

Univerzita Karlova v Praze
Pedagogická fakulta

Katedra chemie a didaktiky chemie

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Model tvorby motivačních prvků výuky
chemie na SOŠ nechemického zaměření

Autor:	Martin Rusek
Studijní obor:	Chemie-TIV
Vedoucí práce:	PhDr. Václav Pumpr, CSc.

Praha 2010

NÁZEV:

Model tvorby motivačních prvků výuky chemie na SOŠ nechemického zaměření

SOUHRN:

V současné době dochází v České republice k reformám v oblasti vzdělávání. Mimo jiné jsou nahrazovány dříve platné standardy vzdělávání novými - rámcovými vzdělávacími programy. Ty začaly od 1. září 2009 platit i pro střední školy.

Jednou ze změn je také zařazení vzdělávací oblasti přírodovědného vzdělávání (tedy i chemie) do všech rámcových vzdělávacích programů oborů vzdělání středního odborného vzdělávání. V prvních ročnících středních odborných škol tak došlo oproti předchozím letům k nárůstu počtu žáků, kteří budou vyučováni předmětům z oblasti přírodovědného vzdělávání. Jak bylo potvrzeno sondou provedenou pro účely této práce, výše zmiňovaná skupina tvoří mezi žáky středních škol většinu.

Aby bylo možno na středních odborných školách nechemického zaměření podpořit co nejefektivnější využití vyučovacích hodin věnovaných učivu chemické povahy, bylo nejprve zapotřebí zanalyzovat podmínky výuky na těchto školách. K tomu bylo využito několik průzkumů

Jasně z nich vyplývá, že podmínky výuky na středních odborných školách a na gymnáziích se dosti odlišují. Výuku učiva chemické povahy na středních odborných školách nechemického zaměření je tedy zapotřebí realizovat odlišným způsobem. Příspěvkem k tomu může být i využívání motivačních prvků, které by vedly ke zkvalitnění výuky. To bylo hlavním cílem této diplomové práce.

Pro dosažení efektivity motivačních prvků bylo nezbytné podrobněji prozkoumat edukační prostředí středních odborných škol, znění pro ně vytvořených vzdělávacích programů a v neposlední řadě také prostudovat odbornou literaturu vztahující se k motivování žáků. Poté bylo možno přistoupit k tvorbě motivačních prvků výuky. Jelikož střední odborné školství představuje více než 200 oborů vzdělávání, jedná se zde pouze o příklady možných přístupů k tvorbě motivačních prvků. Tato diplomová práce by mohla naznačit možné přístupy k dalšímu zkvalitňování výuky připravující žáky pro život v 21. století.

KLÍČOVÁ SLOVA:

motivační prvky výuky, výuka chemie, střední odborné školy, motivace, problémové úlohy, ICT ve výuce chemie

TITLE:

Model of creating motivational items for use in non-chemical vocational schools

SUMMARY:

Presently, there have been significant reforms in the field of education in progress in the Czech Republic. Among others, formerly valid educational standards are being replaced by new standards – Framework Educational Programmes. They have also become effective for secondary schools since 1st September 2009.

One of the changes is an addition of science based subjects (thus also chemistry) to all the framework educational programmes for every field of study in vocational schools. Hence, the number of pupils who will be taught science has grown comparing to the previous years. As it was confirmed by an inquiry made for the purposes of this thesis, the above mentioned group of pupils represents the majority among pupils in secondary schools.

It was important to analyze the learning environment at non-chemical vocational schools, in order to support as effective utilization of learning units assigned for this schools as possible. For this purpose, there were several surveys run.

Out of the results, it is possible to imply that the learning environments at non-chemical vocational schools and grammar schools are very different. Therefore it is important to perform the chemistry based education at non-chemical vocational schools in a diverse way. Usage of motivational items seems to be one of the solutions, which would improve the quality of education in these new emerged conditions. This was established the main objective of this master's thesis.

In order to accomplish effectiveness of the motivational items, it was necessary to survey: the educational reality at vocational schools in more detail, also to examine the framework educational programmes and to peruse relevant literature about motivating pupils. Afterwards, it was possible to design appropriate motivational items, such as discrepant events etc. Since vocational schools represent more than 200 different fields of study, the objective is just to give examples of possible approaches to designing motivational items. Nevertheless, this master's thesis may indicate possible approaches to further education improving which prepares pupils for the life in the 21st century.

KEY WORDS:

motivational items, chemical education, vocational schools, discrepant events, ICT in chemical education

Tato diplomová práce byla vypracována na Katedře chemie a didaktiky chemie
Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze v období duben 2008 – březen 2010.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s vyznačením všech
použitých pramenů a spoluautorství. Souhlasím se zveřejněním diplomové práce podle
zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů. Byl jsem
seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona
č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 7. dubna 2010

.....

Poděkování:

Na tomto místě bych chtěl poděkovat především **PhDr. Václavu Pumprovi, CSc.** za obsahové, stylistické i didaktické rady a veškerou další pomoc při tvorbě diplomové práce. Poděkování patří i mé rodině, a přátelům, kteří mě po celou dobu studia podporovali a dále mé partnerce za podporu při psaní práce a korekturu textu.

OBSAH

1.	ÚVOD	1
1.1.	ZDŮVODNĚNÍ VÝBĚRU TÉMATU	1
1.2.	CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZA.....	3
1.3.	POUŽITÉ METODY	4
2.	PRŮZKUM EDUKAČNÍ REALITY NA SOŠ NECHEMICKÉHO ZAMĚŘENÍ	5
2.1.	ZMĚNY V RÁMCI KURIKULÁRNÍ REFORMY	5
2.2.	ANALÝZA RVP SOV	6
2.2.1.	Pojetí RVP SOV.....	6
2.2.2.	Nejčastější znění RVP SOV pro učivo chemické povahy	7
2.3.	CÍLOVÁ SKUPINA STUDENTŮ A ŠKOL.....	9
2.4.	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ ŠKOLNÍ ÚSPĚŠNOSTI ŽÁKŮ	11
2.5.	ODBORNOST VYUČUJÍCÍCH PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTŮ	13
2.6.	ORIENTAČNÍ PRŮZKUM ŠVP A DOSTUPNÉHO VYBAVENÍ.....	14
2.7.	VÝSLEDKY A ZÁVĚRY	18
2.7.1.	Výsledky analýzy RVP SOV	18
2.7.2.	Výsledky analýzy studentů a škol	19
2.7.3.	Výsledky školní úspěšnosti žáků SOŠ	20
3.	TEORETICKÁ VÝCHODISKA	23
3.1.	SPECIFIKA VÝUKY CHEME NA VYBRANÝCH SOŠ	24
3.2.	MOTIVAČNÍ DISPOZICE	24
3.2.1.	Potřeby a incentivy.....	25
3.2.2.	Motivační zaměření.....	27
3.2.3.	Cíle	27
3.3.	MOTIVAČNÍ PROCESY.....	28
3.3.1.	Motivování	29
3.3.2.	Poznávací procesy	29
3.3.3.	Taxonomie kognitivních cílů	31
3.4.	MOTIVACE UČEBNÍ ČINNOSTI ŽÁKŮ	32
3.4.1.	Potřeby poznávání.....	34
3.4.2.	Motivace interakcí, sociální motivace a sociální potřeby	39

3.4.3.	Výkonové potřeby.....	42
3.4.4.	Vyučovací metody - metody fáze motivační	44
3.5.	ZVÝŠENÍ EFEKTIVITY VYUČOVACÍHO PROCESU	47
3.5.1.	Základní principy zvýšení efektivity vyučovacího procesu.....	47
3.5.2.	Principy podporující kognitivní stránku učení.....	47
3.5.3.	Moderní přístupy k výuce	48
3.6.	OBLAST, DO KTERÉ VĚDA ZASAHUJE	49
3.6.1.	Hledisko souboru znalostí.....	50
3.6.2.	Hledisko procesů a metod	50
3.6.3.	Hledisko oblasti, do které věda zasahuje	51
3.6.4.	Odůvodnění výuky NOS.....	51
3.7.	ICT VE VÝUCE	52
3.7.1.	Video/DVD přehrávač, dataprojektor	52
3.7.2.	Interaktivní tabule	54
3.7.3.	Počítačová učebna.....	57
3.7.4.	Práce s ICT na SOŠ.....	58
3.8.	DOSTUPNÉ UČEBNICE PRO VÝUKU CHEMIE NA SOŠ.....	58
4.	TVORBA MOTIVAČNÍCH PRVKŮ VÝUKY PRO UČIVO CHEMICKÉ POVAHY	60
4.1.	VÝCHODISKA PRO TVORBU MOTIVAČNÍCH PRVKŮ	60
4.1.1.	Východiska pro tvorbu motivačních prvků na základě RVP SOV	60
4.1.2.	Východiska pro tvorbu motivačních prvků na základě zjištěných podmínek a teorie motivace	61
4.2.	MOTIVAČNÍ PRVKY K PODPOŘE VÝUKY NA SOŠ	62
4.2.1.	Krátké motivační prvky založené na aktualizaci obsahu.....	64
4.2.2.	Motivační prvky založené na aktivní činnosti žáka	68
4.2.3.	Komplexní úlohy.....	76
4.2.4.	Didaktické hry.....	84
4.2.5.	Ukázka využití projektu – WebQuest	85
5.	ZÁVĚR.....	92
6.	LITERATURA	94
7.	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	105
8.	PŘÍLOHY Chyba! Záložka není definována.	

