zjistit):

Sestavení hypotézy (odpověď na otázku, co si myslím):

Můj pokus

Pomůcky: plechovka, plastová lžice, kladívko, kuchyňské prkénko, igelitová taška, voda, led, kuchyňská sůl, venkovní teploměr

Postup:

- a) Led vložíme do igelitové tašky a kladívkem ho na prkénku roztlučeme. Vytvoříme ledovou drť.
- b) Na prkénko nalejeme trochu vody a postavíme na něj plechovku s ledovou drtí, do které přidáme kuchyňskou sůl (led a sůl v poměru 3:1).
- c) Do směsi vložíme teploměr a sledujeme teplotu.
- d) Pevně přidržujeme plechovku k prkénku a mícháme směs lžící.
- e) Za 5 minut se pokusíme oddělit plechovku od prkénka.

Záznam pokusu (popiš ve zkratce, co jsme dělali):

Vyhodnocení pokusu (vydařil se pokus, nenastala někde chyba):

Můj závěr

Formulace závěru (na co jsme přišli):

Návrat k hypotéze (byla naše hypotéza správná):

Poznámky pro mou prezentaci

Co mě na pokusu nejvíce zaujalo:

Co jsem zjistil/a:

Sebehodnocení

Jak jsem pracoval/a a jak se mi pracovalo:

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

1 2 3 4 5

6.2 DUHA V BRČKU

Pokus jak sůl ovlivňuje hustotu vody. Žáci si vyzkouší, že se díky rozdílné hustotě barevné látky nepromíchají. Společně si vysvětlíme, jak vzniká duha, jaké barvy duha obsahuje a jak jdou za sebou. Žáci provádí pokus ve skupinách a sami se snaží přijít na způsob, aby se barvy nepromíchaly.

Odborné vysvětlení pro pedagoga: Pokus je zaměřen na hustotu látek. Hustota je hmotnost látky připadající na daný objem, značíme ji ρ (čti ró). S narůstající hustotou narůstá i hmotnost látky. Vzoreček pro výpočet hustoty je $\rho = m/V$ (hustota = hmotnost/objem). Základní jednotkou je kg/m^3 . Hustotu kapalných látek měříme hustoměrem, u pevných a plyných látek musíme hustotu vypočítat. Pokud do vody přidáme sůl, zvětšíme její hustotu.

Duha vzniká za pomoci lomu, rozkladu, odrazu a křížení světla ve velkém množství kapek, které jsou okolo pozorovatele, když zároveň svítí Slunce. Sluneční paprsky se od kapek odráží a lámou se v různých úhlech. Sluneční paprsky se při vstupu do kapek rozkládají na barevné složky. Díky barevnému spektru světla a lámajících se paprsků vidíme duhové spektrum. [19]

Typ pokusu: Žákovský

Cílová skupina: 2. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Tematický okruh: Rozmanitost přírody

Učivo: Látky a jejich vlastnosti

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

Kognitivní cíle: Žák si uvědomí a ověří rozdílnou hustotu látek za pomoci pokusu

Afektivní cíle: Žák prosazuje svůj názor a umí přijmout názor druhých, diskutuje a argumentuje

Psychomotorické cíle: Žák manipuluje s pomůckami a provádí pokus

Elementární poznatek: Čím je voda slanější, tím má větší hustotu.

Úroveň badatelské aktivity: Nasměřované bádání

Časová dotace: 45 minut

Místo konání: třída

Metodická příprava pro učitele – Duha v brčku

Úvodní motivace:

Báseň od Jiřího Žáčka „Barvy duhy“. S dětmi si báseň přečteme a během básně si budeme ukazovat jednotlivé barvy ve slokách ve třídě na různých předmětech.

1. Ukázka fotografie

Žákům ukážu fotografii duhy. Řekneme si, jak jdou barvy v duze za sebou a jednoduše si vysvětlíme, jak duha vzniká.

2. Předvedení duhového brčka

Žákům ukážeme své vlastní vytvořené brčko a otázkami vedeme žáky k tomu, aby chtěli pátrat po tom, proč se barvy nesmíchají.

3. Otázky pro formulaci hypotézy:

Proč se barvy nesmíchají? Proč zůstávají barvy oddělené? Jak za pomoci vody barviva a soli docílíme toho, aby se barvy nesmíchali?

4. Žáci zformulují hypotézu

Např.: Do každé barvy s vodou přidáme jiné množství soli a tím se barvy nespojí.

5. Pokus a jeho zaznamenání:

Pomůcky: brčko, sůl, potravinářské barvivo, voda, sklenice

Postup, viz příloha B:

- 3 sklenice naplníme vodou a nasypeme do nich barvivo (žlutá, modrá, červená).
- Do sklenic postupně přidáváme sůl (1. sklenice modrá = 1 lžice soli, 2. sklenice žlutá = 2 lžice, 3. sklenice červená = 3 lžice).
- Ponoříme asi 2 cm brčka do modré a uzavřeme otvor brčka, prst necháme na otvoru a přeneseme do žluté barvy, zase ponoříme asi 2 cm, povolíme prstem horní otvor, ještě ponoříme a po nabrání barvy, uzavřete otvor a totéž opakujeme u poslední červené barvy.
- Pokud chceme barvy zanechat, dáme na konce brčka modelínu.

6. Vyhodnocení dat a formulace závěrů:

Čím je voda více slaná, tím má větší hustotu. Modrá má nejmenší hustotu proto zůstává nad žlutou a žlutá nad červenou. Pokud se barvy smíchají, vznikne hnědá.

7. Návrat k hypotéze

Např.: Ověřili jsme, že naše hypotéza byla správná, museli jsme do barev s vodou přidat rozdílné množství soli. V každém barevném roztoku byla tedy jiná hustota.

8. Prezentace a sebehodnocení

Žáci popíší svými slovy, jaké řešení pokusu bylo správné, jak pokus probíhal a co tímto pokusem zjistili. Jestli udělali ze začátku svého bádání někde chybu, a jakou. Následně zhodnotí svou práci, práci skupiny i daný pokus.

9. Návrh k diskusi a dalším aktivitám

Kde se můžeme setkat s využitím rozdílné hustoty látek? Můžeme vidět duhu i jindy, ne jen když prší a svítí sluníčko? Mohli bychom si vytvořit duhu ve třídě? Míchání barev – co vznikne smícháním žluté a červené, ...?

Pracovní list pro žáky

Datum pokusu **Jméno badatele**

Název pokusu: Duha v brčku

Můj názor

Výzkumná otázka (co chci pokusem zjistit):

Sestavení hypotézy (odpověď na otázku, co si myslím):

Můj pokus

Pomůcky: brčko, sůl, potravinářské barvivo, voda, sklenice

Postup:

- a) 3 sklenice naplníme vodou a nasypeme do nich barvivo (žlutá, modrá, červená).
- b) Do sklenic postupně přidáváme sůl
- c) Ponoříme asi 2 cm brčka do modré a uzavřeme otvor brčka, prst necháme na otvoru a přeneseme do žluté barvy, zase ponoříme asi 2 cm, povolíme prstem horní otvor, ještě ponoříme a po nabrání barvy, uzavřete otvor a totéž opakujeme u poslední červené barvy.
- d) Pokud chceme barvy zanechat, dáme na konce brčka modelínu.

Záznam pokusu (popiš ve zkratce, co jsme dělali):

Vyhodnocení pokusu (vydařil se pokus, nenastala někde chyba):

Můj závěr

Formulace závěru (na co jsme přišli):

Návrat k hypotéze (byla má hypotéza správná):

Poznámky pro mou prezentaci

Co mě na pokusu nejvíce zaujalo:

Co jsem zjistil/a:

Sebehodnocení

Jak jsem pracoval/a a jak se mi pracovalo ve skupině:

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

1 2 3 4 5

6.3 VLASTNÍ DEŠŤOVÝ MRAK

Princip deště v přírodě a koloběh vody, to je hlavní cíl pokusu s názvem Vlastní dešťový mrak. Žáci budou pracovat ve skupinách a samostatně bádát jen s malou pomocí pedagoga. Během vyučovací hodiny se zaměříme i na ochranu přírody. Jak správně zacházet s vodou a povíme si něco i o nedostatku vody.

Odborné vysvětlení pro pedagoga: Déšť, sníh a jiné srážky jsou důsledkem nárůstu kapek a krystalků ledu v oblacích. Oblak naroste a vlivem zemské přitažlivosti padají srážky na zem. Druhy srážek určujeme podle toho, v jaké podobě dopadají na zem. Druhy srážek: mrhnutí, déšť, zmrzlý déšť. Zmrzlé srážky mají podobu sněhu nebo krup. Pro zajímavost některé srážky mohou padat teplým a suchým vzduchem a zcela se vypaří, vzniknou srážkové pruhy, které jsou nazývané virga. Ještě slabším druhem srážek než mrhnutí je kouřmo. Jsou to jemné kapky, které se vznášejí a vytváří slabou mlhu. Základní rozdělení oblaků je cumulus (kupa) a stratus (vrstva). Oblak cumulus je nadýchaný a stratus je oblak, který je vrstvený a plochý. [20]

Typ pokusu: žákovský

Cílová skupina: 4. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Tematický okruh: Rozmanitost přírody

Učivo: Voda a vzduch, Ohleduplné chování k přírodě a ochrana přírody

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

Kognitivní cíle: Žák pochopí vznik deště a umí ho vysvětlit

Afektivní cíle: Žák chápe důležitost vody v přírodě a umí s vodou šetřit a neznečišťuje ji

Psychomotorické cíle: Žák bezpečně manipuluje s pomůckami

Elementární poznatek: Princip deště a koloběhu vody v přírodě.

Úroveň badatelské aktivity: Nasměrované bádání

Časová dotace: 45 minut

Místo konání: třída

Metodická příprava pro učitele – Vlastní dešťový mrak

Úvodní motivace:

Hra na bouři – rytmická hra v kruhu. Třída se rozdělí na dvě skupiny, jedna poslouchá, druhá předvádí, poté se prohodí.

1. Koloběh vody

Obrázek s koloběhem vody v přírodě a jeho vysvětlení.

2. Otázky pro formulaci hypotézy:

Odkud prší? Kde se bere voda, která prší? Prší z nebe?

3. Žáci zformulují hypotézu

Např.: Prší z mraků.

4. Pokus a jeho zaznamenání:

Pomůcky: skleněná nádoba, pěna na holení, potravinářské barvivo, injekční stříkačka

Postup, viz příloha C:

- a) Skleněnou nádobu naplníme ze 2/3 vodou.
- b) Na vršek nastříkáme pěnu na holení. Tím nám vznikne krásný mrak.
- c) Potravinářské barvivo rozmícháme ve vodě a naplníme tím injekční stříkačku.
- d) Vstříkujeme barvivo do pěny.

5. Vyhodnocení dat a formulace závěrů:

S dětmi můžeme pozorovat, jak se barvivo dostává skrze pěnu do vody. Pěna simuluje mrak, voda pod ním vzduch. Poté si s dětmi vysvětlíme princip deště v přírodě (jakmile se v mracích nasytí páry a vznikne přebytek vody, spadne voda dolů na zem díky gravitaci).

6. Návrat k hypotéze

Např.: Díky simulaci mraků za pomoci pěny na holení jsme mohli pozorovat, že prší z mraků. Naše hypotéza byla tedy správná.

7. Prezentace a sebehodnocení

Žáci popíší svými slovy, jak pokus probíhal a co tímto pokusem zjistil. Následně zhodnotí svou práci i daný pokus.

8. Návrh k diskusi a dalším aktivitám

Jaké typy dešťů známe? Co se děje s přírodou, když málo prší? Co je to povodeň? Jakým chováním bychom mohli nečistit vodu? Jak se chovat, abychom s vodou šetřili? Vytvoření plakátu o správném zacházení s vodou. Pokus s koloběhem vody Běží voda, běží.

Pracovní list pro žáky

Datum pokusu **Jméno badatele**

Název pokusu: Vlastní dešťový mrak

Můj názor

Výzkumná otázka (co chci pokusem zjistit):

Sestavení hypotézy (odpověď na otázku, co si myslím):

Můj pokus

Pomůcky: skleněná nádoba, pěna na holení, potravinářské barvivo, injekční stříkačka

Postup:

- a) Skleněnou nádobu naplníme ze 2/3 vodou.
- b) Na vršek nastříkáme pěnu na holení. Tím nám vznikne krásný mrak.
- c) Potravinářské barvivo rozmícháme ve vodě a naplníme tím injekční stříkačku.
- d) Vstříkujeme barvivo do pěny.

Záznam pokusu (popiš ve zkratce, co jsme dělali):

Vyhodnocení pokusu (vydařil se pokus, nenastala někde chyba):

Můj závěr

Formulace závěru (na co jsme přišli):

Návrat k hypotéze (byla má hypotéza správná):

Poznámky pro mou prezentaci

Co mě na pokusu nejvíce zaujalo:

Co jsem zjistil/a:

Sebehodnocení

Jak jsem pracoval/a a jak se mi pracovalo:

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

1 2 3 4 5

6.4 BAREVNÉ ZELÍ

Žáci se ve škole učí o tom, co živé organismy potřebují pro život. Bohužel skoro vždy zůstane jen u výkladu a žáci nemají možnost si to ověřit. Proto je tento pokus vhodný zařadit do učiva o rostlinách, houbách a živočiších. Žáci mají možnost přijít na podmínky života sami a lépe si je uvědomí a zapamatují.

Odborné vysvětlení pro pedagoga: Na rostliny působí celá řada faktorů jako je světlo, teplo minerální výživa, kyslík, oxid uhličitý a voda. Tyto faktory jsou však na jednotlivých místech naší Země odlišné. Proto nerostou všude stejné rostliny. Každá rostlina má jiné podmínky pro život a i ty se mohou v průběhu například ročních období měnit. U všech rostlin, kde probíhá fotosyntéza je nezbytné světlo. Fotosyntéza je proces, při němž za pomoci slunečního záření a chlorofylu dochází k přeměně anorganických látek (voda, oxid uhličitý) na organické (sacharidy). Mezi další důležité podmínky života patří voda. Rostliny se dokáží přizpůsobit míře vlhkosti a dokáží s vodou hospodařit. Ve vodě jsou rozpuštěny minerální živiny. [21] Dýchání probíhá ve všech rostlinách, probíhá ve světle i ve tmě. Rostliny při dýchání spotřebovávají kyslík a produkují oxid uhličitý.

