



Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta

Univerzita Hradec Králové

Pedagogická fakulta

Ústav primární a preprimární edukace

Skupenství a jeho změny ve vzdělávací oblasti

Člověk a jeho svět

Diplomová práce

Autor:	Anna Przechowská
Studijní program:	M7503 – Učitelství pro základní školy
Studijní obor:	Učitelství pro 1. stupeň ZŠ
Vedoucí práce:	RNDr. Michaela Křížová, Ph.D.
Oponent:	doc. PhDr. Marta Faberová, CSc.



Zadání diplomové práce

Autor: Anna Przechowská

Studium: P14P0306

Studijní program: M7503 Učitelství pro základní školy

Studijní obor: Učitelství pro 1. stupeň základní školy

Název diplomové práce: **Skupenství a jeho změny ve vzdělávací oblasti "Člověk a jeho svět"**

Název diplomové práce AJ: State of matter and its changes in the educational area: Man and its World

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Skupenství a jeho změny jsou vhodným tématem pro přírodovědnou výuku na základní škole. Cílem teoretické části práce je popis jednotlivých skupenství a jejich změn včetně konkrétních příkladů. Dále ukotvení tématu práce z hlediska RVP ZV, konkrétně vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. Cílem praktické části práce je vytvoření souboru metodicky zpracovaných námětů na jednoduché školní experimenty a pracovní listy s danou tematikou pro 3.-5. ročník ZŠ. Nedílnou součástí bude i naučný text pro učitele. Všechny materiály budou ověřeny v pedagogické praxi.

RVP, Pedagogický slovník, Psychologie pro učitele, Učebnice fyziky pro ZŠ

Garantující pracoviště: Ústav primární a preprimární edukace,
Pedagogická fakulta

Vedoucí práce: RNDr. Michaela Křížová, Ph.D.

Oponent: doc. PhDr. Marta Faberová, CSc.

Datum zadání závěrečné práce: 31.5.2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením vedoucí práce RNDr. Michaely Křížové, Ph.D., a že jsem uvedla všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne 20. června 2019

.....

Poděkování

Ráda bych upřímně poděkovala RNDr. Michaele Křížové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky při vedení diplomové práce. Poděkování také patří všem, kteří mi byli nápomocni při zpracování této práce.

Anotace

PRZECHOWSKÁ, Anna. Skupenství a jeho změny ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2019. 113 s. Diplomová práce.

Diplomová práce je zaměřena na realizaci vytvořených materiálů, které se skládají z pracovních listů a pokusů, zaměřených na téma skupenství a jeho změny ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět. Teoretická část se zabývá vymezením pojmů učiva o skupenství a jeho změnách, souvislosti učiva s obsahem Rámcového vzdělávacího programu a především také z definování pracovních listů, experimentů, pokusů a pozorování. Praktickou část tvoří soubor vypracovaných pracovních listů a pokusů, které byly realizované na 1. stupni základních škol.

Klíčová slova:

pracovní listy, pokusy, pozorování, skupenství a jeho změny

Annotation

PRZECHOWSKÁ, Anna. State of matter and its changes in the educational area: Man and its World. Hradec Králové: Faculty of Education, University of Hradec Králové, 2019. 113 pp. Diploma thesis.

The diploma thesis is focused on implementation of created materials, which consist of worksheets and experiments focused on the Topic state of matter and its changes in the educational area: Man and its World. The theoretical part deals with the definition of the state of matter and its changes, the context of the Framework Educational Program and, above all, the definition of worksheets, experiments and observations. The practical part consists of a set of worksheets and experiments, which were implemented at the 1st level of elementary schools.

Keywords:

experiments, observation, worksheets, state of matter and its changes

Obsah

ÚVOD	9
1 Skupenství a jeho změny	11
1.1 Skupenství látek	11
1.2 Skupenské přeměny látek.....	14
2 Skupenství a jeho změny v Rámcovém vzdělávacím programu	20
2.1 Definice RVP	20
2.2 Vzdělávací oblasti RVP	20
2.2.1 Člověk a jeho svět.....	21
2.2.2 Klíčové kompetence	22
2.3 Přírodovědné učebnice na 1. stupni ZŠ.....	22
3 Pracovní listy na 1. stupni ZŠ	27
3.1 Definice pracovních listů	27
3.2 Funkce pracovních listů	27
3.3 Výhody a nevýhody pracovních listů.....	28
3.4 Příprava a zásady tvorby pracovních listů	29
3.5 Druhy pracovních listů.....	31
3.6 Typy učebních úloh v pracovních listech.....	32
4 Experiment, pokus a pozorování	35
4.1 Experiment	35
4.1.1 Typy experimentu	36
4.1.2 Školní experiment	37
4.1.3 Experimentální metody ve výuce	38
4.1.4 Vzdělávací aspekty experimentu	38
4.1.5 Fáze experimentu	39
4.2 Pokus na 1. stupni ZŠ.....	39
4.2.1 Příprava učitele	40

4.2.2	Zásady a pravidla bezpečnosti při provádění pokusů	41
4.2.3	Příprava a úklid pomůcek	42
4.3	Pozorování.....	43
4.3.1	Výhody a nevýhody pozorování	43
4.3.2	Druhy pozorování	43
4.3.3	Etapy pozorování	44
5	Náměty do výuky.....	45
5.1	Pracovní listy.....	45
5.2	Pokusy	46
5.3	Náměty do výuky ve 3. ročníku	48
5.3.1	Hodina zaměřená na expozici učiva o látkách.....	49
5.3.2	Hodina zaměřená na pokusy týkající se látek.....	56
5.4	Náměty do výuky ve 4. ročníku	63
5.4.1	Hodina zaměřená na expozici učiva o kapalných látkách	64
5.4.2	Hodina zaměřená na expozici učiva o plynných látkách	73
5.4.3	Hodina zaměřená na expozici učiva o pevných látkách	82
5.4.4	Hodina zaměřená na expozici učiva o změnách skupenství.....	89
5.5	Náměty do výuky v 5. ročníku.....	95
5.5.1	Hodina zaměřená na opakování změn skupenství	96
5.5.2	Hodina zaměřená na opakování změn skupenství 2	101
6	Shrnutí realizace pokusů a pracovních listů	106
	ZÁVĚR	107
	Seznam použitých zdrojů.....	108
	Seznam obrázků.....	112
	Seznam příloh	113

ÚVOD

Výuka a vzdělávání na 1. stupni je jednou z nejdůležitějších částí života dětí a v tomto období je třeba žáky motivovat k celoživotnímu učení. V dnešní době je velmi náročné, aby si učitel od žáků získal jejich plnou pozornost během výuky. Zamýšlela jsem se nad tím, jak se dají hodiny oživit a jaké metody jsou pro práci v hodinách zajímavé, zábavné a především efektivní. Za tyto efektivní metody považuji pracovní listy a pokusy, na které je diplomová práce zaměřena.

Obě tyto metody se dají vždy přizpůsobit věku žáků a dá se s nimi pracovat s neomezenou variabilitou. Pokusy, které se přímo nabízí při výuce přírodovědných předmětů, slouží také dobře při vzájemné interakci žáků a jejich učitelů. Nejenže je tato metoda zajímavá pro žáky, ale i učitel si při ní může přijít na své a hodiny se tak stávají zábavné a poučné pro obě strany. U žáků také vzbuzují touhu objevovat zákonitosti přírody skrze jejich vlastní zkušenosti, které je motivují k dalšímu vzdělávání.

Cílem bylo především obohatit žáky o nové zkušenosti, prohloubit jejich vztah k učení a zároveň posílit i vztah k přírodě, o kterou by se žáci měli učit pečovat a zároveň ji také chránit. Důležité bylo veškeré materiály vyzkoušet v praxi, zaměřit se na poznatky a pocity žáků, které je doprovázely při realizaci pokusů a pracovních listů a zároveň také na to, jak žáci dokáží informace skrze tyto metody pochopit, jak vnímají souvislosti a zda rozumí tomu, co se tímto způsobem učí. Hodiny by neměly být pouze zábavné, ale snažila jsem se zaměřit především na vzdělávací potenciál těchto metod a společně se pokusit vytvořit jakési pomyslné spojení a vyvážený balanc mezi zmíněným vzděláváním a zábavou.

Nezbytnou součástí bylo prostudování několika různých učebnic, které se věnují tématům spojených s látkami a skupenstvími, zaměřit se na hlavní cíle, které mají být v návaznosti na toto učivo splněny a vytvořit rozšiřující materiály, které poslouží učitelům a především žákům při osvojování tohoto učiva. Důležité bylo sestavit materiály přiměřeně náročné pro žáky odpovídajících ročníků, úlohy v pracovních listech poskládat v logické návaznosti na sebe a u pokusů se zaměřit především na promyšlený průběh, organizaci, výsledek a následné hodnocení. Kvalitní výuky bychom totiž bez splnění těchto podmínek jen těžko dosáhli.

Diplomová práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. První kapitolu teoretické části zaměřuji na skupenství a jeho změny, jsou zde vysvětleny veškeré pojmy, týkající se látek a změn, které mezi nimi mohou nastat. Kapitola by

měla také sloužit jako naučný text pro učitele, který se touto tematikou v hodinách bude zabývat. Druhá kapitola se věnuje vymezením tématu v souvislosti s obsahem Rámcového vzdělávacího programu a zároveň je zde obsažena analýza učebnic a popsány hlavní cíle a požadavky, které se vztahují k zvolenému tématu. Další dvě kapitoly se věnují didaktickým prostředkům, konkrétně pracovním listům, experimentům, pokusům a pozorování využívaných v přírodovědných hodinách.

Praktickou část tvoří materiály, které byly zrealizované v hodinách, jsou zde jasně popsány a charakterizovány z hlediska časové dotace, bezpečnosti, postupu a jsou doplněny o poznámky a vlastní reflexe. Nezbytnou součástí je také fotodokumentace, která slouží k lepší názornosti a představě ověřovaných aktivit v praxi.

1 Skupenství a jeho změny

V první kapitole se věnuji skupenství a jeho změnám. Tato kapitola je důležitou součástí diplomové práce, jelikož se jedná o hlavní téma, kterému se během celé práce budu věnovat. Vychází z něj praktická část, ve které budu pracovat s pracovními listy a pokusy, zaměřené na toto téma.

Skupenství jsou podrobně vysvětlena, po vysvětlení následuje rozbor všech změn, které mohou u těchto skupenství nastat a jsou také doplněny o konkrétní příklady a obrázky, které slouží k lepší orientaci a pochopení daného učiva.

Tato kapitola by měla sloužit i jako pomocný materiál pro učitele 1. stupně základní školy. Kapitola se týká znalostí, které by měl každý učitel mít, pokud plánuje se svými žáky téma skupenství a jeho změn v hodinách probírat. Téma se na prvním stupni neprobírá jako celek, není přesně definován a probírají se pouze témata, která se touto problematikou zabývají. Jsou součástí hlavních témat, jako je voda nebo vzduch a v tomto směru je na ně problematika skupenství a změn navázána.

1.1 Skupenství látek

Pokud budeme složená tělesa neustále dělit na menší a menší části, vždy dojdeme k tomu, že po určitém počtu dělení získáme část tělesa, u které už se složení nemění. V tomto případě mluvíme o části tělesa, které je složeno z jedné látky. Látkou rozumíme například dřevo, plast, vodu, železo nebo vzduch. Látky mohou mít různé vlastnosti. Mezi vlastnosti řadíme barvu, tvrdost, hustotu a některé látky mají i chuť a vůni. (Rauner, 2004)

Všechno kolem nás je tvořeno látkami. Existují tři základní skupenství, ve kterých se látky mohou vyskytovat. Každé ze tří skupenství se charakterizuje určitými vlastnostmi, které jsou společné pro všechny látky, které tomuto skupenství náleží. Konkrétními skupenstvími rozumíme skupenství pevné, kapalné a plynné. Určité látky se mohou postupně objevovat i ve více skupenstvích, tomuto jevu potom říkáme změna skupenství. Nejjednodušším příkladem takové látky je voda, která se objevuje hned ve všech třech podobách. Pevné skupenství ve formě ledu nebo sněhu, kapalné ve formě vody a plynné skupenství ve formě vodní páry. Lustigová (1998) uvádí, že většina ostatních látek se za běžných podmínek vyskytuje pouze v jednom či dvou skupenstvích. Například zlato nebo železo známe především jako látky pevné, ale při zpracování se taví, mění na kapalinu a lijí do různých nádob. Naopak rtuť nebo líh známe především ve skupenství kapalném, ochlazením se však mohou měnit

v látky pevné. Moderní technologie nám také dokázaly přeměnit na kapalinu i vzduch, za silného ochlazení a stačení.

Pevné látky

Pevné látky se skládají z částic, které jsou umístěny těsně blízko a pravidelně vedle sebe. Říkáme, že jsou uspořádány do pravidelných struktur. Pravidelnou strukturu označujeme jako krystalickou mřížku. Pravidelné uspořádání a blízkost ovlivňuje velkou sílu působení částic vzájemně na sebe. Z tohoto důvodu se nemohou volně pohybovat a pouze kmitají v mřížce kolem své stálé polohy. Síly zabraňují, aby se tvar pevného tělesa snadno změnil. (Kubový, 2003) Existují i pevné látky, které nemají pravidelnou krystalickou strukturu, nazývají se amorfní. Rozložení těchto látek má také vliv na jejich vlastnosti. Příkladem je tání amorfních látek, amorfní látky nejprve měknou, stávají se tvárnými a až po tom se mění v kapalinu. Takovými látkami je například vosk, asphalt, plast nebo sklo. (Enevová, 2018) Pevná látka má vlastní tvar i objem. Tvar nebo objem se může měnit, pokud na látky působíme silou. Změny teplot mohou také ovlivnit tvar a objem látek, ale tyto změny nejsou pozorovatelné do takové míry, jako při působení silou. (Šantavý a Trojáněk, 2002) Pevné látky mohou být křehké, tvárné, pružné nebo mají různou tvrdost. Křehké látky jsou takové látky, které se dají snadno rozbít, řadíme sem křídou, sklo nebo keramiku. Tvárné látky se vyznačují tím, že můžeme snadno změnit jejich tvar, jedná se například o keramickou hlínu nebo modelínu. Pružné látky jsou zajímavé tím, že jejich tvar můžeme měnit, ale pouze dočasně a poté se vrátí do svého původního stavu. Příkladem je guma, houba nebo míček. Diamant je nejtvrdější pevnou látkou. (Enevová, 2018) Mezi další konkrétní příklady pevných látek řadíme například dřevo, železo, kámen, uhlí nebo zlato.

Kapaliny

Pro kapaliny je charakteristická jejich vodorovná hladina. Pokud budeme sklenici s vodou naklánět, vždy se poté v klidu ustálí a zůstane ve své vodorovné poloze. V této souvislosti se vlastnosti využívá například při stavbě domů, aby zde byly stěny i podlahy rovné. Zařízením, které určuje vodorovný směr, nazýváme vodováhu. (Enevová, 2018) Kapaliny se skládají z částic, které nejsou pravidelně uspořádány. Mohou se volně pohybovat, a proto se tvar kapalných látek snadno mění. Částice jsou však zároveň blízko sebe, proto na sebe působí velkou silou a tak je téměř nemožné je stlačit. (Reichl, 2005) Volný pohyb částic způsobuje, že se kapaliny dají snadno

přelévat. Kapaliny jsou látky, které nemají vlastní tvar, přizpůsobí se tvaru nádoby, ve které se nachází. Jsou tekuté, mají vlastní objem, který se může nepatrně měnit v závislosti na teplotě a tlaku. (Šantavý a Trojánek, 2002) „*Kapalina je snadno dělitelná na menší části. Lze ji například rozlít do několika nádob nebo rozpráší na malé kapičky.*“ (Bohuněk, 1991, s. 80) Na hladině kapalin je povrchová blána, která má určitou pevnost a pružnost. Říkáme, že na hladině kapalin působí povrchové napětí. Povrchové napětí mají kapaliny různé, například líh má menší povrchové napětí než voda. Pevnost povrchové blány je závislá na teplotě kapalin, pokud budeme teplotu kapaliny zvyšovat, pevnost se zmenší. (Tesař, 2009) Mezi konkrétní příklady kapalných látek řadíme olej, naftu, benzín, vodu, mléko nebo ocet.

Plyny

Plynné látky mají částice rozmístěny daleko od sebe, pohyb částic je neuspořádaný a volný. Mezi částicemi plynů nepůsobí prakticky žádné síly, z důvodu velkých vzdáleností částic od sebe. Jednou z nejdůležitějších vlastností plynů je to, že se volně a chaoticky pohybují prostorem. Plyny jsou díky těmto vlastnostem rozpínavé a snadno mění svůj tvar. (Enevová, 2018) Jsou schopny vyplnit celý prostor v nádobě, ve které jsou uzavřeny. Nemají stálý objem ani tvar. Ideální plyny jsou dokonale stlačitelné. Některé plyny nemusí mít stlačitelnost takto dokonalou, označujeme je tedy jako reálné plyny. (Šantavý a Trojánek, 2002) „*Jsou stejně jako kapaliny tekuté, proto pro plyny a kapaliny užíváme společný název tekutiny.*“ (Enevová, 2018, s. 9) Mezi konkrétní příklady plynných látek řadíme vzduch, zemní plyn, vodní páru, kyslík, dusík, helium nebo oxid uhličitý.

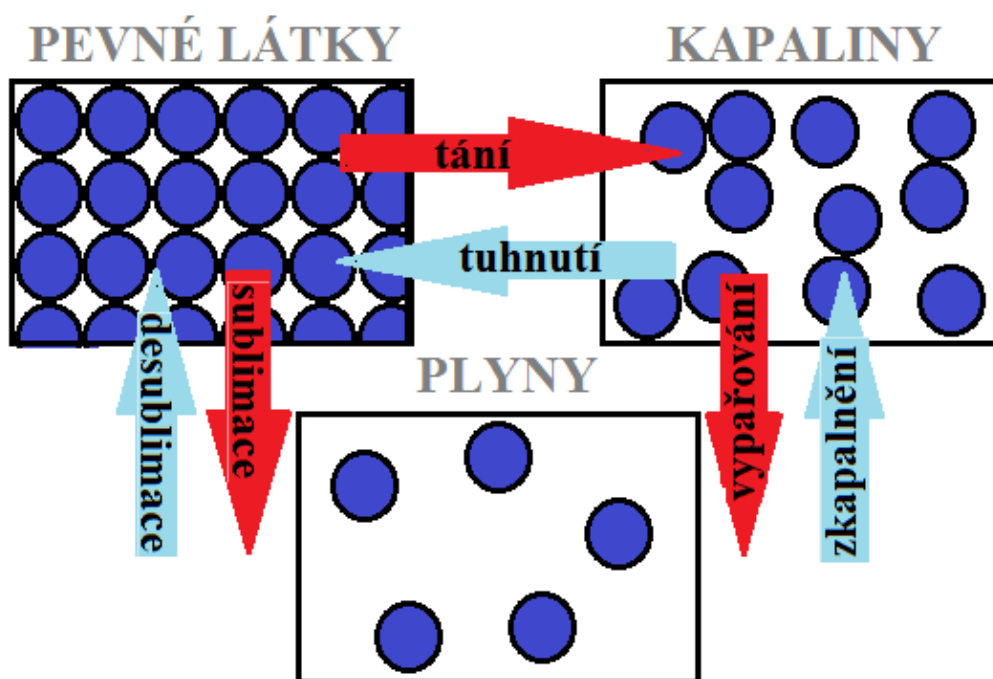
Výzkum, kterým se zabývali Sreypou a Shimizu (2017) zaznamenává povědomí žáků o pevných látkách, kapalinách a plynech. Pracuje s otázkami a zaznamenává především mylné představy, které žáci o tomto tématu mají. Nejčastěji se zde setkáváme s chybnou představou žáků týkající se uspořádání a pohybu částic látek. Tyto mylné představy brání žákům porozumět vědeckým pojmům a dále pochopit vztahy, které mezi sebou tyto látky mají. U pevných látek si žáci často myslí, že částice nejsou v pohybu, protože jsou umístěny velmi blízko sebe a jsou silně spojeny dohromady, aby se tak pevná látka mohla vytvořit. U plynů nastával nejčastěji problém s tím, že pokud se plyny stlačují nebo zahřívají, tvary částic se mění. Další problémy nastaly u kapalin, kdy se výzkumníci setkali i s tvrzením, že písek se stává kapalinou, protože se dá „přelévat“ z nádoby do nádoby a naopak med kapalinou není, protože

je tuhý a lepkavý. Myslím si, že je proto důležité, aby učitel sám porozuměl dobře těmto jevům a žákům podával vždy správné a věcné informace.

1.2 Skupenské přeměny látek

Změnou skupenství rozumíme děj, při kterém se nám mění látka určitého skupenství na jinou látku. Změny jsou závislé na zahřívání či ochlazování látky. Pokud látku zahříváme, částice se začnou rychleji pohybovat a naopak při ochlazování se pohyb látek zpomaluje.

Ke změnám skupenství přikládám vlastní obrázek, který by měl pomoci při orientaci a k lepšímu pochopení následujícího rozboru daných změn skupenství. Částice pevné látky jsou uspořádány do pravidelných struktur, částice kapalin se pohybují volně, ale některé jsou umístěny těsně blízko sebe, aby bylo z obrázku zřejmé vzájemné silové působení. Částice plynů jsou zaznamenány nepravidelně a daleko od sebe, pro lepší představu nemožnosti působení síly mezi nimi. Změny mezi látkami jsou cíleně označeny modrými a červenými šipkami, modrá šipka vždy označuje ubírání tepla a ochlazování látky a naopak červená přidávání tepla a zahřívání látky.



Obrázek č. 1: Skupenské přeměny látek

Tání

Pokud dodáváme látce v pevném stavu dostatečné teplo, pak se zvyšuje její teplota a pokud dosáhneme její teploty tání, přeměňuje se pevná látka v kapalinu stejné teploty. Zkráceně o této pevné látce řekneme, že taje. (Pešková a Kropáčková, 1992) Při tomto procesu se naruší vazby molekul a krystalická struktura pevné látky se začne rozpadat. Dochází tedy k destrukci krystalické stavby látek, vzdálenost mezi molekulami se zvětší a látka mění svůj objem a hustotu. (Holubová, 2012)

Konkrétním příkladem může být voda, která se mění z pevného skupenství ve formě ledu na kapalné skupenství, vodu. Dalším příkladem je svíčka, která se zahřátím mění z pevného skupenství na kapalné ve formě rozehřátého vosku. Zajímavostí k tomuto bodu je vysvětlení, proč se v zimě solí chodníky a silnice. Sůl sama o sobě sněh nerozpouští, ale zvyšuje teplotu tání. Roztok vody a soli způsobí, že se voda mění v led až u minusových teplot, a ne při běžné teplotě 0°C. Proto jsou tedy silnice za použití soli bezpečnějšími i v nižších teplotních podmínkách.

Tuhnutí

Tuhnutí je opačným dějem tání. Pokud naopak kapalinu ochlazujeme, mění se při své teplotě tuhnutí v tuhé těleso. Zkráceně o této látce řekneme, že tuhne. Nejčastějším případem tuhnutí je krystalizace kapaliny na pevnou látku. (Pešková a Kropáčková, 1992)

Aby bylo vysvětlení co nejjednodušší, příkladem tuhnutí mohou být opačné děje z předchozího bodu o tání. Konkrétně pokud vodu dostatečně ochladíme, mění se z kapalného skupenství na pevné v podobě ledu. Obdobně je to právě i s voskem. Zajímavostí ale je, že voda se chová jinak, než zbylé kapaliny. Pokud se voda ochladí a mění se v pevnou látku, její objem stoupne, u jiných kapalin objem klesá. S tímto jevem se setkáváme pravidelně při změnách teplot v zimě, kdy se voda dostává pod povrch silnic, kde zamrzne. Tímto jevem vznikají praskliny na silnicích, které mohou nepříjemně komplikovat život nám, ale především také silničářům, kteří tedy musí silnice neustále opravovat. S obdobným jevem se setkáváme ve skalách, do skal voda zatéká, zamrzne a dochází k jevu zvanému eroze. Tvrzení si můžeme ověřit, když vložíme uzavřenou skleněnou či plastovou lahev do mrazáku. Obě lahve prasknou, protože objem vody se po tuhnutí zvětší.

Sublimace

Sublimací rozumíme děj, kdy se pevná látka přemění v látku plynnou. Příkladem sublimace mohou být všechny pevné látky, které se mění v plynné a v této přeměně voní nebo naopak páchnou. (Pešková a Kropáčková, 1992) S pojmem sublimace se v učebnicích pro 1. stupeň setkáme málokdy. Pojem je brán pro žáky jako složitý, proto je tedy vhodné jim tento jev přiblížit na konkrétním příkladu, u kterého pro ně bude jednodušší si tento jev umět představit. Holubová (2012) uvádí, že sublimace probíhá za jakékoliv teploty. Proces sublimace však probíhá velmi pomalu, takže jej v mnoha případech nejsme schopni pozorovat.

Konkrétním příkladem této přeměny je mizení sněhu na horách, kdy při teplotách pod 0°C sníh z hor mizí a sublimuje, tedy z pevné látky se mění na plyn. Dalším příkladem je sušení prádla v mrazu. Pokud prádlo venku zmrzne a změní se na pevnou látku, postupně při nízkých teplotách začne sublimovat a veškerá vrstva ledu postupně zmizí. Prádlo tedy získá opět požadovanou, běžnou formu.

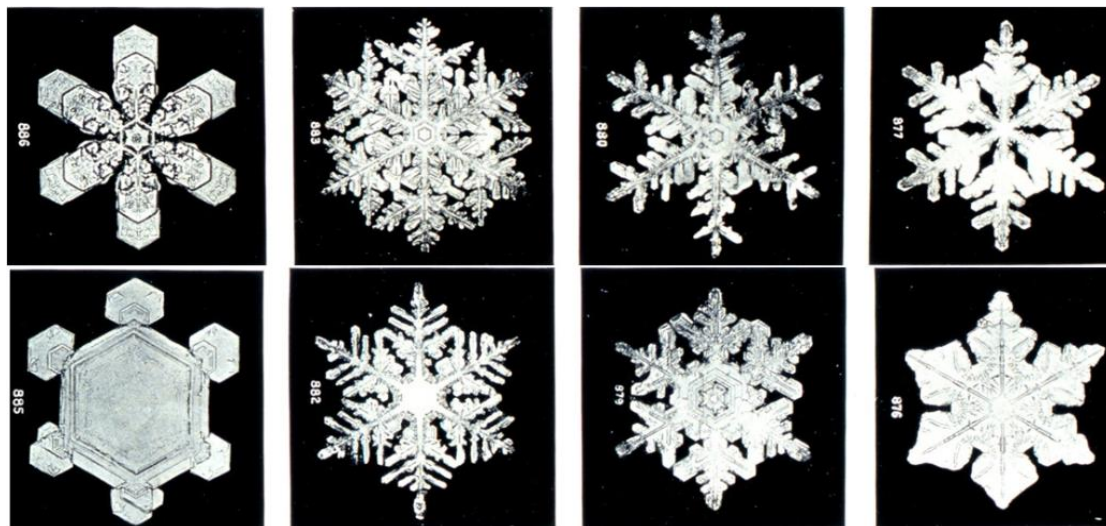
Desublimace

Desublimace, jak už název vypovídá, je opačným dějem sublimace. Při desublimaci se mění plynná látka na pevnou. (Pešková a Kropáčková, 1992) Stejně jako se sublimací se s pojmem desublimace v učebnicích pro 1. stupeň příliš nesečkáme. Opět je důležité žákům zmínit a vysvětlit konkrétní příklady, kdy se s tímto jevem mohou setkat.

Pro představu o tomto jevu bych zde uvedla jinovatku, kdy se vodní pára mění na pevnou látku. Dochází zde k jevu nazývanému desublimace. Dalším příkladem je tvorba sněhových vloček. Za pomoci tohoto jevu vznikají překrásné a různorodé tvary sněhových vloček, které jsou sice pravidelné, ale vločky mají různé podoby.

Sněhové vločky vznikají agregací neboli shlukováním krystalků vody, které jsou tvořeny vodní párou. Nejlépe sněhové vločky agregují při teplotě vyšší než -5°C a zároveň k největší agregaci dochází při teplotě 0°C , kdy mají vločky největší velikost. Na povrchu drobných částic se srážejí kapičky vody ve velikosti molekul a z nich se začínou mrazem utvářet ledové krystalky. Za postupného stoupání těchto krystalků vzhůru dochází ke krystalizaci, na krystal se přichytává stále více kapiček, které v okamžiku tuhnou a vytváří sněhovou vločku. Struktura krystalů závisí na teplotě a vlhkosti prostředí, ve kterém sněhová vločka vzniká a proto bývá struktura vloček velmi různorodá. Vznik a tvar vločky ovlivňuje také turbulentní proudění, srážky krystalků i jejich splývání nebo rozpad. Molekuly vody mohou být uspořádány

nekonečným množstvím způsobů, vzhledem k různým podmínkám vzniku sněhových vloček a tak bychom těžko hledali identická dvojčata. K zemi padají vločky, které jsou vzhledem k nabalování krystalků dostatečně těžké, a zároveň jejich velikost obvykle nepřekračuje velikost 5 mm. (Šandová, 2014)



Obrázek č. 2: Jak vznikají sněhové vločky? (NOAA, online)

Vypařování

Vypařováním jednoduše rozumíme přeměnu kapaliny na plyn. Vypařování probíhá za každé teploty, kdy je látka v kapalném stavu a vypařuje se z celého svého povrchu. Pokud chceme, aby se kapalná látka přeměnila v plyn, musíme ji dodat teplo. (Pešková a Kropáčková, 1992) Rychlost vypařování je závislé na rozložení kapaliny. Kapalina, která bude ve vysoké sklenici, se bude vypařovat pomaleji, než stejné množství kapaliny rozlité na nízkém a širokém plechu. Rychlost vypařování roste také se zvyšující se teplotou. (Holubová, 2012)

Pokud bychom se drželi nejjednodušší možné změny, uvedla bych vodu, která je pro nás nejdůležitější a žáci prvního stupně si ji dokážou velmi dobře představit. Jedná se o změnu vody ve vodní páru, tedy kapalinu v plyn. Je ale důležité zmínit, že vodní pára není vidět, proto jako konkrétní jev nemůže být uváděna mlha nad rychlovarnou konvicí nebo hrncem při vaření.