1. ÚVOD

1.1. ZDŮVODNĚNÍ VÝBĚRU TÉMATU

Schválením *Zákona o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání* (školský zákon)¹ v roce 2004 nastal zvrát v pojetí vzdělávání v České republice. Mimo jiné byly v rámci kurikulární reformy schváleny jednotné dokumenty – rámcové vzdělávací programy (RVP), které nahrazují současné standardy vzdělávání.

V České republice jsou nově platné následující základní RVP:

RVP PV – rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání

RVP ZV - rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

RVP G - rámcový vzdělávací program pro gymnázia

RVP SOV² - rámcové vzdělávací programy pro obory vzdělání středního odborného vzdělávání (MŠMT, 2006b).

Situace při tvorbě jednotlivých RVP byla rozdílná. Zatímco RVP PV, RVP ZV a RVP G jsou platné pro většinu těchto typů škol, v případě RVP SOV je situace složitější. Je tomu zejména proto, že oborů vzdělávání v rámci středního odborného vzdělávání (SOV) je mnoho. Pro velký počet oborů SOV bylo v rámci reformy SOV vymezeno cca 250 širěji koncipovaných vzdělávacích oborů, které postihují spektrum předchozích přibližně 800 oborů vzdělávání (NÚOV, 2008c).

Dalším významným znakem RVP SOV je zcela nové zařazení některých vzdělávacích oblastí do RVP SOV. Jednou z nich je vzdělávací oblast přírodovědného vzdělávání. I zde vznikla snaha o vytvoření širších rámců, které by vyhovovaly oborům různého zaměření (RVP, 2008).

Hlavním trendem při tvorbě nových kurikulárních dokumentů objevujícím se přinejmenším v evropském a severoamerickém kontextu je důraz spíše na porozumění osvojovaným poznatkům a na schopnosti je využívat než na jejich množství a na pouhou recepci žáky. Významnou roli hraje také snaha, aby kurikula vytvářela širší předpoklady pro budoucí profesní uplatnění absolventů škol i jejich optimální zařazení do společnosti (Maršák,

¹ *Zákon č.561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon)*

² Jedná se o RVP pro různé obory, proto je zkratka RVP SOV v této práci užívána nejen pro rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání středního odborného vzdělávání, ale i pro popis všech takových dokumentů obecně.

Janoušková, 2006). I z tohoto důvodu byly do RVP SOV zařazeny všeobecně vzdělávací obory odpovídající tomuto trendu. To pomáhá naplnit i další cíl tvorby kurikula – osobní potřeby žáků a jejich úspěšné fungování v občanském a případně budoucím profesním životě (Maršák, Janoušková, 2006). To velmi úzce souvisí také s environmentálním povědomím, chováním v rámci trvale udržitelného rozvoje nebo s myšlením v globálních souvislostech (RVP SOV).

To je rozvíjeno v rámci přírodovědného vzdělávání (PřV). To bylo v některých oborech vzdělávání buďto upraveno, nebo do mnoha studijních oborů SOŠ, a tedy i do jejich RVP, začleněno nově. Má přispět k rozvoji žáků středních odborných škol a středních odborných učilišť také v této, na SOŠ do té doby poněkud opomíjené oblasti (Rusek, Pumpr, 2009, s. 202). Vzniká tak, jak je blíže ukázáno v kapitole 2.3., početná, cílová skupina žáků, kteří jsou/budou nově vyučováni předmětům sestaveným na základě vzdělávací oblasti PřV v RVP SOV.

Z hlediska metodické podpory středního vzdělávání týkající se nových RVP je ovšem patrný rozdíl mezi všeobecným vzděláváním a vzděláváním odborným. Zatímco problematika RVP ZV je spolu s RVP G i RVP PV rozebírána na portálu www.rvp.cz, RVP SOV je věnován odkaz na portálu www.nuov.cz/ramcove-vzdelavaci-programy.

Na portálu www.rvp.cz, spravovaném Výzkumným ústavem pedagogickým (VÚP),³ jsou snadno přístupné odkazy, pod kterými je možné najít znění příslušného dokumentu RVP, metodickou podporu při tvorbě Školního vzdělávacího programu (ŠVP), i vyhrazený prostor, ve kterém mohou učitelé i širší veřejnost sdílet svoje názory a zkušenosti v oblasti školství na úrovni RVP nebo ŠVP. Tento metodický portál vzdělávání má již od roku 2005 mezi učiteli i širší veřejností jistou tradici.

Podporou středního odborného vzdělávání se zabývá Národní ústav odborného vzdělávání (NÚOV)⁴ prostřednictvím portálu www.nuov.cz, který doznal před zářím 2009 několik, nejen strukturálních, změn. Svým pojetím oproti rvp.cz, obsahuje širokou oblast týkající se SOŠ jako jsou např. projekty na středních odborných školách (SOŠ), otázky kvalifikace, problematika vzdělávání a trhu práce. Na webových stránkách NÚOV je také přímý odkaz na

³ „Výzkumný ústav pedagogický v Praze je resortním výzkumným ústavem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, jeho přímo řízenou organizací.“ (VÚP, 2005)

⁴ Národní ústav odborného vzdělávání je organizací přímo řízenou MŠMT a společně s ním zpracovává koncepce pro další rozvoj odborného vzdělávání. Přispívá svou veškerou činností k rozvoji odborného vzdělávání v České republice (NÚOV, 2008a).

RVP SOV. Přestože je zde mimo znění jednotlivých programů možnost stažení metodické příručky, další podpora, podobná jako v případě ZŠ nebo gymnázií, byla učitelům nabídnuta až portálem rvp.cz a to v polovině roku 2009.

Metodická pomoc a možnost vzájemného sdílení zkušeností nebo dokonce hotových částí ŠVP se z hlediska školní praxe je dosti podstatná. Podle výroční zprávy ČŠI (2008, s. 53-54) v rámci přípravy k přechodu na školní vzdělávací programy realizovaly ve školním roce 2007/2008 tři čtvrtiny sledovaných středních škol inovace obsahu vzdělávání v souladu s § 185, odstavce 1, školského zákona. Respektování strategických priorit bylo zřetelné v 64 % středních škol.

Při úpravách kurikula neměli učitelé SOŠ takovou podporu jako učitelé ZŠ nebo G. Proto je možné předpokládat, že budou ŠVP vycházející z RVP SOV vypracovávány do konečné podoby delší dobu než ekvivalentní dokumenty podle RVP ZŠ nebo RVP G.

Z těchto důvodů je v diplomové práci rozpracována problematika středního odborného vzdělávání (SOV), speciálně vzdělávacího oboru *chemické vzdělávání*. Oblast školství zahrnutou v této práci vyznačuje *Schéma vzdělávacího systému České republiky* (viz přílohu 1.). Dalším cílem této práce je přispění ke zvýšení efektivity výuky učiva chemické povahy na těch SOŠ, kde je výuka přírodovědným předmětům realizována jen v malém počtu vyučovacích hodin. Tento příspěvek zahrnuje hlavně motivační prvky vytvořené k učebnici *Základy přírodovědného vzdělávání : Chemie pro SOŠ a SOU*⁵ jejíž výběr do prostředí SOŠ je diskutován v kapitole 3.8.