Typ pokusu: frontální

Cílová skupina: 2. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Tematický okruh: Rozmanitost přírody

Učivo: rostliny, houby, živočichové

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

Kognitivní cíle: Žák vyjmenuje, jaké podmínky potřebují rostliny k životu a vysvětlí je

Afektivní cíle: Žák chápe důležitost rostlin v přírodě a přijme za své pěstování rostliny a starost o ně

Psychomotorické cíle: Žák se pravidelně stará o květiny ve třídě, manipuluje s pomůckami k pokusu

Elementární poznatek: Rostliny pijí vodu. Kromě dalších podmínek pro život potřebují vodu.

Úroveň badatelské aktivity: Strukturované bádání

Časová dotace: 45 minut

Místo konání: třída

Metodická příprava pro učitele – Barevné zelí

Úvodní motivace:

Příběh modré orchideje, která odkvetla, a když později zase rozkvetla, její květy už nebyly modré, ale byly bílé. Jak je to možné? Žáci se zamyslí nad tím, co se mohlo s orchidejí stát. Záhadu možná vyřešíme po provedení pokusu.

1. Části rostliny a debata o podmínkách rostlin k životu

Fotografie rostliny, na které si popíšeme části rostliny a jaké mají funkce. Začali bychom s dětmi debatu o tom, co vše rostliny potřebují k životu.

2. Otázky pro formulaci hypotézy:

Opravdu pijí rostliny vodu? Potřebují rostliny k životu vodu? Vstřebávají do sebe rostliny vodu?

3. Žáci zformulují hypotézu

Např.: Rostliny pijí vodu.

4. Pokus a jeho zaznamenání:

Pomůcky: voda, barvivo, listy čínského zelí, velké zavařovací sklenice

Postup, viz příloha D:

- a) Do větších zavařovacích sklenic nasypeme potravinářské barvivo, které dolijeme vodou.
- b) Poté vložíme do sklenice list čínského zelí (list v dolní části trochu seřízneme).
- c) Necháme, aby zelí dostatečně nasálo vodu, a pozorujeme změny.

5. Vyhodnocení dat a formulace závěrů:

Zelí se nám začne zbarvovat podle zvolené barvy potravinářského barviva. Důkaz toho, že rostliny pijí vodu.

6. Návrat k hypotéze

Např.: Naše hypotéza byla správná. Ověřili jsme si to díky našemu pokusu s barevnou vodou. Na listu zelí jsme zpozorovali zbarvení.

7. Prezentace a sebehodnocení

Žáci popíší svými slovy, jak pokus probíhal a co tímto pokusem zjistil. Následně zhodnotí svou práci i daný pokus.

8. Návrh k diskusi a dalším aktivitám

Zopakování podmínek pro život rostlin. Staráte se o nějaké rostliny? Pracujete na zahrádce? Jaké činnosti tam děláte? Jak často se musí zalévat květiny? Jak jinak se o rostliny staráme? Návaznost na pokus Rostliny a světlo.

Pracovní list pro žáky

Datum pokusu **Jméno badatele**

Název pokusu: Barevné zelí

Můj názor

Výzkumná otázka (co chci pokusem zjistit):

Sestavení hypotézy (odpověď na otázku, co si myslím):

Můj pokus

Pomůcky: voda, barvivo, listy čínského zelí, velké zavařovací sklenice

Postup:

- a) Do větších zavařovacích sklenic nasypeme potravinářské barvivo, které dolijeme vodou.
- b) Poté vložíme do sklenice list čínského zelí dolní (list v dolní části trochu seřízneme).
- c) Necháme, aby zelí dostatečně nasálo vodu, a pozorujeme změny.

Záznam pokusu (popiš ve zkratce, co jsme dělali):

Vyhodnocení pokusu (vydařil se pokus, nenastala někde chyba):

Můj závěr

Formulace závěru (na co jsme přišli):

Návrat k hypotéze (byla má hypotéza správná):

Poznámky pro mou prezentaci

Co mě na pokusu nejvíce zaujalo:

Co jsem zjistil/a:

Sebehodnocení

Jak jsem pracoval/a a jak se mi pracovalo:

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

1 2 3 4 5

6.5 PRÁZDNÁ SKLENICE

Pokus zaměřen na učivo Voda a vzduch. Díky tomuto pokusu si žáci uvědomí, že je vzduch všude kolem nás a to i tam, kde bychom ho nečekali. Vysvětlí nám pojem vzduchová bublina, dozvíme se důležité základní informace o vzduchu a v neposlední řadě, co dělat proti znečištění ovzduší. Uvědomíme si důležitost vzduchu nejen pro náš život.

Odborné vysvětlení pro pedagoga: Naše Země je kolem dokola obklopena plynnými látkami, vodními párami, pevnými a kapalnými částicemi. Vrstvu nazýváme atmosféra, která udržuje život na naší planetě. Vrstvy v atmosféře ve vzdálenosti od země nazýváme: exosféra, termosféra, mezosféra, stratosféra, troposféra. Vzduch, který dýcháme je složen z kyslíku (21%), který je důležitou součástí života. Dále dusíku (78%) a ostatních plynů (1%).

Znečištění ovzduší vzniká důsledkem lidské činnosti, projevuje se smogem, což je označení pro veškeré druhy znečištění ovzduší ne jen pro směs kouře a mlhy. Smog může odstranit jen vítr nebo déšť. Nejvíce poškozené jsou tedy teplé oblasti, kde jen málo prší.
[20]

Typ pokusu: Žákovský

Cílová skupina: 4. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Tematický okruh: Rozmanitost přírody

Učivo: Voda a vzduch, Ohleduplné chování k přírodě a ochrana přírody

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

Kognitivní cíle: Žák objasní, proč sklenice zůstane suchá

Afektivní cíle: Žák si uvědomí důležitost vzduchu pro život, neznečišťuje ovzduší

Psychomotorické cíle: Žák pracuje s pomůckami dle pravidel bezpečnosti

Elementární poznatek: Sklenice není prázdná, jak se na první pohled může zdát.

Dokážeme, že v ní je vzduch.

Úroveň badatelské aktivity: Nasměřované bádání

Časová dotace: 45 minut

Místo konání: třída

Metodická příprava pro učitele – Prázdná sklenice

Úvodní motivace:

S dětmi si zkusíme zadržet dech. Přijdeme na to, že se musíme nadechnout. Dýchání je podmínkou našeho života. „Hlavně, že jsme na vzduchu“ píseň od Svěráka a Uhlíře, kterou se s dětmi naučíme i zpívat. Píseň můžeme využít i jako průběžnou motivaci či na ukončení hodiny.

1. Rozhovor o vzduchu

S žáky si řekneme, co je to vzduch, jaké látky obsahuje. Jakého je vzduch skupenství. Důležitost kyslíku pro život. Že je vzduch všude kolem nás.

2. Otázky pro formulaci hypotézy:

Je sklenice prázdná? Vidíme ve sklenici něco? Ne? Znamená to tedy, že v ní nic není?

3. Žáci zformulují hypotézu

Např.: Sklenice je prázdná, nic v ní není?

4. Pokus a jeho zaznamenání:

Pomůcky: sklenice, nádoba na vodu

Postup, viz příloha E:

- a) Prohlédneme si sklenici, zda je opravdu prázdná.
- b) Obrátíme sklenici dnem vzhůru a ponoříme jí do nádobky s vodou.
- c) Sklenici vytáhneme a pořád jí držíme dnem vzhůru.
- d) Ověříme si, zda je sklenice uvnitř celá mokrá.

5. Vyhodnocení dat a formulace závěrů:

Sklenice zůstala uvnitř z velké části suchá. Uvnitř sklenice zůstal vzduch, který zabránil vodě, aby vyplnila celý vnitřek sklenice. Sklenici můžeme v nádobě s vodou naklonit a uvidíme, jak unikají bublinky. To je vzduch, který uniká ven. Pokud vypustíme všechn vzduch, sklenice nezůstane suchá.

6. Návrat k hypotéze

Např.: Naše hypotéza byla nesprávná. Ve sklenice sice nebylo nic vidět, ale byl v ní vzduch. Sklenice totiž po ponoření do vody zůstala uvnitř suchá. Pokud jsme sklenici ve vodě nahnuli, mohli jsme pozorovat bublinky, což byl unikající vzduch.

7. Prezentace a sebehodnocení

Žáci popíší svými slovy, jak pokus probíhal a co tímto pokusem zjistil. Následně zhodnotí svou práci i daný pokus.

8. Návrh k diskusi a dalším aktivitám

Co může znečišťovat naše ovzduší? Co mohu udělat proto, abych zmírnil znečištění? Jaký vliv má znečištěné ovzduší na přírodu a na člověka? Co produkuje kyslík? V souvislosti s pokusem Vlastní dešťový mrak.

Pracovní list pro žáky

Datum pokusu **Jméno badatele**

Název pokusu: Prázdna sklenice

Můj názor

Výzkumná otázka (co chci pokusem zjistit):

Sestavení hypotézy (odpověď na otázku, co si myslím):

Můj pokus

Pomůcky: sklenice, nádoba na vodu

Postup:

- a) Prohlédneme si sklenici, zda je opravdu prázdná.
- b) Obrátíme sklenici dnem vzhůru a ponoříme jí do nádobky s vodou.
- c) Sklenici vytáhneme a pořád jí držíme dnem vzhůru.
- d) Ověříme si, zda je sklenice uvnitř celá mokrá.

Záznam pokusu (popiš ve zkratce, co jsme dělali):

Vyhodnocení pokusu (vydařil se pokus, nenastal někde chyba):

Můj závěr

Formulace závěru (na co jsme přišli):

Návrat k hypotéze (byla má hypotéza správná):

Poznámky pro mou prezentaci

Co mě na pokusu nejvíce zaujalo:

Co jsem zjistil/a:

Sebehodnocení

Jak jsem pracoval/a a jak se mi pracovalo:

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

1 2 3 4 5

6.6 DÝCHÁNÍ KVASINEK

Jsou kvasnice živý organismus? To je otázka, na kterou získáme odpověď právě díky danému pokusu. Žáci přijdou na to, že i na pohled neživá věc může být opravdu živý organismus. Kvasnice nevyužijeme však jen k jednomu pokusu. Naučíme se zadělávat kvásek a v návaznosti dalších hodin například v pracovní výchově upéct chléb.

Odborné vysvětlení pro pedagoga: Pekařské kvasnice se získávají z biotechnického procesu množení. V těstě se díky cukru vytvoří oxid uhličitý, díky kterému těsto nakyne. Kvasnice nejsou bakterie, jak se někteří mylně domnívají. Podobají se houbám a jsou příbuzné s druhy kvasnic používaných při výrobě piva, vína a octa. Kvasnice obsahují velké množství vitamínu B. [22]

Typ pokusu: frontální

Cílová skupina: 3. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Tematický okruh: Rozmanitost přírody

Učivo: rostliny, houby, živočichové

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

Kognitivní cíle: Žák vyjmenuje, jaké podmínky potřebují živé organismy pro život, zná funkci kvasnic v kuchyni

Afektivní cíle: Žák chápe důležitost kvasnic při zadělávání kynutého těsta

Psychomotorické cíle: Žák umí zadělat kvásek

Elementární poznatek: Kvasnice jsou živý organismus – dýchají.

Úroveň badatelské aktivity: Strukturované bádání

Časová dotace: 45 minut

Místo konání: třída

Metodická příprava pro učitele – Dýchání kvasinek

Úvodní motivace:

Ochutnávka chleba. S dětmi si rozkrojíme chléb a společně ho ochutnáme. S dětmi si řekneme, co se přidává do chleba za ingredience. Zeptáme se dětí, jestli vědí, co je zapotřebí, aby chléb vykynul?

1. Co jsou to kvasnice a k čemu se používají?

Žákům ukážeme balíček kvasnic, rozbalíme si jo a všichni se je dobře prohlédnou. Budeme si povídat, k čemu slouží kvasnice, do jakých jídel se přidávají, a naučíme se zadělat kvásek.

2. Otázky pro formulaci hypotézy:

Připadá vám, že jsou kvasnice živý organismus? Myslíte, že kvasnice dýchají?

3. Žáci zformulují hypotézu

Např.: kvasnice nejsou živý organismus.

4. Pokus a jeho zaznamenání:

Pomůcky: lahev, cukr, sušené kvasnice, velká nádoba s vodou, nafukovací balónek

Postup, viz příloha F:

- a) Do lahve nasypeme lžičku cukru a trochu sušených kvasnic.
- b) Přilejeme trochu teplé vody a zamícháme.
- c) Přes hrdlo lahve natáhneme balónek.
- d) Do velké nádoby nalejeme teplou vodu a do nádoby vložíme lahev.

5. Vyhodnocení dat a formulace závěrů:

Balónek se postupně nafukuje. Díky teplé vodě a cukru se kvasnice začnou probouzet. Uvolňuje se oxid uhličitý a balónek se začne nafukovat.

6. Návrat k hypotéze

Např.: Naše hypotéza nebyla správná. Kvasnice jsou opravdu živý organismus. Pokusem jsme dokázali, že dýchají.

7. Presentace a sebehodnocení

Žáci popíší svými slovy, jak pokus probíhal a co tímto pokusem zjistil. Následně zhodnotí svou práci i daný pokus.

8. Návrh k diskusi a dalším aktivitám

Pekli jste někdy s rodiči něco, kam se přidávaly kvasnice? Najdi recept, kde je zapotřebí kvasnic a přines nám ho ukázat. Propojení s pracovní výchovou, kde bychom si upekli například chléb a pracovali bychom tedy s kvasnicemi.