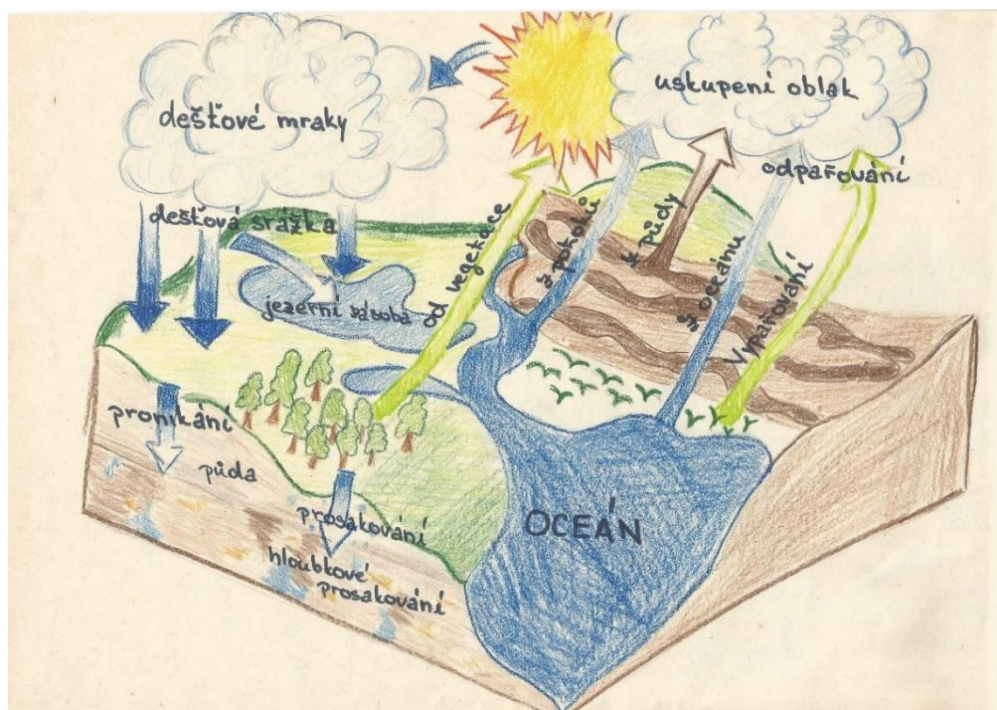
Kondenzace

Kondenzací, nebo také zkapalněním rozumíme takový stav, kdy se mění plynná látka na kapalinu. Jedná se tedy o obrácený děj k vypařování. Při tomto ději odevzdává plynná látka svému okolí teplo a mění se na kapalinu. (Pešková a Kropáčková, 1992)

Konkrétním příkladem změny z plynné látky na kapalinu může být například orosení skel nebo rosa, kdy se vodní pára mění na vodu. Jelikož se žáci na prvním stupni seznamují s koloběhem vody, je možné si tento jev přiblížit také na něm. Mraky, ze kterých prší, jsou složeny z mikroskopických molekul vody, které když se srazí a nabalí na sebe, tak ztěžknou a padají z nebe dolů v podobě dešťových kapek.

Koloběh vody

Koloběh vody neboli hydrologický cyklus je stálý oběh povrchové a podpovrchové vody na Zemi. Ke koloběhu vody dochází účinkem sluneční energie a gravitace. Je závislý na slunečním záření, následném odparu, ochlazení, kondenzaci a srážkách. Sluneční paprsky ohřívají vodu v oceánech, která se začne odpařovat a stoupá k nebi jako vodní pára. Ta se postupně začíná srážet a dochází ke kondenzaci. V průběhu kondenzace se mění vodní pára na kapky vody, které tvoří mraky a ty se prouděním vzduchu pohybují nad pevninou. Mraky postupně rostou a s nimi i kapky, které v podobě srážek padají zpátky na zem. Část vody se může hromadit a odtékat jako voda povrchová nebo se vypařuje. Část se vsákne do povrchu země. Podpovrchovou vodu čerpají rostliny, ze kterých se následně odpařuje zpátky do ovzduší. Podpovrchová voda se po určité době také znovu dostane na povrch ve formě pozvolného podzemního odtoku nebo pramenů. K tomuto jevu dochází neustále a nikdy není zakončen. (Kříž, 1983)



Obrázek č. 3: Koloběh vody v přírodě

2 Skupenství a jeho změny v Rámcovém vzdělávacím programu

V této kapitole se budu věnovat Rámcovému vzdělávacímu programu (dále jen RVP), ze kterého vychází veškeré učivo a učebnice, se kterými jsem během své práce pracovala. Učebnice jsou zpracovány v souladu s RVP a proto je vhodné tento kurikulární dokument zmínit. Pro školy je také tento dokument závazný a veškeré probírané učivo by s ním mělo korespondovat, proto bylo důležité si tento dokument řádně projít a vypsát oblasti, které s tématem úzce souvisí.

RVP pro základní vzdělávání je závazným státním dokumentem, který vymezuje rámec základní etapy vzdělávání. V současné době je aktuální RVP základního vzdělávání, který platí od 1. 9. 2017. Z RVP vychází školní vzdělávací programy, dle kterých se jednotlivé školy dále vzdělávají.

2.1 Definice RVP

„Státní úroveň v systému kurikulárních dokumentů představují Národní program vzdělávání a rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP). Národní program vzdělávání vymezuje počáteční vzdělávání jako celek. RVP vymezují závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy – předškolní, základní a střední vzdělávání. Školní úroveň představují školní vzdělávací programy. ŠVP si vytváří každá škola podle zásad stanovených v příslušném RVP.“ (Rámcový vzdělávací program, 2017, s. 5)

2.2 Vzdělávací oblasti RVP

RVP je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí, kterými jsou:

- Jazyk a jazyková komunikace,
- Matematika a její aplikace,
- Informační a komunikační technologie,
- Člověk a jeho svět,
- Člověk a společnost,
- Člověk a příroda,
- Umění a kultura,
- Člověk a zdraví,
- Člověk a svět práce. (Rámcový vzdělávací program, 2017)

Pro diplomovou práci je klíčová především oblast Člověk a jeho svět.

2.2.1 Člověk a jeho svět

S touto vzdělávací oblastí se setkáváme pouze na 1. stupni základní školy. Tato oblast je sjednocována společenskovedním a přírodovědným učivem, včetně výchovy ke zdraví. Mezi témata, která jsou v této oblasti zastoupena, řadíme člověka, rodinu, společnost, vlast, přírodu, kulturu, techniku, zdraví atd. Cílem této oblasti je směřování k vytvoření dovedností pro praktický život. Žáci se učí vyjadřovat své myšlenky, poznatky a dojmy, pozorovat věci a děje, jejich významné vztahy a souvislosti nebo reagovat na názory a podněty ostatních. Na základě pozorování se učí vnímat základní mezilidské vztahy, porozumět světu kolem nás a vnímat problémy i přednosti běžného způsobu života. Důraz je kladen na praktickou zkušenost žáka a na propojení s reálným životem.

Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět členíme do pěti tematických okruhů:

1. Místo, kde žijeme
2. Lidé kolem nás
3. Lidé a čas
4. Rozmanitost přírody
5. Člověk a jeho zdraví

Pro tuto diplomovou práci je důležitý čtvrtý bod, rozmanitost přírody. Žáci poznávají Zemi jako součást sluneční soustavy, poznávají její proměnlivost a rozmanitost. Žáci by si měli uvědomit provázanost všech přírodních dějů a vliv lidských činností na rovnováhu planety. Žáci prakticky poznávají okolní krajinu, její proměny a svá pozorování se učí hodnotit a využívat.

Učivo by žákům nemělo být sdělováno izolovaně, ale mělo by být propojováno průřezovými tématy, aby bylo dětem sdělováno v hlubších souvislostech. Významným momentem ovlivňující rozvoj osobnosti žáků je poznávání okolního světa a hledání odpovědí na různé otázky, které život přináší. Právě vzdělávací oblast Člověk a jeho svět je na tyto oblasti zaměřena.

Protože se diplomová práce týká pracovních listů a pokusů, je vhodné zmínit, v jaké míře se dle RVP s těmito didaktickými prostředky žáci setkají. V prvním období očekávaných výstupů jsou žáci schopni provést jednoduché pokusy u skupiny známých látek a určit jejich společné a rozdílné vlastnosti. Jsou schopni provést pokusy dle přiloženého návodu nebo za pomoci navádění učitele. V druhém období je žák schopen založit jednoduchý pokus, naplánovat a zdůvodnit postup, vyhodnotit a vysvětlit

výsledek svého pokusu. Pracovní listy nejsou v RVP přesně vymezeny, zařazení a volba pracovních listů je na uvážení učitele.

Konkrétní učivo, se kterým se pojí diplomová práce v RVP, je součástí učiva o látkách a jejich vlastnostech. Tímto učivem je myšleno třídění látek, změna látek a skupenství, vlastnosti, porovnávání látek a měření veličin s praktickým užíváním jednotek. Dalším učivem, které se pojí s touto prací je voda a vzduch, kde se žáci seznamují s výskytem, vlastnostmi a formou vody, oběhem vody v přírodě, vlastnostmi, složením, prouděním vzduchu a jejich významem pro život. Voda je vždy přiblížena jako jedna z nepřírozenějších a nejdůležitějších kapalin a vzduch je naopak přiblížen v učebnicích jako látka plynná. (Rámcový vzdělávací program, 2017)

2.2.2 Klíčové kompetence

Člověk a jeho svět přispívá k rozvíjení a utváření klíčových kompetencí tak, že žák vede k:

- radosti a uspokojování z objevování a dosaženého výsledku;
- pracovním návykům v týmovém i samostatném experimentování;
- zpracování, používání a orientaci ve světě informací;
- rozšiřování slovní zásoby a k pojmenování pozorovaných skutečností;
- efektivní a bezproblémové komunikaci, poznávání a chápání rozdílů mezi lidmi, ke kulturnímu a tolerantnímu chování a jednání;
- vytváření ohleduplného vztahu k přírodě, kulturním výtvorům a možnostem hledání uplatnění při jejich ochraně;
- poznávání všeho, co jej zajímá, co se mu líbí a v čem by mohl později uspět;
- poznávání vlastního zdraví a příčin nemocí, jednání a rozhodování v různých situacích ohrožení vlastního zdraví, zdraví jiných i bezpečnosti. (Hejčíková, 2005)

2.3 Přírodovědné učebnice na 1. stupni ZŠ

Jelikož pro mě bylo důležité si uvědomit, kdy a v jaké míře se ve školách žáci setkávají s učivem, které se týká právě změn skupenství, detailně jsem si prošla učebnice, se kterými se dle mých dosavadních zkušeností ve školách můžeme nejčastěji setkat. V diplomové práci jsem vycházela především z učebnic nakladatelství Nová škola, které jsou v dnešní době na školách nejvíce zastoupeny. Sama jsem se s těmito učebnicemi setkala během veškerých svých praxí a jejich obsah koresponduje

s tématem. Učivo o látkách a změnách skupenství je v těchto učebnicích zastoupeno a vysvětleno, ale po detailnějším zkoumání zjistíme, že pracovní sešity nejsou dostatečně obsáhlé a učivo jsem se tedy rozhodla rozšířit.

V pracovních sešitech se setkáme většinou pouze s pracovními listy, i když by si toto téma mohlo žádat i výuky zaměřené na pokusy, která se pojí s různými druhy skupenství. Ze svých dosavadních zkušeností mohu potvrdit, že žákům experimentální a praktická výuka pomáhá v lepších představách o učivu a je pro ně tedy vhodným didaktickým prostředkem. Samozřejmě se jedná také o prvek ve výuce, který žáky velmi motivuje k činnosti, těší je představa toho, že si sami něco vyzkouší a vytvoří, umějí se pro to nadchnout a učení vlastním prožitkem jim v hlavě zanechá větší množství informací, než pouze z vizuálního prožitku.

Samozřejmě jsem se nezabývala pouze učebnicemi z nakladatelství Nová škola, ale zaměřila jsem se na celou dostupnou škálu učebnic a provedla obsahovou analýzu probíraného učiva napříč ročníky od třetího po pátý.

Učivo 3. ročníku

Ve třetím ročníku se žáci seznamují s látkami a se změnou skupenství pouze orientačně. Měli by vědět, jaké tři skupenství existují a látky umět do kategorií rozřadit. Kapalně skupenství je spojeno s vodou a plynně přiblíženo na vzduchu. O změně skupenství se zde dovídáme prozatím málo, většinou je zde zastoupena pouze voda, o které se děti dovědí, že může být zastoupena ve všech třech skupenstvích. Výsledné jevy umí pojmenovat a také určit, co se s látkou děje, když se mění. Konkrétní pojmy zde většinou nejsou uvedeny, v některých řadách učebnic se můžeme setkat s pojmy jako je tání, tuhnutí a vypařování. V tomto ročníku žáci obvykle poznávají hydrologický cyklus neboli koloběh vody.



Obrázek č. 4: Skupenství vody na Zemi (Andrýsková a Janáčková, 2015, s. 34)



Obrázek č. 5: Změna skupenství látek (Rybová a kol., 2016, s. 22)

V pracovních sešitech se můžeme setkat nejčastěji s úlohami, které se týkají rozřazení látek k typům skupenství. Dále se zde objevují úlohy, které se týkají vody, jejích vlastností a změn, které u ní mohou nastat. Stejně jako u vody se v pracovních sešitech v podobném duchu věnují vzduchu, přes který jsou nám zde přiblíženy plynné látky.

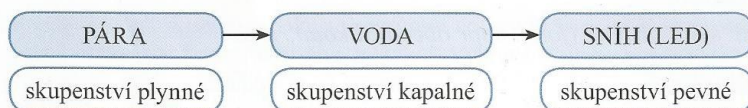
Učivo 4. ročníku

Ve čtvrtém ročníku si žáci prohlubují dosavadní znalosti. Změny skupenství bývají většinou opět spojovány s vodou, na které je pro žáky nejpřirozenější a nejjednodušší si umět změnu představit. Učivo je rozšířeno o teploty, při kterých se voda v jiné skupenství mění. Také se zde prohlubují znalosti o koloběhu vody, který je krásným praktickým příkladem, kdy se kapalina mění na plyn a následně opět v kapalinu. Žáci se seznamují s pojmy týkajícími se změn skupenství.

1. VODA

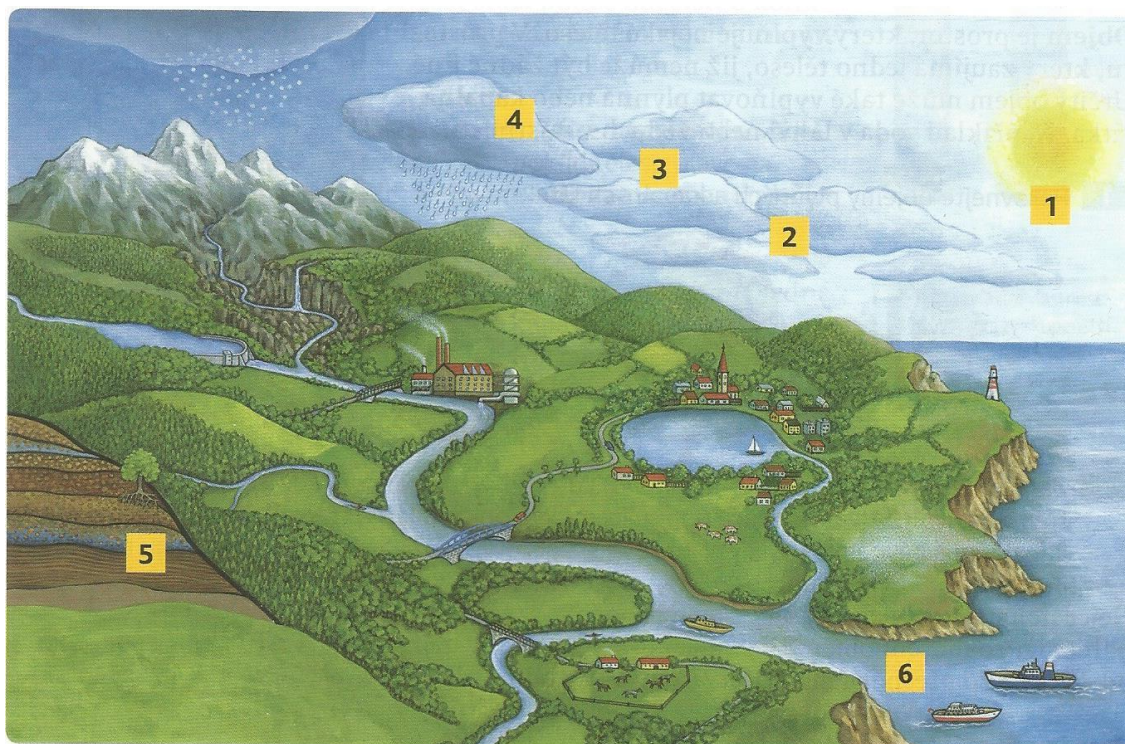
Voda je **kapalná látka** čili **kapalina**. Celkové množství vody na Zemi se nemění. **Voda** však může **měnit svoji podobu v závislosti na teplotě**. Říkáme, že **mění svoje skupenství**.

Při zahřátí na 100 °C se voda mění v **páru**, **při ochlazení pod 0 °C** se mění ve **sněh a led**.



přeměna vody v páru

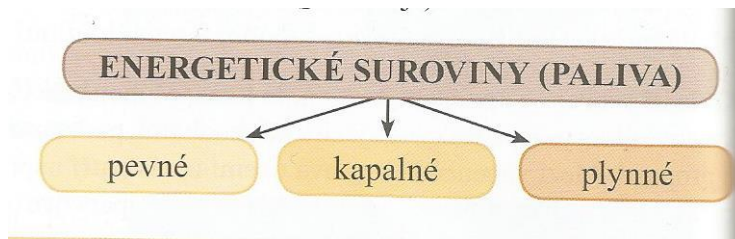
Obrázek č. 6: Voda (Andrýsková a Viewghová, 2015, s. 18)



Obrázek č. 7: Koloběh vody v přírodě (Frýzová, Dvořák a Jůzlová, 2010, s. 25)

Učivo 5. ročníku

V poslední ročníku prvního stupně bývá toto téma zařazeno pouze jako opakuující část učiva předešlých ročníků. V některých učebnicích při probírání energetických surovin si můžeme povšimnout toho, že jsou suroviny rozděleny podle skupenství. Dřevo bývá označováno za pevnou látku, benzín nebo nafta za kapalnou a zemní plyn za látku plynnou.



Obrázek č. 8: Energetické suroviny (Vievehová, 2015, s. 14)



Obrázek č. 9: Uhlí, ropa, zemní plyn (Vieweghová, 2015, s. 14 - 15)

Shrnutí

Pro žáky prvního stupně základní školy je důležité, aby se probírané učivo opíralo o látky, které poznávají v průběhu svého života. Zjistila jsem, že je velmi málo učebnic, které k dané teorii nabízí také pokusy, na kterých si žáci teorii ověří. Z tohoto důvodu jsem se rozhodla má vybraná témata propojit s adekvátními pokusy vzhledem k věku a možnostem žáků. Pokusy by pro žáky měly být obohacujícím doplněním probírané látky.

3 Pracovní listy na 1. stupni ZŠ

S pracovními listy se ve školách setkáváme neustále a jsou vhodným prostředkem pro práci na prvním stupni. Praktická část diplomové práce se skládá z pracovních listů, které se týkají skupenství a jeho změn, proto pro mě bylo důležité si je v teoretické části více přiblížit. Jsou zde definovány, popsána příprava a zásady tvorby těchto listů, jejich druhy a funkce, z čehož jsem při tvorbě vycházela.

3.1 Definice pracovních listů

Pracovní list slouží k upevnění látky, k lepšímu pochopení probíraného učiva, k tomu, aby pomáhal při lepší organizaci učiva a také k motivaci. Nejčastěji se s ním setkáváme na 1. stupni základních škol, přímo v pracovních sešitech k daným předmětům.

Pracovní listy se řadí do materiálních didaktických prostředků, konkrétně s pracovními sešity a učebnicemi spadají do učebních pomůcek textových. Na rozdíl od učebnic pracovní listy neobsahují dlouhé a obsáhlé texty. Pracovní listy obsahují soubory úloh, které by měly být žáci schopni samostatně řešit. V úlohách bývají obsaženy praktické úlohy, otázky nebo různé série příkladů. Ty se mohou využívat ke shrnutí učiva, pro jeho opakování nebo procvičování. (Maněnová, 2014)

Pracovní listy se staly nedílnou součástí výuky učitelů a učitelé je pravidelně zařazují do své výuky. Jedním z hlavních důvodů je dostupnost informačních technologií. Učitel má v dnešní době spoustu možností, jak zpracovávat pracovní listy. Počítače se staly naší nedílnou součástí a práci s nimi zvládají učitelé bez problému, proto mohou vznikat přehledné a také úhledné materiály, které se dají zařadit do výuky.

3.2 Funkce pracovních listů

Pracovní list může plnit ve výuce několik funkcí. Některé funkce může plnit i současně. Frýzová (2014) udává několik možností, jak mohou pracovní listy ve výuce sloužit.

Patří k nim:

- **motivace žáků** – vhodná grafická úprava a obsah, možnost volby, v jakém pořadí chce žák pracovat;
- **aktivizace žáků** – obsahem a formou, možností výběru, střídání typů úloh;
- **posilování samostatnosti žáků** – volba vlastních postupů, vyhledávání v učebnicích, příručkách či encyklopediích, na internetu, možnost ověření vlastních závěrů;

- **záznam nových informací** – především v expoziční fázi hodiny umožňuje rychle, jasně a přehledně zapisovat nová fakta;
- **individualizace a diferenciacce přístupu k žákům** – umožňuje aktuálně reagovat na potřeby skupiny, možnost přizpůsobení požadavků konkrétnímu žákovi, práce vlastním tempem;
- **procvičení a fixace probraného učiva** – navazuje na učivo v učebnici, možnost procvičit problematické části;
- **prostor pro tvůrčí činnost učitele** – možnost zařazení učiva, které v učebnicích chybí nebo je pro žáky obtížné, přizpůsobení regionálním zvláštnostem;
- **diagnostický prostředek pro učitele** – umožňuje učitelovi zjistit, které učivo je problematické;
- **prostředek k sebehodnocení žáků** – žák může hodnotit svůj postup, porovnávat své výsledky se spolužáky, vyhodnotit, co žákovi dělalo problém a pokusit se zjistit, proč tomu tak bylo a navrhnout opatření, jak být příště úspěšnější;
- **zpětná vazba pro rodiče** – jaké úlohy je žák schopen plnit, jakou úroveň znalostí učitel vyžaduje, jaké učivo žák ve škole probírá.

Funkce pracovních listů se dají rozšířit i o další možnosti:

- prodlužují soustředění a zlepšují pozornost;
- rozvíjí logické myšlení;
- rozvíjí motoriku;
- zdokonalují grafický projev;
- vedou k poznání světa;
- zlepšují orientaci na ploše a v prostoru;
- vytvářejí matematické představy;
- vedou žáky k činnostem, které je zaujmou a zaměstnají. (Maněnová, 2011 In Maněnová, 2014)

3.3 Výhody a nevýhody pracovních listů

Dle mých dosavadních zkušeností sama dobře vím, že tvorba a používání pracovních listů má jak své výhody, tak i nevýhody. Sama jsem se s několika body, které budu později zmiňovat, také setkala, ať už se jednalo o ty pozitivní či negativní principy

pracovních listů. Autoři publikací se většinou shodují a zmiňují podobné pod body těchto výhod i nevýhod.

Výhody pracovních listů

Maněnová (2014) ve své publikaci o pracovních listech uvádí tyto výhody pracovních listů:

- jsou přehledné, poutavé, jasné a bezchybné;
- můžeme je přizpůsobit požadavkům žáků;
- jedná se o originální učební prostředek;
- můžeme je využít vícekrát;
- soubor listů může tvořit pracovní sešit;
- k pracovním listům se můžeme průběžně vracet.

Nevýhody pracovních listů

Maněnová (2014) dále uvádí, že mezi nečastější úskalí pracovních listů můžeme řadit:

- ochuzující interakci mezi žákem a učitelem;
- zpravidla se jedná pouze o samostatnou práci žáka;
- stereotypní a nudné zadávání úkolů;
- časté používání;
- špatné sestavení pracovních listů.

Já osobně si myslím, že pokud jsou pracovní listy dávány žákům účelně a promyšleně, s návazností na právě probírané učivo, jsou vhodnou metodou práce se žáky na prvním stupni základní školy. Právě Frýzová (2014) uvádí, že pokud jsou zaměřeny na aktuální potřeby třídy, často bývá jejich využití nezbytnou součástí výuky učitelů.

3.4 Příprava a zásady tvorby pracovních listů

Frýzová (2014) uvádí, že pracovní listy jsou označovány jako doplňující didaktický prostředek k různým metodám a nejsou tedy samy o sobě výukovou metodou. Pracovní listy nebývají většinou náplní celé vyučovací hodiny, jedná se pouze o část vyučovací jednotky, kam je právě tento didaktický prostředek zařazen. Pracovní listy by měly hodinu obohatit, ukázat žákům něco nového, co není v učebnicích a pracovních sešitech zastoupeno, neměly by být tvořeny za účelem vyplnění času.

Příprava pracovního listu

Dle Frýzové (2014) uvádím několik kroků, které vedou k přípravě kvalitního pracovního listu. Jako první a nejdůležitější krok je uváděna volba dílčích vzdělávacích cílů vyučovací hodiny. Učební úlohy by měly vyplývat z charakteru vyučovací jednotky nebo jejích částí, ve které hodláme pracovní list použít. Může sloužit k motivaci, expozici nového učiva nebo k opakování učiva předešlého. Dalším, velmi významným krokem je formální úprava dokumentu. Formát by měl být promyšlený už od prvnopočátku, protože pak se nám nestane, že by se nám některá úloha do listu nevešla, anebo by se musela úloha zkrátit. Formát je obecně doporučován ve velikosti A4, kdy se jedná o ideální velikost pracovního listu, ale samozřejmě záleží na dalším využití. Pokud chceme pracovní list použít jako součást sešitu a učebního materiálu, velikost by se mu měla přizpůsobit, protože pracovní list vložený jen tak někde vzadu v sešitě nemá pro žáky velký význam. Dalším důležitým kritériem je velikost písma, která je přímo úměrná věku žáků. Typ písma se doporučuje bezpatkový a ve větších velikostech i u starších žáků. V písmu větší velikosti nemají žáci takový problém s orientací, proto jim tím usnadníme práci. Zadání úkolů by mělo být vždy zvládnutelné, můžeme použít tučné nebo podtržené písmo. Důležitá klíčová slova lze uvádět za použití velkých tiskacích písmen. Úlohy by měly být řazeny v logickém a promyšleném sledu. Neměli bychom zapomínat na čas a přemýšlet nad tím, kolik času jaká úloha žákům zabere. Délka úloh závisí na věku žáků, čím jsou žáci mladší, tím kratší a jednodušší by úlohy měly být.

Obdobně reaguje i Boněk (2012), který uvádí, že se musí brát ohled na to, aby především dítě porozumělo a pochopilo zadání. Možnostem a věku dítěte musí odpovídat také jazyková úprava, proto u mladších žáků nepoužíváme dlouhé a složité věty. Zmiňuje také formát a barvu pozadí, velikost a druh písma, různé typy úkolů a otázek nebo motivující předmluvy.

Mezi způsoby tvorby pracovních listů můžeme řadit stříhací metodu – koláž nebo metodu elektronickou. Koláž se vyznačuje okopírováním jednotlivých pasáží z učebnic či jiných materiálů, ke kterým si napíšeme vlastní texty ručně nebo na počítači, rozstříháme a okopírujeme na formát A4. Výhodou toho zpracování je možnost dopisování a dokreslování potřebných údajů ručně, naopak nevýhodou může být nedokonalá výsledná podoba. Elektronická metoda je založena na vytváření pracovních listů na počítači, cvičení si můžeme sami sestavovat, obrázky stahovat z internetových zdrojů, tvořit originální tabulky dle potřeby apod. Výhodou tvorby těchto listů je

bezproblémová úprava, obměny a vylepšování. Naopak nevýhodou je prvotní časová náročnost. (Příprava pracovního listu, 2013)

Já osobně se přikláním k metodě elektronické, u které se ztotožňuji s bezproblémovou úpravou a vylepšováním pracovních listů. Sama jsem se v praxi setkala s tím, že některé úlohy v mnou vytvořených pracovních listech nebyly perfektní a pro další použití bylo nutné jejich přepracování.