1.2. CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZA

Cílem této práce je především:

- a) Analyzovat RVP SOV v oblasti PŘV, učiva chemické povahy - z hlediska počtu týdenních vyučovacích hodin věnovaných PŘV a učivu chemické povahy.
- b) Provést výzkumné sondy ke zjištění počtu žáků nastupujících do studia na SOŠ.
- c) Provést sondy za účelem zjištění předchozí školní úspěšnosti žáků SOŠ.
- d) Zhodnotit podmínky, ve kterých je učivo chemické povahy vyučováno.
- e) Přispět ke zkvalitnění výuky učiva chemické povahy v SOV za daných podmínek tvorbou ukázek doplňkových motivačních prvků.

⁵ (Pumpr aj., 2008)

Jak vyplývá z uvedených cílů, diplomová práce je projektem, který má na základě nastalé situace v SOV přispět k efektivnějšímu využití vyučovacích hodin, které jsou nyní k dispozici. Součástí tohoto výzkumného projektu je také ověření hypotézy sloužící bližší specifikaci podmínek pro výuku chemie na SOŠ. Hypotézu lze formulovat takto: *Předchozí školní úspěšnost v předmětech PŘV je u žáků SOŠ oproti žákům gymnázií nižší.* Potvrzení hypotézy znamená nutnost odlišného přístupu k výuce na gymnáziích a na SOŠ a na nutnost přípravy učitelů na výuku na obou typech SŠ. Dojde-li k vyvrácení hypotézy, tedy ke zjištění srovnatelné školní úspěšnosti žáků G a SOŠ, mohou být navrhované přístupy k motivaci žáků koncipovány stejně⁶ pro žáky gymnázií i SOŠ.

1.3. POUŽITÉ METODY

Pro splnění stanovených cílů byly využity následující metody:

- a) Analýza RVP SOV k zjištění jednak počtu vyučovacích hodin přidělenému učivu chemické povahy pro jednotlivé obory vzdělávání, v nichž je PŘV považováno za okrajové, za účelem zjištění časových možností výuky.
- b) Analýza nejčastějšího znění RVP SOV pro oblast *chemického vzdělávání* pro získání ucelené představy o požadovaném učivu, výstupech vzdělávání apod.
- c) Sonda počtu žáků v jednotlivých typech SŠ pro bližší představu o cílové skupině žáků.
- d) Průzkum školní úspěšnosti žáků na SOŠ v porovnání s žáky gymnázií k následné volbě vhodných didaktických přístupů k výuce.
- e) Průzkum zpracování RVP SOV do ŠVP pro volbu vhodného přístupu k motivaci žáků odpovídajících realitě SOŠ.
- f) Průzkum materiálního vybavení dostupného pro podporu výuky PŘV a pro zjištění vybavení, s jehož využitím lze počítat při navrhování motivujících aktivit ve výuce.
- g) Analýza odborné pedagogicko-psychologické literatury za účelem popsání možnosti motivace cílové skupiny žáků a možnosti práce s nimi.
- h) Analýza učebnic dostupných (a vhodných) pro výuku ve zjištěných podmínkách.
- i) Soupis překážek, se kterými je nutno ve výuce okrajového⁷ předmětu počítat, pro upřesnění edukační reality na SOŠ.
- j) Návrh jednotlivých aktivit zvyšujících motivaci žáků k učení.

⁶ pouze v různém rozsahu

⁷ Pojmem okrajový předmět je chápán předmět, který není součástí závěrečné zkoušky (maturity nebo výuční zkoušky) a který přímo nesouvisí se vzdělávacím oborem.

2. PRŮZKUM EDUKAČNÍ REALITY NA SOŠ NECHEMICKÉHO ZAMĚŘENÍ

2.1. ZMĚNY V RÁMCI KURIKULÁRNÍ REFORMY

Národní program vzdělávání v České republice, tzv. Bílá kniha, a zákon č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) zavádějí do vzdělávací soustavy nový systém vzdělávacích programů. Kurikulární dokumenty jsou tvořeny na dvou úrovních: státní – v podobě Národního programu vzdělávání a rámcových vzdělávacích programů (*RVP*) a školní – v podobě školních vzdělávacích programů (*ŠVP*), podle kterých se uskutečňuje vzdělávání v konkrétní škole. Nový systém tvorby vzdělávacích programů je pouze jedním z článků kurikulární reformy. Dalším je změna vlastního procesu výuky, její modernizace s cílem zlepšit kvalitu vzdělávání a připravenost žáků na život v 21. století“ (*RVP SOV*, 2007, s. 6). Pro účely této práce je dále rozebírána složka *RVP*.

V oblasti odborného vzdělávání, na něž je tato práce zaměřena, dochází k obsáhlým reformám v systému školství; i zde byly stávající dokumenty nahrazeny dokumenty novými, nazývanými rámcové vzdělávací programy pro obory vzdělání středního odborného vzdělávání (*RVP SOV*) (Rusek, Pumpr, 2009, s. 202).

Harmonogram přijímání nového *RVP* pro ostatní střední školy (*SOŠ*, *SOU*, *VOŠ*)

Tvorba a schvalování *RVP* stejně jako zavádění vlastních *ŠVP* probíhá postupně. (MŠMT, 2006) Situace oproti všeobecnému vzdělávání však byla složitější a to zejména proto, že oborů v rámci středního vzdělávání je mnoho (Rusek, Pumpr, 2009, s. 202). V oblasti všeobecně vzdělávacích předmětů, mezi něž *PřV* patří, vznikla snaha o vytvoření širších rámců, které by vyhovovaly oborům různého zaměření, čímž bylo sníženo množství připravovaných *RVP SOV* (*RVP*, 2008).

K 1. 9. 2009 začaly podle harmonogramu vydaného MŠMT být podle 61 nových *RVP SOV* vyučovány nejčastěji vyskytující se obory; k 1.9.2010 přibude 82 *RVP SOV* pro další častěji se vyskytující obory středního odborného vzdělávání. V následujících dvou etapách již budou *RVP SOV* zavedeny pro méně často se vyskytující obory např. Rytec, Umělecký kovář, apod.

Harmonogram školské reformy (zdroj: MŠMT, 2006)

	Schválení RVP	Školy začínají v 1. ročnících učit podle příslušných ŠVP
1. etapa (61 RVP SOV)	31.8. 2007	1.9. 2009
2. etapa (82 RVP SOV)	1.9. 2008	1.9. 2010
3. etapa	do 31.8. 2009	1.9. 2011
4. etapa	do 31.8. 2010	1.9. 2012

2.2. ANALÝZA RVP SOV

V úvodu této práce je již popsána jedna ze změn kurikula SOŠ. Jedná se o přidání PŘV oborům, ve kterých nebylo dříve vyučováno. V řadě studijních oborů, jejichž součástí oblast PŘV dosud nebyla, se stává povinnou. Samotná výuka s sebou přináší jistá specifika, proto byla provedena šetření, za jakých podmínek a v jakých předmětech bude PŘV (hlavně chemie) vyučováno.

Šetření mělo přispět k orientaci v oblasti PŘV v RVP jednak pro obory středního odborného vzdělávání s maturitou a jednak pro obory s výučním listem. Nejprve byla provedena analýza RVP SOV a dále výzkumná sonda studijních výsledků z přírodovědných předmětů u žáků základních škol hlásících se na SOŠ. Součástí výzkumů byl i výzkum ke zjištění přesného počtu vyučovacích hodin věnovaných učivu chemické povahy a dostupným pomůckám na SOŠ.

2.2.1. Pojetí RVP SOV

Díličí analýza RVP SOV byla provedena pro RVP, nejpočetnější, 1. a 2. etapy, jelikož v těchto etapách bylo schváleno největší množství RVP, podle kterých budou vzdělávání studenti nejobvyklejších oborů. Z těchto RVP byly následně vyřazeny ty programy, v nichž je v RVP na PŘV vyčleněno 7 a více vyučovacích hodin týdně. U takových oborů je možné předpokládat zaměření na PŘV, a proto zde školskou reformou nenastává v tomto ohledu výraznější změna. U takto vybraných RVP byla provedena analýza počtů týdenních vyučovacích hodin věnovaných PŘV. Současně také analýza poznámek k RVP zdali, a jak, specifikují rozdělení vyučovacích hodin pro učivo fyzikální, chemické a biologické povahy (příloha 3.). Podle výše uvedených kritérií byly analyzovány pouze obory M, L, E a H.