Pracovní list pro žáky

Datum pokusu **Jméno badatele**

Název pokusu: Dýchání kvasinek

Můj názor

Výzkumná otázka (co chci pokusem zjistit):

Sestavení hypotézy (odpověď na otázku, co si myslím):

Můj pokus

Pomůcky: lahev, cukr, sušené kvasnice, velká nádoba s vodou, nafukovací balónek

Postup:

- a) Do lahve nasypeme lžičku cukru a trochu sušených kvasnic.
- b) Přilejeme trochu teplé vody a zamícháme.
- c) Přes hrdlo lahve natáhneme balónek.
- d) Do velké nádoby nalejeme teplou vodu a do nádoby vložíme lahev.

Záznam pokusu (popiš ve zkratce, co jsme dělali):

Vyhodnocení pokusu (vydařil se pokus, nenastala někde chyba):

Můj závěr

Formulace závěru (na co jsme přišli):

Návrat k hypotéze (byla má hypotéza správná):

Poznámky pro mou prezentaci

Co mě na pokusu nejvíce zaujalo:

Co jsem zjistil/a:

Sebehodnocení

Jak jsem pracoval/a a jak se mi pracovalo:

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

1 2 3 4 5

6.7 VĚTŠÍ A VZHŮRU NOHAMA

Nejen naše smysly nás mohou někdy oklamat. Existují pokusy, které se dají přirovnat ke kouzlu. Nemusíte být ale zrovna kouzelníci, abychom mohli zvětšit obraz a ještě k tomu ho převrátit. Stačit nám k tomu bude jen pár pomůcek. Díky pokusu se podaří vysvětlit funkci vypouklého zrcadla či vypouklé čočky.

Odborné vysvětlení pro pedagoga: Zrcadla můžeme mít rovinná (paprsky světla se odrážejí od hladké rovné plochy) a kulovitá (podle toho, na které straně se zrcadlí plocha, rozlišujeme zrcadla dutá a vypuklá). U dutého zrcadla se se zrcadlí vnější strana kulové plochy a u zrcadla vypuklého vnější strana kulové plochy. Vypuklé zrcadlo nám obraz vždy zmenší a zobrazí nám větší zorné pole. U dutého zrcadla záleží na umístění předmětu v souvislosti se středem křivosti a ohniskem zrcadla. Pokus se předmět nachází mezi ohniskem a středem křivosti poté je obraz převrácený a zvětšený. V případě, kdy se předmět nachází za poloměrem křivosti je obraz převrácený a zmenšený. Přímý a zvětšený obraz získáme, pokud bude předmět umístěn mezi ohnisko a vrchol dutého zrcadla. [23]

Typ pokusu: frontální

Cílová skupina: 4. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Tematický okruh: Rozmanitost přírody

Učivo: Voda a vzduch

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

Kognitivní cíle: Žák pochopí, jak funguje vypouklé zrcadlo/čočka

Afektivní cíle: Žák ocení tento objev a pochopí důležitost vypouklého zrcadla v běžném životě

Psychomotorické cíle: Žák bezpečně zachází s ohněm

Elementární poznatek: Na jakém principu funguje vypouklá zrcadlo a čočka.

Úroveň badatelské aktivity: strukturované

Časová dotace: 45 minut

Místo konání: třída

Metodická příprava pro učitele – Větší a vzhůru nohama

Úvodní motivace:

Hra se zrcátky - zkusíme zrcátka poskládat tak, abychom dokázali vidět za roh třídy. Můžeme se podívat i na fotografii ponorky, kdy se také využívá zrcadel, aby z ponorky viděli ven (periskop).

1. Druhy zrcadel

Různá zrcadla mají i různé tvary. S žáky si řekneme, jaké máme druhy zrcadel (rovinné, vypouklé a duté).

2. Otázky pro formulaci hypotézy:

Jak docílíme zvětšení? Dá se k tomu využít voda? Mohli bychom obraz převrátit a jak?

3. Žáci zformulují hypotézu

Např.: za pomoci lupy obraz zvětšíme

4. Pokus a jeho zaznamenání:

Pomůcky: skleněná lahev kulovitého tvaru, svíčka, voda

Postup, viz příloha G:

a) Naplníme lahev vodou.

b) Umístíme ji mezi hořící svíčku a zeď.

5. Vyhodnocení dat a formulace závěrů:

Uvidíme zmenšený obraz svíčky na lahvi. Na zdi uvidíme obraz svíčky zvětšený a převrácený. Vnější strana lahve funguje jako vypouklé zrcadlo, které odráží zmenšené obrazy. Voda slouží jako vypouklá čočka, která promítá převrácený obraz na zeď.

6. Návrat k hypotéze

Např.: Naše hypotéza nebyla správná, ale za pomoci skleněné lahve a vody jsme dokázali obraz zvětšit a ještě k tomu převrátit. Lupou bychom obraz jen zvětšili.

7. Prezentace a sebehodnocení

Žáci popíší svými slovy, jak pokus probíhal a co tímto pokusem zjistil. Následně zhodnotí svou práci i daný pokus.

8. Návrh k diskusi a dalším aktivitám

Kde v běžném životě najdeme vypouklé zrcadlo? K čemu slouží? Co by se stalo obrazem, kdyby bylo zrcadlo vypouklé na druhou stranu?

Pracovní list pro žáky

Datum pokusu **Jméno badatele**

Název pokusu: Větší a vzhůru nohama

Můj názor

Výzkumná otázka (co chci pokusem zjistit):

Sestavení hypotézy (odpověď na otázku, co si myslím):

Můj pokus

Pomůcky: skleněná lahev kulovitého tvaru, svíčka, voda

Postup:

- a) Naplníme lahev vodou.
- b) Umístíme ji mezi hořící svíčku a zed'.

Záznam pokusu (popiš ve zkratce, co jsme dělali):

Vyhodnocení pokusu (vydařil se pokus, nenastala někde chyba):

Můj závěr

Formulace závěru (na co jsme přišli):

Návrat k hypotéze (byla má hypotéza správná):

Poznámky pro mou prezentaci

Co mě na pokusu nejvíce zaujalo:

Co jsem zjistil/a:

Sebehodnocení

Jak jsem pracoval/a a jak se mi pracovalo:

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

1 2 3 4 5

6.8 ROSTLINY A SVĚTLO

Potřebují rostliny k životu světlo? Odpověď je pro nás dospělé jasná, ale co děti? Většina z nich nemá s pěstováním rostlin zkušenosti a má jim stačit jen naše přednáška o tom, že světlo je pro rostlinu důležité? Ne. I žáci si to musí ověřit a přijít na to sami. Proč si tedy společně neudělat pokus Rostliny a světlo.

Odborné vysvětlení pro pedagoga: Vývojové fáze rostliny od semene až po stárnutí. První období se nazývá embryonální, které je od vzniku zygoty až po dozrání semene. Vegetativní fáze začíná klíčením semene a pokračuje tvorbou vegetativních orgánů, rostliny se rozmnožují pouze nepohlavně. Následuje fáze dospělosti, kdy jsou rostliny schopny se pohlavně rozmnožovat a tvoří buňky nebo výtrusy. Poslední fází je stárnutí, rozmnožování je zastaveno a probíhá rozklad rostliny. Jednotlivé části rostliny odumírají. Rostliny rozdělujeme na jednoleté (během jednoho roku vykvetou, vytvoří plody a odumírají - fazol), dvouleté (první rok vytvoří vegetativní orgány, druhý rok kvetou, tvoří plody a odumírají - mrkev) a vytrvalé (žijí více období, opakovaně přinášejí plody - kosatec). [24]

Typ pokusu: frontální

Cílová skupina: 2. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Tematický okruh: Rozmanitost přírody

Učivo: Rostliny, houby, živočichové, Nerosty a horniny, půda

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

Kognitivní cíle: Žák vyjmenuje, jaké podmínky potřebují rostliny pro život, prokáže důležitost světla pro růst rostlin

Afektivní cíle: Žák chápe důležitost světla v našem životě

Psychomotorické cíle: Žák umí vypěstovat rostlinu ze semene, stará se o ni

Elementární poznatek: Rostlina potřebuje k životu a růstu světlo

Úroveň badatelské aktivity: Strukturované bádání

Časová dotace: týden (podle druhu semínek a podmínek)

Místo konání: třída

Metodická příprava pro učitele – Rostliny a světlo

Úvodní motivace:

Hra světlo a tma – vyprávění příběhu. Pokud v příběhu zazní slovo světlo, žáci se postaví. Pokud zazní slovo tma, položí hlavu na lavici a zavřou oči. Můžeme využít i způsob s digitálním časem. Pokud bude na hodinách doba, kdy už je venku tma např. 22:00, žáci si položí hlavu na lavici. Ukážeme-li čas 9:00, kdy už je venku světlo, postaví se.

1. Jak prožije svůj život rostlina?

S žáky si projdeme celý život rostliny od semene až po rozložení rostliny v zemi. Jednoduše si ho zakreslíme na plakát, který si vystavíme ve třídě.

2. Otázky pro formulaci hypotézy:

Přežijí rostliny ve tmě? Potřebují rostliny pro život světlo? Je rozdíl, když rostlina roste na světle nebo ve tmě?

3. Žáci zformulují hypotézu

Např.: Ano rostlina by bez světla nerostla.

4. Pokus a jeho zaznamenání:

Pomůcky: vypěstovaná zelená pšenice 2x

Postup, viz příloha H:

- a) Vypěstujeme si ve dvou nádobách pšenici ze semínek.
- b) Jednu rostlinu vložíme do tmy do skříně a další necháme na světle.

5. Vyhodnocení dat a formulace závěrů:

Můžeme pozorovat, co se s rostlinou ve skříně stalo. Neuhynula

6. Návrat k hypotéze

Např.: Naše hypotéza nebyla tak úplně správná. Rostlina bez světla přežila.

7. Prezentace a sebehodnocení

Žáci popíší svými slovy, jak pokus probíhal a co tímto pokusem zjistil. Následně zhodnotí svou práci i daný pokus.

8. Návrh k diskusi a dalším aktivitám

Kompostování. Bioodpad. Kontejnery na bioodpad. Zbytky jídla, kam s nimi? V pracovní výchově můžeme navázat na kompostování a vyzkoušet si ho na školní zahradě.

Pracovní list pro žáky

Datum pokusu **Jméno badatele**

Název pokusu: Rostliny a světlo

Můj názor

Výzkumná otázka (co chci pokusem zjistit):

Sestavení hypotézy (odpověď na otázku, co si myslím):

Můj pokus

Pomůcky: vypěstovaná zelená pšenice 2x

Postup:

- a) Vypěstujeme si ve dvou nádobách pšenici ze semínek.
- b) Jednu rostlinu vložíme do tmy do skříně a další necháme na světle.

Záznam pokusu (popiš ve zkratce, co jsme dělali):

Vyhodnocení pokusu (vydařil se pokus, nenastala někde chyba):

Můj závěr

Formulace závěru (na co jsme přišli):

Návrat k hypotéze (byla má hypotéza správná):

Poznámky pro mou prezentaci

Co mě na pokusu nejvíce zaujalo:

Co jsem zjistil/a:

Sebehodnocení

Jak jsem pracoval/a a jak se mi pracovalo:

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

1 2 3 4 5

6.9 ROZPUSTNÉ A NEROZPUSTNÉ

Které potraviny se ve vodě rozpustí a které ne? Různé látky mají i různé vlastnosti. Jednou z vlastností je rozpustnost látek. Žáci v tomto pokusu vyzkouší, jaké potraviny jsou ve vodě rozpustné a jaké ne.

Odborné vysvětlení pro pedagoga: Skupenství látek rozlišujeme pevné, kapalné, plynné. Jednotlivá skupenství mají své typické vlastnosti. Skupenství látek se mění v souvislosti s teplotou a tlakem. Rozpustnost je jedna z chemických vlastností, protože se mění uspořádání vazeb mezi látkami. Rozpustnost látek je ovlivněna typem chemické vazby. Pro rozpustnost obecně platí, že podobné se rozpustí v podobném. [25]

Typ pokusu: frontální

Cílová skupina: 4. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Tematický okruh: Rozmanitost přírody

Učivo: Látky a jejich vlastnosti

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

Kognitivní cíle: Žák určí a ověří rozpustnost jednotlivých látek ve vodě

Afektivní cíle: Žák se ohleduplně chová k přírodě – chápe, že se ve vodě mohou rozpouštět i škodlivé látky a znečistí se tím voda

Psychomotorické cíle: Žák zručně manipuluje s pomůckami k pokusu

Elementární poznatek: Ne každá látka jde rozpustit ve vodě. Žák zjistí, které ano a které ne.

Úroveň badatelské aktivity: Strukturované bádání

Časová dotace: 45 minut

Místo konání: třída

Metodická příprava pro učitele – Rozpustné a nerozpustné

Úvodní motivace:

Nalijeme si s žáky limonádu a zamysleme se nad tím, jestli jsou v limonádě rozpuštěné nějaké látky. Poté si společně přečteme etiketu, co vše limonáda obsahuje. Myslím, že budeme všichni překvapeni, kolik látek limonáda obsahuje. Můžeme se dále bavit o škodlivosti některých látek, že některé látky nejsou příliš vhodné pro naše zdraví.

1. Diskuse

Jak je možné, že se některé látky ve vodě rozpustí a některé ne? Žáci mezi sebou diskutují. Říkají své názory, argumentují a přijímají názory ostatních.

2. Otázky pro formulaci hypotézy:

Myslíte, že se látka ve vodě rozpustí nebo ne?

3. Žáci zformulují hypotézu

Např.: Cukr se nerozpustí.

4. Pokus a jeho zaznamenání:

Pomůcky: různé druhy potravin (cukr, sůl, kakao, rýže, mouka, káva, ...), voda, kelímky, lžičky

Postup, viz příloha CH:

- a) Do kelímků si nalijeme vodu, v dalších kelímcích budeme mít připravené potraviny.
- b) Po jednom zkusíme, zda se potraviny ve vodě rozpustí nebo ne.