Zásady tvorby pracovních listů

Petty (2002) ve své publikaci uvádí, že pokud vycházíme z vlastní tvorby pracovní listů, měli bychom dbát určitých zásad, aby byly pracovní listy zařazovány do výuky správně a cíleně. Měli bychom tedy dbát především těchto zásad:

- pracovní listy by měly být co nejzajímavější, doplněny o schémata či fotografie, neměly by být přehlcovány zbytečnými informacemi;
- úroveň by měla být zvyšována postupně;
- první úkoly by měly být jednoduché, aby žákům dodaly sebedůvěru;
- pokud je to možné, úkoly bychom měli rozčlenit na části;
- každá otázka má vlastní číslo;
- žáky se nesnažíme nachytat, klíčem k motivaci je úspěch;
- měli bychom si všimnout různých zdrojů, kde se s listy pracuje a čerpat z nich inspiraci;
- pracovní listy by měly být zařazovány s rozvahou, přílišné používání může žáky nudit;
- pro rychlé žáky je možné nechat poslední úkol otevřený nebo přidat úkol navíc.

3.5 Druhy pracovních listů

S pracovními listy se můžeme setkat v různých podobách. Jsou atraktivním prvkem ve výuce v současnosti, ale součástí výuky byly i v minulosti. Jsou navrhnuty jak pro individuální, tak pro skupinovou práci, liší se v náročnosti, účelem vytvoření, obsahem nebo formou. Maněnová (2014) uvádí tyto druhy, podle typu využití:

- Pracovní listy didaktizované – učivo je zpracováno metodicky. Jedná se o listy, které slouží k uspořádání a pochopení učiva nebo naopak k procvičení a opakování učiva předešlého.

- Předtištěný text – funguje jako zpětná vazba pro učitele, žáka nebo rodiče. Upozorňuje na části, které mohou být problematické, a prověřuje míru zvládnutého učiva.
- Návod, technologické postupy – v tomto případě se nejedná o klasický pracovní list. Za pomoci návodu žák vytváří nějaký pohyb nebo produkt. Zpravidla se jedná o vytvoření nějaké činnosti či výrobku.
- Omalovánky, vystřihovánky – slouží k další práci žáků. Mohou sloužit jako motivace, k procvičení nebo upořádání učiva, rozvoji psychomotoriky nebo jako podpora mezipředmětových vztahů.

Dalším dělením, které zmiňuje Vančurová (Vančurová, 2010 In Maněnová, 2014) podle cíle využití mohou být:

- Pracovní listy pro vyhledávání a zjišťování informací – konkrétním příkladem je dopisování chybějících slov do tabulky nebo textu, popis schématu či obrázku.
- Pracovní listy pro procvičení a upevnění látky – úlohy na sebe logicky navazují, vedou k lepšímu pochopení učiva a k všimání si souvislostí a také je zde prostor pro využití mezipředmětových vztahů.
- Pracovní listy pro opakování – vhodnými úlohami je rozřazování, třídění nebo úlohy, kde žáci volí svou odpověď.
- Pracovní listy pro zjišťování vědomostí – řadíme sem úlohy na třídění a úlohy s volenou a tvořenou odpovědí.

Posledním pohledem bych zmínila listy, které jsou vytvořeny podle účelu, ke kterému byly zpracovány. Jedná se o:

- diagnostické;
- výchovně vzdělávací;
- jako součást her. (Maněnová, 2014)

3.6 Typy učebních úloh v pracovních listech

Úlohy, které se objevují v pracovních listech, mohou mít nejrůznější podoby. Umožňují nám pracovat s informacemi v jejich slovní, obrazové a symbolické podobě. Žáci mohou využívat svých dosavadních znalostí a zkušeností, informace získávat z rozmanitých zdrojů nebo kombinacích zmíněných možností. (Frýzová, 2014)

Základní rozdělení podle typu učebních úloh uvádí Vosičková a Franzová (1998):

- úlohy s tvořenou odpovědí;
- úlohy s volenou odpovědí;
- úlohy přiřazovací;
- úlohy rozříd'ovací.

Úlohy s tvořenou odpovědí patří k těm nejnáročnějším. Žáci mají za úkol vybavit si konkrétní pojem, což bývá někdy složité a náročné. Úlohy mají mnoho variant a řadíme k nim například:

- odpovědi na otázky;
- doplňování chybějících pojmů v textu, definicí nebo definic k pojmům;
- dokončování vět;
- doplňování názvů či popisů u vyobrazených přírodnin, situací, předmětů apod.;
- doplňování tabulek a grafů, které jsou žáci nuceni vyhledávat v jiných zdrojích;
- zakreslování a dokreslování přírodnin, situací, předmětů apod., případně jejich vybarvování v reálných barvách;
- křížovky, kdy žáci vyplňují pojem dle definice či vyobrazení.

Úlohy s volenou odpovědí nabízejí žákovi možnost výběru, zjednodušují a směřují žáka k volbě správné odpovědi. Jedná se o úlohy, které nejsou časově náročné, jejich plnění žákům trvá krátkou dobu. Úskalím se však může stát to, že učitel ztrácí kontrolu nad tím, jestli žák opravdu odpověď věděl nebo pouze odhadl řešení. U těchto úloh existují tyto typy:

- testové položky, kdy žáci kroužkují správné odpovědi;
- doplňování do textu ze společné nabídky pojmů;
- označování chybějící pojmů dle nabídky, pojmy je dobré odlišit typem písma;
- výběr z možností, zda výrok platí či nikoliv, nejčastěji používané jako ANO/NE.

Přiřazovací úlohy se řadí k jednodušším operacím, kdy žáci za pomoci symbolů, čar nebo například stejné barvy označují dvojice, které k sobě patří. Mezi takové typy úloh můžeme řadit:

- přiřazování pojmu k definici;
- přiřazování souvisejících pojmů, faktů, označení apod.;
- spojení obrázku a s jeho označením.

Posledním typem úloh jsou úlohy rozřídovací, u kterých musíme s pojmy dále myšlenkově operovat. Z tohoto důvodu je řadíme k náročnějším typům. K tomuto typu úloh řadíme varianty, jako jsou:

- řazení pojmů do správného pořadí, či postup určité činnosti;
- určování pořadí vyobrazených fází;
- barevné odlišování pojmů, které patří do jedné skupiny a jinou barvou ty pojmy, které patří do další;
- označování pojmů z výčtu, které patří k určité podskupině;
- označování pojmů z výčtu, které nepatří k určité podskupině.

Ideálním pracovním listem je dle mého názoru takový list, který obsahuje různé typy úloh, které posoudí znalosti a dovednosti žáků z různých úhlů. Vždy je ale důležité detailně promyslet volbu veškerých typů, aby jejich zadání bylo efektivní a účelné.

4 Experiment, pokus a pozorování

V praktické části diplomové práce se věnuji konkrétním pokusům a realizaci těchto pokusů ve výuce, proto je vhodné zařadit téma experimentů a pozorování právě i v části teoretické. V této kapitole přiblížím samotné pojmy, které jsou doplněny o typy a druhy experimentu a pozorování, metody práce ve výuce, vzdělávací aspekty a také se zaměřím na pokus na 1. stupni základní školy a na nejdůležitější body, které se přípravy a realizace pokusu na 1. stupni týkají. Dostál (2013) uvádí, že v odborné literatuře se můžeme setkat s různou terminologií při užívání termínů pokus a experiment. Termín pokus se využívá především ve školské praxi a na rozdíl od experimentu v sobě nezahrnuje všeobecnou vědeckou metodu.

Před samotnou realizací pokusů a pozorování ve výuce je vždy důležité, si pojmy alespoň z části definovat tak, aby jim porozuměli i žáci. Je důležité vysvětlit samotné pojmy, typy, zásady a metody práce. S tématem pokusů a pozorování se na prvním stupni základní školy setkáváme hlavně ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět, konkrétně tedy v předmětech prvouky a přírodovědy.

4.1 Experiment

Záměrně v této kapitole začínám experimentem, jelikož právě experiment je jednou z nejdůležitějších částí diplomové práce. Praktická část je jakýmsi souhrnem materiálů, se kterými se dá vhodně pracovat při výuce skupenství a jeho změn na 1. stupni. K tomuto tématu se nabízí právě volba tvorby pokusů ve výuce, které jsou pro žáky velmi poutavé, a z vlastní zkušenosti vím, že z těchto praktických úkolů si odnesou z hodin daleko větší množství informací, proto je to z hlediska vzdělávání výborný prvek.

„Experiment je takový badatelský přístup k realitě, kterým se na základě určité, teoreticky zdůvodněné hypotézy záměrně mění nebo ovlivňují některé stránky sledované skutečnosti (nezávislá proměnná), přičemž se existující podmínky udržují konstantní a provedené zásahy a dosažené výsledky se přesně registrují.“ (Maňák, 1994, s. 21 In Maňák a Švec, 2003, s. 100)

Účelem experimentu je vyvrátit nebo naopak ověřit určitou hypotézu nebo poznatek. Experiment rozšiřuje vědecké poznání a odpovídá na konkrétní otázku. Při experimentu jsou aktivně ovlivňovány podmínky, v tom se liší od pozorování, při kterém se podmínky snažíme zachovat. Vědecký pokus by měl být pro svoji přesnost vícekrát opakováný. (Havigerová, 2014)

V knize, která je převážně určená dětem a ve které jsou popsány pokusy, které zvládnou děti i samy doma, mě zaujala následující definice. Liší se svým popisem a je zaměřena na to, aby ji pochopili pro svou jednoduchost i ti nejmenší a proto mi přišlo vhodné ji zde zmínit. „*Experimenty jsou základem moderních přírodních věd. Jedná se přitom o přesně popsané uspořádání pokusů, pomocí kterých může být potvrzena nebo vyvrácena hypotéza (tvrzení). Každý vědecký experiment musí vždy umět zopakovat (reprodukovat) jiná osoba, která se drží popsaného postupu, a musí být srozumitelný.*“ (Saar, 2002, s. 8)

4.1.1 Typy experimentu

Dělení a klasifikace typů experimentu se liší napříč různými publikacemi a proto není dělení jednotné. Váňová a Skopal (2002) ve své publikaci uvádí následující typy experimentů:

- laboratorní experiment, který se realizuje ve speciálních prostorech, které nejsou charakteristické pro běžný život;
- simulační experiment, který je spjatý s laboratorním experimentem, avšak laborant simuluje podmínky podobné reálné situaci;
- přirozený nebo také terénní experiment, který se uskutečňuje v přirozeném prostředí;
- formující nebo také didaktický experiment, který je zaměřen na změny, které jsou do přirozeného prostředí přenášeny novými didaktickými prostředky, postupy nebo organizačními formami.

Skalková, 1983 In Váňová a Skopal, 2002 rozšiřuje typy experimentu ještě o další dva, kdy hovoří o klasickém experimentu, který je založen na izolaci studovaného jevu od nepodstatných vlivů a o více faktorovém experimentu, který používá metod matematické statistiky a slouží k poznávání složitějších jevů.

Experiment dle plnicích úloh můžeme dělit na:

- explorační – zkoumá dosud neprozkoumané problémy;
- konfirmační – zaměřuje se na ověření teorií a výsledků;
- kruciólní nebo také kritický – zaměřuje se na potvrzení jedné teorie a pokouší se vyvrátit zbylé teorie alternativní. (Pelikán, 1998 In Váňová a Skopal, 2002)

Experiment můžeme také podle vnějších forem výuky rozdělit na školní a domácí. Školní experiment se může objevit buď v povinné výuce – vyučovací hodina, ve

volitelné výuce – předmětová praktika nebo v nepovinné výuce – zájmový kroužek, olympiáda. (Pachmann a Hofmann, 1981)

4.1.2 Školní experiment

Maňák a Švec (2003) zmiňují také školní experiment, který za příznivých jevů a okolností může přerůst v badatelskou a výzkumnou činnost. Existuje několik typů, podle pedagogického záměru, vyučovacího předmětu nebo materiálních podmínek. „Ve školním provozu se nejčastěji vyskytuje tzv. **učitelský experiment**, který vlastně představuje určitý druh předvádění, a **žákovský experiment**, který žákům umožňuje samostatné hledání, zkoušení a objevování.“ (Maňák a Švec, 2003, s. 101)

Dle způsobu provedení experimentu uvádí Pachmann a Hofmann (1981) následující dělení pokusů, které se týká hlavně chemických pokusů, ale dá se aplikovat i na pokusy biologické nebo fyzikální:

- **demonstrační pokus učitele**, kdy pokus předvádí učitel sám, jedná se o složitější a obtížnější pokusy, zpravidla náročné i na bezpečnost práce nebo **demonstrační pokus žáka**, který může provést žák sám, při dodržení všech konkrétních bezpečnostních opatření;
- **frontální pokusy žáků**, učitel organizuje společnou přípravu, dává přesné pokyny k práci a žáci pracují ve skupinách, kdy provádějí pokus v jednotném tempu;
- **simultánní pokusy žáků**, žáci pracují ve skupinách, ale každá skupina pracuje volným tempem;
- **dílčí pokusy žáků**, žáci či skupiny žáků pracují na souvisejících úkolech, obvykle na dílčích složkách jednoho širšího úhlu.

Toto dělení vystihuje konkrétní případy, jak můžeme s pokusy v hodinách pracovat. Vždy je důležité učitelovo obezřetné rozhodnutí, jaký způsob provedení bude vhodný pro daný pokus a jaký způsob provedení bude zrovna vyhovovat rozpoložení třídy. Hlavním kritériem pro výběr způsobu provedení je bezpečnost při práci žáků a samozřejmě počet pomůcek, které jsou při pokusu nezbytnou součástí.

Z mé vlastní praxe sama dobře vím, že pokud si žáci mohou zkusit pokus vyzkoušet sami, ať už samostatně či ve skupinách, jejich zájem roste a takové pokusy je zajímají nejvíce. Proto je tedy určitě důležité s nimi na těchto věcech pracovat a zařazovat tyto typy pokusů do výuky.

Pokud učitel provádí demonstrační pokus, je důležité, aby na něj všichni žáci dobře viděli. Je vhodné vyvýšit pracovní místo, zvláště pokud je učitelský stůl ve stejné rovině, jako jsou stoly žáků. Přehlednost pokusu zajistíme správnou volbou velikosti pomůcek, například nádob, a pokud je to nutné, můžeme zvolit kontrastní pozadí, aby byl průběh a výsledek pokusu dobře vidět. (Pachmann a Hofmann, 1981)

Podle účelu, který mají pokusy ve škole plnit, uvádí Ondráček a Pícková (1972) dělení pokusů na:

- motivační (přípravné), prováděné v úvodu hodiny jako motivace žáků k obsahu hodiny;
- seznamující s novým učivem (dokumentační, ilustrační), kde skrze pokusy může být obsah učiva vysvětlen;
- opakovací a prohlubovací, slouží k zopakování předešlé látky a k prohloubení obsahu učiva;
- kontrolní, které slouží k uzavření učiva a jako zpětná vazba pro učitele i žáky.

4.1.3 Experimentální metody ve výuce

Ve výuce se uplatňují experimentální metody ve smyslu zapojení žáků do různých činností jak ve škole, tak i v přírodě. Náměty na pokusy se objevují v učebnicích i pracovních sešitech a jsou rozhodující pro aktivní přístup žáků k učivu. Učitel může tyto pokusy využívat a zároveň je různě modifikovat, dle svých potřeb a pro potřeby žáků. U žáků má tato metoda velký úspěch, vzbuzuje u nich velkolepý zájem a rozvíjí jejich tvořivé schopnosti a dovednosti. Je důležité je spojovat se slovním doprovodem, vést žáky samostatně k vyjádření vlastních poznatků a diskutovat s nimi o řešených úkolech. Pravidelné pozorování a zaznamenávání údajů má velký výchovný význam, postupně se u žáků rozvíjejí dovednosti a návyky a žáci se také učí trpělivosti a vytrvalosti. (Kvasničková, 1998)

4.1.4 Vzdělávací aspekty experimentu

Důležitým prvkem v zařazování experimentů do výuky jsou jeho vzdělávací aspekty, které zvyšují kvalitu vzdělávání žáků. Mezi vzdělávací aspekty řadíme dle Dostála (2013):

- rozvíjení připravenosti žáků k samotné a tvořivé činnosti;
- rozvíjení pozitivního a realistického postoje žáků k praxi;
- možnost odhalovat zákonitosti a možnost poznání na vyšším stupni;

- rozvíjení vyjadřovací schopnosti žáků, žáci se učí vystihnout podstatu věci.

Všechny tyto body jsou důležitou součástí výchovy a vzdělávání žáků mladšího školního věku. Z mého pohledu je nejdůležitějším bodem poslední, ve kterém je hovořeno o rozvíjení vyjadřovací schopnosti žáků. V dnešní době má většina žáků problém právě nejen s mluvením, ale i s vyjádřením vlastní myšlenky nebo prožitku. Pro učitele je tedy vhodná a zajímavá každá činnost, která by s tímto problémem mohla pomoci.

4.1.5 Fáze experimentu

Pokud chceme, aby byl pokus úspěšný a aby proběhl tak, jak má, měl by splňovat určité fáze, které řadíme podle Ondráčka (1971) takto:

- předložení otázky, která má být pomocí experimentu řešena;
- rozbor otázky a vypracování pracovní hypotézy;
- určení charakteristiky práce s plánováním experimentálního řešení;
- volba pracovního materiálu a projektování experimentálního zařízení;
- konstruování experimentálního zařízení;
- provedení postupných kroků experimentu;
- pozorování průběhu a zajišťování fakt potřebných ke stanovení závěru experimentu;
- kontrola přesnosti a upevnění získaných fakt;
- zpracování informací;
- stanovení závěru.

Pokud dodržíme tyto fáze, provedení pokusu by mělo proběhnout bez problémů. Každá činnost si samozřejmě žádá určitých pravidel, musí být předem naplánovaná a promyšlená, aby proběhla bez větších obtíží.

4.2 Pokus na 1. stupni ZŠ

Dle mého názoru a dosavadních zkušeností hodnotím zařazení pokusů do výuky jako jednu z velmi vhodných výukových metod pro žáky na 1. stupni základní školy. Pokud mají možnost si žáci konkrétní věci prožít, osahat a prohlédnout, vždy si zapamatují z konkrétní situace víc, než když o ní jen čtou nebo slyší. Proto si myslím, že zařazování pokusů do výuky je vhodnou činností pro výběr práce se žáky. Samozřejmě není nutné zařazovat pokusy do výuky pravidelně nebo s nimi pracovat

v každé hodině. Příprava bývá leckdy náročná a mohlo by se často stát, že se k jiným činnostem ani nestihneme dostat.

Nejdůležitějším faktorem při práci s pokusy je bezpečnost, která by měla být vždy na prvním místě. Pokusy pro žáky na prvním stupni by měly být jednoduché a udávány na takové úrovni, aby je zvládli žáci řešit sami, případně ve skupinách. Některé pokusy, které jsou zajímavé a hodí se do výuky, provádí učitel pouze demonstračně sám, například s ohněm.

Nesmíme opomíjet i na vhodný výběr pomůcek. Nejjednodušší je pracovat s takovými pomůckami, které jsou žákům volně dostupné a setkávají se s nimi v běžném životě. Učivo se jim pak stává bližším, pokud si ho mohou provázat s praktickými věci z jejich osobního života a nemusí přemýšlet nad principem funkce nějakého složitějšího přístroje či pomůcky.

4.2.1 Příprava učitele

Důležitým bodem je příprava učitele na samotný výběr a provedení pokusu, která by neměla být zanedbávána. V tomto bodu budu vycházet z mých dosavadních zkušeností a zkusím vybrat několik důležitých bodů.

- Pokus se musí vztahovat k právě probíranému tématu.
- Obvykle do výuky zařazujeme pouze jeden pokus. Více pokusů zařazujeme, pokud jsou pomůcky stejné a pokusy jsou snadné a rychlé. Výjimečným případem jsou pokusy, které se vztahují k projektu, zde je samozřejmě možné zařadit pokusů hned několik.
- Mezi pomůcky řadíme předměty denní potřeby, které jsou bez problému dostupné žákům i učitelům. Učitel by měl mít vždy dostatečné množství vybraných pomůcek.
- Vždy je důležité zvolit vhodnou formu provedení pokusu. Pokud provádí pokus učitel, všichni žáci na něj musí dobře vidět a učitel by ho měl slovně doprovázet. Pokud provádí pokus žáci ve skupině, je důležité dbát na počet žáků, rozdělení rolí a na kontrolu žáků učitelem. Učitel by měl dětem pomáhat, procházet mezi nimi a být jim ve všech směrech nápomocný. Pokud provádějí žáci pokus samostatně, je důležité dbát na to, aby bylo dost pomůcek pro každého žáka.
- Učitel si musí pokus vždy předem vyzkoušet. Učitel by neměl vstoupit do hodiny nepřipraven s tím, že si pokus vyzkouší až s dětmi. Musí vždy předem

vědět, jaké situace mohou nastat a co od pokusu může čekat, aby předešel negativním důsledkům.

- Pokus by měl být vždy promyšleně zařazen do vhodné části hodiny. Pokud se jedná o pokus motivační, mě by být zařazen na začátku hodiny apod.
- Výsledek pokusu musí být vždy srozumitelně vysvětlen.
- Vhodná je i následná diskuze, při které mají možnost se žáci vyjádřit ohledně výsledků pokusů.

Pokud bude učitel dbát této přípravy, v hodině by ho se žáky nemělo nic překvapit. Při takovém vložení pokusu do běžné hodiny se setká učitel určitě i s pozitivními ohlasy z řad žáků.

4.2.2 Zásady a pravidla bezpečnosti při provádění pokusů

Při provádění pokusů je důležité dbát určitých zásad a pravidel bezpečné práce, aby nedošlo k ohrožení zdraví žáků a učitele. Svoboda a Kolářová (2006) uvádějí tyto základní podmínky bezpečné práce při provádění pokusů:

- Vybavení třídy, laboratoře a dalších prostor určených k výuce musí být v souladu s platnými bezpečnostními předpisy.
- Učitel by měl být zručným experimentátorem, mít dobrou znalost učebních pomůcek a technických prostředků.
- Učitel by měl mít dobrou znalost předpisů a pokynů pro bezpečnou práci, ochranných prostředků, jejich funkce a způsobů použití. Učitel i žáci by měli mít dobrou úroveň požadovaných návyků při zacházení s pomůckami.
- Každá teoretická i technická příprava pokusu by měla být pečlivá. Provedení pokusu by mělo být promyšlené a neunáhlené. Důležitým bodem je také udržování pořádku na pracovním stole.

Na prvním stupni obvykle nepracujeme s pokusy, které by mohly žákům uškodit a nebývají ani nebezpečné. Jak už bylo dříve zmíněno, tyto pokusy provádí pouze demonstračně učitel. Pokud učitel pracuje s ohněm, i při vší opatrnosti může vzniknout požár. Z tohoto hlediska mě tedy napadá rozšířit body o jeden vlastní. Učitel musí vědět, jak může vzniklý požár uhasit, kde najde prostředky k uhašení požáru a musí je umět pohotově použít.

4.2.3 Příprava a úklid pomůcek

Na přípravě a úklidu pomůcek se vždy podílejí žáci společně s učitelem. Učitel by měl žáky vést a celý průběh organizovat. Povinností učitele není, aby žákům vše připravoval a následně po nich uklízel, tyto činnosti vedou žáky k samostatnosti a i k té by měl učitel své žáky vychovávat.

Příprava pomůcek

Pomůcky si mohou žáci do školy přinést sami, pokud tuto možnost mají a vědí o této informaci dostatečně dlouho dopředu. Další možností je příprava pomůcek učitelem, kdy se jedná o pomůcky, které nejsou žákům volně k dispozici. Mohou to být například pomůcky, se kterými se ve škole setkáme v kabinetech fyziky nebo chemie a učitel si tedy vypůjčí nádoby či chemikálie, se kterými žáci budou pracovat.

Učitel určí formu provádění pokusu (skupinově, jednotlivě apod.) a žáci dostanou prostor pro to, aby si na své pracoviště připravili pomůcky, které budou potřebovat a mají tedy plně k dispozici. Pokud pracujeme ve skupinách, přijde mi vhodné zvolit jednoho zástupce, který se o to postará, aby se žáci u pomůcek nehromadili a nevznikal při přípravě chaos.

Příprava pomůcek souvisí i s vhodným uspořádáním pomůcek na lavici, dbáme na to, aby bylo vše dobře vidět a na lavici byl neustále pořádek. Pokud máme uspořádané pomůcky hezky na lavici, nemělo by se nám stát, že se nám něco rozbije, převrhne nebo rozlije a pokazíme si tak veškerou práci na svém pokusu.

Úklid pomůcek

Jak už jsem zmínila na začátku, na úklidu by se měli podílet nejlépe všichni žáci. Na úklid pomůcek bychom si měli vyhranit předem čas, protože žáci na 1. stupni bývají při této činnosti značně pomalí. Soudím tak hlavně podle zkušeností z výtvarné výchovy, kde s tím zejména mladší žáci mívají problém.

Pomůcky by žáci měli odevzdat zpět učiteli v původním stavu, v jakém si je půjčili. Je to nezbytné hlavně z toho důvodu, aby je mohl učitel posléze použít znovu, aniž by k tomu byla nutná dlouhodobá práce a příprava. Žáci by také měli uklidit nejen své pomůcky, ale navrátit i do třídy určitý řád, aby byla třída znovu připravena k další výuce. Do úklidu tedy spadá i úklid vlastního pracovního místa a blízkého okolí.

4.3 Pozorování

Pozorování je jedním z nejběžnějším způsobem zjišťování informací. Jeho cílem je odhalit zákonitosti, souvislosti a vztahy mezi sledovanými jevy. Pozorovatel do přirozeného průběhu nevnáší žádné podněty a ani je záměrně neovlivňuje a snaží se o jejich objektivní posouzení. (Váňová a Skopal, 2002) Pozorování je založeno na sledování a na analýze pozorovaných jevů, které lze vnímat smysly. Je považováno za řízené, záměrné, cílevědomé, plánovité a systematické. Pozorování na rozdíl od experimentu se charakterizuje tím, že výzkumník nezasahuje do objektivní reality, u experimentu naopak mění určité proměnné. (Křováčková, 2011)

4.3.1 Výhody a nevýhody pozorování

Jak už to bývá, i tato vědecko-výzkumná metoda přináší jak výhodné, tak i nevýhodné formy práce. Křováčková (2011) uvádí tyto **výhody** při práci s pozorováním:

- přirozená a málo nákladná metoda;
- sledování reálných jevů;
- získávání dat, které nejsme schopni získat jinou technikou;
- získávání velkého počtu kvantitativních údajů.

Naopak uvádí také konkrétní **nevýhody**, které se pojí s touto metodou:

- náročnost na přípravu v oblasti odborné a organizační;
- ovlivnění průběhu pozorování účastí pozorovatele;
- náročnost časová;
- nižší objektivita v důsledku chyb vyplývajících z osobnosti pozorovatele.

Myslím si, že pokud je hovořeno ve výhodách o tom, že je metoda málo nákladná, nedá se s tím stoprocentně vždy souhlasit. Některé pomůcky, které jsou leckdy nezbytnou součástí při práci s pozorováním, mohou být finančně náročné. Proto je vždy nezbytné brát v úvahu možnosti žáků a školy a výuku těmto možnostem přizpůsobit.

4.3.2 Druhy pozorování

Pozorování můžeme rozdělit na určité druhy, které uvádí Váňová a Skopal (2003) ve své publikaci podle:

- zaměřenosti pozorovatele k objektu či subjektu na extrospekci a introspekci;
- promyšlenosti pozorování na pozorování strukturované a nestrukturované;
- způsobu, jakým se pozorování koná na přímé a nepřímé;

- délky trvání na krátkodobé a dlouhodobé;
- soustavnosti na nepřetržité, přerušované a příležitostné.

Výběr druhu vždy souvisí s obsahem učiva a hlavně závisí na učitelovi, jaký druh pozorování je pro něj v daný moment nejlepší volbou. Dle mého názoru je ideálním druhem pozorování na 1. stupni pozorování krátkodobé, a pokud je to možné i nepřetržité. Žáci často ztrácejí zájem o dlouhodobou činnost a neudrží svoji pozornost zacílit právě na jednu činnost.

4.3.3 Etapy pozorování

Pozorování je možné rozdělit do konkrétních etap, kterými bychom se měli řídit a všechny body splnit. Křováčková (2011) dělí etapy pozorování na tyto:

1. **stanovit si co, jak a proč** budeme pozorovat, nesmíme opomenout na cíl, objekt a metody pozorování;
2. **popis a registrace pozorovaných jevů**, můžeme použít videozáznamy, pozorovací archy, protokoly či si vést pozorovací deník;
3. **analýza a zpracování získaných dat**, kvalitativní či kvantitativní rozbor pozorování;
4. **interpretace pozorovaných jevů**, která zahrnuje zařazení jevů do širšího kontextu.