V 1. a 2. etapě školské reformy bylo schváleno 143 RVP SOV. V 1. etapě 61 RVP, ve druhé 82 RVP. Ve 117 (82 %) z nich není na PŘV věnováno více než 6. Tento vzorek RVP byl dále analyzován (Rusek, Pumpr, 2009, s. 202).

2.2.2. Nejčastější znění RVP SOV pro učivo chemické povahy

Ukázka celého znění RVP SOV pro *Chemické vzdělávání* je uvedena v příloze 2. - *RVP SOV Chemické vzdělávání*. Jednotlivé RVP SOV navržené pro obory vzdělávání se vzájemně liší v oblastech specifických těmto oborům. Naproti tomu vzdělávací obor **RVP SOV – Chemické vzdělávání** je mezi jednotlivými RVP SOV prakticky totožný. Přidělený počet vyučovacích hodin na předměty PřV je zmíněný v kapitole 2.2.1. V analyzovaných RVP SOV je počet vyučovacích hodin uveden pouze pro učivo fyzikální povahy, navíc zhruba jen ve 40 % RVP SOV. Také tato skutečnost naznačuje, že PřV je v RVP SOV vybraných pro analýzu považováno za okrajové.

Významnějším rozdílem mezi vybranými RVP SOV v oblasti *chemického vzdělávání* je předepsaná varianta pro učivo chemické povahy. V 6 případech je doporučena varianta A, v 29 případech varianta B. Ve zbylých 127 není varianta předepsána⁸. Z reakcí učitelů chemie na SOŠ, viz kapitolu 2.6., a počtu vyučovacích hodin věnovaných učivu chemické povahy lze odhadovat, že ve většině případů je učivo chemické povahy vyučováno podle varianty B.

Přírodovědné vzdělávání je v RVP SOV pojato následujícím způsobem: „Výuka přírodních věd přispívá k hlubšímu a komplexnímu pochopení přírodních jevů a zákonů, k formování žádoucích vztahů k přírodnímu prostředí a umožňuje žákům proniknout do dějů, které probíhají v živé i neživé přírodě. Přírodovědné vzdělávání nemůže být nahrazeno pouhou znalostí vybraných faktů, pojmů a procesů.

Cílem přírodovědného vzdělávání je především naučit žáky využívat přírodovědných poznatků v profesním i občanském životě, klást si otázky o okolním světě a vyhledávat k nim relevantní, na důkazech založené odpovědi.

Přírodovědné vzdělávání může škola realizovat buď v samostatných vyučovacích předmětech, nebo integrovaně v závislosti na charakteru oboru a podmínkách školy.

Vyučování směřuje k tomu, aby žáci uměli:

- využívat přírodovědných poznatků a dovedností v praktickém životě ve všech situacích, které souvisejí s přírodovědnou oblastí;
- logicky uvažovat, analyzovat a řešit jednoduché přírodovědné problémy;

⁸ Je nutné poznamenat, že učivo fyzikální povahy existuje ve 3 variantách (A, B, C), která je pro něj přímo stanovena pouze v 35 případech. Učivo biologické povahy existuje pouze v jedné variantě.

- pozorovat a zkoumat přírodu, provádět experimenty a měření, zpracovávat a vyhodnocovat získané údaje;
- komunikovat, vyhledávat a interpretovat přírodovědné informace a zaujímat k nim stanovisko, využívat získané informace v diskusi k přírodovědné a odborné tematice;
- porozumět základním ekologickým souvislostem a postavení člověka v přírodě a zdůvodnit nezbytnost udržitelného rozvoje;
- posoudit chemické látky z hlediska nebezpečnosti a vlivu na živé organismy.

V afektivní oblasti směřuje přírodovědné vzdělávání k tomu, aby žáci získali:

- motivaci přispět k dodržování zásad udržitelného rozvoje v občanském životě i odborné pracovní činnosti;
- pozitivní postoj k přírodě;
- motivaci k celoživotnímu vzdělávání v přírodovědné oblasti“ (RVP SOV, 2007.).

Ve čtvrté kapitole této práce jsou voleny vhodné způsoby motivace žáků vhodné pro výuku učiva chemické povahy na SOŠ. Při jejich sestavování byly brány v potaz výše uvedené cíle vzdělávání tak, aby byly v souladu s danými RVP SOV.

Předmětům PřV je za celou délku studia věnováno průměrně 128 vyučovacích hodin (RVP SOV, 2007). Pro jeden předmět to znamená 32-34/64-68⁹ vyučovacích hodin, avšak reálně, po odečtení hodin, které odpadnou z organizačních a jiných důvodů¹⁰, je v praxi k dispozici průměrně 30/60⁽¹¹⁾ případně 15⁽¹²⁾ vyučovacích hodin.

Učivo *chemického vzdělávání* je v RVP SOV děleno do čtyř oblastí: Obecná chemie, Anorganická chemie, Organická chemie a Biochemie (RVP SOV, 2007). Při jeho poměrně obsáhlém množství, které je v RVP SOV pro chemické vzdělávání předepsáno a při nízkém počtu hodin přidělených na jeho výuku nastává nutnost zjednodušovat učivo. Samotní učitelé, kteří byli ochotni účastnit se *průzkumu ŠVP*¹³ uvedli např.: U učňů je chemie na učilišti naprosto zbytečná. Za hodinu týdně nelze zopakovat ani učivo základní školy. Žáci nemají ze

⁹ s jednohodinovou týdenní dotací/s dvouhodinovou týdenní dotací

¹⁰ exkurze, besedy, jiné alternativní formy vyučování, školní výlet, nepřítomnost učitele, prázdniny či dalšími organizační záležitosti

¹¹ obory M.

¹² obory L, E a H (např. *SOU Baron School s.r.o.* 2009, *SOU Toužim* 2008, *SOU společenského stravování v Poděbradech* 2009)

¹³ Rusek, 2009c, Rusek 2010a

ZŠ prakticky žádné znalosti z chemie (SŠ letecká, Kunovice). Hodinová dotace je nedostatečná pro upevnění a procvičení látky (SPŠ Kladno). Spokojena nejsem a chemii jsem nucena zestručnit (SOUN Koryna s.r.o., Koryčany). Za takovýchto podmínek je výuka nezvládnutelná (VOŠ a SPŠ Stavební Děčín).

2.3. CÍLOVÁ SKUPINA STUDENTŮ A ŠKOL

V této kapitole diplomové práce je orientačně vyjádřeno, kolik studentů je/bude ovlivněno zařazením PřV do RVP SOV všech oborů vzdělávání.

Počet studentů SŠ trvale klesá. To je způsobeno snižujícím se počtem narozených dětí (viz přílohu 4.). V roce 1995 poprvé v historii statistického sledování počtu narozených na území dnešní České republiky klesl roční počet narozených dětí pod 100 tisíc a v roce 1999 bylo zaznamenáno historické minimum (ČSÚ, 2006). Tato skutečnost se samozřejmě odrazila v celkovém počtu žáků studujících na školách. Souvislost počtu narozených dětí a počtu studentů dokazují údaje ÚIV – příloha 5.

Procentuální podíl studentů SŠ mezi 15-18 lety na populaci mezi školními lety 2000/2001-2002/2003 rostl každoročně o cca 1 %. Mezi roky 2005/2006-2008/2009 se podíl studentů pohybuje kolem 92 % (s maximální odchylkou 0,4 %). Počet studentů SŠ tak reflektuje celkový počet dětí daného věku.

Od roku 2001 však počty narozených dětí začaly opět pozvolna vzrůstat (ČSÚ, 2006). Podle novějších údajů ČSÚ (2009) byl ještě v roce 2008 zaznamenán nárůst porodnosti. Přibližně kolem školního roku 2015/2016 lze očekávat postupné zvyšování počtu studentů SŠ.