5. Vyhodnocení dat a formulace závěrů:

Děti pozorují, že některé potraviny ve vodě zmizely – rozpustily se. Jiné zůstávají na dně, nebo plavou na hladině – nerozpustily se.

6. Návrat k hypotéze

Např.: Hypotéza nebyla správná. Při dobrém míchání se cukr nakonec ve vodě rozpustil. Na dně nádoby nic nezůstalo, ani neplavalo nic nahoře.

7. Prezentace a sebehodnocení

Žáci popíší svými slovy, jak pokus probíhal a co tímto pokusem zjistil. Následně zhodnotí svou práci i daný pokus.

8. Návrh k diskusi a dalším aktivitám

Kdy v kuchyni využijeme rozpustnost a nerozpustnost látek? Uveď příklady.

Pracovní list pro žáky

Datum pokusu **Jméno badatele**

Název pokusu: Rozpustné a nerozpustné

Můj názor

Výzkumná otázka (co chci pokusem zjistit):

Sestavení hypotézy (odpověď na otázku, co si myslím):

Cukr **Sůl** **Mouka** **Kakao** **Káva**

Rýže

Můj pokus

Pomůcky: různé druhy potravin (cukr, sůl, kakao, rýže, mouka, káva, ...), voda, kelímky, lžičky

Postup:

- a) Do kelímků si nalijeme vodu, v dalších kelímcích budeme mít připravené potraviny.
- b) Po jednom zkusíme, zda se potraviny ve vodě rozpustí nebo ne.

Záznam pokusu (popiš ve zkratce, co jsme dělali):

Vyhodnocení pokusu (vydařil se pokus, nenastala někde chyba):

Můj závěr

Formulace závěru (na co jsme přišli):

Návrat k hypotéze (byla má hypotéza správná):

Poznámky pro mou prezentaci

Co mě na pokusu nejvíce zaujalo:

Co jsem zjistil/a:

Sebehodnocení

Jak jsem pracoval/a a jak se mi pracovalo:

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

1 2 3 4 5

6.10 VZNÁŠEDLO

Pokus s názvem Vznášedlo je založen na principu úniku vzduchu. Lze ho využít při učivu Voda a vzduch například ve čtvrtém ročníku. Pokus je trochu složitější na sestavení, proto je vhodnější pro vyšší ročníky. Pro žáky bude pokus velice zábavný a záživný.

Odborné vysvětlení pro pedagoga: Naše Země je kolem dokola obklopena plynnými látkami, vodními párami, pevnými a kapalnými částicemi. Vrstvu nazýváme atmosféra, která udržuje život na naší planetě. Vrstvy v atmosféře ve vzdálenosti od země nazýváme: exosféra, termosféra, mezosféra, stratosféra, troposféra. Vzduch, který dýcháme je složen z kyslíku (21%), který je důležitou součástí života. Dále dusíku (78%) a ostatních plynů (1%).

Znečištění ovzduší vzniká důsledkem lidské činnosti, projevuje se smogem, což je označení pro veškeré druhy znečištění ovzduší ne jen pro směs kouře a mlhy. Smog může odstranit jen vítr nebo déšť. Nejvíce poškozené jsou tedy teplé oblasti, kde prší jen minimálně. [20]

Typ pokusu: frontální

Cílová skupina: 4. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Tematický okruh: Rozmanitost přírody

Učivo: Voda a vzduch

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

Kognitivní cíle: Žák pochopí a ověří si únik vzduchu

Afektivní cíle: Žák si uvědomuje důležitost ovzduší, snaží se ho neznečišťovat

Psychomotorické cíle: Žák pracuje s pomůckami, sestavuje vznášedlo

Elementární poznatek: Únik vzduchu vede k pohybu vznášedla.

Úroveň badatelské aktivity: Strukturované bádání

Časová dotace: 45 minut

Místo konání: třída

Metodická příprava pro učitele – Vznášedlo

Úvodní motivace:

Hra s brčky a pingpongovým míčkem. Žáci hrají ve skupinách, snaží se odfouknout míček co nejdál od sebe. Prohrává ten, komu se dostane míček mezi lokty, které mají opřené o zem.

1. Rozhovor o strojích poháněných vzduchem

S žáky vedeme rozhovor o strojích, dopravních prostředcích, věcech, které jsou poháněny vzduchem.

2. Otázky pro formulaci hypotézy:

Díky čemu by se vznášedlo mohlo dát do pohybu? Jak využít vzduchu, aby se naše vznášedlo dalo do pohybu?

3. Žáci zformulují hypotézu

Např.: Díky vzduchu v balónku se dá vznášedlo do pohybu.

4. Pokus a jeho zaznamenání:

Pomůcky: uzávěr z nápoje Jupík, CD, balónek, lepidlo

Postup, viz příloha I:

- a) Víčko natřeme lepidlem a nalepíme do středu CD.
- b) Na vršek navlečeme nafouknutý balónek.
- c) Pootevřeme otvor víčka.

5. Vyhodnocení dat a formulace závěrů:

CD i s balónkem se dá do pohybu a pohybuje se po dobu, než v balónku dojde vzduch.

6. Návrat k hypotéze

Např.: Hypotéza byla naprosto správná. Otevřeli jsme otvor balónku, aby mohl vzduch unikat a díky tomu se začalo vznášedlo pohybovat.

7. Prezentace a sebehodnocení

Žáci popíší svými slovy, jak pokus probíhal a co tímto pokusem zjistil. Následně zhodnotí svou práci i daný pokus.

8. Návrh k diskusi a dalším aktivitám

K čemu by šel princip vznášedla využít v běžném životě? Bylo by takovéto vznášedlo bezpečné jako dopravní prostředek? Proč ano, proč ne? Argumentuj.

Pracovní list pro žáky

Datum pokusu **Jméno badatele**

Název pokusu: Vznášedlo

Můj názor

Výzkumná otázka (co chci pokusem zjistit):

Sestavení hypotézy (odpověď na otázku, co si myslím):

Můj pokus

Pomůcky: uzávěr z nápoje Jupík, CD, balónek, lepidlo

Postup:

- a) Víčko natřeme lepidlem a nalepíme do středu CD.
- b) Na vršek navlečeme nafouknutý balónek.
- c) Pootevřeme otvor víčka.

Záznam pokusu (popiš ve zkratce, co jsme dělali):

Vyhodnocení pokusu (vydařil se pokus, nenastala někde chyba):

Můj závěr

Formulace závěru (na co jsme přišli):

Návrat k hypotéze (byla má hypotéza správná):

Poznámky pro mou prezentaci

Co mě na pokusu nejvíce zaujalo:

Co jsem zjistil/a:

Sebehodnocení

Jak jsem pracoval/a a jak se mi pracovalo:

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

1 2 3 4 5

6.11 CHOBOTNICE

Pokus zaměřený na tlak v lahvi. Žáci se mohou vyzkoušet, jak funguje tlak v lahvi, vyrobí si vlastní chobotnici, kterou za pomoci tlaku rozpohybují. Zábavný pokus, který se může stát i zábavnou hračkou na hraní.

Odborné vysvětlení pro pedagoga: Tlak je fyzikální veličinou. Je to jeden z parametrů, která určují stav kapaliny a plynu. Jednotkou tlaku je pascal (Pa). Tlak v kapalině vznikne působením vnější síly, nebo působením tíhové síly na kapalinu v nádobě. Tlak v tekutině působí ve všech směrech stejně. Tlak v kapalině ovlivněný vnější silou označujeme jako Pascalův zákon. Vztlaková síla a Archimédův zákon vysvětluje, že těleso, které je ponořeno do kapaliny, je nadlehčováno vztlakovou silou. [23]

Typ pokusu: frontální

Cílová skupina: 4. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Tematický okruh: Rozmanitost přírody

Učivo: Voda a vzduch

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

Kognitivní cíle: Žák použije tlak k rozpohybování chobotničky

Afektivní cíle: Žák přijme za své třídění odpadu

Psychomotorické cíle: Žák bezpečně manipuluje s pomůckami, vytvoří chobotnici na pokus

Elementární poznatek: Jak funguje tlak v lahvi.

Úroveň badatelské aktivity: Strukturované bádání

Časová dotace: 45 minut

Místo konání: třída

Metodická příprava pro učitele – Chobotnice

Úvodní motivace:

Krátké video o chobotnicích a povídání o jejich životě a způsobu života, zajímavosti ze života chobotnic.

1. Rozhovor o tlaku vody

S žáky si vysvětlíme tlak vody. Jak tlak funguje, kde se s ním můžeme setkat.

2. Otázky pro formulaci hypotézy:

Díky čemu rozpohybujeme chobotnici v lahvi? Co působí na chobotnici?

3. Žáci zformulují hypotézu

Např.: Díky tlaku dokážeme chobotnici v lahvi rozpohybovat.

4. Pokus a jeho zaznamenání:

Pomůcky: plastová lahev, voda, brčko, tavicí pistole, matička, igelitový sáček barevný

Postup, viz příloha J:

- a) Na jednom konci brčko zatavíme tavicí pistolí. Na druhý konec nasuneme matičku. Okolo matičky přilepíme nastřihané kousky barevného igelitu.
- b) Lahev naplníme vodou, vhodíme chobotničku a lahev uzavřeme.
- c) Lahev stiskneme a povolíme.

5. Vyhodnocení dat a formulace závěrů:

Když lahev stiskneme, chobotnice klesá ke dnu. Když stisk povolíme, stoupá vzhůru.

6. Návrat k hypotéze

Např.: Naše hypotéza byla naprosto správná. Díky tlaku v lahvi, jsme dokázali chobotnici rozpohybovat.

7. Prezentace a sebehodnocení

Žáci popíší svými slovy, jak pokus probíhal a co tímto pokusem zjistil. Následně zhodnotí svou práci i daný pokus.

8. Návrh k diskusi a dalším aktivitám

Kde se v běžném životě využívá tlak? Jsou nějaké stroje založeny na principu tlaku? Recyklace při úklidu.

Pracovní list pro žáky

Datum pokusu **Jméno badatele**

Název pokusu: Chobotnice

Můj názor

Výzkumná otázka (co chci pokusem zjistit):

Sestavení hypotézy (odpověď na otázku, co si myslím):

Můj pokus

Pomůcky: plastová lahev, voda, brčko, tavicí pistole, matička, igelitový sáček barevný

Postup:

- a) Na jednom konci brčko zatavíme tavicí pistolí. Na druhý konec nasuneme matičku. Okolo matičky přilepíme nastřihané kousky barevného igelitu.
- b) Lahev naplníme vodu, vhodíme chobotničku a lahev uzavřeme.
- c) Lahev stiskneme a povolíme.

Záznam pokusu (popiš ve zkratce, co jsme dělali):

Vyhodnocení pokusu (vydařil se pokus, nenastala někde chyba):

Můj závěr

Formulace závěru (na co jsme přišli):

Návrat k hypotéze (byla má hypotéza správná):

Poznámky pro mou prezentaci

Co mě na pokusu nejvíce zaujalo:

Co jsem zjistil/a:

Sebehodnocení

Jak jsem pracoval/a a jak se mi pracovalo:

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

1 2 3 4 5

6.12 BAREVNÝ KOSTKOVÝ CUKR

Na pokusu si žáci vyzkouší savost materiálů. Další vlastnost látek, kterou mají všechny jinou. My k tomuto pokusu využijeme kostkový cukr.

Odborné vysvětlení pro pedagoga: Nasákavost označuje schopnost látek přijímat kapalinu, s níž se dostanou do styku. Vyjadřuje poměr mezi hmotností materiálu v suchém stavu a po nasáknutí vodou. [26]

Typ pokusu: frontální

Cílová skupina: 3. ročník

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Tematický okruh: Rozmanitost přírody

Učivo: Látky a jejich vlastnosti

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

Kognitivní cíle: Žák určuje a ověřuje savost materiálů

Afektivní cíle: Žák třídí odpad

Psychomotorické cíle: Žák provádí pokus

Elementární poznatek: Různé materiály mají různou savost.

Úroveň badatelské aktivity: Strukturované bádání

Časová dotace: 45 minut

Místo konání: třída

Metodická příprava pro učitele – Barevný kostkový cukr

Úvodní motivace:

Každý z žáků dostane barevnou kostku cukru. Kostku cukru rozkousneme a uvidíme, že je cukr barevný i uvnitř. Zeptáme se, jak se mohlo stát, že je kostka cukru barevná. Jak jsme toho mohli docílit.

1. Vysvětlení savosti

Za pomoci houbičky a nádoby s vodou dětem ukážeme savost materiálu, naopak pokud ponoříme do vody drátěnku, moc vody do sebe nenasákne. Můžeme tedy pozorovat rozdílnou savost.

2. Otázky pro formulaci hypotézy:

Jaké materiály si myslíte, že jsou savé a jaké ne? Co takový papír, ubrousek, fólie, igelit, ...?

3. Žáci zformulují hypotézu

Např.: Papír je savý materiál.

4. Pokus a jeho zaznamenání:

Pomůcky: kostkový cukr, voda, barvivo, různé materiály, kterými lze kostky rozdělit (papír, ubrousek, fólie, ...), talíř

Postup, viz příloha K:

- a) Potravinářskou barvu si rozmícháme s vodou a nalijeme do talíře.
- b) Postupně do talíře začneme skládat kostky tak, aby byly poskládané na sebe.
- c) Můžeme mezi jednotlivé kostky vkládat různé materiály.

5. Vyhodnocení dat a formulace závěrů:

Kostky cukru do sebe postupně vsakují obarvenou vodu. Pokud mezi ně dáme ubrousek, nasaje se také. Jestli mezi ně dáme igelit, další kostka cukru už se vodou nenasákne.

6. Návrat k hypotéze

Např.: Naše hypotéza byla naprosto správná. Jak nám pokus ukázal, papír do sebe nasál vodu.

7. Presentace a sebehodnocení

Žáci popíší svými slovy, jak pokus probíhal a co tímto pokusem zjistil. Následně zhodnotí svou práci i daný pokus.