K těmto etapám mi přijde vhodné zmínit i možnosti způsobu zaznamenání pozorovaných jevů. Způsob zaznamenání pozorovaných jevů je velmi rozmanitý, závisí na zvoleném druhu pozorování a na cíli, který jsme si zvolili. (Váňová a Skopal, 2003) Pro samotný záznam z pozorování lze použít tyto dva následující postupy:

- pozorovací arch, který obsahuje časovou a obsahovou dimenzi;
- posuzovací škály, které umožňují posuzovat intenzitu pozorovaných jevů, které se dělí na kategoriální, numerické a grafické. (Křováčková, 2011)

5 Náměty do výuky

Cílem praktické části bylo navrhnout materiály, které se skládají z pracovních listů a pokusů, které jsou zaměřeny na téma skupenství a jeho změny. Pracovní listy a pokusy jsem si vybrala hlavně z důvodu, že se dají použít s různou variabilitou k tématu a dají se vždy přizpůsobit konkrétnímu věku žáků. Prostřednictvím nich se žáci seznámí s látkami a změnami, které u nich mohou nastat.

Pracovní listy a pokusy rozdělují do třech částí na základě obtížnosti učiva v jednotlivých ročnících, přičemž jsem obě metody vyzkoušela přímo v praxi v konkrétních třídách. Veškeré vytvořené materiály se dají použít samostatně, návaznost ročníků tedy není podmínkou.

V první části této kapitoly se věnuji obecnému popisu všech pracovních listů a pokusů. Konkrétní pracovní listy a pokusy jsou následně rozděleny do kapitol, které se vztahují ke konkrétní třídě, ve které by měly být realizovány. Jelikož jsem měla možnost veškeré materiály vyzkoušet v praxi, je vždy na začátku uvedena charakteristika třídy, ve které jsem pracovala a také stručně popsáno, o jaké materiály se jedná, jak jsem je v hodinách spojila dohromady a vždy následuje reflexe celé odučené hodiny.

5.1 Pracovní listy

Cílem bylo vytvořit pracovní listy, které pomohou žákům k lepšímu poznání a porozumění tématu, které se týká látek, skupenství a jeho změn. Pracovní listy jsou rozděleny dle ročníků, jsou přiměřené k věku žáků a zaměřují se na expozici, fixaci a opakování předešlého učiva.

Ve **třetí třídě** jsem vytvořila pracovní list, který slouží k expozici učiva o látkách. Pracovní list se dá využít k prvotnímu seznámení žáků s látkami vůbec, nebo může posloužit jako rozšiřující materiál k učivu, se kterým se žáci seznámili ve svých učebnicích. Ve **čtvrté třídě** jsou pracovní listy zaměřeny na fixaci učiva. Žáci by již měli mít povědomí o určitých vlastnostech a vztazích mezi látkami, tudíž by pro ně neměly být tolik náročné. Pracovnímu listu vždy předchází hodina, která je zaměřena na expozici učiva o každém skupenství zvlášť a o těchto vlastnostech a vztazích se vždy žáci dozvědí veškeré potřebné informace, které poté aplikují při vyplňování pracovních listů. Pro žáky **pátých ročníků** jsem vytvořila pracovní list, který by měl být shrnujícím materiálem, který se týká skupenství a jeho změn. Pro žáky by to v tuto dobu mělo být

uzavřené učivo a měli by tedy být schopni odpovědět na veškeré otázky a splnit úkoly, které jsou v listu obsaženy.

Pracovní listy jsem obohatila o vlastní obrázky a také o značky, které by měly žákům pomoci s pochopením a rozřešením daného úkolu. Každou třídu jsem s těmito značkami seznámila, vysvětlila jsem jim, co která značka znamená a že jim to pomůže také v tom, aby si uvědomili, co mají v konkrétních úkolech dělat.



pracovní list zaměřený na kapaliny



pracovní list zaměřený na plyny



pracovní list zaměřený na pevné látky



roztřídit pojmy; spoj



pozor, vyber jednu možnost



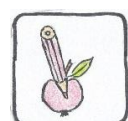
zamysli se



napiš



přečti si text



nakresli

5.2 Pokusy

Dalším cílem praktické části bylo sepsat a vytvořit náměty na jednoduché pokusy, které se dají realizovat se žáky prvního stupně. Pokusy jsou zaměřeny na hlavní téma, na které pohlížejí z různých úhlů. Nejdůležitější pro mě bylo, aby pokusy posílily přirozený zájem žáků o přírodu a motivovalo je to také v dalším učení. Snažila jsem se o to, abych žáky obohatila o nové znalosti a poznatky z přírodovědného světa a zároveň aby pro ně byla hodina zajímavější a zábavnější.

Veškeré pokusy jsem se předem snažila dopodrobna promyslet a dbala jsem na to, abych sama měla pokusy již dříve zažité. Další snahou bylo také předejít problémům, které by mohly v průběhu realizace se žáky nastat a pokusit se o to, aby celý průběh probíhal bez větších obtíží. Učitel tak předejde nepříjemným situacím, které by mohly při realizaci nastat.

Každý pokus, který je zaznamenán v této práci se skládá z názvu, tématu, vazby na učivo, času, pomůcek, organizace třídy, motivace, postupu, poznámek a návrhů, z doporučené bezpečnosti při práci a následného fyzikálního vysvětlení daného pokusu. Veškeré pokusy, které jsou přiloženy v diplomové práci, jsou obohaceny o vlastní fotografie, které slouží k lepší názornosti a představě o dané činnosti.

Název, téma

Název pokusu jsem vždy volila dle toho, aby na první pohled vypovídal o výsledku pokusu a bylo tedy alespoň do jisté míry zřejmé, o jaký pokus se bude jednat. Téma je ve většině případů zaměřeno na látky, skupenství a jeho změny, jelikož se tohoto tématu drží celý obsah diplomové práce.

Motivace

Motivace na prvním stupni je nezbytnou součástí uvedení každé aktivity, slouží jako aktivizace žáků a zvyšuje jejich zájem při objevování nových poznatků, zkušeností a osvojování si určitých dovedností. Z tohoto důvodu jsem se snažila vybrat vždy ke každému pokusu motivaci, která je vhodná pro žáky z hlediska znalostí i dosud osvojených dovedností.

Čas

Čas při realizaci pokusů je vždy udáván jako orientační. Není jednoduché předem určit, jak dlouho žákům bude celková realizace pokusu trvat.

Pomůcky

Snažila jsem se o to, abych vybrala jednoduché pokusy nejen z hlediska obsahu, ale také pomůcek, které jsou běžně dostupné a ne příliš finančně náročné.

Bezpečnost

Jelikož některé z uvedených pokusů mohou být v určitých směrech nebezpečné, u každého z nich krátce popisují jakýsi „návod“ pro učitele, jak seznámit žáky

s bezpečností tak, aby se maximálně předešlo možným problémům, které mohou při pokusech nastat.

Hodnocení

Hodnocení aktivit probíhalo buď bezprostředně po realizovaném pokusu, nebo na konci hodiny, kdy jsem se snažila využívat různých možností hodnocení práce a také vždy měli žáci možnost vyjádřit se slovně, samozřejmě jen v případě, pokud sami chtěli.

5.3 Náměty do výuky ve 3. ročníku

V uvedené kapitole postupně představím obsah učiva 3. ročníku a dále konkrétní třídu, ve které jsem s dětmi vyzkoušela vytvořené materiály. Materiály jsou sestaveny do dvou vyučovacích hodin, přiložených v samostatných podkapitolách.

Obsah učiva

Ve 3. třídě se žáci seznamují s látkami často pouze orientačně, některá nakladatelství toto téma nezařazují vůbec, proto jsem se rozhodla sestavit pracovní list, který je vhodným doplněním k učivu obsaženým v učebnicích nebo pro prvotní seznámení žáků s látkami vůbec. Vzduch a voda přibližuje žákům na prvním stupni látky plynné a kapalné, je důležité na tomto výkladu stavět, aby si žáci učivo spojili s vlastními zkušenostmi a prožitky. Důležitým poznatkem učiva 3. třídy bývá seznámení s hydrologickým cyklem, proto je v pracovním listu přiložen. Učivo týkající se změn skupenství je zde obsaženo zřídka, proto mi přišlo vhodné seznámit žáky s těmito jevy skrze pokusy, které žákům pomůžou s reálnou představou o těchto jevech.

Charakteristika vybrané třídy

Třída, ve které jsem pracovala, byla poměrně hodně početná, žáků jsem měla při realizaci materiálů celkem 26. Jednalo se o běžnou základní školu, menší, než ve které jsem realizovala zbylé materiály. Byla to škola maloměstská, která se skládá pouze z prvního stupně. Ve třídě byla převaha dívek nad chlapci, dívek bylo 17 a chlapců pouze 9. Předem jsem dostala informace o tom, že třída není nijak problémová, pouze jeden žák, který zde má diagnostikované ADHD někdy nemá chuť spolupracovat ve skupinách, při práci vyrušuje a dělá věci, které nemá. Musím říct, že jsem se tedy snažila vždy zaměřit především na něj a mít ho pod neustálým

dohledem. Ve třídě ho příliš do kolektivu neberou a tak jsem se také snažila o to, abych ho vždy do činnosti zapojila.

5.3.1 Hodina zaměřená na expozici učiva o látkách

První hodina se skládá z pracovního listu a dvou pokusů, které jsou zaměřeny na přeměny skupenství látek. **Pracovní list** (viz příloha č. 1) může být pojímán buď jako prvotní seznámení s obsahem učiva, jelikož jsem zjistila, že v některých učebnicích dané učivo vůbec nenajdeme, nebo jako doplnění učebnic. **První pokus** je nutné realizovat s pomocí učitele, **druhý pokus** žáci mohou realizovat sami. U druhého pokusu je také nutný časový odstup, jelikož se jedná o pozorování a výsledek tedy vidíme až po několika dnech. V závěru je přiložena reflexe k dané hodině.

➤ **Pracovní list**

Časová náročnost: 15 minut



1. Najdi v řádku všechna příbuzná slova ke slovu:

a) VODA

KVODNATÝAVODÁKPPPOVODEŇAVODOVODLVODNÍKIPODVOD
NÍNVODNÁŘY

b) VZDUCH

VZDUŠNÉPVZDUCHOVODLVZDUCHOLOŽYVZDUŠNÝNOVZDU
ŠÍY

c) KÁMEN

ZKAMENĚLÝPKAMENNÉEKAMENÍVZKAMENĚLINANKAMENÍKÉ

Ze zbylých písmen slož slova a napiš je: _____, _____ a
_____ látky.



2. Roztříd' pojmy do skupin a skupiny pojmenuj dle předchozího cvičení

vodní pára – písek – olej – benzín – dusík – korek - zemní plyn – mléko – železo



3. Přečti si text a vyřeš úkoly:



Vzduch

Vzduch se vyskytuje všude kolem nás. Je nezbytnou podmínkou pro život na Zemi. Čím výš od povrchu země stoupáme, tím je vzduch řidší a hůř se nám dýchá. Vzduch nás také chrání před škodlivým slunečním zářením. Je to bezbarvý plyn, který se skládá z dusíku, kyslíku, oxidu uhličitého a ostatních plynů. Sice není vidět, ale dá se pozorovat. Vzduch můžeme najít také v půdě a ve vodě.

- Kde všude se vyskytuje vzduch?
- Bude se nám lépe dýchat při letu balónem nebo při procházce údolím? Odpověz a napiš proč:
- Před čím nás vzduch chrání?
- Vymysli, jak můžeš vzduch pozorovat:

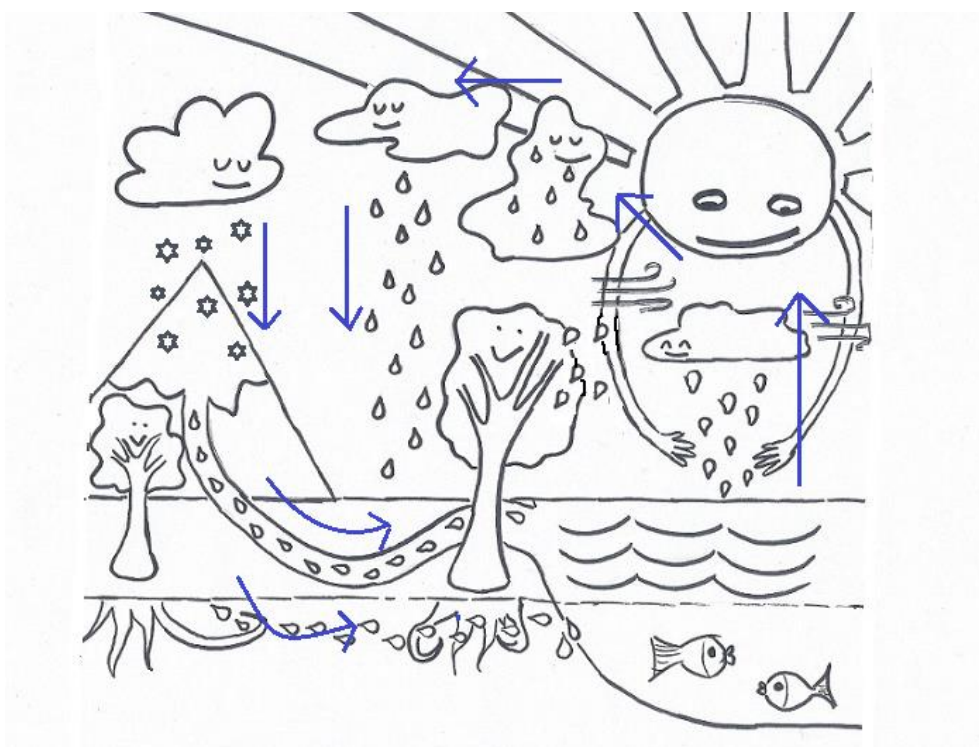
Voda

Voda je jednou z nezbytných podmínek života na Zemi. V přírodě se můžeme s vodou setkat v různých podobách. Vyskytuje se zde jako led, sníh, déšť nebo rosa. Vodu můžeme rozdělit na sladkou a slanou. Voda se na zemi vyskytuje ve všech třech skupenstvích, v pevném, plynném i kapalném. V přírodě nová voda nevzniká, ze země se vypařuje jako vodní pára a na zem padá v podobě deště nebo sněhu. Tomuto jevu říkáme koloběh vody.

- a) V jaké podobě se můžeme s vodou setkat?
- b) Vymysli, kde se vyskytuje voda slaná:
- c) Vymysli, kde se vyskytuje voda sladká:
- d) Zkus napsat příklad ke každému skupenství, ve kterém se voda vyskytuje:



Pokud ti zbyl čas, utvoř skupinu po 5 a podívej se na obrázek koloběhu vody. Zkuste ho společně popsat:



➤ **Pokus**

Cukrová lízátka

Téma: Kapaliny, tuhnutí

Vazba na učivo: Látky, skupenství a jeho změny

Čas: 15 minut

Počet žáků: 26

Pomůcky: voda, cukr, ocet, formičky, hrnec, olej, špejle, vaříč, potravinářské barvivo

Organizace třídy: 2 skupiny, skupina shromážděna v půlkruhu kolem učitele

Cíl a rozvíjené kompetence:

- Žák je schopen spolupráce se spolužáky.
- Žák dodržuje bezpečnostní zásady.
- Žák pracuje soustředěně a dbá pokynů vyučujícího.

Motivace

Mezi látkami existují určité vztahy a kapaliny se mohou měnit i na pevné látky. Dnes si jednu tuto změnu sami vyzkoušíme. (Přinesla jsem obrázky s indiciemi, aby žáci poznali, co si sami budou vyrábět – houpačky, stánek s cukrovinkami, střelnice, papírové růže, cukr, voda...). Určitě jste někdy byli na pouti. Mají tam krásná, barevná a cukrová lízátka. My se dnes přesvědčíme o tom, že vyrobit je není žádná dřina a chce to jen dostatečnou trpělivost!

Popis

Každé dítě si přinese formičku na své lízátko (silikonové, plechovou formičku na cukroví). Formičku si každý vymaže olejem, aby šlo lízátko lépe vyndat. Učitel v hrnci rozmíchá a přivede k varu vodu, cukr a ocet. Stejný počet lžic cukru a vody, octu o polovinu méně. Vaříme tak dlouho, aby se postupně vyvařil ocet, částečně voda a vznikla pouze hustá cukrová směs. Pozor, nepřipálit! Postupně žáci naplní své formičky tekutinou, přidají špejli, která musí být ponořená, a nechají odstát, aby lízátka dobře ztuhla.

Bezpečnost

Hmotu na lízátka vaří učitel, aby nedošlo k popálení dětí. Žáci pracují obezřetně a dbají pokynů učitele.

Poznámky a návrhy

Pro větší efekt můžeme přidat potravinářské barvivo a lízátka můžeme vytvářet i z rozpuštěné čokolády nebo karamelu. V tomto případě byla vhodná příprava těchto lízátek, které se vztahují k tématu o vlastnostech látek a jejich změnách.

Vysvětlení

V horké vodě se rozpustí cukr a vytvoří se z něj hustá kapalina. Zahříváním této kapaliny dojde k tomu, že se postupně voda a ocet začnou vypařovat, a tím dosáhneme cílené konzistence, kterou na výrobu lízátek potřebujeme. Když se poté kapalina dostatečně ochladí a ztuhne, vznikne z ní pevná látka – v tomto případě lízátko.

Fotografie



Obrázek č. 10: Cukrová lízátko

➤ Pozorování

Výroba soli

Téma: Kapaliny, vypařování, krystalizace

Vazba na učivo: Látky, skupenství a jeho změny

Čas: 15 minut + několikadenní pozorování

Počet žáků: 26

Pomůcky: voda, sůl, špejle, bavlnka, sklenice, lžička

Organizace třídy: v lavicích, dvojice

Cíl a rozvíjené kompetence:

- Žák je schopen spolupráce se spolužáky.
- Žák dodržuje bezpečnostní zásady.
- Žák pracuje soustředěně a dbá pokynů vyučujícího.

- Žák popíše proces získávání mořské soli.

Motivace

Sůl nad zlato – zkuste si vzpomenout na tuto pohádku a řekněte, proč v ní byla sůl důležitější, než zlato? Dovedete si život bez soli představit? K čemu používáte sůl? My se podíváme na to, jak se mořská sůl vyrábí, a celý proces si zkusíme přiblížit.

Popis

Nejprve si připravíme nasycený roztok, který nám poslouží jako imitace mořské slané vody. Do teplé vody přidáváme postupně sůl do té doby, dokud se stále rozpouští. Na špejli navážeme bavlnku, kterou umístíme do sklenice tak, aby byla ponořená. Sklenici umístíme na slunečné a teplé místo ve třídě a několik dní budeme pozorovat, co se s kapalinou děje. Po několika dnech začne sůl opět krystalizovat a přeměňovat se na pevnou látku.

Bezpečnost

Pokus není nijak nebezpečný. Dbáme pouze na opatrnost při manipulaci se skleničkou.

Poznámky a návrhy

Žáci dokáží svými slovy popsat, jak se vyrábí mořská sůl. Pokusí se přijít na to, co se s kapalinou děje (vypařování a krystalizace). Pevnou látku popíší z hlediska tvaru, velikosti, barvy, chuti apod.

Vysvětlení

Nasycený roztok do sebe vtáhne bavlnka, ze které se působením tepla začne odpařovat voda, a postupně se na ní začnou tvořit krystaly soli. Pokud necháme roztok v nádobě déle, projeví se krystalizace i na vnitřních stranách sklenice. Krystalizace slouží k oddělení pevné látky od kapaliny a při ní dochází k vypařování.

Fotografie



Obrázek č. 11: Krystalizace soli

➤ Reflexe hodiny

Žáci této třídy se na společnou hodinu, která se týkala pokusů, velmi těšili. Trochu jsem se bála, jak zvládneme pracovat ve třídě v tak hojném počtu, ale nakonec jsme vše bez větších obtíží zvládli. Jako velkou výhodou hodnotím převahu dívek ve třídě a také to, že jsme se předem znali, proto jsem skupiny při práci na pokusech mohla rozdělit tak, aby nedošlo k problémům.

Hodinu jsem zahájila společnou motivací, přinesla jsem si do hodiny dvě nádoby, vodu, křídou, modelínovou kuličku a nafukovací balonek. Společně jsme si sedli do kruhu na koberec a snažili se každou z látek charakterizovat a najít mezi nimi viditelné rozdíly. Žáci dobře pochopili, že tato hodina se bude týkat právě látek. Poté jsem každému žákovi rozdala pracovní list, na kterém pracoval každý samostatně, a já v průběhu žáky obcházela. Někteří žáci měli problém hned s prvním úkolem, ve kterém měli hledat příbuzná slova. Nečekala jsem, že by je ve třetí třídě mohl tento úkol zaskočit, jelikož už měli probrané učivo o vyjmenovaných slovech, ve kterém se s příbuznými slovy pracuje. Příště bych na začátek zvolila aktivitu, ve které by žáci museli vytvářet nebo hledat příbuzná slova. S občasnými problémy jsem se setkala i u úkolů, které byly zaměřené na čtení s porozuměním, v textu žáci hledali odpovědi na otázky. Paní učitelka mě ale uklidnila sdělením, že ti žáci, kterým úkol trval déle, na tom ve čtení nejsou úplně dobře a pracují často nesoustředěně. Nejzajímavějším úkolem byl úkol poslední, ve kterém měli ve skupinách žáci diskutovat o koloběhu vody. Všechny skupiny se do toho opřely a snažily se o to, aby právě jejich vysvětlení bylo tím nejsprávnějším. Koloběh vody již měli z předešlého učiva zvládnutý, a proto byla

jejich vysvětlení takřka bezchybná. Přesto jsem jim ale poté ukázala obrázek, na kterém jsme si to zopakovali společně.

Pokusy jsme z organizačních důvodů museli dělat na dvě poloviny. Začali jsme společně motivacemi obou pokusů a po nich jsem žákům vysvětlila, jak budou pracovat při pokusu s nasyceným roztokem vody a soli a s druhou polovinou jsem pracovala odděleně. Předem jsem jim zdůraznila pokyny, které musí u pokusu s horkou kapalinou dodržovat, aby nedošlo k úrazu. Pokus, který se týkal tuhnutí, jsem připravila společně se dvěma dobrovolníky, kteří mi byly nápomocni jako asistenti. Když byla kapalná směs připravena, postupně jsem si k sobě volala žáky po dvojicích a společně jsme naplňovali formičky kapalinou. Když byli všichni hotovi, skupiny se vystřídaly. Při druhém pokusu žáci pracovali ve dvojicích a i bez mého stálého dozoru vypadalo, že se všem podařilo pokus zvládnout. Byli trochu zklamaní, že na výsledek si budou muset počkat, ale nakonec jejich rozmrzelost přešla odměna, která na ně čekala po dokončení pokusu při tvorbě lízátek. Lízátko se všem povedlo a dlouho dětem nezůstalo.

Nakonec jsme se posadili společně do kruhu na koberec a zopakovali jsme si, co jsme se v dnešní hodině naučili. Objasnili jsme si, co se při pokusech s látkami děje a že mezi látkami existují určité vztahy a tak se za určitých podmínek mohou měnit v látky jiné. Po závěrečné diskuzi na koberci jsem dospěla k závěru, že informace získané v hodině otevřely žákům další obzory z přírodovědného světa a probudily u nich zájem o další učení.

5.3.2 Hodina zaměřená na pokusy týkající se látek

Druhá hodina se skládá ze tří pokusů, které se týkají vlastností látek, se kterými se žáci seznámili v předchozí hodině. Hodina je zaměřená především na to, aby si žáci osvojili nové znalosti skrze jejich vlastní zážitek z pokusu. **První pokus** jsme realizovali všichni společně, jedná se o pokus, který se týká vlastností plynů, konkrétně jejich roztažnosti. **Při druhém pokusu** pracovali žáci ve dvojicích, které si sami zvolili a zaměřili jsme se na chemickou reakci, při které nám vzniká plyn, oxid uhličitý. **Třetí pokus** realizovali žáci ve skupinách po pěti členech a v něm jsme se zaměřili na povrchové napětí kapalin. V závěru je přiložena také reflexe z odučené hodiny.

- **Pokus**
- **Šíření vůně ve vzduchu**

Téma: Plyny, rozpínavost plynů

Vazba na učivo: Látky, skupenství a jeho změny

Čas: 5 minut

Počet žáků: 26

Pomůcky: voda, vůně, rozprašovač/parfém

Organizace třídy: v zástupu za sebou v prostoru

Cíl a rozvíjené kompetence:

- Žák popíše vlastní pocity.
- Žák rozvíjí pozornost a představivost.
- Žák rozvíjí své čichové vnímání.
- Žák charakterizuje látky, které voní a páchnou.

Motivace

Jaká vůně může být příjemná a jaká naopak nepříjemná? Víte, že látky, které voní/páchnou jsou ve skutečnosti plyny? Plyny se rozpínají a dokáží vyplnit celý prostor, ve kterém se nacházejí, a to si dnes společně ověříme.

Popis

Žáky rozestavíme do prostoru ve třídě tak, aby v každé části třídy byl nějaký žák. Všichni žáci na pokyn učitele zavřou oči, sednou si do dřepu a čekají, až se k nim dostane vůně, kterou učitel pomocí rozprašovače uvolní do vzduchu. Pokud některý žák ucítí vůni, v momentě se postaví. S žáky následně provedeme diskuzi na téma, zda látka ve vzduchu byla voňavá nebo páchnoucí a co jim připomínala.

Bezpečnost

Volíme vůně, které nejsou příliš aromatické a které nejsou škodlivé vzhledem ke zdraví žáků. Pokud máme ve třídě žáky s astmatem, je nutné realizaci pokusu konzultovat předem s rodiči.

Poznámky a návrhy

Vzhledem k vlastní realizaci pokusu jsem se setkala s tím, že žáci se soustředili na zvuk, který vydával rozprašovač, a proto nemusel být pokus stoprocentně prokazatelný. Pokus jsme si tedy vyzkoušeli ještě jednou a všichni jsme zpívali píseň,

kteřá zamezila vnímání zvuku vydaného rozprařovačem. To samé platí i pro zvedání se řáků ze dřepu, vhodnější by pŕířtš bylo pouhé zvednutí ruky.

Vysvětlení

Plynné látky se vyznačují tím, že dokáží vyplnit celý prostor, ve kterém jsou uzavřeny. V tomto pŕípadě mluvíme o roztažnosti plynů, kdy se plyny volně a chaoticky pohybují prostorem. Z tohoto důvodu se nám podaří ověřit si tuto vlastnost v praxi za použití jednoduchého pokusu.

Fotografie



Obrázek č. 12: Šíření vůně ve vzduchu

➤ Pokus

Sopečná erupce

Téma: Plyny, oxid uhličitý

Vazba na učivo: Látky, skupenství a jeho změny

Čas: 15 minut

Počet řáků: 26

Pomůcky: voda, ocet, potravinářské barvivo, modelína, talířek

Organizace třídy: v lavicích, dvojice

Cíl a rozvíjené kompetence:

- Žák je schopen spolupŕáce se spoluřákem.
- Žák rozvíjí pozornost.
- Žák dokáže vysvětlit, co se s látkami děje a dokáže popsat pŕůběh reakce látek.
- Žák zvládne popsat činnost sopky a vyjmenuje nejznámější sopky v Evropě.

Motivace

Ukážeme žákům video, které zaznamenává výbuch sopky. Na video navážeme otázkami, zda žáci znají nějaké sopky, které jsou buď činné, případně i vyhaslé. Řekneme si o tom, co se při erupci sopky děje a kde v Evropě se mohou s některými sopkami setkat. Zaměříme se na lávu, která mění své skupenství po erupci z kapalného na pevné, a zmíníme únik plynů, které při erupci vznikají. Následně si takovou erupci sopky vyzkoušíme sami na jednoduchém pokusu.

Popis

Žákům do dvojice rozdělíme pomůcky. Na talířek si z modelíny vytvoří vlastní sopku, fantazii se meze nekladou a mohou si ji pojmenovat dle nějaké sopky, se kterou se seznámili v úvodu hodiny. Je důležité, aby měla sopka uvnitř dostatečně velký otvor. Dovnitř vulkánu nasypeme do poloviny jedlou sodu, kterou můžeme obarvit potravinářským barvivem. Sopka je nyní připravena a může začít chrlit lávu. Postupně přidáme dvě lžice octa a budeme sledovat, jak se láva dere ven a stéká po úbočí sopky.

Bezpečnost

Pokus není nijak nebezpečný, je pouze důležité zmínit, že žáci nemají užité látky ochutnávat nebo očichávat. Ve své podstatě by jim to neublížilo, ale jedlá soda v nose nemusí být úplně příjemnou zkušeností.

Poznámky a návrhy

Pokud máme čas, můžeme s oxidem uhličitým vytvořit ještě jeden pokus, ve kterém se sejdou hned tři látky, které se řadí k rozličným skupenstvím. Sklenici naplníme octem, vhodíme do ní rozinky a přimícháme lžici jedlé sody. Rozinky budou ve sklenici „tančit“, stoupat nahoru a následně klesat zpátky ke dnu. U dna se na ně nabalí bublinky uvolňujícího se oxidu uhličitého, rozinku vynesou na povrch, kde bublinky prasknou a rozinky klesají opět ke dnu. Proces se opakuje.