Tab 1. Počet žáků 1. ročníků středních škol

školní rok	počet přijatých žáků na SŠ					žáci SOS v celku
	G	SOŠ-M	SOŠ-V	celkem SOŠ	celkem	
2009/2010	24 707	53 957	49 142	103 099	127 806	80,7%
2008/2009	25 994	55 718	50 013	105 731	131 725	80,3%
2007/2008	25 845	56 039	52 106	108 145	133 990	80,7%
2006/2007	27 112	57 293	56 159	113 452	140 564	80,7%
2005/2006	26 187	54 747	55 871	110 618	136 805	80,9%
2004/2005	25 683	55 432	58 147	113 579	139 262	81,6%
2003/2004	25 736	55 737	59 938	115 675	141 411	81,8%
2002/2003	25 226	54 606	61 217	115 823	141 049	82,1%
2001/2002	25 975	53 504	61 906	115 410	141 385	81,6%
2000/2001	26 093	51 485	63 974	115 459	141 552	81,6%

SOŠ-M: obory M, C a J

SOŠ-V: obory E, H a L0

zpracováno podle dat NÚOV

Statistické údaje NÚOV v tabulce 1. (výše) potvrzují, že zájem o odborné vzdělávání v ČR od roku 2000 poklesl přibližně o 1 %¹⁴ (při průměrném počtu 130 000 žáků tedy přibližně o 1300). Stav středního školství reflektuje podle tabulky 1 graf počtu žáků v 1. ročníku SŠ (příloha 6.).

Zatímco počet žáků hlásících se na gymnázia a obory SOŠ-M od roku 2000 slabě roste, zájem o obory SOŠ s výučním listem (SOŠ-V) klesá. Od školního roku 2000/2001 počet studentů gymnázií vzrostl v průměru 1 % a u SOŠ s maturitou (SOŠ-M) přibližně o 4 %, počet studentů SOŠ-V klesl o 5 %. Při průměrném počtu 110 000 studentů přijatého do prvního na SOŠ, se jedná o výraznou změnu (přibližně nárůst na oborech SOŠ-M o 4 500 studentů a pokles 5 500 studentů na oborech SOŠ-V. Interpretací týchž dat je i graf rozdělení žáků v 1. ročníku SŠ (příloha 7.).

Přijetí nového Školského zákona zapříčinilo velmi pravděpodobně jistý posun v žákovských preferencích jednotlivých typů SŠ. „Příhlášku lze pro první kolo přijímacího řízení podat pouze na jednu střední školu.“ (Zákon č. 561/2004 Sb.) Tato skutečnost mohla zastínit sílící zájem o humanitní vzdělávání.

Po přijetí novely Školského zákona, „Je umožněno uchazeči podat tři přihlášky už v prvním kole“ (Zákon č. 49/2009 Sb.). To je pravděpodobně jedním z faktorů zvýšeného zájmu o gymnaziální vzdělávání. Jelikož ale tato změna přinesla problémy v administrativě, na MŠMT je již připravována novela snižující počet přihlášek v 1. kole přijímacích zkoušek na SŠ na dvě.

Při vyvozování závěrů o změnách počtu studentů na jednotlivých typech SŠ hraje důležitou roli ještě celkově klesající počet studentů (viz tabulku 1). Žákům hlásícím se na SŠ odpadá většinou povinnost skládat přijímací zkoušky, protože se ředitelé SŠ snaží naplnit třídy odpovídajícím počtem žáků. Pro budoucí studenty tak odpadá další z překážek někdy i pro volbu gymnázia. To může v následujících letech ještě více snížit počet studentů odborného vzdělávání a navýšit počet žáků gymnázií.

Na tuto situaci je zapotřebí nahlížet se zřetelem na data ČSÚ týkající se nárůstu počtu novorozenců. ŠVP pro obory L, E a H středního odborného vzdělávání je zapotřebí připravit velmi precizně, protože již ve školním roce 2015/2016 se dá očekávat zvýšený počet žáků, tedy i žáků středních odborných škol. Jelikož se bude na všech SOŠ vyučovat podle

¹⁴ Od roku 1993 téměř o 2 %.

příslušných ŠVP nejpozději od 1. 9. 2012, učitelé mají relativně dost času optimalizovat učivo i zahrnout do výuky motivační faktor.

Jak vyplývá z Vývojové ročenky ÚIV – části věnované počtu studentů (tabulka 1) – na středních školách, do 1. ročníků SOŠ školního roku 2008/2009 nastoupilo 105 731 žáků (80,3 % žáků SŠ). Ve školním roce 2009/2010 nastoupilo do 1. ročníku SOŠ 103 099 žáků (80,7 %) (Vojtěch a kol., 2010). Ve školním roce 2009/2010 navíc došlo k anomálii vzhledem k letům předchozím. Na SOŠ-V se hlásilo více žáků než v předchozím roce. Naproti tomu na gymnázia a SOŠ-M se hlásilo méně žáků.

Podle harmonogramu reformy, vydaného MŠMT (2006), začalo již podle nového RVP, tedy i ŠVP, **od 1.9.2009 vyučovat přibližně 23 % oborů** (1. vlna reformy, 61 RVP) a **od 1.9.2010 začne přibližně 30 %¹⁵ oborů** (2. vlna reformy, 82 RVP). Poslední dvě etapy začnou pro 1. ročníky platit v roce 2011 (3. etapa 30 %) a 2012 (4. etapa 17 %).

Jestliže na SOŠ v letech 2009 a 2010 nastoupí vždy přibližně 80 % (Vojtěch a kol., 2010) žáků SŠ a 82 % nově koncipovaných oborů 1. a 2. vlny není zaměřeno na PřV (Rusek, Pumpr, 2009, s. 203), lze odhadovat, že cílová skupina studentů, kterou se tato práce zabývá a pro kterou začíná platit RVP SOV v němž je PřV okrajovou oblastí, bude přibližně 65 % všech žáků SŠ.

Z hlediska množství populace, kterou je možné zkvalitněním výuky ovlivnit se jedná o velice početnou skupinu, proto nutné se této oblasti vzdělávání podrobněji věnovat.

2.4. DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ ŠKOLNÍ ÚSPĚŠNOSTO ŽÁKŮ¹⁶

Dotazníkové šetření vychází z předpokladu, že na SOŠ se hlásí žáci se slabšími studijními výsledky. Na základě výsledků předběžné sondy (Rusek, Pumpr, 2009, s. 203-204), která potvrdila výše uvedenou obecnou představu o žácích SOŠ, bylo provedeno dotazníkové šetření s cílem zjistit přesnější výsledky obecně platné pro širší spektrum žakovské populace v celé České republice.

Jako model byl vybrán Středočeský kraj, jehož žáci představují téměř 10 % žáků středních škol ČR. Ve spolupráci s Odborem školství a sportu Středočeského kraje byl v září 2009 na všechny školy zřizované středočeským krajem zaslán dotazník, ve kterém měli zástupci

¹⁵ Hodnoty jsou vztahovány k celkovému množství RVP SOV pro všechny čtyři etapy zavádění RVP SOV.

¹⁶ Výsledky uvedené v této kapitole byly publikovány v časopisu *Biologie.chemie-zeměpis* pod názvem *K přírodovědnému vzdělávání*. (Rusek, Havlová, Pumpr, 2010)

vedení školy vyplnit studijní výsledky žáků 1. ročníků z fyziky, chemie, a přírodopisu, kterých dosáhli ve druhém pololetí 9. ročníku. Cílem bylo zjistit konkrétní školní úspěšnost žáků, se kterou přicházejí na SŠ, v přírodovědných předmětech. Součástí dotazníků bylo i zjišťování vzdělání učitelů, kteří v daných třídách těmto předmětům vyučují.

Studijní výsledky

Za účelem porovnání byly SŠ rozděleny do pěti kategorií podle typu vzdělávání (všeobecné-odborné), ke způsobu ukončení studia a k množství vyučovacích hodin věnovaných na PřV (méně než 6 - více než 6). Následuje přehled vytvořených skupin:

- gymnázia (úplné střední všeobecné vzdělání);
- lycea (úplné střední odborné vzdělání s maturitou);
- obory poskytující střední odborné vzdělání s maturitou, které mají v rámcovém učebním plánu předepsanou týdenní hodinovou dotaci věnovanou přírodovědnému vzdělávání **vyšší než 6 hodin za týden**, dále označovány jako SOŠ zaměřené na PřV (zkráceně SOŠ-PřV);
- obory poskytující střední odborné vzdělání s maturitou, které mají v rámcovém učebním plánu předepsanou týdenní hodinovou dotaci věnovanou přírodovědnému vzdělávání **6 hodin nebo nižší**, dále označovány jako SOŠ s maturitou (zkráceně SOŠ-M);
- obory poskytující nižší střední odborné vzdělání nebo střední odborné vzdělání s výučním listem, dále označovány jako obory s výučním listem (zkráceně SOŠ-V).