8. Návrh k diskusi a dalším aktivitám

Šlo by využít savosti k přemístění z jedné nádoby do druhé? A jak? Vyzkoušej. Třídění odpadu.

Pracovní list pro žáky

Datum pokusu **Jméno badatele**

Název pokusu: Barevný kostkový cukr

Můj názor

Výzkumná otázka (co chci pokusem zjistit):

Sestavení hypotézy (odpověď na otázku, co si myslím):

Papír **Ubrousek** **Fólie** **Igelitová taška**

Alobal **Pečící papír**

Můj pokus

Pomůcky: kostkový cukr, voda, barvivo, různé materiály, kterými lze kostky rozdělit (papír, ubrousek, fólie, ...), talíř

Postup:

- a) Potravinářskou barvu si rozmícháme s vodou a nalijeme do talíře.
- b) Postupně do talíře začneme skládat kostky tak, aby byly poskládané na sebe.
- c) Můžeme mezi jednotlivé kostky vkládat různé materiály.

Záznam pokusu (popiš ve zkratce, co jsme dělali):

Vyhodnocení pokusu (vydařil se pokus, nenastala někde chyba):

Můj závěr

Formulace závěru (na co jsme přišli):

Návrat k hypotéze (byla má hypotéza správná):

Poznámky pro mou prezentaci

Co mě na pokusu nejvíce zaujalo:

Co jsem zjistil/a:

Sebehodnocení

Jak jsem pracoval/a a jak se mi pracovalo:

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

1 2 3 4 5

7 OVĚŘENÍ BADATELSKÝCH AKTIVIT NA 1. STUPNI ZŠ

Návrhy pokusů pro badatelkou činnost jsem si ověřila v praxi na ZŠ Zlatá stezka v Prachaticích. Škola byla v minulosti zaměřena na přírodu, proto byla velmi dobrá i spolupráce s učiteli. Na základní škole působím od ledna 2018 jako asistentka pedagoga ve 2. třídě. Díky tomu jsem si mohla pokusy ověřit přímo v praxi. Zjistit jestli fungují, nebo mají nějaká úskalí. V průběhu vyučovací hodiny mohou nastat nepředvídatelné situace, proto jsem si chtěla navrhované badatelské aktivity ověřit a sepsat mé reflexe pro další pedagogy, kteří by chtěli nějaký pokus zařadit do své výuky. Mým přáním je, aby tato diplomová práce posloužila jako dobrý zdroj učitelům pro nápady do přírodovědných předmětů a aby byly přípravy na hodinu celistvé, potřebují ověření.

7.1 PRÁCE SILNIČÁŘŮ V ZIMĚ

Jako úvodní motivace byla zvolena reportáž z televizních novin. Reportáž byla vybrána taková, aby byla co nejméně drastická, žádné vážné dopravní nehody. Myslím, že takových případů je v našem okolí dost a žáci nepotřebují vidět další. Samozřejmě je na internetu i spousta vtipných videí, ale přišlo mi to nevhodné, vzhledem k tomu, že jsem po žácích chtěla, aby pochopili důležitost práce silničářů. Takže i na výběru videa pro motivaci velmi záleží. Odvíjí se od ní atmosféra ve zbytku hodiny. Musím říct, že moji žáci už díky zvolenému videu přišli na to, že bez práce silničářů bychom v zimě nikam nedojeli ani nedošli.

V praxi byl pokus rozdělen do dvou hodin, abychom si pokus více užili. Využili jsme hodiny výtvarné výchovy a pracovních činností, které mají žáci v rozvrhu hned za sebou. První hodinu jsme si pustili už zmiňované video a šli jsme ven s panem školníkem odklízet sníh a posypat chodníky solí. Myslela jsem si, že se žákům nebude chtít jít ven „pracovat“. Dnešní děti mi připadají méně aktivní, než jsme byli my za našeho dětství. Ovšem mile mě překvapili. Už když den předem bylo sděleno, co budeme dělat a jak se na to mají obléknout. Byli nadšeni, že si budou moc vyzkoušet odklidit sníh z chodníku. Po shlédnutí videa jsme se vydali před školu, si práci vyzkoušet. Pan školník žákům ukázal správnou manipulaci s hrablem a zbytek byl na žácích. Práci s hrablem si vyzkoušeli všichni, někteří ze třídy poté ještě chodník posypali technickou solí. Žáci byli ještě upozorněni, že se technická sůl liší od kuchyňské a není tedy vhodná jakákoliv konzumace a nabírat sůl se musí lopatkou.

Druhou hodinu jsme přešli ke školní družině, kde máme zázemí s lavičkami a poté jsme mohli vyplnit pracovní list hned v družině, aby nám nebyla příliš velká zima.

Návodnými otázkami byli žáci dovedeni k sestavení vlastní hypotézy. Pokus jsme prováděli ve dvou skupinách, aby žáci na pokus dobře viděli a lépe pochopili, co se děje. Plechovky jsem oblepila lepicí páskou, aby se žáci o plechovku neřízli. Pokus jsme dělali za velmi chladného počasí, tak plechovka k prkénku přimrzla docela rychle. Na změření teploty směsi jsme použili kuchyňský teploměr určený na měření teploty masa. Celý pokus se vydařil a proběhl přesně podle postupu. Výsledek si žáci zaznamenali do pracovního listu a společně jsme o pokusu vedli rozhovor. Poté jsme si ještě povídali o tom, jestli je technická sůl vhodná pro životní prostředí. Že u řek, nebo v chráněném území používají místo soli šterk, nebo písek. Žáci začali sdělovat i své zážitky se zledovatělými silnicemi a chodníky. Obě dvě hodiny jsme si s žáky velice užili, pokus všichni ohodnotili jako výborný.

7.2 DUHOVÁ BRČKA

Motivace básničkou, kterou jsme se během hodiny skoro naučili i nazpaměť byla využita pro sdělení tématu a cíle hodiny. Přišli jsme společně na téma barev a duhy a poté byl žákům sdělen název pokusu a co budeme zkoumat. Na interaktivní tabuli jsme si s žáky ukázali fotografii duhy a na základě fotografie jsme si řekli, jak jdou barvy v duze za sebou a jednoduše si vysvětlili, jak duha vzniká. Dopředu jsem si doma vyrobila jedno duhové brčko na ukázkou. Největším problémem u pokusu bylo sehnat v obchodech průhledné brčko. Skoro ve všech obchodech mají pouze barevná brčka, ve kterých by nebyl pokus vidět. Vytvořené brčko jsem žákům ukázala a položila otázku, jak je možné, že se barvy nesmíchaly. Vyslechli jsme názory některých žáků a rozdali jsme pracovní listy, kam si žáci zaznamenali svou vlastní hypotézu.

Žáci se rozdělili do skupin podle toho, jaký barevný papírek si vylosovali. Dva členové skupiny si přišli pro pomůcky. Měli jsme už připravené v malých kelímcích barvivo smíchané s vodou. Na žácích už bylo, si podle postupu zaznamenaném na pracovním listě, namíchat roztoky ve správném poměru. Já jsem po celou dobu žáky obcházela a pomáhala, pokud bylo potřeba. Problém nastal s manipulací s brčky, žákům moc dobře nešlo natahovat roztok do brčka. Názorně jsem tedy postup ukázala a ještě mezi skupinkami obcházela a případně ještě znovu ukázala. Přes to všechno se nám pokus vydařil. Na konce brček jsme dali modelínu, aby nám roztok z brčka nevytekl. Žákům se duhová brčka moc líbila a vystavili jsme si je ve skleničce na okno ve třídě. Já jsem ještě vzala své duhové brčko a zeptala se žáků, jestli vědí, co se stane s roztokem, když brčkem zatřesu a jaké barva

vznikne. Padali různé názory, tak jsme to vyzkoušeli, barvy se smíchaly a vytvořily barvu v odstínu hnědé.

Během pokusu se v jedné skupině podařilo rozlít jeden kelímek s barvou. Naštěstí jsme na lavici měli ubrusy. Barvu jsme z ubrusu umyli a namíchali novou. Poté už si všechny skupinky dávali pozor a bezpečně s pomůckami manipulovali. Pokus se vydařil a vše proběhlo podle postupu. Na konci hodiny jsme pokus zhodnotili, řekli si, co jsme pokusem zjistili a jak se nám ve skupinách pracovalo. Po hodině jsme ještě chvíli uklízeli pomůcky. Vylili jsme barevné roztoky do umyvadla a spláchli. Kelímky jsme vymyli a vyhodili do koše na plasty.

7.3 VLASTNÍ DEŠŤOVÝ MRAK

Úvodní hru žáci hned pochopili a zapojili se. Atmosféra ve třídě se změnila, byla uvolněnější, žáci působili klidněji. Díky hře žáci přišli na to, o čem nejspíše bude dnešní hodina. Téma hodiny bylo žákům sděleno a začali jsme si povídat o koloběhu vody. Žáci byli schopni koloběh vody vysvětlit úplně samostatně. Žáci byli vedeni vhodnými otázkami ke stanovení vlastní hypotézy. Všichni si vlastní hypotézu zaznamenali do pracovního listu.

Pokus žáci prováděli ve skupinách. Rozdělili se do skupin za pomoci barevných papírků. Určili si role ve skupině a všichni v průběhu pokusu pracovali a velice dobře spolupracovali. Jen v jedné skupině nastal problém, kvůli tomu, že člen skupiny nespolečně pracoval, pouze kreslil na pracovní list. Po mém napomenutí začal alespoň trochu pracovat na pokusu. Skupiny bezpečně pracovali s pomůckami. Až na jednu skupinu, která dvakrát rozbila malý kelímek určený pro barvu. Přemýšlela jsem, jestli jim dát třetí kelímek nebo ne. S žáky jsem si o tom promluvila, oni uznali svou chybu a nakonec jsem jim dala poslední šanci, aby s námi mohli dál pokračovat v pokusu. Poté už vše probíhalo hladce. Nejvíce jsem se bála rozlítí barviva. To naštěstí nenastalo.

Co se týče pomůcek, místo injekčních stříkaček jsme využili brčka. V nich díky tlaku přenášeli barvivo z malého kelímku do velkého. Všem žákům se pokus vyvedl. Opravdu jim přes holicí pěnu barva protekla a nasimulovali jsme tak déšť z mraku. Bohužel jsem nesehnala modré barvivo, tak jsme na pokus použili zelené. Řekli jsme si, že kapky deště jsou průhledné a my využijeme barvu jen proto, abychom mohli pokus dobře pozorovat. Během pokusu nenastala žádná prodleva. Vše probíhala rychle a v návaznosti na sebe. Žáci se díky rozdělení do skupin u pokusu všichni vystřídali a dobře na pokus viděli. Během pokusu si doplnili pracovní list, zapsali, na co přišli a jestli jejich hypotéza byla

správná. Co je na pokusu nejvíce zaujalo, zhodnotili práci skupiny i samotný pokus. Já žáky v průběhu pokusu obcházela a zapojila se do pokusu.

Po pokusu jsme vedli debatu o srážkách, o ochraně vody a o tom, zda je voda jen na naší planetě. Žáci se do debaty zapojili, dokázali své názory obhájit a vyslechnout i názory ostatních. Celý pokus jsme uklidili. Tekutinu jsme spláchli do umyvadla (potravinářské barvivo a pěna na holení – běžně se splachují, čistička je dokáže z vody odstranit). Plastové věci jsme umyli a vyhodili do koše na plasty. Využili jsme tedy naší znalosti o recyklaci.

7.4 BAREVNÉ ZELÍ

Když bylo žákům sděleno, že jim řeknu příběh, reagovali tak, že se ptali, jestli je příběh skutečný nebo jestli jsem si ho vymyslela. Ujistila jsem je, že příběh se mi opravdu stal. Příběh o modré orchideji jsme si pověděli a jedna z žaček nám řekla, že se jim doma stalo to samé, jen s tím rozdílem, že barva orchideje byla červená. Ptala jsem se na názor dětí, proč si myslí, že se to stalo. Padaly různé nápady a to i ten správný, jestli v květině nebylo barvivo. Debatu jsme ukončili tím, že si zkusíme pokus a na základě toho se možná dozvíme skutečný důvod.

Představili jsme si s žáky pokus a otázkami jsme přišli na vlastní hypotézu, kterou si žáci doplnili do pracovního listu. Žáci se seřadili od nejmenšího po největšího bez mluvení. Musím říct, že je to třída, která je poměrně živější a o to více mě překvapilo, že řazení zvládli naprosto perfektně. Jen dva kluci na konci se nemohli shodnout na tom, kdo je větší. Zeptali jsme se jich, jak by situaci vyřešili, když oni dva se nejsou schopni domluvit. Přišli na to, že si stoupnou zády k sobě a někdo jiný je změří. Takto to i vyřešili a všichni už byli zařazení.

Díky zařazení byli žáci rozděleni do pěti skupin. Ve skupině jsme rozdělili role (hlídač ticha, pískař, mluvčí a zodpovědná osoba za pomůcky). Žáci dostali chvíli na to, aby se rozdělili. Zvládli to a někteří si dokonce během pokusu zvládli vyměnit role. Bohužel jsem se nestihla zeptat na důvod. Jeden ze skupiny došel pro pomůcky, tím bylo zabráněno velkému shluku dětí u katedry. Dobrý nápad byl rozložení ubrusu na lavici, abychom ji neměli špinavou od barviva.

Pokus nebyl náročný na přípravu ani na provedení. Pouze nastalo prázdné místo, když jsme čekali, než se zelí napije. Je tedy vhodné mít na takové případy připravenou nějakou činnost. Nikdy totiž nevíte, jak rychle bude zelí sát vodu. My jsme prázdné místo využili k tomu, abychom si řekli, jaké jsou podmínky života u rostlin. Některým skupinám se začalo zbarvovat zelí hned u některých později. U samotného pokusu jsme přišli na to, že

velmi záleží na tom, jak je čínské zelí staré. Pokud už je povadlejší, vodu do sebe už nenasákne, nebo mu to trvá déle. Během celého pokusu děti užívali zelí. Proto doporučuji před pokusem udělat ochutnávku čínského zelí. Pracovní list se podařilo žákům vyplnit bez větších problémů. Zhodnotili svou práci i pokus.