Vysvětlení

Směs kyseliny, v našem případě octa a zásady v podobě jedlé sody vytváří reakci, při kterém vzniká plyn – oxid uhličitý. Plyn se dere ven a společně s ním se na povrch dostávají drobné lehké bubliny, které se podobají lávě vystřikující z činné sopky.

Fotografie



Obrázek č. 13: Sopečná erupce

➤ Pokus

Povrchové napětí kapalin

Téma: Kapaliny, povrchové napětí, pevné látky

Vazba na učivo: Látky, skupenství a jeho změny

Čas: 15 minut

Počet žáků: 26

Pomůcky: nádoby, voda, drobné předměty

Organizace třídy: skupinky žáků kolem lavice

Cíl a rozvíjené kompetence:

- Žák charakterizuje hladinu kapalin.
- Žák rozvíjí pozornost a představivost.
- Žák je schopen spolupráce se spolužáky.
- Žák si procvičí vlastní trpělivost a jemnou motoriku.

Motivace

Určitě jste si v přírodě všimli, že některé předměty na vodě plavou a jiné jsou ponořeny na dně. Zkuste mi vyjmenovat, jaké předměty se na hladině udrží. Setkali jste se s nějakými živočichy, kteří dokáží chodit po hladině? Dokážeme to i my? Ukážeme si předměty, které jsem přinesla, a budeme diskutovat o tom, které by se na vodní hladině mohly udržet a které se potopí. Následně si svá tvrzení ověříme.

Popis

Žáky rozdělíme do skupin po pěti. Každá skupina se posadí kolem jedné lavice a dostane pomůcky nezbytné pro provedení pokusu. Postupně budou vkládat do nádoby s vodou předměty a ověřovat svá předešlá tvrzení. Společně si vysvětlíme, jak je to možné, že některé předměty mohou na hladině plavat a jiné ne. Zaměříme se na povrchové napětí vody a aplikujeme ho slovně na další kapaliny. Bude mít změna teploty vliv na toto povrchové napětí? Opět si to ověříme s horkou vodou v nádobě. Pokud se nám zadaří, zjistíme, že teplejší voda se vyznačuje snížením povrchového napětí a pružná blána vytvořená na povrchu horké vody neudrží stejné předměty, jako voda studená.

Bezpečnost

Pracujeme opatrně, aby se voda nerozlila po lavici nebo podlaze. Pokud budeme ověřovat změnu povrchového napětí horké vody, pracuje demonstračně učitel, aby nedošlo k popálení žáků.

Poznámky a návrhy

Pokud máme dostatek času, můžeme ve vodě rozpustit cukr nebo sůl, ty zvýší povrchové napětí a tím pádem se na hladině vody dokáží udržet i předměty, které by se v samotné vodě ponořily.

Vysvětlení

Kapaliny se vyznačují tím, že se na jejich povrchu tvoří pružná blána, která dokáže udržet různě těžké předměty, vzhledem k teplotě a druhu kapaliny. Pružná blána vzniká v důsledku silového působení molekul kapalin, odborně hovoříme o povrchovém napětí. Se zvyšující se teplotou kapalin se povrchové napětí snižuje a pružná blána není tolik pevná, aby některé předměty dokázala na hladině udržet.

Fotografie



Obrázek č. 14: Povrchové napětí kapalin

➤ **Reflexe hodiny**

Hodinou jsme navázali na předchozí hodinu, ve které jsme se seznámili s učivem o látkách. Cílem hodiny bylo rozšířit znalosti žáků o tématu skupenství látek, seznámit se s novými vlastnostmi, které tyto látky mají a vyzkoušet si několik pokusů, ze kterých právě tyto vlastnosti sami dokáží vyvodit.

Prvním pokusem byl pokus týkající se rozpínivosti plynů a jejich šíření v prostoru. Jak již bylo zmíněno v popisu pokusu, je vhodné využít nějaký rušivý zvuk, při kterém se žáci nemohou tolik soustředit na to, až uslyší, že učitel právě použil rozprašovač. Využila jsem vůni do aromalampy, která nese název teplo krbu, proto je zde velká možnost variability v tom, jakou vůni žáci ucítí. Žákům byla vůně příjemná a odpovědi na vůni různorodé. Setkala jsem se s odpověďmi jako med, skořice, vánoční pohoda nebo pomeranč. Těšila je skutečnost, že vlastně nic není špatně a vůně se skládá z více složek.

Z celé skutečnosti, že budou žáci vytvářet sopku při erupci, byli nadšeni. Některé sopky žáci znali, byly to italské sopky Vesuv, Etna a mexická sopka Popocatepetl. Přidali jsme si ještě islandskou sopku Katla, Cotopaxi v Ekvádoru a další sopku Stromboli v Itálii. Všechny jsme si na internetu ukázali i s jejich polohou. Při tomto pokusu žáci pracovali ve dvojicích, na kterých se samostatně předem domluvili. Sopky se jim dařily, každá byla jinak velká a barevná a každá dvojice vymyslela svůj originální název. Z erupce byli nadšeni, ve třídě byl ruch a všichni se zapálením pozorovali svá díla. Protože jsme měli dostatek času, mohli jsme si vyzkoušet i pokus

s tancujícími rozinkami. Diskutovali o tom, zda by se v kapalině mohly vznášet i jiné předměty a tak si někteří žáci zadali vlastní dobrovolný úkol na ověření těchto skutečností.

Poslední pokus se týkal povrchového napětí kapalin. Žáci bedlivě přemýšleli nad tím, jak je možné, že se některé předměty mohou na hladině vznášet. Správně přišli na to, že záleží na hmotnosti a také velikosti předmětů. Někteří žáci přišli s teoriemi, že za to mohou proudy, které ve vodě působí a předměty tak nadnáší. Někteří se drželi teorie o tom, že záleží na látkách, které jsou ve vodě obsaženy a s tím si vzpomněli na skutečnost slané vody v mořích a také na Mrtvé moře. Tato teorie mě velmi překvapila a měla jsem radost, že si na tuto skutečnost někdo vzpomněl, protože to úzce souviselo právě s variabilitou pokusu.

Na závěr jsme se podívali na pozorování z minulé hodiny, kde jsme se pokusili o krystalizaci soli z nasyceného solného roztoku. Výsledky dopadly výborně, ve sklenici i na provázku se vytvořily blyštivé krystaly. Se žáky jsme se tedy zaměřili na to, jak se nám povedlo této skutečnosti docílit a nechala jsem je, aby společně vyřešili tuto záhadu. Správně si vzpomněli na to, že některé látky se působením změny teploty mohou měnit na jiné a správně určili i název přeměny této látky.

Na závěr jsme provedli reflexi celé hodiny skrze tácky se smajlíky, na které měli žáci připevňovat kolíčky podle toho, jak se jim hodina líbila a zda pro ně informace získané v hodině byly zajímavé a přínosné. Doufám, že mi žáci nechtěli udělat pouze radost a reflexi provedli dle vlastních pocitů, protože všechny kolíčky byly připevněny na smajlíku s úsměvem.

5.4 Náměty do výuky ve 4. ročníku

V uvedené kapitole postupně představím obsah učiva 4. ročníku a dále konkrétní třídu, ve které jsem s dětmi vyzkoušela vytvořené materiály. Materiály jsem si rozvrhla do čtyř vyučovacích hodin, ve kterých se postupně žáci více seznámí s kapalinami, plyny, pevnými látkami a nově se změnami těchto skupenství. V podkapitolách jsou přiloženy konkrétní přípravy na hodiny, ve kterých je žákům učivo představeno a skrze pokusy si zde ověří určité vlastnosti, které tyto látky mají. Každá příprava je doplněna o pracovní list, který slouží k zopakování si probraného učiva předešlé hodiny.

Obsah učiva

Učivo, týkající se látek a jejich změn je ve 4. ročníku základní školy zastoupeno nejvíce. Žáci mají povědomí o látkách a postupně se seznamují se změnami, které mezi nimi mohou nastat.

Charakteristiky vybrané třídy

Třída, se kterou jsem spolupracovala na realizaci těchto materiálů, se skládala z 23 žáků a jedná se o třídu na běžné základní škole. Třidu jsem také neviděla poprvé, při jedné praxi jsem měla možnost do ní docházet a už v tu dobu si s nimi odučit několik hodin. Třída byla rovnoměrně zastoupena dívkami i chlapci. Ve třídě jsem měla jednoho problémového žáka, který neplní pokyny učitele. Při realizaci pokusů jsem s ním však neměla žádný větší problém, účastnil se všeho s velkým nadšením kromě pracovních listů, které nechtěl vyplňovat. Jinak byla třída bezproblémová, všichni pracovali tak, jak jsem potřebovala.

5.4.1 Hodina zaměřená na expozici učiva o kapalných látkách

Příprava na 1. vyučovací hodinu slouží k expozici rozšiřujícího učiva o kapalinách. Žáci na základě vlastního pozorování vyvodí vlastnosti kapalin a seznámí se s pojmem hustota kapalin. Hustotu kapalin si ověří na konkrétních pokusech, které si sami vyzkouší. Součástí této podkapitoly je **pracovní list** (viz příloha č. 2), který slouží k fixaci učiva o kapalných látkách. Předložila jsem ho žákům hned po hodině, ve které jsme společně kapaliny probrali a vyzkoušeli si s nimi některé pokusy.

PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ JEDNOTKU PŘÍRODOVĚDY

Škola:	Učitel: Anna Przechowská
Třída: 4.	Datum:
Počet žáků: 23	
Pomůcky: 3 různé nádoby, voda, injekční stříkačka, barvivo, cukr, sůl, olej, med, jar, sirup, nádoby na realizaci pokusů	
Cíl hodiny: Žáci se seznámí s kapalinami. Umí kapalinu poznat a vyvodit její vlastnosti. Pomocí pokusů se seznámí s pojmem hustota kapalin.	

Čas	Obsah učiva	Organizace, pomůcky
1 min	Úvod - pozdrav a seznámení se mnou, proč jsem přišla, co se bude následující týden dít	
3 min	Motivace - do 3 různých nádob nalijeme stejné množství vody - necháme žáky, ať se na nádoby podívají a zkusí říci, ve které si myslí, že je nejvíce vody - ověříme jejich tvrzení	3 nádoby s vodou
5 min	Vyvození vlastností kapalin - zkuste se zamyslet, jaké vlastnosti by mohly kapaliny mít; přiblížíme si to na člověku, ten může být – hubený, vysoký, oplácáný, hodný, zlý, ... jaké tedy mohou být kapaliny? <ul style="list-style-type: none"> • Přelévám kapalinu (vodu) – jaké tedy jsou? Tekuté, dají se přelévat • Přelévám kapalinu do různých nádob – mění svůj tvar podle nádoby • Nemočím ruku do vody, rozhodím kapky – snadno dělitelné • Naplním injekční stříkačku vodou, pokusím se stlačit – nejde, nestlačitelné, objem se nemění 	nádoby na kapalinu, injekční stříkačka Všichni musí dobře vidět! postupně

3 min	<p>Druhy kapalin + hustota kapalin</p> <p>- za kapaliny považujeme vše, co je tekuté</p> <p>- vymyslete různé příklady kapalin</p> <p>... když se podíváte na med/olej/sirup/jar a na vodu, připadají vám tyto látky stejné? V čem se liší?</p> <p>> různé kapaliny mohou mít různou hustotu, hustotu kapalin si můžeme ověřit jednoduchými pokusy</p>	vyvolávám žáky
23 min	<p>Pokusy</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vliv cukru na změnu hustotu vody ➤ Kouzelný koktejl ➤ Lávová lampa 	práce ve dvojicích – trojicích viz přiložené pokusy
5 min	<p>- žáci pracují v malých skupinkách, pomůcky pro dvojice, maximálně trojice</p> <p>Úklid pomůcek</p> <p>- systematický úklid pomůcek a pracovního místa</p>	úklid pomůcek
5 min	<p>Závěr hodiny</p> <p>- zhodnocení práce dětí, prostor pro vlastní sebehodnocení a vyjádření žáků</p>	hodnocení

➤ **Pokus**

Kouzelný koktejl

Téma: Kapaliny, hustota

Vazba na učivo: Látky, skupenství a jeho změny

Čas: 10 – 15 minut

Počet žáků: 23

Pomůcky: kelímky/sklenice, různé kapaliny – voda, olej, ocet, alpa, med, sirup, jar apod.

Organizace třídy: v lavicích, skupinky po 2 žácích

Cíl a rozvíjené kompetence:

- Žák je schopen spolupráce se spolužákem.
- Žák se seznámí s hustotou různých druhů kapalin.
- Žák pracuje soustředěně a dbá pokynů vyučujícího.

Motivace

Teď si ověříme, že kapaliny samy o sobě mají různou hustotu, aniž bychom do nich museli něco přidávat. Mám tu několik různých kapalin. Zkuste mi říct, která si myslíte, že má úplně největší hustotu a ponoří se na spod kelímku a naopak která nejmenší a bude plavat na povrchu? Tvrzení si teď ověříme.

Popis

Do dvojice žáci dostanou kelímky. K dispozici budou mít různé druhy kapalin a je pouze na nich, které si pro svůj pokus vyberou. Každý koktejl se bude skládat ale nejméně ze čtyř vrstev. Dle vlastního uvážení nechám žáky samostatně pracovat na výběru a vrstvení jejich koktejlů. Pouze si řekneme, která kapalina je nejhustější a která naopak nejméně hustá, aby měli možnost s nimi zbylé porovnávat. Nakonec si vytvořené koktejly pojmenují a společně si je představíme.

Bezpečnost

Je důležité žákům zdůraznit, aby žádné z použitých látek neochutnávali, měli na pracovním stole pořádek a aby pracovali v klidu a s rozvahou.

Poznámky a návrhy

Jak již bylo napsáno v popisu, žáci mohou buď pracovat dle pokynů učitele a vrstvit na sebe látky dle jeho požadavků nebo si mohou koktejly vytvořit sami tak, jak se ve dvojici dohodnou. Já se přikláním k možnosti vlastního výběru. Na závěr si můžeme zkusit, zda by se nám kapaliny i po špatně zvoleném postupu vrstvení rozdělily. Do sklenice si nalijeme nejprve olej a poté vodu. Můžeme pozorovat, že voda se postupně dostane pod olej a vytvoří vrstvu pod ním. Sklenici žáci uzavřou a řádně protřepou. Postaví ji zpátky na lavici a sledují, jak se opět olej od vody postupně odděluje. Ne však se všemi tekutinami je možné takto pracovat, proto zmíníme, že pracovat uvědoměle a přesně se v tomto směru určitě vyplatí.

Vysvětlení

Kapaliny se v nádobě dělí do vrstev podle své hustoty. Kapalina s nejvyšší hustotou je u dna nádoby a naopak ta s nejnižší hustotou je na samotném vršku. Méně hustá kapalina plave na povrchu té, která má hustotu vyšší.

Fotografie



Obrázek č. 15: Kouzelné koktejly



Obrázek č. 16: Oddělení oleje a vody

➤ Pokus

Lávová lampa

Téma: Kapaliny, hustota

Vazba na učivo: Látky, skupenství a jeho změny

Čas: 7 minut

Počet žáků: 23

Pomůcky: kelímky/sklenice, voda, olej, sůl, potravinářské barvivo

Organizace třídy: v lavicích, dvojice

Cíl a rozvíjené kompetence:

- Žák je schopen spolupráce se spolužákem.
- Žák pracuje soustředěně a dbá pokynů vyučujícího.
- Žák chápe pojem hustota.

Motivace

Obrázek – ideálně lávová lampa sebou. Ukážu dětem, zda znají a zda vědí, že se dá taková lávová lampa vytvořit i samostatně doma. My si ji tedy dnes zkusíme vytvořit ve škole.

Popis

Do dvojice mají žáci zavařovací sklenici. Do tři čtvrtě sklenice žáci nalijí vodu, kterou si obarví potravinářským barvivem. Přilijí vrstvu oleje. Postupně budou přidávat sůl. Na sůl se nabalí olej, a bude společně s ním klesat směrem ke dnu sklenice. Vytvoří se efekt lávové lampy. Pokus můžeme opakovat stálým přidáváním soli.

Bezpečnost

U tohoto pokusu nepracujeme s žádnými nebezpečnými látkami, jen je důležité žákům zdůraznit, aby nic neochutnávali.

Poznámky a návrhy

Sůl se dá zaměnit za šumivé tablety, které jsou dostupné v každém obchodě. Za použití šumivých tablet dosáhneme stejného efektu, jako s použitím soli.

Vysvětlení

Voda má větší hustotu než olej, proto se olej drží na povrchu vody. Pokud na olej nasypeme sůl, olej se na ni nabalí a společně se solí začne klesat na dno nádoby. Ve vodě (na spod nádoby) se sůl rozpustí a olej začne stoupat opět vzhůru. Pokus můžeme opakovat přidáváním dalšího množství soli.

Fotografie



Obrázek č. 17: Lávová lampa

➤ **Reflexe hodiny**

Cílem hodiny bylo seznámit žáky s kapalinami, vyvodit si společně jejich vlastnosti na praktických příkladech a vytvořit si pokusy, které jsou zaměřeny na různou hustotu kapalin. Myslím, že úvod hodiny, kdy jsme poznávali kapaliny a vyvozovali si společně jejich vlastnosti, žáky bavil, s nadšením se snažili odpovídat na mé dotazy a zkoušeli si svá tvrzení ověřovat. Když jsem jim řekla, že některé pokusy si budou dnes moci vyzkoušet i sami, byli plní očekávání. Bohužel první pokus se mi nezdařil, cukr vodu neovlivnil na tolik, aby se mi kapaliny oddělily od sebe. Byla jsem ráda, že výsledek pokusu jsem chtěla použít jako motivaci, proto jsem si ho připravovala předem, před hodinou. Tím pádem jsem pokus úplně přeskočila a zaměřili jsme se v hodině pouze na zbylé dva pokusy.

Kouzelné koktejly si žáci samozřejmě chtěli tvořit sami ve dvojicích a výsledky prezentovat až na konci před ostatními žáky, tak jsem je tedy nechala tvořit. Vždy měli k dispozici dva kelímky, aby mohli nezdařené pokusy změnit a tvořit dál. O kapaliny se museli žáci dělit se zbytkem třídy, což bylo trochu náročné, příště bych rozdělila práci na dvě skupiny, kdy by každá ze skupin pracovala na jiném pokusu, aby se tolik o kapaliny neprali. Nakonec se ale dobře podělili a tím, že jsme se jednoho pokusu museli nechtěně vzdát, čas strávený u tohoto se prodloužil. Žáci byli velmi kreativní, měla jsem k dispozici i potravinářské barvivo, proto si zkoušeli některé kapaliny také obarvit. Při prezentaci každá dvojice představila svůj koktejl, vyjmenovala látky, které použily a přidaly název jejich lektvaru.

Druhým pokusem byl pokus s lávovou lampou. Většina žáků lávové lampy znala, ostatní skrze obrázky pochopili, na jakém principu tyto lampy fungují. Žáci opět pracovali v lavicích ve dvojicích. Každá dvojice dostala pomůcky potřebné k pokusu, olej si museli žáci půjčit, ale organizačně jsme zvládli tento pokus velmi dobře. Samozřejmě si žáci pokládali v průběhu otázky, jak je možné, že se olej dokáže dostat pod vodu, která má větší hustotu a správně se drželi tvrzení, že to, čím je to dokázáno, bude ta přidaná sůl. Vysvětlení jsem jim na konci podala spolu s opakováním pokusu demonstračně mnou, průběh jsme si na pokusu popsali a ještě jednou ukázali.

Měla jsem radost, že jsme všechny úkoly hodiny zvládli a že žáci byli do poznávání kapalin aktivně zapojeni. Vyvodit vlastnosti kapalin se nám v průběhu dařilo, občas žáci potřebovali mou pomoc, aby jejich odpovědi byly přesné, ale musím říct, že se mi s touto skupinou pracovalo opravdu dobře. Hodnocení jsme provedli pomocí smajlíků, které měli žáci nakreslit na kus papíru, v kruhu na koberci jsme si potom ukázali, jaké

smajlíky žáci nakreslili a někteří ještě doplnili slovní hodnocení hodiny. Setkala jsem se pouze s kladným hodnocením, nejvíce je bavilo tvořit koktejly, ve kterých měli možnost vlastní volby. Pochválili i své spolupracovníky a já jsem byla ráda, že jsem se nesečkala s žádnými rozepřemi v průběhu tvoření.

➤ **Pracovní list**

Časová náročnost: 10 minut



1. Vyber jednu z možností:

Skupenství kapalné:

- | | |
|---|--|
| a) Má stálý tvar,
dá se držet v ruce | a) Kapaliny se dají dělit
na menší části |
| b) Nemá stálý tvar,
mění tvar podle nádoby | b) Kapaliny se nedají
dělit na menší části |
| c) Nemá stálý tvar,
je rozptýleno kolem nás | c) Kapaliny se někdy
dají a někdy nedají dělit |



2. Doplně nebo vyber z možností:

Kapaliny se dají přelévat, proto o nich říkáme, že jsou (1) _____.
Kapaliny snadno (2) _____, vždy se přizpůsobí tvaru
nádoby. Pokud namočíím ruku do vody, s poté s rukou mávnu, kapalina
se nám rozdělí na kapičky, říkáme tedy, že je snadno (1) _____.
Pokud naplním injekční stříkačku vodou, zacpu ji prstem a pokusím se ji
stlačit, tak se mi to povede/nepovede, jsou totiž stačitelné/nestlačitelné.



3. Vyhledej v osmisměrce všechna slova, obrázky ti mohou napovědět:

P	U	R	I	S	K	A
M	L	É	K	O	O	P
A	D	O	V	L	H	T
D	E	M	E	A	Í	E
L	I	J	N	Y	L	C
N	Í	Z	N	E	B	O



Napiš tajenku: _____



4. Uhádni kapalinu:

- A. S touto kapalinou se setkáváme denně hned několikrát. Jedná se o nejrozšířenější kapalinu na světě. Je jednou ze základních podmínek pro život na Zemi. Je to _____. (4)
- B. Tato kapalina se podobá benzínu, je to jedna z pohonných hmot do motorových vozidel a strojů. Je to _____. (5)
- C. V létě nás tento nápoj skvěle ochladí a zažene žízeň. Tato tekutina bývá sladká a ovocná.
Je to _____. (8)
- D. Tento nápoj se vyrábí z mléka. Do mléka přidáme prášek a nápoj zahřejeme. Skvěle se hodí ke snídani. Je to _____. (5)



Pokud máš hotovo, zkus se zamyslet a nakresli obrázek sebe a nějaké kapaliny při tom, jak ji používáš.

➤ Reflexe pracovního listu

Pracovní list jsem předložila žákům hned další hodinu, ve které jsme se společně opět setkali. Chtěla jsem si ověřit, zda mě bedlivě poslouchali a jestli si z předešlé

hodiny zapamatovali důležité poznatky o kapalinách. Na pracovním listu pracovali žáci samostatně, pouze na začátku jsme si prošli zadání úkolů, aby všichni žáci věděli, jak mají při práci na úkolech postupovat. Jelikož se jednalo o opakování, pracovní listy jsem si od žáků vybrala a společnou kontrolu jsme neprováděli. Při kontrole pracovních listů mě potěšilo zjištění, že žáci zvládli na většinu úkolů najít správné řešení. Samozřejmě jsem se setkala i s chybami, někteří žáci měli problém s úkolem zadaným osmisměrkou, pravděpodobně zde z obrázků nepřišli na název kapaliny, kterou měli hledat. Někteří žáci měli problém do textu doplnit slova, neměla jsem zde pro ně žádnou nápovědu, proto museli pátrat v paměti a pokusit se tak přijít na správný pojem. Jednalo se však pouze o drobné chyby a proto hodnotím hodinu o kapalinách velmi pozitivně. Žáci zvládli informace vstřebat, dále je využít v práci na pracovním listu, a tak jsme se společně mohli podívat na to, s jakým dalším skupenstvím se můžeme setkat.

5.4.2 Hodina zaměřená na expozici učiva o plynných látkách

Příprava 2. hodiny zaměřené na plyny navazuje na předchozí výklad o kapalinách. Žáci se seznámí s plyny, s jejich vlastnostmi a na závěr hodiny se zaměří na pokusy, které jsou úzce spjaty s vlastnostmi plynů. **Prvním pokusem** je demonstrační pokus učitele, kde pracuje převážně za pomoci žáků, protože pokus je nebezpečný vzhledem k práci s ohněm. **Druhý pokus** už si vyzkouší žáci sami, ověří si na něm roztažnost plynů a vytvoří si ve dvojici svoji kouzelnou rukavici. Pokusy jsou popsány v navazujícím textu pod přípravou na vyučovací jednotku a následuje reflexe hodiny. Součástí této podkapitoly je také **pracovní list** (viz příloha č. 3). Cílem pracovního listu je ověřit získané znalosti žáků z předešlé hodiny. Jsou zde úlohy, které jsou zaměřeny na opakování předešlého učiva a také úlohy, které se týkají dalších, pro žáky nových informací.

PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ JEDNOTKU PŘÍRODOVĚDY

Škola:	Učitel: Anna Przechowská
Třída: 4.	Datum:
Počet žáků: 23	
Pomůcky: balonek, injekční stříkačka, 2 kádinky, propan butan ve spreji, sirky, jedlá soda, ocet, zavařovací sklenice, gumová rukavice	
Cíl hodiny: Žáci se seznámí s plyny. Žáci na základě pokusů vyvodí vlastnosti plynů.	

čas	Obsah učiva	Organizace, pomůcky
1 min	Úvod	
2 min	Motivace Jako jsme se v minulé hodině bavili o kapalinách, dnes se podíváme na další skupenství. - balonek - před dětmi nafouknu Co jsem právě udělala? Čím je balónek naplněný? Vzduch > plynná látka, dnes se budeme bavit o plynech	balonek
4 min	Vyvození vlastností plynů <ul style="list-style-type: none"> • Naplním injekční stříkačku vzduchem, pokusím se stlačit – jde to, <i>jsou stlačitelné</i>. • Plyny máme rozptýleny všude kolem nás, ale zároveň je můžeme dostat do různých nádob - <i>snadno tedy mění tvar i objem</i>. • Další vlastností je, že jsou tekuté, to si později ověříme na určitém pokusu - <i>jsou tekuté</i> (přelévání plynu v kádinkách + zapálení). • <i>Rozpínají se</i> – opět na pokusu (kouzelná rukavice). 	injekční stříkačka
5 min	Druhy plynných látek Zkuste vymyslet některé z plynů – těžké, s pomocí vzduch, kouř, vodní pára, helium, zemní plyn, dusík, kyslík, oxid uhličitý, ...	nechat ž přemýšlet, pak společně vymyslet, názvy

23 min	Pokusy na ověření vlastností plynů Přelévání plynů – tekutost plynů	na tabuli
5 min	Kouzelná rukavice – rozpínání plynů Úklid pomůcek - systematický úklid pomůcek a pracovního místa	viz přiložené pokusy
5 min	Závěr hodiny - zhodnocení práce dětí, prostor pro vlastní sebehodnocení a vyjádření žáků	hodnocení

➤ **Pokus**

Přelévání plynů

Téma: Plynné látky, tekutiny

Vazba na učivo: Látky, skupenství a jeho změny

Čas: 10 minut

Počet žáků: 23

Pomůcky: 2 kádinky, plyn do zapalovačů, sirky

Organizace třídy: žáci v půlkruhu kolem jedné lavice

Cíl a rozvíjené kompetence:

- Žák je schopen spolupráce se spolužákem.
- Žák dokáže na základě pokusů popsat vlastnosti plynů.
- Žák vymýšlí a je schopen formulovat své vlastní řešení.

Motivace

Prázdné kádinky si připravím na lavici. Z jedné přeliju vzduch do druhé. Dokázali jsme si, že jsou plyny tekuté? Ne, vzduch není vidět. Proto si to teď zkusíme s jiným plynem. Pozor, tento pokus je nebezpečný, provedu ho já s vaší pomocí!

Popis

Některé plyny bývají hořlavé a právě takový my tu dnes máme. Aby žáci věřili, že jsou kádinky prázdné, pokusím se je zapálit sirkou – nelze, jsou prázdné, tedy naplněny vzduchem, který není hořlavý. Jednu kádinku naplníme plynem, uchopíme ji a přelijeme plyn uvnitř kádinky do druhé. Do kádinky hodíme sirku – kádinka chytne, a pokud to zkusíme u té původní, chytout by neměla, veškerý plyn by se měl přelít do druhé.

Bezpečnost

Jelikož pracujeme s ohněm, je nutné, aby pokus prováděl demonstračně učitel. Použijeme plyn do zapalovačů, který přelepíme papírem, aby žáci neviděli, který plyn byl použit a opakovat akci doma.

Poznámky a návrhy

Pokud budou žáci chtít, můžeme pokus opakovat a oni mohou přelévát plyn z kádinky. Nikdy ale nebudou kádinku zapalovat, kvůli jejich bezpečnosti při práci.

Vysvětlení

Kapaliny a plyny jsou společně nazývány jako tekutiny. Proto jsme si názorně dokázali, že jsou plyny tekuté. Tím, že jsme použili hořlavý plyn, mohli jsme přelitý plyn zapálit a výsledek byl tak dobře patrný.