Pro přehlednost je ze studijních výsledků jednotlivých žáků uváděna také průměrná hodnota známky z daného předmětu. Pro přesnější výsledky je uveden také modus (nejčastěji se vyskytující hodnota) a medián (střední množina). Tyto hodnoty jsou porovnávány mezi jednotlivými skupinami studentů středních škol. Další porovnání je provedeno prostřednictvím percentilů. Pro výsledky byl vždy vypočítán 25. a 75. percentil. Výsledná hodnota pak značí, jakého výsledku dosahuje 25 % a 75 % žáků.

Výsledky šetření

Data byla přijata z 91 škol, ale kvůli technickým problémům typu nečitelnosti vyplněných dotazníků jsou zpracována z 89 škol. Celkem byly do výzkumu zahrnuty výsledky 6431 žáků. Rozdělení žáků do jednotlivých kategorií (počet respondentů) je ukázáno v tabulce 2 (viz přílohu 9.), sloupec „počet žáků“.

Výsledky výzkumu prokazují platnost hypotézy, *na středních odborných školách studují žáci s nižší školní úspěšností*. Mezi žáky, kteří nastoupili do 1. ročníku středních škol, měli na

konci 9. ročníku ZŠ nejlepší studijní výsledky žáci z kategorie gymnázia a následně žáci z kategorie „lycea“. Naopak s nejhorsími studijními výsledky přichází do prvních ročníku středního vzdělávání žáci kategorie SOŠ-V. Celkově vykazovali žáci z oborů kategorie SOŠ-M a SOŠ-PřV horší studijní výsledky oproti žákům gymnázií a lyceí.

Ve výsledcích lze nalézt několik zajímavostí. Například průměrný prospěch z přírodovědných předmětů všech žáků přicházejících na gymnázia (hodnota 1,57) je lepší než prospěch 25 % nejlepších studentů SOŠ s maturitou (hodnota 1,67). Dokonce 25 % nejhorších studentů gymnázií (hodnota 2,00) má lepší studijní výsledky než je průměrný prospěch všech žáků SOŠ s maturitou (hodnota 2,23). Další zajímavostí je, že prospěch žáků v přírodovědných oborech je horší u žáků ze škol zaměřených na PřV oproti žákům ze SOŠ-M. Podrobněji jsou výsledky zpracovány v tabulkách 2 až 5 (příloha 9.).

2.5. ODBORNOST VYUČJÍCÍCH PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTŮ¹⁷

Součástí dotazníků (viz výše) byl i průzkum odbornosti učitelů. Rozlišeny byly tři kategorie vyučujících:

- aprobovaný učitel – pedagog, který je absolventem učitelského studia na fakultě zajišťující vzdělávání učitelů (pedagogické fakulty, přírodovědecké fakulty, Matematicko-fyzikální fakulta UK, Fakulta informatiky MU), při němž se specializoval na vyučovaný předmět (dříve označováno jako aprobace);
- DPS – pedagog, který je absolventem odborného studia v daném oboru (zpravidla technické školy jako VŠCHT, ČVUT, VUT, ZČU apod.) a zároveň absolventem vysokoškolského nebo celoživotního vzdělávání zaměřeného na přípravu učitelů střední školy.
- neaprobovaný učitel – vyučující, který nemá dokončené učitelské studium nebo který se během studia zaměřil na jiný obor;

Výsledky výzkumu ukazují na vysokou specifickou neobdobnost vyučujících přírodovědných předmětů v oborech s výučním listem, a to především v předmětech biologie a chemie. Relativně vysoké procento vyučujících bez odpovídající odborné přípravy lze nalézt také v oborech SOŠ s maturitou. Podrobnější výsledky jsou uvedeny v tabulce 6 (příl. 9.).

¹⁷ Výsledky uvedené v této kapitole byly publikovány v časopisu *Biologie.chemie-zeměpis* pod názvem *K přírodovědnému vzdělávání*. (Rusek, Havlová, Pumpr, 2010)

2.6. ORIENTAČNÍ PRŮZKUM ŠVP A DOSTUPNÉHO VYBAVENÍ¹⁸

Průzkum se, na rozdíl od teoretické analýzy RVP SOV, týká již aktuální situace na úrovni oborů SOŠ. Údaje¹⁹ týkající se ročníku, v němž je učivo chemické povahy vyučováno, a počet vyučovacích popis některých podmínek, ve kterých je učivo chemické povahy vyučováno. Průzkumu se aktivně zúčastnilo přibližně 7 % SOŠ v ČR, na nichž je PŘV okrajovou oblastí. Získané informace jsou dále použity při tvorbě motivačních prvků výuky (kapitola 4.).

Metodika průzkumu

Prostřednictvím e-mailu uvedeného jako kontaktní na školských odborech krajů byly SOŠ v ČR hromadně osloveny s prosbou o spolupráci. Jediným nezahrnutým krajem byl Středočeský kraj, jelikož SŠ středočeského kraje se od září 2009 povinně účastnily výzkumu²⁰.

Vznik příslušných RVP je doprovázen jejich pilotním ověřováním v praxi (MŠMT, 2006). Proto byly zvláště osloveny školy účastníci se projektu PILOT S spadajícího pod projekt Kurikulum S. Projekt Kurikulum S - *Podpora plošného zavádění školních vzdělávacích programů v odborném vzdělávání*, který připravilo MŠMT ve spolupráci s NÚOV, má umožnit SOŠ získat radu a pomoc v NÚOV, a přímo i v konzultačních centrech krajů, která budou pro tento účel zřízena. Součástí projektu je i ověřování zavádění RVP SOV na vybraných 25 SŠ (NÚOV, 2008c). Celkem bylo osloveno 24 SOŠ (nechemicky zaměřených) účastnících se projektu Pilot S. Důvodem byl předpoklad, že na těchto typech škol mají učitelé s prací podle ŠVP větší zkušenosti.

Ze vzorku byly vyřazeny obory zaměřené na přírodovědné vzdělávání (PŘV), tj. obory, které mají na učivo přírodovědné povahy vymezeno více než 6 vyučovacích hodin týdně (viz Rusek, Pumpr, 2009. s. 202). Celkově spolupracovalo 63 SOŠ²¹, do výsledků jsou zahrnuta data z 85 oborů. Jedná se opět o orientační sondu. Zda se daná škola zúčastní průzkumu záleželo pouze na dobré vůli ředitele nebo učitele chemie. Je pravděpodobné, že právě ředitelé nebo učitelé ze škol více zaměřených na PŘV s ohledem na povahu průzkumu data poskytli.

¹⁸ Tato kapitola je upravenou verzí dvoudílného článku *Současný stav výuky chemie na SOŠ*. (Rusek, 2009c, Rusek, 2010a)

¹⁹ Rusek, Pumpr, 2009

²⁰ Rusek, Havlová, Pumpr, 2009

²¹ tj. cca 5 % SOŠ v ČR, tabulka D 1.3.2 výkonové ukazatele ÚIV

Získané informace je přesto možné srovnávat z výsledky dalších provedených sond a analýz²².

Cíle průzkumu

Cílem orientačního průzkumu na SOŠ bylo zjistit:

- jaký je v ŠVP jednotlivých oborů počet hodin věnovaných učivu chemické povahy
- v jakém ročníku je učivo chemické povahy nejčastěji vyučováno
- v jaké formě se učivu chemické povahy vyučuje
- jak jsou v ŠVP rozděleny vyučovací hodiny mezi obecnou chemii, anorganickou chemii, organickou chemii a biochemii (popř. vyučují-li se další oblasti)

dále jestli je na škole k dispozici:

- sklad chemikálií
- chemická laboratoř
- počítačová učebna
- dataprojektor
- interaktivní tabule
- video/DVD přehrávač

Cílem výzkumu na školách účastnících se projektu PILOT S bylo především zjistit zkušenosti a názory učitelů chemie s tvorbou ŠVP a výukou podle něj.

Výsledky průzkumu

Z průzkumu²³ ŠVP na SOŠ vyplývá následující.. Učivo chemické povahy:

- je vyučováno **pouze v 1. ročníku** na více než **50 % oborů**,
- v cca **15 %** je vyučováno v **1. a 2. ročníku**,
- ve více než **40 % oborů**, které data poskytly je vyučována pouze **1 vyučovací hodiny týdně**²⁴,
- na přibližně **20 %** zúčastněných SOŠ je z důvodu nízkého počtu vyučovacích hodin **vyučováno předmětu ZPV (Základy přírodovědného vzdělávání nebo Základy přírodních věd)** Vyskytuje se i předmět základy chemie a ekologie²⁵ apod.,

²² Rusek, Pumpr, 2009

²³ Je zapotřebí poznamenat, že výsledky jsou pouze orientační.