7.5 PRÁZDNÁ SKLENICE

Žáky zaujala hned na začátku písnička od Uhlíře a Svěráka, kterou neznali, a moc se jim líbila. Díky písni jsme vyvodili téma hodiny – vzduch. Poté jsme se pokusili zadržet dech a uvědomili si, že to moc dlouho nevydržíme, že opravdu vzduch pro život potřebujeme. Žáci se rozdělili do skupin podle vylosovaného názvu zvířete. Rozdělili se podle toho, jestli živočich patří do savců, ptáků, ryb, hmyzu, obojživelníků. V návaznosti na živočichy jsme propojili znalosti žáků o životních podmínkách živočichů. Hlavní pro náš pokus, že potřebují vzduch – dýchají. Ryby ve vodě také dýchají, i ve vodě je vzduch. Zopakovali jsme si definici vzduchu, z čeho se skládá a že je všude kolem nás.

Žáci si rozdali pracovní listy, přečetli jsme si název pokusu a otázkami jsem je vedla k tomu, aby si vytvořili vlastní hypotézu. Ukázali jsme si s žáky skleničku a hledali jsme odpověď na otázku, jestli je prázdná, někteří říkali, že ano, některé napadlo, že je v ní vzduch. Proto jsme ve skupinách provedli pokus podle návodu. Jeden člen ze skupiny došel pro pomůcky k pokusu a vystřídal se i u umyvadla, když si šli nalít vodu do nádoby. Vše proběhlo hladce a nikdo se nikde netlačil. Žáci si ověřili, že opravdu část sklenice zůstala suchá, ale pokud jsme sklenici naklonili, ucházeli bublinky a sklenice byla po vyndání z vody uvnitř mokrá. U pokusu se díky rozdělení do skupin stihli vystřídat všichni. S vodou zacházeli opatrně a žádná nádoba se nerozlila. Když tento pokus srovnám s ostatními pokusy, řekla bych, že byl pro žáky nejméně atraktivní. Bylo to vidět i na hodnocení pokusu, kde převažovalo spíše chvalitebné a dobré hodnocení, na rozdíl od hodnocení dalších ověřovaných pokusů.

S žáky jsme si po uklizení pokusu povídali o tom, co jsme pokusem zjistili a dále jsme vedli debatu o znečišťování ovzduší. Byla jsem názory žáků mile překvapena. Sami moc dobře vědí, co ovzduší znečišťuje a jak se správně chovat, abychom ho ještě více neznečišťovali. Povídali jsme si i o smogu v Číně a o dnu bez aut.

7.6 DÝCHÁNÍ KVASINEK

Do hodiny jsem přinesla domácí chléb, který jsem den předem upekla. Nakrájeli jsme chléb, aby každý mohl kousek ochutnat. Pak jsme vedli rozhovor o tom, jaké ingredience jsou potřeba k upečení chleba. Společně jsme zvládli vyjmenovat všechny suroviny včetně kvasnic, které jsme využili v pokusu. Ukázali jsme si balíček kvasnic. Každý si ke kvasnicím čuchl a kdo chtěl tak i trošku ochutnal. Řekli jsme, proč se kvasnice (droždí) do těsta přidávají. Byla položena otázka, jestli si myslí, že kvasnice dýchají. Všichni bez výjimky odpověděli, že ne. Svou hypotézu si zapsali do pracovních listů.

Rozdělili jsme se na dvě skupiny, aby žáci pokus dobře viděli. Dle postupu jsme zadělali kvásek a vložili lahev do teplé vody. Navlékli jsme na hrdlo lahve balónek a čekali, co se bude dít. U manipulace s pokusem se žáci vystřídali ve dvojicích a trojicích, aby některým nebylo líto, že se na pokus jen koukali. Na pokus jsme nepoužili sušené kvasnice, ale ty v balíčku. Na kvasnicích je zapotřebí zkontrolovat datum spotřeby, aby nám kvásek vzešel. My jsme na pokus vybrali dobré kvasnice. Balónek se okamžitě začal nafukovat. Všichni žáci si vyzkoušeli, jestli je balónek opravdu nafouklí a sáhnu si na něj. Měli jsme ale balónek, který šel těžce nafouknout, proto se tolik nenafoukl. Pokud bychom měli tenčí balónek, nafoukl by se jistě víc. Na kvasnicích bylo i na první pohled vidět, že se začali probouzet. Žáci byli z pokusu nadšeni. Vůbec nečekali, že by mohli kvasnice něco takového dokázat. Dokázali jsme, že jsou kvasnice živý organismus a naučili jsme se zadělat kvásek.

Žákům jsem slíbila, že ještě do konce roku spolu upečeme ve školní kuchyňce vlastní chléb. Pokus ohodnotili jako výborný a ještě dlouho jsme si o něm povídali. U pokusu byla největší obava, aby šel kvásek dobře zadělat a balónek se rychle nafoukl. Vše se podařilo a pokus vyšel podle očekávání. Celý pracovní list jsme s žáky vyplnili. Žádná z hypotéz nebyla správná, ale to žákům vůbec nevadilo, protože si sami ověřili správnost a byly mile překvapeni výsledkem pokusu. Vodu jsme vylili do umyvadla a kvásek spláchli do záchodu. Veškeré pomůcky jsme opláchly, plastové lahve a balónky vyhodili do tříděného odpadu a nádoby jsem si vzala zpět domů. Pokus jsme s přehledem zvládli během jedné vyučovací hodiny.

7.7 VĚTŠÍ A VZHŮRU NOHAMA

Pro pokus jsme si vyhradili první vyučovací hodinu, aby venku bylo ještě šero. Děti jsem den předem poprosila, aby si přinesli malé kosmetické zrcátko, pokud ho doma mají. Většina žáků si zrcátko opravdu přinesla a pro ostatní jsem přinesla ještě zrcátka z domova. Poté jsme dali třídního maskota za dveře třídy, já jsem si sedla za roh dveří uvnitř třídy a zadala žákům úkol, aby mi za pomoci zrcátek ukázali, co je za dveřmi. Nejprve chvíli přemýšleli a nastal docela chaos. Proto byli žáci naváděni otázkami, jak by to mohli zvládnout. Poté už si každý z žáků vzal své zrcátko a jeden chlapec ze třídy se ujal organizace. Opravdu se jim nakonec podařilo uspořádat zrcátka tak, abych maskota viděla. Postupně jsme se vystřídali, aby všichni viděli, co zrcátka dokážou. Ještě jsme si na interaktivní tabuli periskop u ponorky a zrcadlové bludiště, že každé zrcadlo může vytvářet jiný odraz.

Před pokusem si žáci rozdali pracovní listy. Ukázali jsme si pomůcky k pokusu a zeptali se, jestli by přišli na to, jak obraz zvětšit a převrátit. Padaly různé nápady, nikoho však nenapadlo, že bychom do lahve mohli přidat vodu. Zapsali si tedy svou hypotézu, jak si myslí, že se podaří obraz zvětšit a převrátit. Musím říct, že jsem musela žáky k vlastní hypotéze hodně vést otázkami. Pokus jsme prováděli dohromady celá třída. Zatáhli jsme žaluzie, abych vytvořila tmou. Pokus jsem prováděla hlavně já a žáci pozorovali. Pomáhali mi ale s přípravou pomůcek. Pokus se vydařil podle návodu. Zaznamenali jsme celý pokus a jeho výsledek do pracovních listů. Probrali jsme i správnost hypotéz.

Hořící svíčku jsme využili ještě k jednomu pokusu. Přikryli jsme svíčku sklenicí a pozorovali jsme, jak přestává hořet. Diskutovali jsme společně jak je možné, že svíčka zhasla. Pokus „Větší a vzhůru nohama“ jsme ohodnotili známkami jako ve škole. Většina žáků ohodnotila jedničkou. Tím, že jsme dlouho pracovali se zrcátky, nezbyl čas na další povídání a hodinu jsem skončila chvíli po zvonění. O přestávku jsem žáky však nepřipravila. Další hodinu jsem začala o chvíli déle. Měli jsme výtvarnou výchovu tak to nebyl žádný problém.

7.8 ROSTLINY A SVĚTLO

Úvodní hra na světlo a tmou. Využili jsme toho, že jsme procvičovali čas a učili se i čas na digitálních hodinách. Měli jsme tedy připravené kartičky, na kterých byly napsané různé časy. Ukázali jsme čas a žáci měli správně reagovat podle toho, jestli už je v tuto dobu

venku tma nebo není. Díky tomu, že si teď s žáky opakujeme učivo o čase, hra byla vhodně zvolená.

Společně jsme vyrobili plakát rostliny. Nejprve jsme si popsali celý život rostliny od semene až po stárnutí. Žáci se rozdělili do skupin podle toho, jakou část života rostliny si vylosovali (semeno, malý stromek, květy na stromě, plody, rozmnožování, stárnutí stromu, pokácení). Zvolili jsme třešeň, na které je koloběh života dobře vidět. Samozřejmě jsme si s žáky ujasnili, že je to dlouhý proces. Nějakou dobu trvá, než mladý strom začne tvořit plody a může plodit několik dlouhých let. Položili jsme otázku, zda si myslí, že rostlina potřebuje k životu světlo a jak by rostlina reagovala na tmu. Většina řekla, že ano, že by rostlina ve tmě nerostla. Zaznamenali si svou hypotézu do pracovního listu. Ve škole jsme si vypěstovali pšenici ze semínek. Žáci mohli po celou dobu pozorovat, jak semena klíčí a pšenice začíná růst. Pozorovali pšenici každý den, snad i každou přestávku. Když nám obě nádoby s pšenicí vyrostly, jednu jsme nechali na okně a druhou schovali do tmy do skříně. Týden jsme rostliny nechali na místě a já je chodila zalévat, vždy po ránu, když bylo venku ještě šero. Po týdnu jsme rostliny porovnali. Překvapilo nás, že rostlina ve skříně neuhynula, jen změnila barvu.

Pokus jsme zaznamenali do pracovního listu a vyhodnotili pokus i správnost naší hypotézy. Nikdo jsme nečekali, že rostlina bude ve tmě dále růst, spíše jsme čekali, že uhyne. Celý pokus trval necelé dva týdny. Nejprve pozorování klíčení pšenice (3 dny) a poté pokus se světlem a tmou. Na tento pokus jsem využila dvě vyučovací hodiny. První hodinu ke hře, přípravě semen do vaty pro klíčení a pro tvorbu plakátu. Druhou hodinu téměř po týdnu pro vyhodnocení výsledku pokusu „Rostliny a světlo“. Žáky pokus zaujal a překvapil je jeho výsledek. Pokus se nám zdařil, nenastalá žádná problémová situace.

7.9 ROZPUSTNÉ A NEROZPUSTNÉ

Koupila jsem sladkou barevnou limonádu a rozlili jsme ji do kelímků. Nechala jsem na dobrovolnosti, kdo se chce napít a kdo ne. Víím, že někteří rodiče nechtějí, aby jejich děti pily sladké limonády, proto mohl limonádu ochutnat jen ten, kdo chtěl a rodičům by to nevadilo. Naštěstí v této třídě s tím nebyl žádný problém a všichni žáci trochu limonády ochutnali. V době pokusu probíhala chřipková epidemie, proto jsme nechali limonádu odležet, aby měla pokojovou teplotu a nebyla studená. Položili jsme otázku, co si myslí, že je v limonádě rozpuštěné za látky. Sami přišli na barvivo, šťávu s příchutí limonády a cukr. Koukli jsme se na zadní etiketu limonády a přečetli si, kolik látek je v limonádě rozpuštěno.

Žáci nemohli uvěřit, kolik různých látek je v limonádě. Řekli jsme si, že některé nejsou pro naše tělo moc vhodné a proto nemůžeme pít moc sladkých limonád. Povídali jsme si i o bublinkách v limonádě. Co jsou to vlastně bublinky.

S žáky jsme si ukázali připravené suroviny pro pokus (cukr, sůl, mouku, kakao, kávu a rýži). Rozdali si pracovní list a měli si zapsat, jestli si myslí, že se daná surovina ve vodě rozpustí nebo ne. Po zapsání jsme vytvořili šest skupin. Žáky jsem rozpočítala, aby bylo rozřazení rychlejší. Každá skupina si vyzkoušela rozpustit jednu ingredienci ve vodě a zapsali si výsledek do pracovního listu. Vždy jsem tleskla a skupiny se u pokusů vystřídali. Takto všichni obešli všechna stanoviště. Společně jsme pokusy ještě vyhodnotili. Určili jsme, jestli se potraviny rozpustili nebo zůstali nahoře/dole.

Pokus proběhl v pořádku. Všechny činnosti v hodině na sebe hezky navazovali. Hned na začátku hodiny bylo žákům sděleno, co bude náplní hodiny. Žáci spolupracovali, bezpečně manipulovali se všemi pomůckami a nic nerozlili. Pro jistotu jsme měli na lavicích dané ubrusy a všechny sešity a učebnice schované. Mile mě překvapilo, jak spolu ve skupinách žáci vycházeli, nikde nevznikl žádný konflikt a i při závěrečném hodnocení práce ve skupině nebyla žádná problémová situace zmíněna. Na signál změny stanoviště žáci poprvé reagovali poněkud zpomaleně, nechtělo se jim ze stanoviště odejít, ale na podruhé už bylo střídání rychlejší. Vše jsme zvládli během jedné vyučovací hodiny a skončili jsme přesně se zvoněním.