Fotografie



Obrázek č. 18: Přelévání plynů

➤ Pokus

Kouzelná rukavice

Téma: Plynné látky, rozpínání plynů

Vazba na učivo: Látky, skupenství a jeho změny

Čas: 10 minut

Počet žáků: 23

Pomůcky: gumová rukavice, jedlá soda, ocet, zavařovací sklenice

Organizace třídy: v lavicích ve skupinách po třech

Cíl a rozvíjené kompetence:

- Žák je schopen spolupráce se spolužákem.
- Žák dokáže na základě pokusů popsat vlastnosti plynů.

- Žák vymýšlí a je schopen formulovat vlastní řešení.

Motivace

Pokuste se nafouknout rukavici, aniž byste použili vzduch. K dispozici máme tyto pomůcky, jak byste pracovali?

Popis

Žáci pracují ve trojicích. Nalijí si do třetiny sklenice ocet a do konečků prstů nasypou větší množství jedlé sody. Rukavici navlečou na hrdlo sklenice a postupně z prstů vysypou jedlou sodu dovnitř nádoby. Ve sklenici reaguje ocet s jedlou solí a vytváří se plyn – oxid uhličitý. Ten rukavici dokáže nafouknout.

Bezpečnost

Za žádných okolností žáci neochutnávají látky, se kterými pracují. Dbají zvýšené opatrnosti při manipulaci se skleněnou nádobou, aby se nerozbila nebo nepřevrhla.

Poznámky a návrhy

Je důležité rukavici držet, aby neodletěla z hrdla sklenice. Žáci ji mohou k hrdlu přilepit izolepou.

Vysvětlení

Reakcí octu a jedlé sody vzniká plyn – oxid uhličitý, který postupně zaplňuje celý prostor v nádobě a v rukavici. Při dostatečném množství jedlé sody se podaří rukavici nafouknout. Čím víc jedlé sody přidáme, tím víc oxidu uhličitého vzniká.

Fotografie



Obrázek č. 19: Kouzelná rukavice

➤ **Reflexe hodiny**

Hodinu jsme zahájili motivací a žáci dobře pochopili, že balonek je naplněn vzduchem. Společně přišli na to, že se budeme bavit o plynech, protože vzduch už jako plynnou látku dříve poznali. Jelikož si myslím, že plyny jsou nejtěžší částí tohoto učiva, museli jsme s dětmi na vyvozování vlastností pracovat společně a také jsem jim vlastnosti chtěla přiblížit na konkrétních pokusech. Příklady plynů jsme omezili na látky, které by žáci měli znát. Znali složení vzduchu, proto neměli problém určit plyny jako kyslík, oxid uhličitý a také dusík. Dokonce si vzpomněli i na helium, zemní plyn a vodní páru. Následovaly pokusy zaměřené na vlastnosti látek.

Prvním pokusem byl pokus demonstrační. Přelévání neviditelného plynu bylo pro žáky záhadou a tak jsem si získala jejich plnou pozornost. Plyn z kádinek si vyzkoušelo přelít také několik dobrovolníků. Vysvětlili jsme si, že některé plyny jsou hořlavé a jiné ne, ale tekuté jsou všechny. Jen tím, že jsou bezbarvé a nevidíme je, nemohli bychom si s nimi tuto vlastnost bez hořlavosti plynu dokázat. Musím žáky pochválit za bezpečnou práci při pokusu. Dbali mých pokynů, poslouchali a zkoušeli pokus s velkým respektem. Společně jsme si pak připomněli kapaliny, s plyny jsme určili jejich společné vlastnosti a nazvali je tekutinami.

Druhým pokusem byl pokus zaměřený na rozpínavost plynů. V motivaci jsme se pokusili přijít společně na postup, jakým by se mohlo žákům podařit rukavici nafouknout. Žáci dle indicií přišli na to, že ocet a jedlou sodu budou muset smíchat a že se při reakci bude něco pozoruhodného dít. Rozdělili se do skupinek po čtyřech a dostali

pomůcky, které potřebovali na zhotovení pokusu. Postup jsem jim raději sdělila ještě jednou já a poté už pracovali samostatně.

V závěru jsme si připomněli, jak je to s dýcháním a že plyn, který vydechujeme, vzniká i při reakci dvou látek, se kterými jsme pracovali ve druhém pokusu. Hodnocení jsme tentokrát provedli metodou teploměru, žáci se měli postavit ve třídě na pomyslnou čáru dle toho, jak se jim v hodině pracovalo, zda se jim hodina líbila a jak byli spokojeni se skupinovou prací. Několik žáků své postavení zdůvodnilo slovně. V kruhu jsme si poté zopakovali nově získané poznatky, které byly důležité pro práci v pracovním listě, který později dostali. Vytyčené cíle žáci splnili, seznámili se s vlastnostmi, které plyny mají a dokázali je slovně zdůvodnit na základě pokusů, které jsme si ukázali.

➤ **Pracovní list**

Časová náročnost: 15 minut



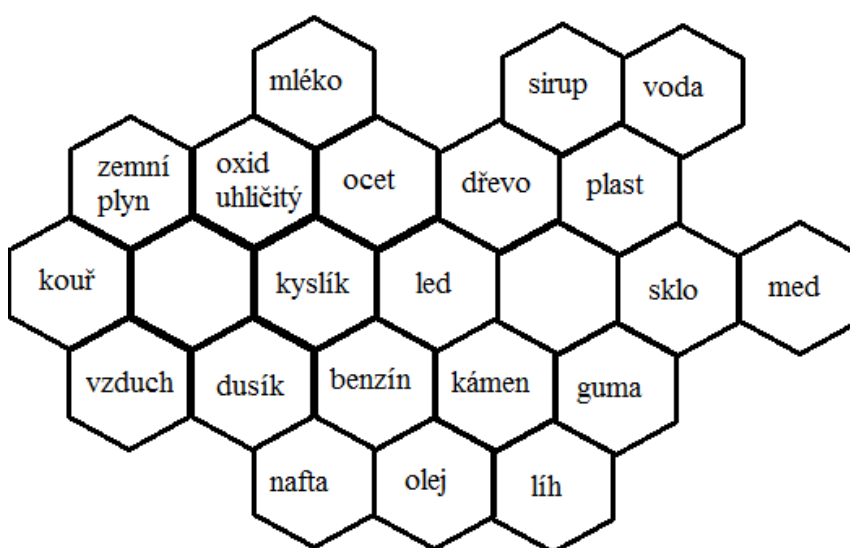
1. Vybarvi obrázek dle instrukcí:

kapaliny = zelená

plyny = oranžová

pevné látky = červená

zbylá políčka = žlutá





2. Doplň do textu slova, která se ztratila:

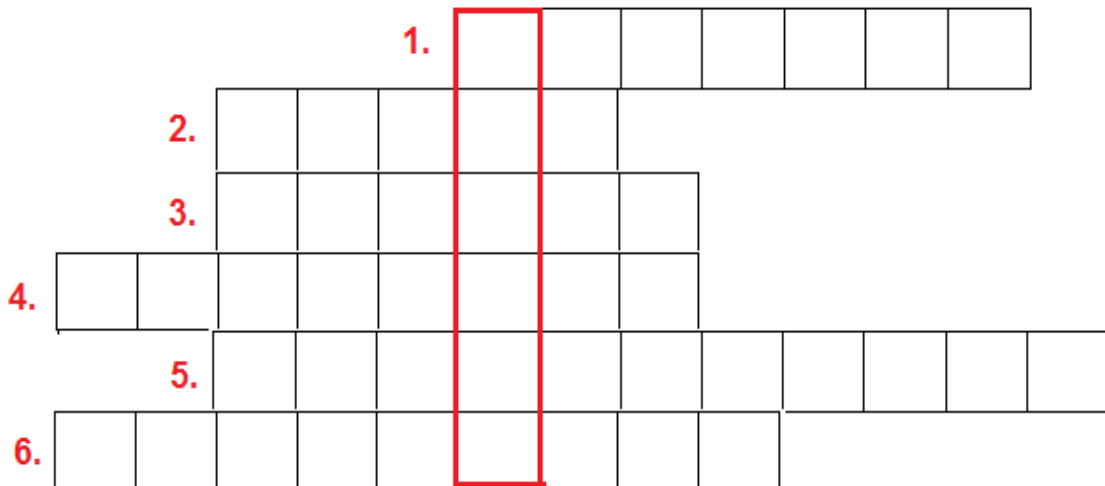
Ztracená slova: rozpínají, tekutiny, tvar, objem, stlačitelné, vzduch, kouzelná rukavice, přelévat, plyny, nádoby.

_____ máme rozptýleny všude kolem nás, ale dají se uzavřít i do jakékoliv _____. Mění totiž svůj _____ a _____. Jsou _____, to jsme si vyzkoušeli za použití injekční stříkačky. Dají se _____, označujeme je jako _____. Pokus _____ nám dokázal, že se plyny _____. Nejdůležitějším plynem, který patří k základním životním podmínkám je _____.



3. Doplň křížovku:

1. Povrch kapalin neboli _____ je vodorovná. 2. Plyny snadno mění svůj tvar a _____. 3. Dýcháme _____ a vydechujeme oxid uhličitý. 4. Kapaliny a plyny označujeme společně jako _____. 5. Jevu kdy se nám mění plyn na pevnou látku, říkáme _____. 6. Jevu kdy se nám pevná látka mění na plyn, říkáme _____.





4. Přečti si zajímavosti:

Helium je plyn, který se používá, aby balónek létal. Ale pro narozeninové oslavy máme špatnou zprávu, helium dochází. Když se uvolní do atmosféry, unikne do vesmíru a už se nikdy nevrátí.

PŘI NEJCHLADNĚJŠÍCH TEPLOTÁCH SE Z HELIA STANE KAPALINA, KTERÁ DOKÁŽE SAMA ŠPLHAT PO STĚNÁCH NÁDOBY!

Omezené zdroje
V periodické soustavě je 118 prvků, ale ne všechny jsou běžné či jednoduše dostupné. Helium je druhým nejhojněji se vyskytujícím prvkem ve vesmíru, ale na Zemi vzniká jen rozkladem prastarých minerálů hluboko pod zemí. S malým množstvím, které v zemském jádru zůstává, je třeba zacházet opatrně, protože je ho potřeba na důležitější věci, než jsou narozeninové balónek.

K čemu se ještě používá helium?
Helium je velmi užitečné v lékařství a vědeckém výzkumu. Tekuté helium je tak studené, že může zastavit přehřívání strojů. Používá se v nemocnicích při magnetické rezonanci a také u supravodivých magnetů, jako je například velký hadronový urychlovač ve švýcarském CERNu. To je velký podzemní tunel, kde vědci zrekonstruovali a studují podmínky, které panovaly na počátku vesmíru.

Ohrožené druhy
Děsivá zpráva: lidé pomalu spotřebovávají světové zásoby vzácných prvků. Některé z nich patří mezi kovy vzácných zemin a jen velmi těžko se získávají z rudy, z níž se těží. My je ale potřebujeme víc a víc, protože jsou důležitou součástí některých moderních přístrojů, od sluchátek a hybridních automobilů až po léčiva a kardiostimulátory.



Označ, která tvrzení jsou správná ✓ a která chybná ✗:

- Helium je prvním nejhojněji se vyskytujícím prvkem ve vesmíru.
- Helium vzniká rozkladem prastarých minerálů.
- Ve Švýcarsku vědci v jeskyni zkoumají podmínky počátku vesmíru.
- Pokud se helium dostatečně ochladí, mění se v kapalinu.
- Helium se používá v lékařství.
- Vzácných prvků, kam patří i helium, je na Zemi stále hojná zásoba.

➤ Reflexe pracovního listu

Na pracovním listu žáci pracovali samostatně, v úvodu jsme si pouze prošli společně zadání úloh, které měli vypracovat. Hlavním cílem pracovního listu bylo zjistit, jak žáci uplatní nabitě zkušenosti z předchozích hodin. Pokusila jsem se v úvodu pracovního listu nařknout poslední skupenství, které nás ještě čekalo, a žáci správně odhalili, jaké látky do skupiny pevných látek řadíme. Na tabuli jsem žákům napsala dva pojmy (sublimace a desublimace), které museli v pracovním listu použít a že se zároveň dozví, co znamenají. Tyto pojmy mohou být pro žáky prvního stupně složité, ale protože jsem potřebovala, aby je znali, přidala jsem je do tohoto pracovního listu jako přípravu na hodinu o změnách skupenství.

Jak již bylo zmíněno, pevné látky poznali všichni žáci a dokázali je v prvním cvičení najít a určit. Doplnění textu bylo pro žáky poměrně náročné, ale tím, že měli k dispozici nabídku pojmů, nakonec správně dokázali roztrždit pojmy na vynechaná místa v textu. U křížovky všichni žáci doplnili správně pojmy, které byly napsané na tabuli a tak všem tajenka vyšla. Text, který si dále měli žáci samostatně přečíst, se týkal výsledku tajenky. Helium do té doby žáci znali jen jako plyn, který mění barvu hlasu a tak jsem chtěla jejich znalosti rozšířit. Někteří žáci byli pravděpodobně nesoustředěni a tak jsem se setkala i s chybnými odpověďmi na otázky, ale i tak většina žáků dokázala úkol splnit.

Na závěr jsem se žáků zeptala, co pro ně bylo nejnáročnější a jak se jim při vyplnění pracovního listu pracovalo. Jak jsem si sama myslela, nejobtížnější byl pro ně druhý úkol, ve kterém si museli číst věty několikrát, aby byli schopni do textu přiřadit správný pojem. Výsledek pracovních listů mě utvrdil v tom, že informace o plynech byly žákům v předchozí hodině podány srozumitelně a tak bylo řešení úloh většinou správné.

5.4.3 Hodina zaměřená na expozici učiva o pevných látkách

Příprava na 3. hodinu žáky seznámí s pevnými látkami. Je zaměřena na vlastnosti a hustotu pevných látek. S hustotou pevných látek souvisí i **pokus**, ve kterém si žáci zopakují hustotu látek kapalných a zároveň se seznámí i s hustotou pevných látek. Pokus je doplněn krátkým pracovním listem, ve kterém žáci zaznamenají výsledky svého pokusu. Dále je v podkapitole přiložen **pracovní list** (viz příloha č. 4), který slouží k fixaci učiva o pevných látkách. Tímto listem jsem navázala na předchozí hodinu, ve které jsme se společně seznámili s pevnými látkami. Cílem je ověřit získané znalosti, které by žáci z předešlé hodiny o látkách měli mít, nesetkají se zde s ničím, co by předem nebylo probráno a tak by je neměl žádný úkol zaskočit.

PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ JEDNOTKU PŘÍRODOVĚDY

Škola: Třída: 4. Počet žáků: 23 Pomůcky: křída, míček, kámen, modelína, zavařovací sklenice, Alpa, olej, voda, vosk, korek, guma Cíl hodiny: Žáci se seznámí s pevnými látkami. Odliší pevné látky od kapalných a plyných a znají jejich vlastnosti.	Učitel: Anna Przechovská Datum:
---	--

čas	Obsah učiva	Organizace, pomůcky
1 min 5 min	Úvod Motivace - na tabuli napsané plyny, kapaliny a pevné látky Vyškrtáme z nabídky všechny kapaliny a plyny, co ti zbyde? Jak tomu říkáme? - postupně vyvolávám Ž, každý vyškrtne jednu látku - nejsou to ani kapaliny, ani plyny, je to třetí skupenství, kterému se říká pevné látky	tabule, na ní kapaliny, plyny, pevné látky
5 min	Vyvození vlastností pevných látek <i>Mají stálý tvar a můžu je držet v ruce</i> Když vezmu křidu a spadne mi na zem, co se s ní stane? <i>Mohou být křehké</i> Za určitých podmínek mohou být některé <i>pružné</i> (míček) a <i>tvárné</i> (modelína) – dát dětem ať vyzkouší Když srovnáme kámen a křidu, dokážu něco z toho zlomit? <i>Mají různou tvrdost</i>	křída, míček, modelína, kámen
5 min	Druhy pevných látek Pokuste se napsat na tabulky co nejvíce pevných látek, které vás napadnou nebo je vidíte kolem sebe. - kontrola	tabulka a fix samostatná práce + kontrola

15 min	Pokus na hustotu, pracovní list - stejně jako kapaliny i všechny pevné látky nemají stejnou hustotu a tak se v různých kapalinách ponoří různě hluboko Hustota pevných látek - pokus a pracovní list k pokusu	viz příložený pokus, pracovní list
5 min	Úklid pomůcek - systematický úklid pomůcek a pracovního místa	
5 min	Závěr hodiny - zhodnocení práce dětí, prostor pro vlastní sebehodnocení a vyjádření žáků	hodnocení

➤ Pokus

Hustota pevných látek

Téma: Pevné látky, hustota

Vazba na učivo: Látky, skupenství a jeho změny

Čas: 10 minut

Počet žáků: 23

Pomůcky: voda, olej, Alpa, vosk, korek, guma, zavařovací sklenice

Organizace třídy: v lavicích, dvojice

Cíl a rozvíjené kompetence:

- Žák je schopen spolupráce se spolužákem.
- Žák dokáže roztřídit pevné látky a kapaliny podle jejich hustoty.
- Žák vymýšlí a je schopen formulovat vlastní řešení.

Motivace

Stejně jako kapaliny mají i pevné látky různou hustotu a tak se některé ponoří v kapalinách níž ke dnu, než jiné. Já tu mám dnes korek, gumu a vosk. Zkusí mi někdo říct, která z nich by mohla mít právě největší hustotu? Tvrzení si spolu teď ověříme!

Popis

Žáci do dvojice dostanou pomůcky, které se vztahují k tomuto pokusu. Do sklenice postupně nalijí vodu, Alpu a nakonec olej. Z předchozí zkušenosti vědí, jaká kapalina by měla přijít na spod sklenice a která na vrch. Postupně vkládají předměty (vosk,

korek, guma) a sledují, kam a do jaké míry se předměty v kapalinách ponoří. Nakonec podle zhotoveného pokusu doplní pracovní list.

Bezpečnost

Je důležité žákům sdělit, aby žádnou z kapalin nezkoušeli ochutnávat. Jelikož pracují s kapalinami, je důležité, aby měli kolem sebe pořádek a zamezili tak rozliti kapalin.

Poznámky a návrhy

Pokud máme dostatek času, žáci si mohou vyzkoušet hustotu i jiných pevných látek – například mince, ořezávátko, sponka apod.

Vysvětlení

Pevné látky mají různou hustotu, stejně jako kapaliny. Proto některé tyto látky po hladině kapalin plavou, jiné se ponoří z části a některé se ponoří zcela úplně.

➤ Pracovní list k pokusu

Podívej se na svůj zhotovený pokus a vyřeš úkoly!

- a) Seřaď kapaliny podle toho, jak jsou vrstveny na sebe (1 - 3)

voda -

olej -

Alpa -

- b) Seřaď pevné látky podle toho, jak hluboko ke dnu sklenice se potopily (1 - 3)

vosk -

korek -

guma -

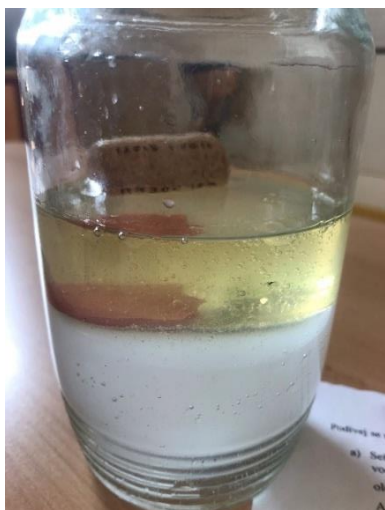
- c) Porovnej pevné látky a kapaliny (>, <) podle toho, které jsou ve sklenici blíž ke dnu

voda olej vosk guma

olej alpa guma korek

voda Alpa korek vosk

Fotografie



Obrázek č. 20: Hustota pevných látek

➤ Reflexe hodiny

Cílem hodiny bylo žáky seznámit s posledním skupenstvím, s pevnými látkami. Důležité bylo, aby poznali jejich vlastnosti a dokázali je odlišit od látek plyných a kapalných. Pevné látky hodnotím ze skupenství jako ty nejjednodušší a nejsnáze pochopitelné i na představu žáků. Vyvodit vlastnosti pevných látek nebyl velký problém, pouze jsem se snažila usměrnit jejich vyjadřování a pokusit se o to, aby používali pojmy, které jsou co nejvíce přesné pro charakterizování daných látek. U druhů pevných látek nastal problém s tím, že většina žáků přimíchala k pevným látkám i tělesa. Proto jsem jim vysvětlila, co tělesa jsou a jak se od látek liší. S hustotou se již žáci seznámili u kapalin, proto jsem jim zmínila, že budeme právě na této předešlé zkušenosti stavět.

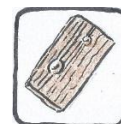
Žáci pracovali ve skupinách po třech členech a zároveň každý žák dostal pracovní list k pokusu. Pokus měli žáci zhotovit společně a následně každý sám vyplnit pracovní list. Při zhotovení pokusu nenastaly žádné problémy, žáky jsem postupně obcházela a kontrolovala, zda pracují společně a každý se při práci zapojuje. Pracovní list si vyplnili žáci samostatně a společně jsme pouze provedli kontrolu, na které jsem si ověřila jejich pozorovací schopnosti. Následoval úklid pomůcek a shromáždění na koberci k závěrečné reflexi hodiny.

Se žáky jsem provedla tentokrát hodnocení slovně, každý, kdo něco řekl, hodil klubičko vlny dalšímu a společně jsme vytvořili pavučinu, která měla žákům ukázat, že spojit se a vytvořit něco společně, umět si poradit a vzájemně si naslouchat má nejenom v našich společných hodinách velký význam. Nakonec jsem zhodnotila hodinu

já, pochválila jsem je za aktivní přístup a také za nově získané informace, na které si dokázali v hodinách přijít především sami.

➤ **Pracovní list**

Časová náročnost: 10 minut



1. Vyřeš přesmyčky:

A. CHOSA _____

B. NOKO _____

C. STELPO _____

a. VOŘED _____

b. ENKÁM _____

c. KLSO _____ K jakému skupenství řadíme tyto látky?



2. Z úlohy jedna k sobě napiš látku a výsledný produkt z ní.

Ke každému vymysli dva vlastní příklady produktu:

1. _____

2. _____

3. _____



3. Vyber z možností:

Křída je pružná – křehká – tvárná.

Míček je pružný – křehký – tvárný.

Modelína je pružná – křehká – tvárná.



4. Ve větách objev skrytá tělesa tvořená pevnými látkami.

Věci ve třídě nebo na lavici ti napoví:

Zlobr a zlobřice se objevují ve filmové pohádce Shrek.

Zlato, peníze nebo stříbro není to nejdůležitější bohatství.

Vánoce u nás slaví celá rodina společně.

Nejsilnější účastníci vyhráli soutěž, byli to dva muži dle očekávání.

Archeolog kope nálezy, které pak předává muzeím.

Vlnu používáme jako výztuž kabátu.

Čelenky indiánů jsou tvořeny z mnoha per od těch nejkrásnějších ptáků.



5. Doplně do vět slova:

Dnes jsme se přesvědčili, že _____ se vyskytují opravdu všude kolem nás. _____ tvar a _____ je držet v ruce. Některé látky mohou být _____, (křída), _____ (míček) nebo _____ (modelína). Stejně jako _____ mají různou _____. Proto některé mohou plavat na hladině vody a jiné se potopí.

Pokud ti zbyl čas, vytvoř mi nějaké zajímavé věty s použitím slov ze čtvrtého úkolu:

➤ Reflexe pracovního listu

Pracovní list jsem předložila hned následující hodinu žákům, kdy jsme se společně seznámili s pevnými látkami. Získané informace měli v čerstvé paměti a práce s pracovním listem probíhala bez velkých obtíží. Přesmyčky daly některým žákům poměrně zabrat, zpřeházela jsem většinu písmenek a neomezila se pouze na slabiky. Vymyslet další produkt od dané látky zvládla většina žáků, někteří však úkol nesplnili

a další nedoplnili. Myslím si, že šlo pouze o nepozornost žáků, kdy se zaměřili pouze na první část, kterou měli v úkolu zadanou. Úkol, který byl zaměřen na čtení a hledání v textu byl pro některé žáky časově velmi náročný. Do této doby žáci ve třídě pracovali rovnoměrně, ale u tohoto úkolu se někteří zdrželi, a proto nestihli poslední úkol, který byl v listu přiložen. U doplnění textu jsem se setkala s mírnými nepřesnostmi a také jsem si všimla, že u tohoto úkolu žáci často spolupracovali se spolužáky v lavicích. Nechala jsem je, protože jsem pochopila, že ne všechny informace si pamatují přesně a správně, a že chtějí dosáhnout nejlepšího možného výsledku. Pracovní listy jsem si opět vybrala a prohlédla si je po hodině, abych měla klid na jejich prostudování.

Hlavním cílem listu o pevných látkách bylo ověřit získané znalosti a zjistit, zda mají představu o těchto látkách a dokáží je rozpoznat od zbylých skupenství. Podle výsledku pracovního listu se všem žákům podařilo pochopit vlastnosti, kterými se pevné látky vyznačují a hodnotím tedy hodinu jako úspěšně zvládnutou.

5.4.4 Hodina zaměřená na expozici učiva o změnách skupenství

Příprava na 4. hodinu je zaměřena na seznámení se s učivem o změnách skupenství. Součástí přípravy na hodinu je **pracovní list** (viz příloha č. 5), který slouží k fixaci tohoto učiva. Tento list je přiložen pod textem přípravy na hodinu. Jelikož pro ně mohou být úkoly v pracovním listu obtížné, záměrně je pracovní list součástí stejné hodiny, aby měli žáci informace o změnách skupenství v blízké paměti. Během hodiny si také žáci vytvoří pomůcku (trojúhelník se změnami skupenství), která jim pomůže s úkoly, které jsou v pracovním listu obsažené. Poslední částí hodiny je **stolní hra**, která slouží k procvičení a fixaci dané látky. Jsou v ní obsaženy úkoly a otázky, na které by žáci měli být schopni po výkladu odpovědět. Následuje reflexe celé odučené hodiny.

PŘÍPRAVA NA VYUČOVACÍ JEDNOTKU PŘÍRODOVĚDY

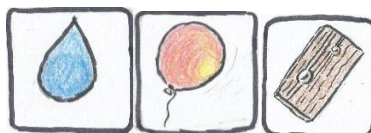
Škola: Třída: 4. Počet žáků: 23 Pomůcky: kostky ledu/sníh, lístečky na vztahy mezi skupenstvím, pracovní listy, interaktivní tabule Cíl hodiny: Žáci se seznámí se změnou skupenství. Znají konkrétní příklady změny skupenství a jsou schopni vysvětlit, za jakých podmínek ke změnám dochází.	Učitel: Anna Przechowská Datum:
--	--

čas	Obsah učiva	Organizace, pomůcky
1 min 4 min 7 min 5 min	<p>Úvod</p> <p>Motivace</p> <p>- přinést si sněhovou kuličku nebo led, pošlu po třídě z obou stran</p> <p>Řekněte mi, co se děje, když držíte led v ruce?</p> <p>- mění se na vodu, z pevného skupenství na kapalné</p> <p>Změny skupenství</p> <p>- říkám pojmy, společně se žáky si je snažíme doplnit do „trojúhelníku“ na tabuli a sami si je dopisují do vlastních „trojúhelníků“</p> <p>Voda</p> <p>- pokuste se vymyslet látku, kterou všichni dobře známe, a objevuje se všech třech skupenstvích</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jak se jednotlivá skupenství vody jmenují? Led/sníh, voda, vodní pára • Z jakého důvodu se voda v jiné skupenství mění? • Při jakých teplotách se voda v jiné skupenství mění? <p>Napadají vás jiné příklady, kdy se látka mění?</p>	<p>kulička sněhu/led</p> <p>- „trojúhelník“ pro každého</p> <div style="text-align: center;"> <pre> KAPALINY / \ / \ / \ / \ / \ / \ / \ / \ / \ / \ PLYNY PEVNÉ LÁTKY </pre> </div> <p>otázky společně, pokusit se jim to přiblížit, ale hned neříct</p>

6 min	Vysvětlení pojmů na konkrétních příkladech Sublimace = mizení sněhu na horách, zmrzlé prádlo Desublimace = jinovatka, sněhové vločky Zkapalnění = orosení skel, rosa Vypařování = vodní pára Tání = led, vosk Tuhnutí = láva na horninu, mrznutí vody	na interaktivní tabuli, přiřazování k pojmům
18 min	Pracovní list - vyplnění pracovního listu	viz pracovní list
5 min	Závěr hodiny - zhodnocení práce dětí, prostor pro vlastní sebehodnocení a vyjádření žáků	hodnocení
	Stolní hra - pokud by zbyl čas, žáci si ve skupinách zahrají hru týkající se změn skupenství	viz stolní hra

➤ **Pracovní list**

Časová náročnost: 15 – 20 minut



1. Doplň šipky a k nim napiš názvy vztahů mezi skupenstvími:

PEVNÉ LÁTKY

PLYNY

KAPALINY



2. Rozhodni, zda je tvrzení správné. Pokud ne, oprav/doplň a napiš celou větou:

- A. Vztah mezi kapalinou a plynem, kdy se kapalina mění na plyn, nazýváme vypařování. ANO/NE
- B. Voda se vyskytuje pouze v pevném a v kapalném skupenství. ANO/NE
- C. Tuhnutí je stav, kdy se z pevné látky stává kapalina. ANO/NE
- D. Za sublimaci považujeme pouze látky, které páchnou. ANO/NE
- E. Změna skupenství závisí na změnách teploty. ANO/NE



3. Jak je to s vodou?

Pokud klesne teplota vody pod _____, dochází k jevu, kterému říkáme _____ a voda se změní v _____. V opačném případě mluvíme o _____.