²⁴ i z analýzy vyučovacích hodin přidělených RVP SOV (Rusek, Pumpr, 2009, s. 203) plyne, že na učivo chemické povahy bude na SOŠ nejčastěji přidělena 1 vyučovací hodina za týden.

Na SOŠ, na kterých je potvrzena 1 vyučovací hodina týdně, jsou vyučovací hodiny v průběhu roku rozděleny následovně:

- učivu obecné chemie je většinou věnováno 12 vyučovacích hodin,
- učivu anorganické chemie je věnováno průměrně 10 h,
- učivu organické chemie je věnováno průměrně 9 h,
- učivu biochemie je věnováno průměrně 5 h.

Na SOŠ, na kterých jsou vyučovány 2 vyučovací hodiny chemie týdně, jsou vyučovací hodiny v průběhu roku rozděleny následovně:

- učivu obecné chemie je většinou věnováno 25 vyučovacích hodin,
- učivu anorganické chemie je věnováno průměrně 16 h,
- učivu organické chemie je věnováno průměrně 20 h,
- učivu biochemie je věnováno průměrně 10 h.
- mimo v RVP SOV předepsaných oblastech se ještě v ŠVP, zřídka, vyskytují analytická chemie, laboratorní technika (laboratorní práce) a hodiny přímo určené na opakování probraného učiva.

Srovnání výsledků průzkumu pro SOŠ, na nichž se učivo chemické povahy vyučuje v jedné a dvou vyučovacích hodinách týdně je uvedeno v tabulce 7.

Tab. 7

učivo	průměrný počet vyučovacích hodin týdně			
	1	2	1	2
obecná chemie	12	25	33%	36%
anorganická chemie	10	16	27%	22%
organická chemie	9	20	25%	28%
biochemie	5	10	15%	14%

zdroj: Rusek, 2009c

Učivu obecné chemie je většinou věnován největší počet vyučovacích hodin, zatímco učivu biochemie nejméně.

Příkladem přizpůsobení RVP SOV potřebám oboru je např. Střední škola oděvní, služeb a podnikání v Ostravě²⁶. obor *kosmetické služby* je podpořen zvláštním tematickým celkem chemie, *technicky významné látky*. Této oblasti je v ŠVP věnováno 13 vyučovacích hodin.

Zmíněnému integrovanému předmětu *základy přírodovědného vzdělávání (ZPV)* se podle předběžných výsledků průzkumu vyučuje přibližně na 20 % SOŠ. Tím se výuka PřV na SOŠ

²⁵ OA Heroldovy sady v Praze 10

²⁶ www.ss-ostrava.cz

svým pojetím posunuje k předmětu vyučovanému např. ve Švédsku (Naturvetenskap) nebo v anglo-amerických zemích (Science). Alternativní možností k ZPV je např. zmiňovaný integrovaný předmět *základy chemie a ekologie*. Na některých SOŠ dle průzkumu také podle průzkumu je učivo biologické povahy nebo ekologie a zdravotní součástí učiva chemické povahy.

Taktéž klasifikace v předmětech s jednohodinovou dotací je značně problematická (Rusek, Pumpr, 2009). Jak sami učitelé učiva chemické povahy na SOŠ uvedli, a jak vyplývá z analýzy RVP SOV, z časových i dalších důvodů je obtížné výuku vést i k výše uvedeným cílům výuky uvedeným v RVP SOV nebo k nábivku postojů a dovedností. To je v rozporu jednak se zamýšleným přínosem přírodovědného vzdělávání RVP SOV a jednak s teoriemi motivace ve škole (více kapitola 3.4).

Jak je dále rozvedeno v kapitole 3., efektivní výuka okrajových předmětů na SOŠ vyžaduje jiný než dosud obvyklý styl výuky. Omezení možnosti zařazení motivačních metod či jiných než frontálních forem vyučování (skupinové a kooperativní, individualizované a diferencované atd., viz Skalková, 2007, s. 220) z časových důvodů pravděpodobně zařadí předmět mezi neoblíbené. Frontální vyučování se navíc projevuje mechanizací a jednotvárností, která ubíjí zájem žáků, učitelovu orientaci k průměru (tedy podprůměrní ani nadprůměrní žáci nedostávají potřebné podněty) (Skalková, 2007, s. 223). Je tedy zapotřebí najít způsoby motivace, které by byly za daných časových podmínek užitečné a funkční.

Vybrané názory učitelů učiva chemické povahy, ZPV či samotných ředitelů SOŠ²⁷ i odpovědi účastníků projektu Kurikulum S jsou uvedeny v příloze 10. Jak je vidět, názory jsou podobné. Na předepsané množství učiva v RVP SOV je věnovaná nízká hodinová dotace.

Z průzkumu dostupného vybavení vyplývá, že:

Sklad chemikálií vybavený chemikáliemi pro v učebnicích uváděné pokusy je dostupný přibližně na **40 %** SOŠ. Četnost skladů, potažmo možnost použít chemikálie, se pravděpodobně ještě sníží. Učitelé na některých školách disponují zbylými chemikáliemi z dob, kdy bylo učivu chemické povahy přiděleno větší množství vyučovacích hodin.

Specializovaná učebna/chemická laboratoř funguje na přibližně **25 %** SOŠ. Na některých školách došlo při snížení přiděleného počtu vyučovacích hodin ke zrušení chemických laboratoří a jejich předělání na elektrotechnické apod. Funkční chemické laboratoře jsou

²⁷ Z důvodu zachování anonymity učitelů jsou uvedeny jen jejich komentáře, nikoli jména a škola, kde působí.

k dispozici především na oborech s maturitou a školách vyučujících obory lycea, obory zaměřené na přírodovědné vzdělávání a SOŠ spojených s gymnáziem či VOŠ.

Počítačová učebna je pro výuku učiva chemické povahy k dispozici přibližně na **70 %** škol, které se účastnily průzkumu.

Z odpovědí učitelů vyplývá nutnost podpory ICT gramotnosti učitelů, aby nedocházelo k přesvědčení, že použití ICT je ztráta času a nepodporuje výuku.

Následuje shrnutí odpovědí týkajících se použití počítačových učeben pro výuku chemie.

- Učebny mívají kapacitu pouze pro polovinu třídy.
- Učebny jsou plně využity při výuce IVT²⁸ apod. nebo při výuce technických předmětů.
- Je možné si učebnu zamluvit, ale učitelé nevědí, jak ji při výuce chemie efektivně využít.
- Přivést třídu do počítačové učebny znamená ztrátu jejich zájmu o to, co říká učitel.
- Někteří učitelé používají ICT podporu výuky pouze v hodinách lycea.

Dataprojektor je dostupný v **90 %** účastnících se škol. Projektory bývají buďto přenosné, tudíž dostupné na sekretariátu či ve sborovně spolu s notebookem, nebo bývají napevno připevněny v „digitálních“ učebnách. Obojí je však třeba předem rezervovat.

Alespoň jedna **interaktivní tabule** je k dispozici na **60 %** SOŠ. Rezervace třídy s interaktivní tabulí probíhá obdobně jako u dataprojektoru.

Video a/nebo **DVD přehrávače** jsou k dispozici **téměř na všech** SOŠ.

Mezi odpověďmi ředitelů SOŠ se vyskytly i odpovědi reflektující finanční stránku výuky chemie. Jedna z odpovědí objasňující malé množství dotazovaných dostupných pomůcek: „Chemie je brána jako okrajový předmět a tudíž téměř žádné finanční prostředky se do předmětu neinvestují.“

2.7. VÝSLEDKY A ZÁVĚRY

2.7.1. Výsledky analýzy RVP SOV

SOŠ si mají podle příslušného RVP SOV do dvou let od jeho schválení připravit své vlastní vzdělávací programy vyhovující škole i požadavkům regionu (RVP, 2008). SOŠ mají povinnost podle příslušného RVP vypracovat vlastní ŠVP a začít podle něj vyučovat

²⁸ Informační a výpočetní technika

v 1. ročnících v čase daném harmonogramem MŠMT. První školy začaly podle ŠVP vyučovat 1.9. 2009. Součástí RVP SOV je již mimo jiné i PřV, čímž nově do vyučování přibývají předměty fyzikální, ale v mnoha případech hlavně, chemické a biologické povahy.