7.10 VZNÁŠEDLO

Žáci se bavili u hry s brčky a pingpongovým míčkem. Do se rozdělili za pomoci rozdělení čísel první, druhý, třetí, čtvrtý, pátý. Svým dechem se snažili přefouknout míček na druhou stranu a dát soupeři „gól“. Někteří měli ze začátku problém nepoužít ruce, ale poté to všichni zvládli a pobavili se. Pokud budete mít k dispozici více pingpongových míčku, rozdělila bych žáky do dvojic, hra by mohla být ještě zábavnější. Padalo by více gólů. Po skončení a vyhodnocení výsledků soutěže se žáci posadili ve skupinách do lavic. Bavili jsme se spolu o dopravních prostředcích poháněných vzduchem.

Do každé skupiny jsem rozdala CD a chtěla po dětech, aby přišli na to, jak CD rozpohybovat bez použití rukou. Okamžitě bez váhání začali na CD foukat. A opravdu se jim v některých skupinách podařilo s CD pohnout. Nakonec jsme společně přišli na to, že bychom mohli vznášedlo vyrobit za pomoci balónku. Tuto hypotézu si zapsali do pracovních listů. Ale už nepřišli na to, jak tam nafouklý balónek připevnit. Už jsem měla z domova

připravené CD a na nich nalepené víčka od Jupíku. Některá víčka se mi v průběhu cesty odlepili, proto jsem si raději vzala s sebou tavnou pistoli, abych je znovu přilepila. Pozor si dejte na to, aby víčko bylo dokonale přilepeno. Pokud by byla mezi CD a víčkem mezera, pokus by nefungoval. CD s víčkem a balónek jsem rozdala do každé skupiny. Teď už bylo jen na skupině, jak pokus provede. Největší radost nastala, když se to skupinám povedlo a CD se dalo do pohybu. Jediný problém, který nastal, byl, že se jedné skupině nepodařil nafouknout balónek. Pomohl jim kamarád z jiné skupiny a problém se vyřešil. Tento pokus zaujal celou třídu. Děti se mě ptali, jestli si mohou postup pokusu přepsat, aby si mohli vznášedlo vytvořit doma.

Celý pokus jsme zaznamenali do pracovního listu. Ověřili jsme si správnost hypotézy, zformulovali závěr a zhodnotili pokus. Některé skupiny měli problém s vyplněním pracovního listu, té jsem vyplňování znovu vysvětlila. Vznášedla si skupinky nechaly pod podmínkou, že si ho schovají do tašky a budou si s ním hrát až doma. Bohužel jeden z chlapců neuposlechl a napouštěl balónek na záchodech vodou, přesto měl pokus tak dobré ohlasy, že o něm mluvili i paní učitelky.

7.11 CHOBOTNICE

Pro motivaci jsme si pustili na internetu krátké video s chobotnicemi. Řekli jsme si, že mají osm chapadel, často s přísavkami, že dokáží změnit barvu a pro odstrašení a zmatení nepřítelů používají inkoust, který ze sebe vylučují. Ve vyučovací hodině bylo i zmíněno, že patří mezi hlavonožce. Ještě jsme si povídali o tlaku vody. Že ve velké hloubce v oceánech působí velký tlak vody a proto velká část oceánu není prozkoumána. Takto velký tlak vody by potápěči ani žádné přístroje nevydrželi. Dostlali jsme se i k tomu, že kvůli tlaku vody se musí potápěči z vody vynořovat postupně, aby si na rozdílnost tlaku zvykli. Jednu lahev s chobotnicí jsem vyrobila doma a žákům ji ukázala. Každý si zkusil na lahev máčknout a pozorovali jsme, jak se chobotnička v lahvi pohybuje. Položili jsme otázku, proč se chobotnice při stlačení hýbe. Většina žáků reagovala v návaznosti na předchozí rozhovor a řekli, že na ni působí tlak, zbytek žáků nevěděl. Nechali jsme jim tedy chvíli, aby se ještě zamysleli a znovu si mou vyrobenou lahev vyzkoušeli. Nakonec si každý do pracovního listu nějakou hypotézu zaznamenal. Poté jsme si vyrobili třídní lahev s chobotnicí. Chobotničku jsem žákům před nimi sestavila, aby viděli jak na to, kdyby si ji chtěli vytvořit doma. Naplnili jsme lahev vodou, vložili chobotničku a uzavřeli. Fungovala stejně dobře jako ta má. Žáci funkčnost ověřili a zapsali si co se s chobotničkou děje, pokud na ni působí tlak.

Pokus měl velký úspěch. Byl asi nejnáročnější na pomůcky a sestavení ze všech zkoušených pokusů. Proto jsem se taky rozhodla v hodině vytvořit jen jednu lahev a druhou jsem přinesla už hotovou. V průběhu týdne jsme vyrobili ještě další lahve do některých dalších tříd. Tento pokus společně se vznášedlem měl podle reakcí žáků i učitelů největší úspěch.

Vím, že pochopení tlaku pro žáky na prvním stupni je složité, proto jsme téma moc nerozebírali. Spíše jsme si řekli, co si myslíme, že tlak je a vyzkoušeli si ho na lahvi s chobotnicí. I když tlak není učivo prvního stupně, nevidím důvod, proč se o něm nezmínit v souvislosti s učivem vody a vzduch. Alespoň budou mít žáci na druhém stupni na co navázat a budou si pamatovat, že dělali pokus s tlakem vody.

7.12 BAREVNÝ KOSTKOVÝ CUKR

Každý z žáků dostal na začátku hodiny barevnou kostku cukru, kterou jsem namočila do potravinářského barviva. Bylo na každém z nich, aby se rozhodl, jestli cukr rozkousnou a ochutnají nebo ji jen rozlomí. Každý ale zjistil, že je kostkový cukr barevný i uvnitř. U mě ve třídě všichni kostkový cukr při nejmenším ochutnali. Zeptala jsem se, jestli vědí proč je kostka cukru barevná i uvnitř. Odpověděli, že jsem kostku polila vodou s barvivem a že se barva vsákla až dovnitř. Padl i názor, že už jsem cukr takto koupila. Na to jsem se žáka zeptala, jak by obarvili kostkový cukr ve výrobě a on odpověděl, že asi stejně jako já, namočením do barevné vody. Rozdali jsme si pracovní listy a ukázali si materiály, které jsme měli připravené (papír, ubrousek, fólie, kousek igelitové tašky, alobal, pečící papír). Žáci si zaznamenali do pracovního listu svou hypotézu, jestli si myslí, že je materiál savý nebo ne. Poté jsme se rozdělili do šesti skupin. Vybráno bylo šest kapitánů, kteří si vybrali členy své skupiny.

Vytvořili jsme stanoviště, u každého byla nádoba s vodou a barvivem, kostky cukru a daný materiál. Na každém stanovišti byl jiný materiál, u kterého si mohli ověřit savost. Když jsem zazvonila na zvoneček, žáci přešli na jiné stanoviště. Tato metoda přemístování na signál se vydařila a žáci dobře a rychle reagovali. Vždy si u pokusu hned zaznamenali výsledek do pracovního listu. Všichni se vystřídali u všech stanovišť. Na lavicích jsme měli ubrusy, aby žáci neměli strach, že ušpiní lavici, nebo že se něco rozlije. Nikdo nic nerozlil a vše jsme po pokusu uklidili a umyli. Někteří žáci po pokusu neodolali a snědli kostkový cukr, zbytek jsme vyhodili do smíšeného odpadu, plastové nádoby jsme omyli a já si je odnesla zpět domů, abych je mohla ještě použít pro další pokusy.

V některých skupinách nastal konflikt mezi žáky, protože se nedokázali domluvit. Musela jsem žáky navést, jak situaci vyřešit, aby byli všichni spokojení. Bylo vidět, že pokud si skupiny vytvoří žáci sami. Může nastat problém, že si budou více povídat, než pracovat na pokusu. Dva žáky jsem musela ve skupinách vyměnit. Když jsme vyhodnotili správnost hypotéz, hodně žáků předvíдали správně savost materiálů. Samotný pokus probíhal podle plánu. Nenastala žádná nepředvídaná situace. Pokus jsme ještě zaznamenali do pracovního listu a zhodnotili pokus. Udělali jsme i reflexi práce ve skupinách, když si žáci na členy stěžovali, zeptala jsem se jich, co by udělali příště proto, aby se jim pracovalo lépe. Navrhovali rozumná řešení, tak doufám, že si zapamatují a při další skupinové práci je využijí.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala využitím badatelsky orientované výuky v přírodovědných předmětech. Začátek práce jsem věnovala průzkumu aktivizačních metod a na základě toho jsem dále pracovala s badatelskou výukou. Výuka mě zaujala na základě toho, že si žáci za pomoci pokusu sami ověří, zda jejich hypotéza byla správná. Nejde o přednášku, kde by byl převážně aktivní pedagog a žáci jen pasivně přijímali informace, ale žák v hodině aktivně pracuje. Na základě informací z teoretické části diplomové práce jsem vytvořila metodické přípravy a pracovní listy jednotlivých pokusů a zároveň jsem je všechny ověřila v praxi na 1. stupni Základní školy Zlatá stezka v Prachaticích.

Pro rychlejší orientaci v pokusu jsem nafotila postupy jednotlivých pokusů, které jsou vloženy v příloze. Vzhledem z názorům učitelů jsem přípravy a pracovní listy ještě upravila, aby vyhovovali většině učitelů a žáků. Metodické přípravy v praxi vyzkoušeli i někteří učitelé Základní školy Zlatá stezka. Má práce byla schválena vedením základní školy, které chce, abych vymyšlené badatelské aktivity dále vyučovala a vyzkoušela si je i v ostatních třídách. Všechny stanovené cíle diplomové práce jsem naplnila.

RESUMÉ

Diplomová práce je zaměřena na badatelsky orientovanou výuku v přírodovědných předmětech na 1. stupni základní školy.

První část diplomové práce se zabývá rozbořem transmisivní výuky a konstruktivismu. Na to navazuje podstata a význam aktivizačních metod využívaných na základní škole. Mezi tyto metody patří badatelsky orientovaná výuka, o které je tato diplomová práce. Práce objasňuje rozdíl mezi badatelskou a problémovou výukou. Definuje kroky a úrovně badatelské aktivity. Hodnotí míru zapojení učitele a žáka a shrnuje výsledky mezinárodních šetření přírodovědné gramotnosti.

Ve druhé části jsou navrženy badatelské aktivity, které jsou zpracovány do metodických příprav pro učitele a pro žáky jsou vytvořeny pracovní listy. K popsaným postupům jsou přiloženy fotografie jednotlivých kroků pokusu. Všechny navržené aktivity byly ověřeny v praxi na základní škole v Prachaticích.

This dissertation is focused on the research oriented education in science subjects at the first level of elementary school.

The first part of the diploma thesis deals with the analysis of transmissive teaching and constructivism. It follows the essence and importance of activation methods used at elementary school. These methods include the research-oriented teaching of this master's thesis. The thesis clarifies the difference between research and problem education. Defines steps and levels of research activity. Evaluates the extent of teacher and pupil engagement and summarizes the results of international science literacy surveys.

The second part proposes research activities, which are elaborated in methodical preparation for teachers and worksheets are created for the pupils. The procedures described are accompanied by photographs of the individual steps of the experiment. All the proposed activities were verified in practice at the Primary School in Prachatice.

SEZNAM LITERATURY

Literární zdroje

- [1] ZORMANOVÁ, Lucie. Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod. Praha: Grada, 2012. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.
- [2] PECINA, Pavel a Lucie ZORMANOVÁ. Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi. Brno: Masarykova univerzita, 2009. ISBN 978-80-210-4834-8.
- [3] ČAPEK, Robert. Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod. Praha: Grada, 2015. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3450-7.
- [6] DOSTÁL, Jiří. Badatelsky orientovaná výuka: pojetí, podstata, význam a přínosy. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4393-5.
- [7] DOSTÁL, Jiří. Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4515-1.
- [8] VOTÁPKOVÁ, Dana, ed. Badatelé.cz: průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním. Praha: Sdružení Tereza, c2013. ISBN 978-80-87905-02-9.
- [15] AKTIVIZAČNÍ METODY VE VÝUCE – PŘÍRUČKAMODERNÍHO PEDAGOGA
ISBN 978-80-87474-34-1
- [16] OBST, Otto. *Obecná didaktika*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. ISBN 978-80-244-4916-6.
- [17] PRŮCHA, Jan. *Moderní pedagogika*. 4., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-503-5.
- [20] BURROUGHS, William James. Počasí. Praha: Svojtka & Co., 1999. ISBN 80-7237-005-7.
- [21] PAZOUREK, Jaroslav. Vyprávění o rostlinách. Praha: Academia, 2001. ISBN 80-200-0573-0.
- [23] TARÁBEK, Pavol a Petra ČERVINKOVÁ. Odmaturuj! z fyziky. Brno: Didaktis, c2004. Odmaturuj!. ISBN 80-86285-39-1.
- [24] BENEŠOVÁ, Marika. Odmaturuj! z biologie. Brno: Didaktis, 2003. Odmaturuj!. ISBN 80-86285-67-7.
- [27] BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. Didaktika přírodovědného základu. 1. vyd. V Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2013, 92 s. ISBN 978-80-7414-597-1

[28] ŠIMIK, O. Metodika výuky jednotlivých předmětů na 1. stupni základních škol z pohledu pedagogické praxe: náměty pro začínajícího učitele. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. ISBN 978-80-7368-431-0

[29] PODROUŽEK, L. Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003. ISBN 80-86473-45-7

[30] STROUHAL, Lukáš. BADATELSTVÍ V PRIMÁRNÍ ŠKOLE V PLZEŇSKÉM KRAJI. Plzeň, 2017. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická

Internetové zdroje

[4] CHALOUPKOVÁ, Kateřina. Alternativní výukové metody v hodinách cizích jazyků. Brno, 2010. MASARYKOVA UNIVERZITA. Vedoucí práce Mgr. Lucie Pištěková.

[5] MARTÍNKOVÁ, Lenka. Hypnopedie: Spánkem k novým znalostem [online]. [cit. 2017-08-04]. Dostupné z:

<http://psychologieprokazdeho.cz/clanky/2017/kveten/hypnopedie-spankem-k-novym-znalostem/>

[9] DOSTÁL, Jiří a Maria KOŽUCHOVÁ. Badatelský přístup v technickém vzdělávání. Olomouc, 2016. ISBN 978-80-244-4913-5.