Pokud vodu zahřejeme na _____, dochází k jevu, kterému říkáme _____ a změní se ve _____ _____. V Opačném případě mluvíme o _____.



4. Přečti si příběh a vyřeš úkoly:

Blížila se zima, venku začalo pomalu přituhovat a na zemi se k ránu objevila **jinovatka**¹. O pár dní později začalo sněžit a **začaly zamrzat rybníky**². Ze školy už dobře vím, že sněhové vločky vznikají přeměnou vodní páry v led. Pohodlně jsem se s maminkou usadil v křesle. Zapálili jsme si svíčku, ze které začal pomalu **ukapávat vosk**³. Rozhodli jsme se, že si uvaříme čaj. Voda v konvici začala vřít a z konvice se začalo kouřit. Už také dobře vím, že **vodní pára**⁴ není vidět, ale i tak tam s námi vysoko

nad konvicí byla. Vyběhl jsem ven a trochu sněhu jsem chtěl mamince přinést. Bohužel se mi brzy **rozpuštěl a stala se z něj pouhá voda**⁵. Venku byla opravdu obrovská zima a maminka si vzpomněla, že nechala na balkóně prádlo! Když ho přinesla dovnitř, bylo však krásně suché. **Co se s ním mohlo jen stát?**⁶

a) Proč jsou některá slova v textu zvýrazněná?

b) K vyznačeným slovům a napiš správný pojem

- | | |
|----|----|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |



5. Roztříd' látky do skupin. Každou skupinu označ jednou barvou a napiš, co která barva znamená:

olej	zemní plyn	dřevo	sůl	benzín	voda
keramika	vodní pára	nafta	kyslík	helium	sklo
železo	písek	dusík	mléko	neon	ocet



6. Zkus svými slovy napsat, co znamená změna skupenství:

➤ Stolní hra



Obrázek č. 21: Hra, kartičky s úkoly

➤ Reflexe hodiny

Cílem hodiny bylo uzavřít učivo, které se týká látek a změn skupenství. Znalosti, které žáci získali v hodinách předešlých, pro ně byly v tento moment velmi důležité. U motivace, kterou jsem měla připravenou, žáci zjistili, že mezi látkami mohou existovat vzájemné vztahy. Látky se mohou ze svých skupenství měnit na jiné a to jsme si společně doplnili do „trojúhelníků“, které jsem měla pro žáky připravené. Pojmy jsem se jim snažila vždy přiblížit na konkrétních příkladech, aby si uvědomili, z jakého skupenství se látky mění na jiné. Zaměřili jsme se společně na vodu, která je neznámější látkou, která se může vykytovat ve všech třech skupenstvích. Pokusili jsme se přijít společně i na další příklady, které by žáky napadly v souvislosti se změnou skupenství. Každému žákovi jsem rozdala pracovní list, na kterém měli pracovat samostatně.

Pracovní list jsme si na začátku společně prošli. Poté jsem žákům nechala čas na zhotovení a já je v průběhu obcházela. Po dokončení pracovního listu jsme si společně prošli veškeré úlohy, abych měla jistotu, že žáci tomuto učivu opravdu porozuměli. Záměrně jsem žákům nechala „trojúhelníky“ se změnou skupenství, aby do nich v průběhu mohli nahlížet a zbytečně nedělali chyby. Jediným problémem, se kterým jsme se při kontrole pracovních listů setkali, byl úkol, ve kterém si měli žáci přečíst text a zapsat probíhající změnu skupenství. Při společné kontrole jsme si tedy vše znovu vysvětlili a žáci si doplnili pojmy, které předtím z textu nedokázali určit. V jiných úlohách jsem žádné zásadní chyby neobjevila.

Zbyl nám poté ještě čas na to, abych žákům do skupin rozdala stolní hru, kterou jsem zaměřila na opakování celého učiva o látkách. Hra žáky bavila, při mém pozorování zvládali žáci plnit úkoly a odpovídat na otázky, které jsem žákům na kartičky připravila a dokázali přejít až do cíle. Hra byla uzavírající aktivitou celé práce ve čtvrté třídě a tím, že dokázali ve většině případů odpovídat na otázky, dospěla jsem k závěru, že společné působení mělo smysl a žáci si opravdu odnesli spoustu znalostí, týkajících se tématu o skupenstvích a jeho změnách.

5.5 Náměty do výuky v 5. ročníku

V uvedené kapitole postupně představím obsah učiva 5. ročníku a dále konkrétní třídu, ve které jsem s dětmi vyzkoušela vytvořené materiály. Materiály jsou rozvrženy do dvou vyučovacích hodin, ve kterých si žáci zopakují učivo o skupenství a jeho změnách a po každé hodině následuje závěrečná reflexe, ve které je zhodnocen celý průběh odučených hodin.

Obsah učiva

Pro žáky 5. ročníku základních škol je toto téma zařazeno pouze jako opakování znalostí z ročníků předešlých.

Charakteristika vybrané třídy

Výuku jsem realizovala v klasické základní škole, kde jsem se se žáky setkala při přímé výuce poprvé. Třídu jsem předem navštívila v jejich běžné hodině, abych měla alespoň mírnou představu o tom, jak v hodinách pracují. Celkem bylo ve třídě při mých hodinách 19 žáků, nikdo z nich dle mých informací neměl diagnostikovanou žádnou poruchu a třída se skládala v poměru z 10 chlapců a 9 dívek. Byla jsem však předem upozorněna na to, že někteří žáci často vyrušují a že se ve třídě projevují neshody mezi chlapci a dívkami. Skupiny, do kterých jsem žáky dělila, jsem se snažila složit jak z chlapců, tak děvčat, aby se rivalita mezi nimi v mých hodinách příliš neprojevovala. Tím, že byla třída méně početná, se mi v hodině pracovalo se žáky velmi dobře, všichni se stihli vystřídat při pokusech, které jsme společně realizovali, a myslím, že i všichni ve skupinových pracích přiložili ruku k dílu. Zajímavé bylo vidět rozdíl v zadávání instrukcí pro žáky. Pátákům jsem nemusela nic opakovat, všichni rozuměli instrukcím hned, a pokud ne, sami se zeptali, aby nedělali zbytečné chyby apod. To byl velký rozdíl v porovnání s mladšími ročníky, se kterými jsem pracovala.

5.5.1 Hodina zaměřená na opakování změn skupenství

První hodina je tvořena pracovním listem a pokusem. **Pracovní list** (viz příloha č. 6) ověřuje znalosti žáků, jeho úkolem je přimět žáky spojit si učivo s předchozími zkušenostmi a pochopit souvislosti v probraném učivu. Následný **pokus** je zaměřen na přeměnu skupenství mezi látkami a realizovali jsme ho ve skupinách. Na závěr je přiložena reflexe z odučené hodiny.

➤ Pracovní list

Časová náročnost: 25 minut



1. Koloběh vody – přečti si text a vyřeš úkoly:

Voda, se kterou se ve svých životech neustále setkáváme, nikam nemizí. Pouze proměňuje své skupenství.

Slunce svými paprsky ohřívá vodu v oceánech, ta se začne vypařovat a tvořit vodní páru. Vodní pára postupně stoupá nahoru a začíná se postupně srážet, tomuto jevu říkáme kondenzace. Při kondenzaci se vodní pára mění na kapky vody, které tvoří mraky a ty se potom pohybují pomocí proudu vzduchu nad pevninou. Mraky postupně rostou a s nimi i kapky, které se zvětší a v podobě srážek, které mohou být deštivé či sněhové padají zpátky na zem. Část těchto srážek se dostane zpátky do řek a oceánů a část se vsákne do povrchu země. Ze země se časem dostane zpátky na povrch a teče do řek a oceánů, anebo ji kořeny rostlin vtáhnou do sebe a z povrchu těchto rostlin se znovu vypařuje a mění ve vodní páru. Také sníh postupně roztaje a teče zpátky do řek a následně do oceánů. Takto je to stále dokola a tento příběh nikdy nekončí.



Úkoly:

1. Jak nazýváme tento přírodní jev?
2. V jaké formě stoupá voda k nebi z oceánů?
3. V co se mění zkondenzované kapičky vody?
4. Ve formě čeho nám padají srážky zpátky na zem? (2)
5. Jak říkáme vodě, která se vsákne do půdy?

6. Jak říkáme vodě, která zůstane na povrchu země?



2. Skupenství:

SKUPENSTVÍ



Napiš, co se s látkami děje. Z jakého skupenství se mění na jaké:

vypařování:

zkapalnění:

tání:

tuhnutí:

sublimace (mizení sněhu):

desublimace (jinovatka):



3. Vhodně spoj jev a změnu vody

Sušení prádla v mrazu

kapalné → plynné

Tání sněhové koule

plynné → pevné

Orosení studené sklenice

pevné → plynné

Vznik sněhové vločky

plynné → kapalné

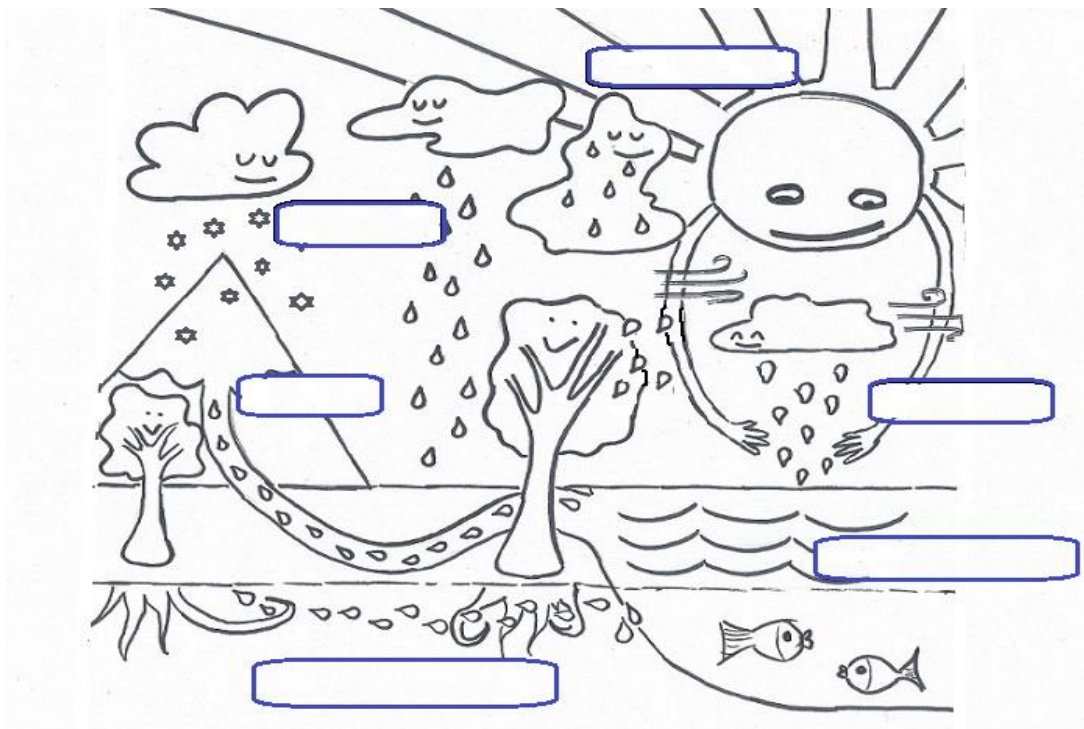
Var vody v hrnci

pevné → kapalné



4. Koloběh vody

Doplň pojmy a naznač zelenými šipkami jeho průběh: **kondenzace, vypařování, srážky, povrchová voda, tání, podpovrchová voda**



➤ Pokus

Barevné ruce

Téma: Kapaliny, vypařování

Vazba na učivo: Látky, skupenství a jeho změny

Čas: 15 minut

Počet žáků: 19

Pomůcky: gumové rukavice, sádra, voda, jar, provázek, kolíčky, barvy, štětce

Organizace třídy: v lavicích, skupiny po čtyřech žácích

Cíl a rozvíjené kompetence:

- Žák dbá bezpečnostních pokynů učitele.
- Žák dokáže popsat, co se s kapalinou děje.
- Žák rozvíjí svoji fantazii.
- Žák je schopen spolupráce se spolužákem.

Motivace

Vyzvu žáky, aby mi řekli, co znamená pojem vypařování a jak tento jev probíhá. Pokus, zaměřený na vypařování si vyzkoušíme. Už jste někdo někdy pracoval se sádrou? K čemu se sádra používá? Myslíte, že si ze sádry zvládneme i my něco odlít nebo vyrobit? Společně se zaměříme na postup zpracování sádry při následujícím pokusu.

Popis

Každá skupina dostane gumovou rukavici, kterou si uvnitř natře jarem. Ve skupinách v lavici si žáci do nádob smíchají studenou vodu společně se sádro. Vznikne jim krémovitá kaše, kterou následně naplní rukavice. Naplněné rukavice zavěsíme na provázek ve třídě. Necháme je přes noc vyschnout, během časového intervalu nám proběhne zmíněné vypařování a z kapalně kašovité směsi vznikne pevná látka. Druhý den opatrně sejmeme rukavici, musíme pracovat opatrně, protože sádra je velmi křehká. Vzniklý odlitek si poté nabarvíme dle vlastní fantazie temperovými barvami.

Bezpečnost

U tohoto pokusu dbáme pouze opatrnosti při práci s hotovým odlitkem, pracujeme pomalu, klidně a s rozvahou, aby se nerozbil. Při plnění se snažíme zamezit kontaktu směsi s okolím a oblečením žáků.

Poznámky a návrhy

Nabízí se zde propojení výsledku pokusu s výtvarnou výchovou a žáci si následně mohou odlitek pomalovat temperovými barvami. Odlévat nemusíme pouze gumovou rukavici, žáci si mohou vyrobit sami vlastní formy například s použitím modelíny.

Vysvětlení

Sádrový prášek se získává zahříváním drceného sádrovce s vodou. Voda se odpařuje a zůstává tak pouze bílý prášek. Pokud se tento prášek opět smíchá s vodou a následně dojde k odpaření přebytečné kapaliny, sádra ztvrdne do požadovaného tvaru.

Fotografie



Obrázek č. 22: Sádrové ruce

➤ **Reflexe hodiny**

S paní učitelkou, která má žáky třídy, ve které jsem pracovní list ověřovala na starost, jsem se předem dohodla, že nebude možné předložit tento list bez předchozího přiblížení učiva. Učivo sice v průběhu třetího a čtvrtého ročníku probírali, ale pouze orientačně a tak si nebyla zcela jistá, že by úkol sami zvládli. Hodinu jsem uvedla, obeznámila žáky s tím, co se bude v hodině dít a začali jsme společným brainstormingem na téma skupenství látek a jejich změn. Společně jsme dali dohromady veškeré potřebné informace. Pojmy jsme si utřídili a zopakovali si, jaké látky se k určitým skupenstvím řadí. Usoudila jsem, že koloběh vody nebude nutné žákům znovu představovat, jelikož veškeré informace, které se ho týkají, najdou v přiloženém textu.

Pracovní list jsem rozdala žákům a společně jsme si prošli úkoly, aby nedošlo k tomu, že někdo nebude rozumět zadání a později nebude vědět, jak pracovat. Nechala jsem žákům 10 minut na zhotovení úkolů s tím, že pokud budou bezradní, ať úkol přeskočí. Interval na vypracování jsem nakonec ještě o 5 minut prodloužila s tím, že mohli žáci pracovat společně ve dvojicích v lavici na tom, co jim samostatně dělalo problém. Postupně jsem žáky procházela a sledovala, jak se jim při práci daří. Většina žáků neměla problém s úkoly, které se týkaly koloběhu vody, větší obtíže jsem shledala při vyplňování úkolů, které se týkaly skupenství. Po uběhlých 15 minutách jsem zastavila práci a rozhodla se, že si úkoly projdeme společně.

Nejprve jsem se žáků zeptala, co jim dělalo největší problém. Nejčastěji měli problém s jevy spojenými se sublimací a desublimací. Ne nadarmo je od těchto pojmů většinou v učebnicích pro první stupeň upuštěno. Společně jsme si přečetli text, který se týkal koloběhu vody, ve kterém jsem žádné nesrovnalosti neobjevila ani při společné kontrole, ani při vlastním následném procházení listů. U změn skupenství bylo vidět, že dvě hlavy více ví a nakonec většinou daly dvojice úkoly poměrně dobře dohromady. Hlavním cílem bylo ověřit znalosti, které žáci mají z předchozích ročníků. Pokud bych žákům list zadala bez zopakování si základních informací, nebyli by dle mých odhadů schopni ho vyplnit.

Na pracovní list jsem navázala pokusem, který se týkal vypařování. Krátce jsme si znovu ujasnili, co vypařování znamená. Diskuze o sádře nabrala nečekané obrátky, žáci byli velmi kreativní a vymýšleli různé možnosti jejího využití. Společně jsme nastínili princip, jakým budeme odlitky ze sádry tvořit, a s mojí pomocí se všem skupinám podařilo dostat sádrovou směs do rukavic. Žáci si uklidili svá pracovní místa a nakonec

jsme se ještě všichni shromáždili v kruhu na koberci, abychom si ujasnili, co se teď se sádrov v rukavici bude dít a jak budeme další den postupovat. Zopakovali jsme si společně informace týkající se změn skupenství a žáci se moc těšili, až si druhý den odlitky budou moci dotvořit.

5.5.2 Hodina zaměřená na opakování změn skupenství 2

Druhá hodina se skládá ze dvou pokusů a dokončení práce na pokusu z minulé hodiny. **První pokus** je zaměřen na změnu skupenství látek, ve kterém pracujeme se dvěma kapalinami. Pokus je do značné míry prováděn učitelem, musí mít nad pokusem kontrolu a žáci mu při realizaci pomáhají. **Druhý pokus** se týká plyných látek, jelikož se jedná o pokus, ve kterém žáci přijdou v těsné blízkosti do kontaktu s ohněm, záměrně je zařazen až do 5. ročníku. V závěru je přiložena reflexe z odučené hodiny.

➤ **Pokus**

Kuchyňská plastelína

Téma: Kapaliny, tuhnutí

Vazba na učivo: Látky, skupenství a jeho změny

Čas: 10 minut

Počet žáků: 19

Pomůcky: varná deska, hrnec, mléko, ocet, vařečka

Organizace třídy: skupinky žáků po šesti

Cíl a rozvíjené kompetence:

- Žák dbá bezpečnostních pokynů učitele.
- Žák popíše, jak postupovat při vzniku popáleniny.
- Žák je schopen spolupráce se spolužáky.
- Žák dokáže vysvětlit, co se s kapalinou děje.

Motivace

Pošlu skupince kuličku z modelíny. Zkuste se zamyslet a říct, jaké vlastnosti tato látka má a kam se řadí. Určitě si rádi hrajete se slizem nebo modelínou a tak společně si dnes jednu takovou hmotu zkusíme vytvořit. Ověříme si, že výroba není vůbec složitá a dokážete si takovou hmotu vyrobit i vy sami doma.

Popis

Do hrnce přidáme mléko a ohřejeme ho. Když se mléko začne vařit, přidáme do něj trochu octa. Je důležité směs pořádně míchat a trochu snížit plamen. Za několik vteřin se mléko začne srážet. Hmotu přelijeme přes síto a necháme vychladnout. Pro efekt do ní můžeme zamíchat potravinářské barvivo.

Bezpečnost

U tohoto pokusu je důležité, aby žáci při manipulaci s varnou deskou dbali opatrnosti při pohybu kolem ní. Je třeba zmínit rizika popálení a zaměřit se na skutečnost, jak takovou situaci řešit. Je důležité kapalinu stále míchat a hlídat plamen, aby mléko nevyběhlo z hrnce ven.

Poznámky a návrhy

Se žáky můžeme vést diskuzi na téma, co jim vzniklá směs připomíná. Měli by přijít na to, že vznikl tvaroh. V diskuzi můžeme pokračovat a propojit ji s tématem o zdravém stravování, konkrétně zaměřenou na mléčné výrobky.

Vysvětlení

Ocet je chemická látka, kterou řadíme mezi kyseliny. Jakmile ocet přidáme do teplého mléka, přeskupí se částice v mléce a kapalná směs začne měnit svoji konzistenci. Po vychladnutí směs tuhne a mění se na tvárnou pevnou látku.

Fotografie



Obrázek č. 23: Domácí plastelína

➤ **Pokus**

Hořlavost plynů

Téma: Plynné látky

Vazba na učivo: Látky, skupenství a jeho změny

Čas: 10 minut

Počet žáků: 19

Pomůcky: větší nádoba, voda, jar, plyn do zapalovačů, sirky

Organizace třídy: v půlkruhu kolem lavice, vzdálení minimálně 2 metry

Cíl a rozvíjené kompetence:

- Žák dbá bezpečnostních pokynů učitele.
- Žák rozvíjí pozornost.
- Žák popíše možnosti rizika při kontaktu s ohněm.
- Žák dokáže vysvětlit, z jakého důvodu se pěna vznítí.

Motivace

Připravím si vodu s jarem a stříknu do ní nenápadně plyn do zapalovačů. Vytvořím pěnu a zapálím ji. V druhé nádobě smíchám pouze jar a vodu a pokusím se ji také zapálit. Nejde to. Zkuste se žáci zamyslet, jak se mi podařilo jar z druhé nádoby zapálit.

Popis

Existují plyny, které jsou hořlavé a dobře reagují s vodou. Do nádoby s jarovou vodou přidáme plyn – butan a řádně promícháme tak, aby vzniklo dostatečné množství pěny. Opakujeme demonstračně pokus a poté volíme dobrovolníky, kteří si nechají na dlaň své ruky nanést část pěny a následně si ji nechají na ruce zapálit.

Bezpečnost

Pokusy s ohněm mohou být často nebezpečné, proto je důležité, aby žáci dbali bezpečnostních pokynů učitele a aby prostor, ve kterém pracujeme, byl uzpůsoben práci s ohněm. Nádobu s plynem, který používáme, obalíme papírem pro bezpečnost žáků a zamezení opakování pokusu doma bez dozoru. Při tomto pokusu by ke zranění nemělo dojít, ale vždy je dobré si připravit nádobu se studenou vodou, pro rychlé ochlazení ruky při vzniklých obtížích a zaměřit se na postup řešení situace.

Poznámky a návrhy

Nebezpečnost pokusu je důležité často zmiňovat, aby žáci opravdu dodržovali veškeré bezpečnostní zásady. Dbáme důraz na to, aby žáci měli při práci vyhrnuté rukávy, svázané vlasy a zamezili tak kontaktu s otevřeným ohněm.

Vysvětlení

Veškeré látky, které jsou přidány do nádoby, se po zamíchání spojí. Jarová pěna, která má v sobě obsažený butan, se stává v tomto momentě hořlavou látkou. Pokud k ní přiložíme zápalku, pěna se na krátký moment vznítí a hoří do té doby, dokud není vyčerpán veškerý obsažený hořlavý plyn.

Fotografie



Obrázek č. 24: Hořlavost plynů

➤ Reflexe hodiny

Cílem hodiny bylo zaměřit se na další pokusy, které žákům pomůžou s představou o látkách a změnách mezi skupenstvími. Veškeré znalosti o těchto látkách by už žáci měli mít z předešlých ročníků, proto by pro ně tyto skutečnosti měly být spíše opakováním předešlého učiva. Nejprve jsme se podívali na to, jak dopadl pokus z předešlé hodiny, a osvobodili jsme keramickou ruku z gumové rukavice. Zaměřili jsme se na to, jaké vlastnosti tato látka má, kam se řadí a o kterou přeměnu látek se jedná. S žáky jsme diskutovali o tom, při které jiné přeměně látek můžeme pracovat s formami. Brzy přišli na tavení pevných látek (železo, zlato), následně lití do forem a tuhnutí kapaliny do požadovaného tvaru. Žáky jsem rozdělila na tři skupiny, aby se nám u dalšího pokusu lépe pracovalo, dvě skupiny vždy malovaly své keramické ruce a třetí skupina pracovala se mnou na pokusu s plastelínou.

Pokus s domácí plastelínou proběhl bez obtíží. Žáky ihned napadlo, o jakou potravinu se jedná. Všichni jsme se však shodli, že tento tvaroh příliš chutný nebude. Vysvětlila jsem jim, že jsme si pouze nastínili proces možné výroby a že tvaroh se takto běžně nepřipravuje. Zmínila jsem, že někteří lidé si přece jenom tvaroh vyrábí doma, avšak místo octu používají citronovou šťávu, která reaguje s mlékem stejně.

Z pokusu s ohněm byli někteří žáci zaskočení a tak se mi zprvu hledal těžko dobrovolník, který by si pokus vyzkoušel. Jelikož nás v této hodině čas příliš neomezoval, nakonec si zvládli pokus vyzkoušet všichni žáci. Společně jsme si vysvětlili skutečnost, že některé plyny mohou být hořlavé a proto se v tomto případě podařilo pěnu zapálit. Žáci se mě dychtivě vyptávali, o jaký plyn se jedná a zda by si ho mohli pořídit i oni sami. Zdůraznila jsem jim, že v tomto případě se jedná opravdu o nebezpečný pokus, pokud by ho chtěli sami provádět doma a že plyn, který sebou mám je vzácný, a dá se sehnat jen v chemických laboratořích.

Pro žáky to byla první zkušenost, při které se setkali s výukou zaměřenou na pokusy. Při pohledu na jejich práci bylo vidět, že jsem je dokázala dostatečně nadchnout a věřím, že informace získané v těchto hodinách budou moci dále využít ve svém vzdělávání.

6 Shrnutí realizace pokusů a pracovních listů

Při vypracování diplomové práce jsem realizovala vlastní pracovní listy a pokusy se žáky prvního stupně základních škol. Byla to nezapomenutelná zkušenost, která mi přinesla spoustu nových inspirací, které využiji při mém budoucím povolání. Uvědomila jsem si, kolik mě praktická část stála energie a trpělivosti jak při přípravě materiálů, tak i při přímé realizaci, ale o to více si nyní uvědomuji, jak je pro žáky důležitá výuka hrou.

Po každé realizaci materiálů jsem si pohovořila také s učiteli ročníků, abych i od nich měla zpětnou vazbu, zda mé hodiny byly pro jejich výuku přínosné. Učitelé hodnotili velmi kladně pokusy, které jsem se žáky absolvovala, a sami se zmínili o tom, že tyto pokusy rádi zapojí do své výuky v dalších letech.

Všechny pracovní listy i pokusy jsou uspořádány do stejné struktury, aby byla orientace v materiálech co možná nejjednodušší. Pracovní listy jsou doplněny o značky, které pomáhají žákům v orientaci v úkolech a snazší práci při úkolech.

U pokusů je vždy uveden název, téma, učivo i cíle, je v nich přiblížena motivace, která se úzce vztahuje k tématu a dbá také potřeb a zájmů žáků. Dále je přiložen vždy jasný a co nejpřehlednější popis činnosti a důležité bezpečnostní zásady. V neposlední řadě jsou vždy veškeré pokusy fyzikálně vysvětlené, aby učitele nemohly překvapit zvědavé otázky žáků a on vždy našel jasnou a správnou odpověď. V poslední části pokusů jsou přiloženy fotografie, které slouží k jasnější představě a zaznamenávají skutečnou realitu při práci na vybraných činnostech.

ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce bylo vytvořit materiály, které se vztahují k tématu skupenství a jeho změny pro žáky třetí až páté třídy základních škol. Pokusila jsem se o přípravu materiálů, které na sebe budou logicky navazovat a vzájemně se doplňovat o nové poznatky, které jsou žákům skrze materiály zprostředkovány. Na základě příjemné spolupráce se školami mi bylo umožněno veškeré materiály vyzkoušet v praxi, abych své představy, které o tématu mám, mohla srovnat s reálnou zkušeností.

Přínosem diplomové práce bylo vypracování a následná realizace pracovních listů a pokusů v konkrétních třídách. Dále jsem si také prohloubila poznatky z teoretické části a především jsem se více seznámila s Rámcovým vzdělávacím programem, konkrétně s oblastí Člověk a jeho svět.

Poděkování patří zejména učitelům, kteří mi byli vždy v hodinách nápomocni, snažili se mi dávat věcné rady a vždy mi podali zpětnou vazbu vzhledem k mému působení v jejich třídě. Hodnocení učitelů bylo vždy kladné, materiály se jim líbily a vždy mě ujistili v tom, že se nejednalo o hodiny zbytečné, ale naopak pro žáky velmi přínosné. Největší zpětnou vazbou pro mě však bylo hodnocení ze strany samotných žáků. Mám na mysli zejména rozhovory, které jsme společně vedli po realizovaných činnostech, ale také jejich nadšení a „zápal“ při činnostech, což je pro každého pedagoga tou největší odměnou.

Seznam použitých zdrojů

ANDRÝSKOVÁ, Lenka a JANÁČKOVÁ, Zita. *Prvouka 3*. Brno: Nová škola, 2015. 87 s. ISBN 978-80-87591-26-0.

ANDRÝSKOVÁ, Lenka a VIEWEGHOVÁ, Thea. *Přírodověda 4*. Brno: Nová škola, 2015. 95 s. ISBN 978-80-87591-16-1.

BOHUNĚK, Jiří. *Fyzika pro 7. ročník základní školy*. Praha: Prometheus, 1994. 110 s. ISBN 80-85849-31-3.

BONĚK, Jan (2012). *Využití učebních textů při realizaci výuky*. [online]. Nestr. [cit. 27. 2. 2019]. Dostupný z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/s/Z/1518/VYUZITI-UCEBNICH-TEXTU-PRI-REALIZACI-VYUKY.html/>.

DOSTÁL, Jiří (2013). Experiment jako součást badatelsky orientované výuky. *Trendy ve vzdělávání*. roč. 6, č. 1, s. 1-9. ISSN 1805-8949.

ENEVOVÁ, Pavla. *Hravá fyzika 6: Učebnice pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. Praha: Taktik International, 2018. 124 s. ISBN 978-80-7563-144-2.

FRÝZOVÁ, Iva (2014). Pracovní listy nejen v přírodovědném vzdělávání. *Komenský*. roč. 139, č. 1, s. 48-52. ISSN 0323-0449.

FRÝZOVÁ, Iva, DVOŘÁK, Ladislav a JÚZOVÁ, Petra. *Člověk a jeho svět: Příroda 4*. Plzeň: Fraus, 2010. 83 s. ISBN: 978-80-7238-931-5.

HEJČÍKOVÁ, Hana. *Vzdělávací oblast Člověk a jeho svět*. In: Metodický portál RVP [online]. 11. 8. 2005, 1 s. [cit. 2019-02-27]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/s/Z/225/VZDELAVACI-OBLAST-CLOVEK-A-JEHO-SVET.html/>.

HOLUBOVÁ, Renata. *Molekulová fyzika a termodynamika*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2012. 145 s. ISBN 978-80-244-3299-1.

How do snowflakes form? Get the science behind snow. In: NOAA [online]. 2016 [cit. 2019-06-12]. Dostupné z: <https://www.noaa.gov/stories/how-do-snowflakes-form-science-behind-snow>.

KŘÍŽ, Hubert. *Hydrologie podzemních vod*. Praha: Academia, 1983. 289 s.

KŘOVÁČKOVÁ, Blanka, SKUTIL, Martin a kol. *Pedagogický a psychologický slovník: terminologický slovník zaměřený na primární a preprimární vzdělávání*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. 154 s. ISBN 978-80-7435-513-4.

KUBOVÝ, Alois. *Fyzika pevných látek*. Hradec Králové: GAUDEAMUS, 2003. 126 s. ISBN 80-7041-677-7.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Metodická příručka k výuce přírodovědy na 1. Stupni základní školy*. Praha: Fortuna, 1998. 144 s. ISBN 80-7168-534-9.

LUSTIGOVÁ, Zdena. *Fyzika pro 6. a 7. ročník základních škol a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Praha: Fortuna, 1998. 80 s. ISBN 80-7168-512-7.

MANĚNOVÁ, Martina. *Pracovní listy v mateřské škole a na 1. stupni základní školy*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. 56 s. ISBN 978-80-7435-499-1.

ONDRÁČEK, Josef a PÍCKOVÁ, Božena. *Žákovské pokusy ve vyučování fyzice na ZDŠ*. Praha: SPN, 1972. 112 s. ISBN 14-358-72.

PACHMANN, Eduard a HOFMANN, Viktor. *Obecná didaktika chemie*. Praha: SPN, 1981. 334 s. ISBN 14-459-81.

PEŠKOVÁ, Eva a KROPÁČKOVÁ, Hana. *Fyzika*. Praha: ORFEUS, 1992. 313 s. ISBN 80-85522-20-9.

PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Praha: Portál, 2002. 380 s. ISBN 80-7178-681-0.

Příprava pracovního listu (2013). In: *Inkluzivní škola*. [online] 11. 6. 2013 17:29 [cit. 2019-30-5]. Dostupné z: <http://www.inkluzivniskola.cz/cestina-jazyk-komunikace/priprava-pracovniho-listu>.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání od 1. 9. 2017. Národní ústav pro vzdělávání [online]. [cit. 2019-02-27]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>.

RAUNER, Karel. *Fyzika pro 6. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2004. 120 s. ISBN 80-7238-210-1.

REICHL, Jaroslav. *Klíč k fyzice aneb příběhy ze života pro střední školy*. Praha: Albatros, 2005. 220 s. ISBN 80-001590-0.

ROHLÍKOVÁ, Lucie a VEJVODOVÁ, Jana. *Vyučovací metody na vysoké škole: praktický průvodce výukou v prezenční i distanční formě studia*. Praha: Grada, 2012. 281 s. ISBN 978-80-247-4152-9.

RYBOVÁ, Jovanka a kol. *Hravá prvouka*. Praha: Taktik, 2016. 80 s. ISBN 978-80-7563-028-5.

SAAN, Anita van. *365 experimentů na každý den*. Dubicko: INFOA, 2007. 248 s. ISBN 978-80-7240-559-6.

SKUTIL, Martin a kol. *Pedagogický a speciálně pedagogický slovník: [terminologický slovník zaměřený na primární a preprimární vzdělávání]*. Praha: Grada, 2011. 101 s. ISBN 978-80-247-3855-0.

SREYPOUV, Ouch a SHIMIZU, Kinya. *Exploring misconceptions about the characteristics of solid, liquid, and gas among junior high school students in kampot province, cambodia*. In: Unnes Science Education Journal [online]. 31. 12. 2017. [cit. 2019-03-21]. Dostupné z: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej/article/view/20351>.

SVOBODA, Emanuel a KOLÁŘOVÁ, Růžena. *Didaktika fyziky základní a střední školy. Vybrané kapitoly*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1181-3.

ŠANDOVÁ, Milada (2014). Sněhové srážky. *Geografické rozhledy*. roč. 23, č. 3 s. 2-3. ISSN 1210-3004.

ŠANTAVÝ, Ivan a TROJÁNEK, Aleš. *Fyzika*. Praha: Prometheus, 2000. 287 s. ISBN 80-7196-138-8.

TESAŘ, Jiří. *Fyzika 3 pro základní školu*. Praha: SPN, 2009. 120 s. ISBN 978-80-7235-414-6.

VIEWEGHOVÁ, Thea. *Přírodověda 5*. Brno: Nová škola, 2015. 90 s. ISBN 978-80-87591-46-8.

VOSIČKOVÁ, Jana a FRANZOVÁ, Marie. *Didaktika: přírodovědné části prvouky a přírodovědy pro učitelství prvního stupně*. Praha: Univerzita Karlova, 1998. 117 s. ISBN 80-86039-53-6.

VÁŇOVÁ, Hana a SKOPAL, Jiří. *Metodologie a logika výzkumu v hudební pedagogice*. Praha: Karolinum, 2002. 196 s. ISBN 80-246-0435-3.

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Skupenské přeměny látek	14
Obrázek č. 2: Jak vznikají sněhové vločky? (NOAA, online)	17
Obrázek č. 3: Koloběh vody v přírodě Chyba! Záložka není definována.	
Obrázek č. 4: Skupenství vody na Zemi (Andrýsková a Janáčková, 2015, s. 34)	23
Obrázek č. 5: Změna skupenství látek (Rybová a kol., 2016, s. 22).....	24
Obrázek č. 6: Voda (Andrýsková a Viewghová, 2015, s. 18).....	25
Obrázek č. 7: Koloběh vody v přírodě (Frýzová, Dvořák a Jůzlová, 2010, s. 25).....	25
Obrázek č. 8: Energetické suroviny (Vievehová, 2015, s. 14).....	26
Obrázek č. 9: Uhlí, ropa, zemní plyn (Vieweghová, 2015, s. 14 - 15).....	26
Obrázek č. 10: Cukrová lízátka	53
Obrázek č. 11: Krystalizace soli.....	55
Obrázek č. 12: Šíření vůně ve vzduchu	58
Obrázek č. 13: Sopečná erupce	60
Obrázek č. 14: Povrchové napětí kapalin.....	62
Obrázek č. 15: Kouzelné koktejly	68
Obrázek č. 16: Oddělení oleje a vody	68
Obrázek č. 17: Lávová lampa.....	69
Obrázek č. 18: Přelévání plynů	76
Obrázek č. 19: Kouzelná rukavice	78
Obrázek č. 20: Hustota pevných látek.....	86
Obrázek č. 21: Hra, kartičky s úkoly.....	94
Obrázek č. 22: Sádrové ruce	99
Obrázek č. 23: Domácí plastelína	102
Obrázek č. 24: Hořlavost plynů.....	104

Seznam příloh

Příloha č. 1: Vypracovaný pracovní list pro 3. ročník - Látky

Příloha č. 2: Vypracovaný pracovní list pro 4. ročník - Kapaliny

Příloha č. 3: Vypracovaný pracovní list pro 4. ročník - Plyny

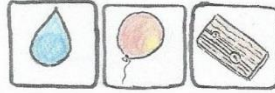
Příloha č. 4: Vypracovaný pracovní list pro 4. ročník - Pevné látky

Příloha č. 5: Vypracovaný pracovní list pro 4. ročník - Skupenství a jeho změny

Příloha č. 6: Vypracovaný pracovní list pro 5. ročník - Skupenství a jeho změny

Příloha č. 1: Vypracovaný pracovní list pro 3. ročník - Látky

Vercča



1. Najdi v řádku všechna příbuzná slova ke slovu:

a) VODA

KVODNÁÝAVOĐÁKPPOVOĐEŇAVOĐOVODLVODNÍKIPOĐVODNÍN
VODNÁŘY

b) VZDUCH

VZDUŠNÉPVZDUCHOVODLVZDUCHOLOĐYVZDUŠNÝNOVZDUŠÍY

c) KÁMEN

ZKAMEŇLÝPKAMENŇEKAMENÍVZKAMEŇLINANKAMENÍKÉ

Ze zbylých písmen slož slova a napiš je: KAPALINY, PLYNY a PEVNÉ látky.



2. Roztříd' pojmy do skupin a skupiny pojmenuj dle předchozího cvičení

vodní pára – písek – olej – benzín – dusík – korek - zemní plyn – mléko
– železo

<u>kapaliny</u>	<u>PLYNY</u>	<u>pevné</u>
olej benzín mléko	pára dusík zemní plyn	písek korek železo



3. Přečti si text a vyřeš úkoly:

Vzduch


Vzduch se vyskytuje všude kolem nás. Je nezbytnou podmínkou pro život na Zemi. Čím výš od povrchu země stoupáme, tím je vzduch řidší a hůř se nám dýchá. Vzduch nás také chrání před škodlivým slunečním zářením. Je to bezbarvý plyn, který se skládá z dusíku, kyslíku, oxidu uhličitého a ostatních plynů. Sice není vidět, ale dá se pozorovat. Vzduch můžeme najít také v půdě a ve vodě.

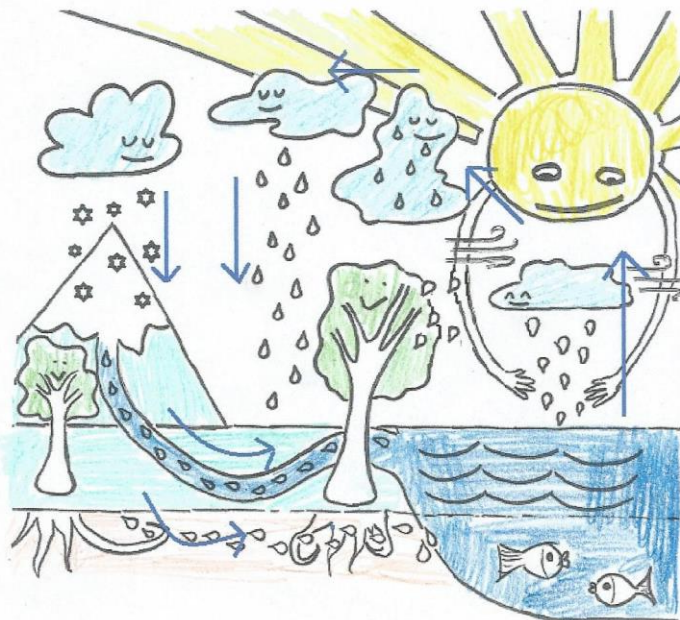
- Kde všude se vyskytuje vzduch? *všude kolem nás*
- Bude se nám lépe dýchat při letu balónem nebo při procházce údolím? Odpověz a napiš proč: *při procházce na hoře je řídký vzduch*
- Před čím nás vzduch chrání? *před sluncem*
- Vymysli, jak můžeš vzduch pozorovat: *větr*

Voda

Voda je jednou z nezbytných podmínek života na Zemi. V přírodě se můžeme s vodou setkat v různých podobách. Vyskytuje se zde jako led, sníh, déšť nebo rosa. Vodu můžeme rozdělit na sladkou a slanou. Voda se na zemi vyskytuje ve všech třech skupenstvích, v pevném, plynném i kapalném. V přírodě nová voda nevzniká, ze země se vypařuje jako vodní pára a na zem padá v podobě deště nebo sněhu. Tomuto jevu říkáme koloběh vody.

- V jaké podobě se můžeme s vodou setkat? *led, déšť, pára*
- Vymysli, kde se vyskytuje voda slaná: *v moři*
- Vymysli, kde se vyskytuje voda sladká: *v řece*
- Zkus napsat příklad ke každému skupenství, ve kterém se voda vyskytuje: *v ledovcích, voda, vodní pára*

 Pokud ti zbyl čas, utvoř skupinu po 5 a podívej se na obrázek koloběhu vody. Zkuste ho společně popsat:



Příloha č. 2: Vypracovaný pracovní list pro 4. ročník - Kapaliny

Tomáš



1. Vyber jednu z možností:

Skupenství kapalné:

- a) Má stálý tvar, dá se držet v ruce
 - b) Nemá stálý tvar, mění tvar podle nádoby**
 - c) Nemá stálý tvar, je rozptýleno kolem nás
- a) Kapaliny se dají dělit na menší části**
 - b) Kapaliny se nedají dělit na menší části
 - c) Kapaliny se někdy dají a někdy nedají dělit



2. Doplni nebo vyber z možností:

Kapaliny se dají přelévat, proto o nich říkáme, že jsou (1) tekuté.
 Kapaliny snadno (2) dělitelné, vždy se přizpůsobí tvaru nádoby.
 Pokud namočím ruku do vody, s poté s rukou mávnu, kapalina se nám rozdělí na kapičky, říkáme tedy, že je snadno (1) dělitelná. Pokud naplním injekční stříkačku vodou, zacpu ji prstem a pokusím se ji stlačit, tak se mi to povede/nepovede, jsou totiž stačitelné/nestlačitelné



3. Vyhledej v osmisměrce všechna slova, obrázky ti mohou napovědět:

P	U	R	I	S	K	A
M	L	É	K	O	O	P
A	D	O	V	L	H	T
D	E	M	E	A	I	E
L	I	J	N	Y	L	C
N	Í	Z	N	E	B	O



Napiš tajenku: KAPALINY



4. Uhádni kapalinu:

- A. S touto kapalinou se setkáváme denně hned několikrát. Jedná se o nejrozšířenější kapalinu na světě. Je jednou ze základních podmínek pro život na Zemi. Je to VODA. (4)
- B. Tato kapalina se podobá benzínu, je to jedna z pohonných hmot do motorových vozidel a strojů. Je to NAFCA. (5)
- C. V létě nás tento nápoj skvěle ochladí a zažene žízeň. Tato tekutina bývá sladká a ovocná.
Je to LIMONÁDA. (8)
- D. Tento nápoj se vyrábí z mléka. Do mléka přidáme prášek a nápoj zahřejeme. Skvěle se hodí ke snídani. Je to KAKAO. (5)



Pokud máš hotovo, zkus se zamyslet a nakresli obrázek sebe a nějaké kapaliny při tom, jak ji používáš.



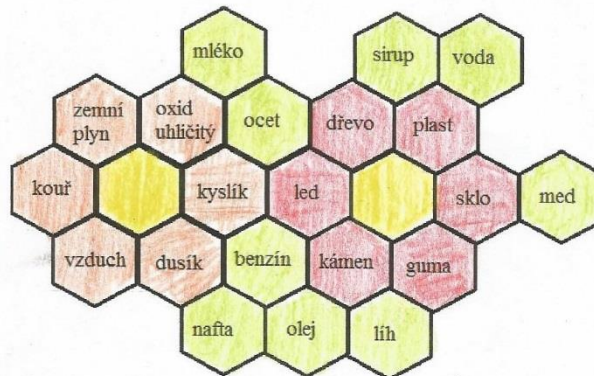
Příloha č. 3: Vypracovaný pracovní list pro 4. ročník - Plyny

DORKA



1. Vybarvi obrázek dle instrukcí:

kapaliny = zelená
pevné látky = červená
plyny = oranžová
zbylá políčka = žlutá



2. Doplň do textu slova, která se ztratila:

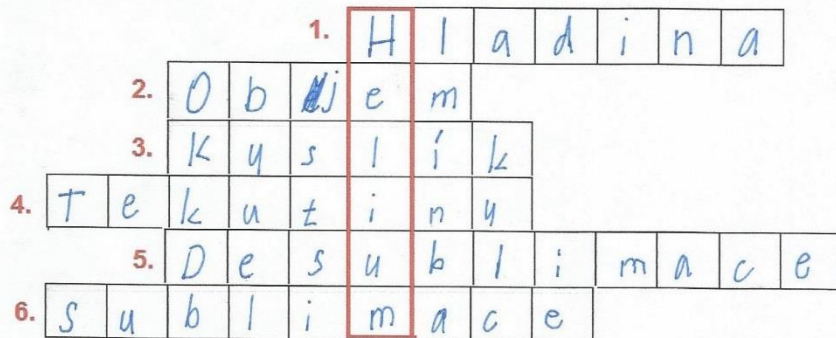
Ztracená slova: rozpínají, tekutiny, tvar, objem, stlačitelné, vzduch, kouzelná rukavice, přelévát, plyny, nádoby.

plyny máme rozptýleny všude kolem nás, ale dají se uzavřít i do jakékoliv nádob. Mění totiž svůj tvar a objem. Jsou stlačitelné, to jsme si vyzkoušeli za použití injekční stříkačky. Dají se přelévát, označujeme je jako tekutiny. Pokus kouzelná rukavice nám dokázal, že se plyny rozpínají. Nejdůležitějším plynem, který patří k základním životním podmínkám je vzduch.



3. Doplň křížovku:

1. Povrch kapalin neboli _____ je vodorovná. 2. Plyny snadno mění svůj tvar a _____. 3. Dýcháme _____ a vydechujeme oxid uhličitý. 4. Kapaliny a plyny označujeme společně jako _____. 5. Jevu kdy se nám mění plyn na pevnou látku, říkáme _____. 6. Jevu kdy se nám pevná látka mění na plyn, říkáme _____.



4. Přečti si zajímavosti:

Helium je plyn, který se používá, aby balóny létaly. Ale pro narozeninové oslavy máme špatnou zprávu, helium dochází. Když se uvolní do atmosféry, unikne do vesmíru a už se nikdy nevrátí.

PŘI NEJCHLADNĚJŠÍCH TEPLOTÁCH SE Z HELIA STÁNE KAPALINA, KTERÁ DOKÁŽE SAMÁ ŠPLHAT PO STĚNÁCH NADOB!

Omezené zdroje
V periodické soustavě je 118 prvků, ale ne všechny jsou běžné či jednoduše dostupné. Helium je druhým nejhojnějším se vyskytujícím prvkem ve vesmíru, ale na Zemi vzniká jen rozkladem prastarých minerálů hluboko pod zemí. S malým množstvím, které v zemském jádru zbyvá, je třeba zacházet opatrně, protože je ho potřeba na důležitější věci, než jsou narozeninové balóny.

K čemu se ještě používá helium?

Helium je velmi užitečné v lékařství a vědeckém výzkumu. Tekuté helium je tak studené, že může zastavit přehřívání strojů. Používá se v nemocnicích při magnetické rezonanci a také u supravodivých magnetů, jako je například velký hadronový urychlovač ve švýcarském CERNu. To je velký podzemní tunel, kde vědci zrekonstruovali a studují podmínky, které panovaly na počátku vesmíru.

Ohrožené druhy

Dětská zpráva: lidé pomalu spotřebovávají světové zásoby vzácných prvků. Některé z nich patří mezi kovy vzácných zemin a jen velmi těžko se získávají z rudy, z níž se těží. My je ale potřebujeme víc a víc, protože jsou důležitou součástí některých moderních přístrojů, od sluchátek a hybridních automobilů až po léčiva a kardiostimulátory.



Označ, která tvrzení jsou správná ✓ a která chybná X:

- Helium je prvním nejhojnějším se vyskytujícím prvkem ve vesmíru. ✓
- Helium vzniká rozkladem prastarých minerálů. ✓
- Ve Švýcarsku vědci v jeskyni zkoumají podmínky počátku vesmíru. X
- Pokud se helium dostatečně ochladí, mění se v kapalinu. ✓
- Helium se používá v lékařství. ✓
- Vzácných prvků, kam patří i helium, je na Zemi stále hojná zásoba. ✓

Příloha č. 4: Vypracovaný pracovní list pro 4. ročník - Pevné látky

VANĎA



1. Vyřeš přesmyčky:

- A. CHOSA SOCHA
B. NOKO OKNO
C. STELPO POSTEJL

- a. VOŘED DŘEVO
b. ENKÁM KÁMEN
c. KLSO SKLO

K jakému skupenství řadíme tyto látky? PEVNĚ



2. Z úlohy jedna k sobě napiš látku a výsledný produkt z ní. Ke každému vymysli dva vlastní příklady produktu:

1. DŘEVO A POSTEL
2. SOCHA A KÁMEN
3. OKNO A SKLO



3. Vyber z možností:

Křída je pružná – křehká – tvárná.

Míček je pružný – křehký – tvárný.

Modelína je pružná – křehká – tvárná.



4. Ve větách objev skrytá tělesa tvořená pevnými látkami. Věci ve třídě nebo na lavici ti napoví:

Zl^obr a zl^obřice se objevují ve filmové pohádce Shrek.

Zl^oto, pen^íze nebo stříbro není to nejdůležitější bohatství.

Vánoce u nás sl^áví celá rodina společně.

Nejsilnější účastníci vyhráli soutěž, byli to dva mu^ži dle očekávání.

Archeolog k^opě nález^y, které pak předává muzeím.

Vlnu používáme jako vý^žuž kabátu.

Čelenky indiánů jsou tvořeny z mnoha ^{per} od těch nejkrásnějších ptáků.



5. Doplň do vět slova:

Dnes jsme se přesvědčili, že PEVNÉ LÁTKY se vyskytují opravdu všude kolem nás. MĚNÍ SVŮJ tvar a MŮŽEME je držet v ruce.

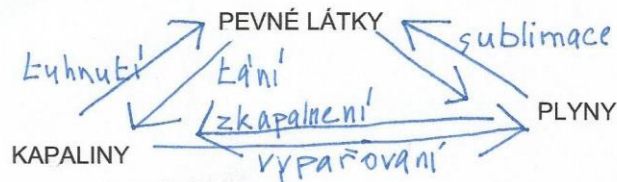
Některé látky mohou být KŘÍDKY (křída), PRUŽNÝ (míček) nebo TVÁRNÁ (modelína). Stejně jako _____ mají různou _____. Proto některé mohou plavat na hladině vody a jiné se potopí.

Příloha č. 5: Vypracovaný pracovní list pro 4. ročník - Skupenství a jeho změny

Pavel



 1. Doplň šipky a k nim napiš názvy vztahů mezi skupenstvími:



2. Rozhodni, zda je tvrzení správné. Pokud ne, oprav/doplň a napiš celou větou:

A. Vztah mezi kapalinou a plynem, kdy se kapalina mění na plyn, nazýváme vypařování. ANO/NE

B. Voda se vyskytuje pouze v pevném a v kapalném skupenství. ANO/NE *i plyném*

C. Tuhnutí je stav, kdy se z pevné látky stává kapalina. ANO/NE

Tuhnutí je stav, kdy se z kapaliny stává pevná látka

D. Za sublimaci považujeme pouze látky, které páchnou. ANO/NE

E. Změna skupenství závisí na změnách teploty. ANO/NE



3. Jak je to s vodou?

Pokud klesne teplota vody pod 0°C, dochází k jevu, kterému říkáme tuhnutí a voda se změní v led. V opačném případě mluvíme o tání.

Pokud vodu zahřejeme na 100°C, dochází k jevu, kterému říkáme var a změní se ve vodní páru. V opačném případě mluvíme o kapalnění.



4. Přečti si příběh a vyřeš úkoly:



Blížila se zima, venku začalo pomalu přituhovat a na zemi se k ránu objevila **jinovatka**¹. O pár dní později začalo sněžit a **začaly zamrzat rybníky**². Ze školy

už dobře vím, že sněhové vločky vznikají přeměnou vodní páry v led. Pohodlně jsem se s maminkou usadil v křesle. Zapálili jsme si svíčku, ze které začal pomalu **ukapávat vosk**³. Rozhodli jsme se, že si uvaříme čaj. Voda v konvici začala vřít a z konvice se začalo kouřit. Už také dobře vím, že **vodní pára**⁴ není vidět, ale i tak tam s námi vysoko nad konvicí byla. Vyběhl jsem ven a trochu sněhu jsem chtěl mamince přinést. Bohužel se mi brzy **rozpuštěl a stala se z něj pouhá voda**⁵. Venku byla opravdu obrovská zima a maminka si vzpomněla, že nechala na balkóně prádlo! Když ho přinesla dovnitř, bylo však krásně suché. **Co se s ním mohlo jen stát?**⁶

a) Proč jsou některá slova v textu zvýrazněná?

změna skupenství

b) K vyznačeným slovům a napiš správný pojem

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. <i>sublimace</i> | 4. <i>vypařování</i> |
| 2. <i>tání</i> | 5. <i>led</i> |
| 3. <i>led</i> | 6. <i>sublimace</i> |



5. Roztříd' látky do skupin. Každou skupinu označ jednou barvou a napiš, co která barva znamená:

<u>olej</u>	<u>zemní plyn</u>	<u>dřevo</u>	<u>sůl</u>	<u>benzín</u>	<u>voda</u>
<u>keramika</u>	<u>vodní pára</u>	<u>nafta</u>	<u>kyslík</u>	<u>helium</u>	<u>sklo</u>
<u>železo</u>	<u>písek</u>	<u>dusík</u>	<u>mléko</u>	<u>neon</u>	<u>ocet</u>



• pevné • plyny • kapaliny

6. Zkus svými slovy napsat, co znamená změna skupenství:

Když se látka mění.

Příloha č. 6: Vypracovaný pracovní list pro 5. ročník - Skupenství a jeho změny

Lucie K.



1. Koloběh vody – přečti si text a vyřeš úkoly:

Voda, se kterou se ve svých životech neustále setkáváme, nikam nemizí. Pouze proměňuje své skupenství.

Slunce svými paprsky ohřívá vodu v oceánech, ta se začne vypařovat a tvořit vodní páru. Vodní pára postupně stoupá nahoru a začíná se postupně srážet, tomuto jevu říkáme kondenzace. Při kondenzaci se vodní pára mění na kapky vody, které tvoří mraky a ty se potom pohybují pomocí proudu vzduchu nad pevninou. Mraky postupně rostou a s nimi i kapky, které se zvětší a v podobě srážek, které mohou být dešťivé či sněhové padají zpátky na zem. Část těchto srážek se dostane zpátky do řek a oceánů a část se vsákne do povrchu země. Ze země se časem dostane zpátky na povrch a teče do řek a oceánů, anebo ji kořeny rostlin vtáhnou do sebe a z povrchu těchto rostlin se znovu vypařuje a mění ve vodní páru. Také sníh postupně roztaje a teče zpátky do řek a následně do oceánů. Takto je to stále dokola a tento příběh nikdy nekončí.



Úkoly:

1. Jak nazýváme tento přírodní jev? *Koloběh vody*
2. V jaké formě stoupá voda k nebi z oceánů? *pára*
3. V co se mění z kondenzované kapičky vody? *mraky*
4. Ve formě čeho nám padají srážky zpátky na zem? (2) *dešť a sníh*
5. Jak říkáme vodě, která se vsákne do půdy? *podzemní*
6. Jak říkáme vodě, která zůstane na povrchu země? *povrchová*



2. Skupenství:



Napiš, co se s látkami děje. Z jakého skupenství se mění na jaké:

vypařování:

pevné / kapalné → kapalné / plyné

zkapalnění:

plynné → kapalné

tání:

pevné → kapalné

tuhnutí:

kapalina → pevné

sublimace (mizení sněhu):

pevné → plyné

desublimace (jinovatka):

plynné → pevné



3. Vhodně spoj jev a změnu vody

- | | |
|--------------------------|------------------|
| Sušení prádla v mrazu | kapalné → plyné |
| Tání sněhové koule | plynné → pevné |
| Orosení studené sklenice | pevné → plyné |
| Vznik sněhové vločky | plynné → kapalné |
| Var vody v hrnci | pevné → kapalné |



4. Koloběh vody

Doplň pojmy a naznač zelenými šipkami jeho průběh: kondenzace, vypařování, srážky, povrchová voda, tání, podpovrchová voda