[10] JEŘÁBEK, Jaroslav, TUPÝ, Jan, ed. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2017. Dostupné z:

<http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>

[11] Česká školní inspekce. Koncepční rámec hodnocení přírodovědné gramotnosti [online]. Praha, 2017, , 51 [cit. 2017-08-24]. Dostupné z:

http://www.csicr.cz/html/PISA_KR_prirodovednaG/flipviewerexpress.html

[12] Česká školní inspekce. VÝSLEDKY PISA 2015 - ÚROVEŇ PATNÁCTILETÝCH

ŽÁKŮ VE VYBRANÝCH GRAMOTNOSTECH [online]. 2016 [cit. 2017-08-24]. Dostupné z: <http://www.csicr.cz/cz/Aktuality/Vysledky-PISA-2015-uroven-patnactiletých-zaku-ve-v>

[13] JANOUŠKOVÁ, Svatava, Vladislav TOMÁŠEK a kolektiv. *Publikace s uvolněnými úlohami z mezinárodního šetření TIMSS 2015: Úlohy z matematiky a přírodovědy pro 4. ročník* [online]. 2015. Česká školní inspekce, Fráni Šrámka 37, Praha 5, 2017 [cit. 2017-11-23]. ISBN 978-80-88087-11-3. Dostupné z: http://www.csicr.cz/getattachment/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/TIMSS/Uvolnene-testove-ulohy/Uvolnene-ulohy-z-TIMSS-2015/Publikace-k-uvolnenym-uloham-TIMSS-2015_web1.pdf

[14] TOMÁŠEK, Vladislav, Josef BASL a Svatava JANOUŠKOVÁ. *Mezinárodní šetření TIMSS 2015: národní zpráva* [online]. Praha: Česká školní inspekce, 2016 [cit. 2017-11-23]. ISBN 978-80-88087-07-6. Dostupné z:

<http://www.csicr.cz/html/timss/flipviewerexpress.html>

- [18] *Exotermní a endotermní reakce* [online]. [cit. 2018-03-07]. Dostupné z: <http://e-chembook.eu/exotermni-a-endotermni-reakce>
- [19] Jak duha vzniká [online]. [cit. 2018-03-07]. Dostupné z: <http://ukazy.astro.cz/duha-princip.php>
- [22] Co přesně je droždí? Bakterie? A obsahuje opravdu hodně vitamínu B? [online]. [cit. 2018-03-07]. Dostupné z: <http://vtm.e15.cz/clanek/co-presne-je-drozdi-bakterie-a-obsahuje-opravdu-hodne-vitaminu-b>
- [25] Rozpustnost látek [online]. [cit. 2018-03-07]. Dostupné z: http://e-chembook.eu/zakladni-vlastnosti-latek#Rozpustnost_latek
- [26] Nasákavost [online]. [cit. 2018-03-07]. Dostupné z: http://www.cojeco.cz/index.php?detail=1&id_desc=63607&title=nas%20kavost&s_lang=2

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ**OBRÁZKY**

OBRÁZEK 1 <i>KOGNITIVNÍ MODEL A REALITA</i>	25
OBRÁZEK 2 <i>AKCEPTAČNÍ VÝUKA</i>	25
OBRÁZEK 3 <i>BADATELSKÁ VÝUKA</i>	26
OBRÁZEK 4 <i>VZTAH MEZI BADATELSKOU VÝUKOU A PROBLÉMOVOU VÝUKOU</i>	28
OBRÁZEK 5 <i>MÍRA AKTIVITY UČITELE A ŽÁKA</i>	37
OBRÁZEK 6 <i>PŘÍRODOVĚDNÁ GRAMOTNOST</i>	42

TABULKY

TABULKA 1 <i>REVIDOVANÁ TAXONOMIE</i>	14
TABULKA 2 <i>KROKY BĚDÁNÍ</i>	31
TABULKA 3 <i>OBSAHOVÁ ZNALOST</i>	40
TABULKA 4 <i>PROCEDURÁLNÍ ZNALOST</i>	41
TABULKA 5 <i>PROCEDURÁLNÍ ZNALOST</i>	41
TABULKA 6 <i>VÝSLEDKY ŠETŘENÍ TIMSS V PŘÍRODOVĚDNÝCH OKRUŽÍCH</i>	46

GRAFY

GRAF 1 <i>PŘEHLED VÝSLEDKŮ PISA 2015</i>	44
--	----

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA A – PRÁCE SILNIČÁŘŮ V ZIMĚ	I
PŘÍLOHA B – DUHOVÁ BRČKA	II
PŘÍLOHA C – VLASTNÍ DEŠŤOVÝ MRAK	III
PŘÍLOHA D – BAREVNÉ ZELÍ	IV
PŘÍLOHA E – PRÁZDNÁ SKLENICE	V
PŘÍLOHA F – DÝCHÁNÍ KVASINEK	VI
PŘÍLOHA G – VĚTŠÍ A VZHŮRU NOHAMA	VII
PŘÍLOHA H – ROSTLINY A SVĚTLO	VIII
PŘÍLOHA CH – ROZPUSTNÉ A NEROZPUSTNÉ	IX
PŘÍLOHA I - VZNÁŠEDLO	XI
PŘÍLOHA J - CHOBOTNICE	XII
PŘÍLOHA K – BAREVNÝ KOSTKOVÝ CUKR	XIII
PŘÍLOHA L – UKÁZKY Z HODIN	XIV

PŘÍLOHY

Příloha A – Práce silničářů v zimě



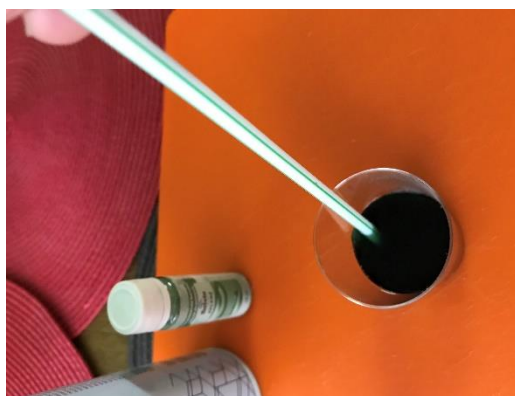
Zdroj: Vlastní zpracování, 2018

Příloha B – Duhová brčka



Zdroj: Vlastní zpracování, 2018

Příloha C – Vlastní dešťový mrak



Zdroj: Vlastní zpracování, 2018

Příloha D – Barevné zelí



Zdroj: Vlastní zpracování, 2018

Příloha E – Prázdná sklenice



Zdroj: Vlastní zpracování, 2018

Příloha F – Dýchání kvasinek



Zdroj: Vlastní zpracování, 2018

Příloha G – Větší a vzhůru nohama



Zdroj: Vlastní zpracování, 2018

Příloha H – Rostliny a světlo



Zdroj: Vlastní zpracování, 2018

Příloha CH – Rozpustné a nerozpustné





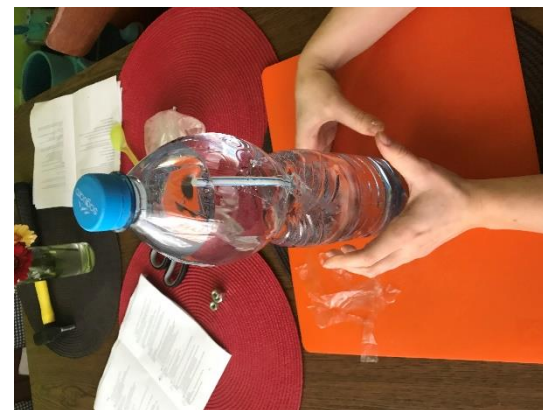
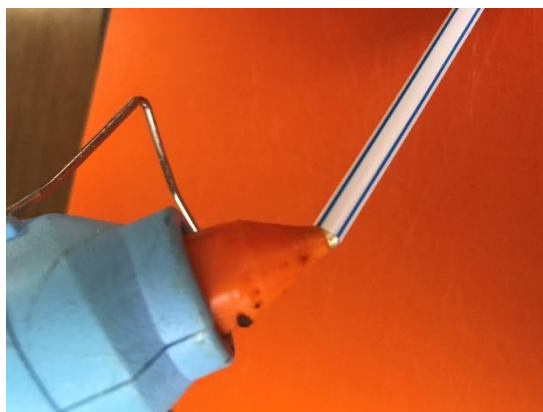
Zdroj: Vlastní zpracování, 2018

Příloha I - Vznášedlo



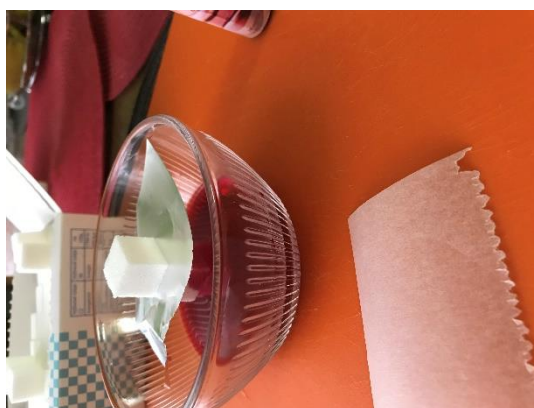
Zdroj: Vlastní zpracování, 2018

Příloha J - Chobotnice



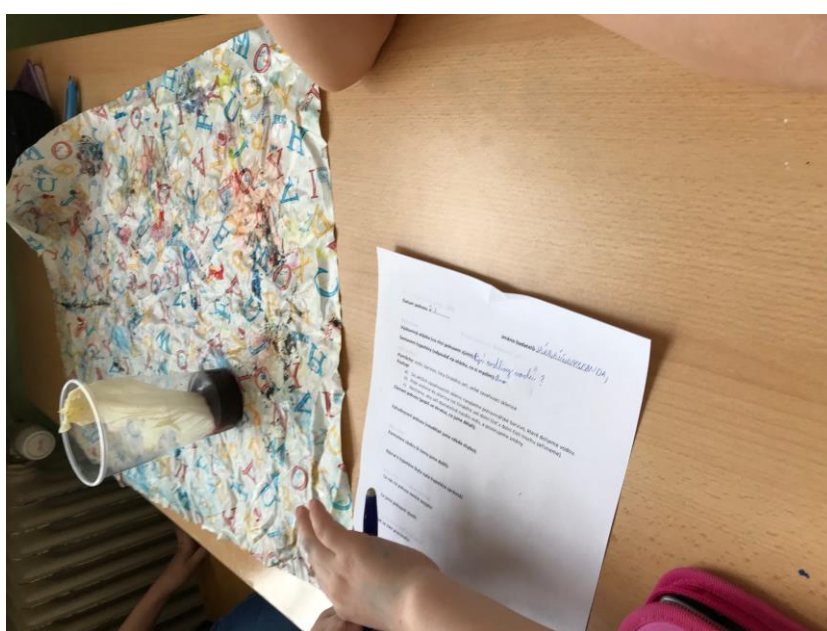
Zdroj: Vlastní zpracování, 2018

Příloha K – Barevný kostkový cukr



Zdroj: Vlastní zpracování, 2018

Příloha L – Ukázky z hodin



Pracovní list pro žáky

Datum pokusu *11.11.2017*

Jména badatelů

Lucie, Jana, David, Miki, Tomáš

Název pokusu: Vlastní destový mrak

Náš názor

Výzkumná otázka: *z čeho pění?*Sestavení hypotézy: *z mrahu*

Náš pokus

Pomůcky: skleněná nádoba, pěna na holení, potravinářské barvivo, injekční stříkačka

Postup:

- e) Skleněnou nádobu naplníme ze 2/3 vodou.
- f) Na vršek nastříkáme pěnu na holení. Tím nám vznikne krásný mrak.
- g) Potravinářské barvivo rozmícháme ve vodě a naplníme tím injekční stříkačku.
- h) Vstříkujeme barvivo do pěny.

Záznam pokusu: *nalili jsme vod. do pül. tak jsme tam dal. pěn. tak jsme nalili barvivo a vsakl jsme br. a dal. jsme ho na pěn.*Výhodnocení pokusu: *provedl se*

Náš závěr

Formulace závěru: *hypotéza se podařila*Návrat k hypotéze: *z mrahu opravdu pění*

Poznámky pro naši prezentaci

Jak pokus probíhal: *dobře*Co jsme zjistili: *že opravdu pění*

Sebehodnocení

Jak jsme spolupracovali: *výborně*

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

① ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~ ~~5~~

Pracovní list pro žáky

Datum pokusu 2.3. Jméno badatelů Dan, Maty

Název pokusu: Barevné zelí

Náš názor -

Výzkumná otázka (co chci pokusem zjistit): pijí rostliny vodu?

Sestavení hypotézy (odpověď na otázku, co si myslím): ano

Náš pokus

Pomůcky: voda, barvivo, listy čínské zelí, velké zavařovací sklenice

Postup:

- Do větších zavařovacích sklenic nasypeme potravinářské barvivo, které dolijeme vodou.
- Poté vložíme do sklenice list čínské zelí dolní (list v dolní části trochu seřízneme).
- Necháme, aby zelí dostatečně nasálo vodu, a pozorujeme změny.

Záznam pokusu (popiš ve zkratce, co jsme dělali): dali jsme zelí do barviva

Vyhodnocení pokusu (neudělali jsme někde chybu): ne, povedlo se

Můj závěr

Formulace závěru (k čemu jsme došli): sbarvili se šilky u zelí

Návrat k hypotéze (byla naše hypotéza správná): ne

Podněty pro naši prezentaci

Co nás na pokusu nevíce zaujalo: že se sbarvili šilky

Co jsme pokusem zjistili: že zelí může pít vodu

Hodnocení práce ve skupině

Jak se nám pracovalo: dobře ale Matyjaš užíval pokus

Hodnocení pokusu (jako ve škole)

1 2 3 4 5

Zdroj: Vlastní zpracování, 2018