- Oblasti PřV jsou většinou věnovány 4 vyučovací hodiny za týden.
- Ve 49 programech (42 %) je v poznámce vzdělávacího programu zmínka o rozdělení hodin mezi jednotlivé předměty. V těchto případech jsou většinou 2 hodiny v týdnu předepsány (s ohledem na povahu oboru) předmětům fyzikální povahy.
- V oborech E, H popř. L je týdenní hodinová dotace na učivo chemické povahy většinou 1 vyučovací hodina. Pro obor(y) M případně L 1-2 vyučovací hodiny.
- Na předměty přírodovědného vzdělávání je průměrně v RVP určeno 128 vyučovacích hodin. Z toho vyplývá, že na učivo chemické povahy je vymezeno 34/68 vyučovacích hodin, v edukačním procesu 30/60 popř. 15 vyučovacích hodin.
- Učivu chemické povahy je podle dostupných zdrojů (RVP SOV, orientační průzkum) vyučováno nejčastěji v 1. ročníku.
- Ve většině RVP SOV není pro učivo chemické povahy předepsaná varianta. Z nízkého počtu hodin usuzujeme nejčastěji na variantu B.

2.7.2. Výsledky analýzy studentů a škol

- Počet studentů klesá vlivem nízké porodnosti. Tento jev bude ovlivňovat počty žáků a studentů SOŠ přibližně do školního roku 2015/2016.
- Zájem o střední odborné vzdělávání klesá.
- V rámci středního odborného vzdělávání klesá zájem hlavně o obory s výučním listem.
- Ve školním roce 2008/2009 nastoupilo do prvních ročníků SOŠ 105 880 studentů, tj. 74 % studentů SŠ.
- Ve školním roce 2009/2010 nastoupilo do prvních ročníků SOŠ přibližně 65 % studentů SŠ.
- Od 1.9.2009 se začalo podle ŠVP zpracovaného podle RVP SOV vyučovat na přibližně 23²⁹ % oborů SOŠ.
- Od 1.10.2010 se začne podle ŠVP zpracovaného podle RVP SOV vyučovat na přibližně 30 % oborů SOŠ.

²⁹ 23 % z celkového počtu studijních oborů podle RVP SOV. Obory schválené v 1. a 2. etapě, jak bylo uvedeno v kapitole 2.2.1., se vyskytují nejčastěji, tudíž je v nich vzdělávána většina žáků SOV.

- ve školním roce 2010/2011 bude již přibližně 50 % studentů 1. ročníku SŠ studovat obor středního odborného vzdělávání, ve kterém je přírodovědné vzdělávání okrajovou oblastí.

2.7.3. Výsledky školní úspěšnosti žáků SOŠ

Do výsledků výzkumu byla zahrnuta data 6431 žáků. Při vztažení k hodnotám, které jsou uvedeny v tabulce 7 představuje množství respondentů přibližně 50 % žáků, kteří byli v letošním školním roce přijati ve středočeském kraji do 1. ročníků středních škol.

Výsledky šetření studijních výsledků zcela jasně potvrdily domněnku o velmi odlišných studijních schopnostech žáků SOŠ s maturitou, SOŠ zaměřených na PřV a SOŠ s výučním listem oproti žákům z gymnázií, resp. lyceí. Výsledky lze shrnout následovně:

- Na středních odborných školách studují žáci s nižšími studijními schopnostmi.
- Průměrný prospěch z přírodovědných předmětů všech žáků přicházejících na gymnázia je lepší než prospěch 25 % nejlepších studentů SOŠ s maturitou.
- 25 % nejhorších studentů gymnázií má lepší studijní výsledky než je průměrný prospěch všech žáků SOŠ s maturitou.
- Předchozí studijní úspěšnost žáků SOŠ-V je o 0,5 známkovacího stupně horší oproti školní úspěšnosti žáků SOŠ-M PřV a o 1,5 oproti žákům gymnázií.

Odbornost vyučujících na SOŠ

Výsledky výzkumu ukazují na vysokou specifickou neobornost vyučujících přírodovědných předmětů v oborech s výučním listem, a to především v předmětech biologie a chemie.

- Na SOŠ-M vyučuje učivo chemické povahy 55 %, kteří studovali obor učitelství chemie a 15 % učitelů, kteří chemii nestudovali.
- Na SOŠ-V vyučuje učivo chemické povahy pouze 30 % učitelů, kteří studovali obor učitelství chemie, a dokonce 60 % učitelů, kteří chemii nestudovali.

Orientační průzkum dostupného vybavení na SOŠ

Průzkum ŠVP a dostupného vybavení na SOŠ přináší orientační představu o výuce a podmínkách výuky chemie na SOŠ. Na základě těchto poznatků je např. možné upravit výuku budoucích učitelů na fakultách tak, aby přesněji odrážela edukační realitu SOŠ. Na přípravě učitelů také závisí efektivita vzdělávacího procesu. Přirozeně je zapotřebí zkušenost s daným učebním oborem, aby výuka naplňovala nejen potřeby všeobecně vzdělávací, spojené s každodenním životem, ale i potřeby učebního oboru.

Efektivita vzdělávacího procesu závisí ovšem i na podmínkách, ve kterých se vzdělávání realizuje. Obtíže spojené s výukou na SOŠ³⁰ přetrvávají a je třeba hledat vhodná řešení.

Z části věnované reakcím samotných učitelů vyplývá potřeba dlouhodobější zkušenosti s výukou podle vzdělávacího programu zpracovaného podle RVP SOV. Představa o množství a hloubce probraného učiva v závislosti na aktuálním stavu (např. hodinové dotaci i schopnostech studentů), se podle odpovědí učitelů projektu Pilot S se zkušenostmi mění. Je možné předpokládat, že překážky s malou hodinovou dotací a větším množstvím učiva se v pozdějších průzkumech nebudou vyskytovat tak často. K tomu však pravděpodobně dojde jen v tom případě, že učitelé opustí zažitě představy o rozsahu i obsahu učiva, které probírají a vytvoří ŠVP zahrnující předepsané učivo v RVP SOV i požadavky oboru. S tím souvisí metodická podpora, jelikož pro mnoho učitelů je RVP novinkou. Reálnou představu o množství učiva, jež lze za přidělenou vyučovací dobu v hodinách chemie odučit mohou učitelé získat např. v učebnici *Základy přírodovědného vzdělávání : Chemie pro SOŠ a SOU* (Pumpr a kol., 2008); motivační prvky výuky jsou částečně obsaženy již v elektronické příloze učebnice (CD), dále je přináší tato diplomová práce.

V části věnované dostupným pomůckám je taktéž naznačeno, v čem spočívá nevýhoda okrajového předmětu. Materiální podpora (sklad a specializovaná učebna) je na školách z pravidla nižší, jelikož finanční prostředky jsou primárně přidělovány hlavním předmětům vzdělávacího oboru. Možnost podpora ICT ve výuce je znevýhodněna jednak organizační formou (chemii nelze vyučovat pro polovinu třídy, aby mohl každý žák pracovat sám na počítači) a jednak nízkou ochotou některých učitelů ICT k výuce okrajového předmětu používat. Jelikož je užití technologií těmito učiteli vnímáno jako náročnější a s některou technikou neumí zacházet.

³⁰ (Rusek, Pumpr, 2009), kapitola 3.1.

Je zřejmé, že kurikulární reformou v oblasti výuky předmětů přírodovědné povahy bude ovlivněna velice početná složka populace. Situace je o to závažnější, že cílová skupina žáků vybraná pro tuto práci je mezi žáky středních odborných škol většinou.

Snahou MŠMT je přirozeně, aby RVP (tedy i RVP SOV) působily s co největším možným efektem. Proto je zapotřebí výuku na SOŠ přizpůsobit v rámci RVP SOV podmínkám, ve kterých budou předměty vyučovány. Jak naznačují analýzy RVP SOV pro PřV, tato oblast RVP pravděpodobně nedosahuje ve své dosavadní formě maximální efektivity.

Jak sami učitelé učiva chemické povahy na SOŠ uvedli, a jak vyplývá z analýzy RVP SOV, z časových, i dalších důvodů je obtížné výuku vést k výše uvedeným cílům výuky zmiňovaným v RVP SOV nebo k nácviku postojů a dovedností.

3. TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Teoretická východiska motivování jsou čerpána jednak z literatury přímo zaměřené na motivaci ve škole (Hrabal a kol., 1984) nebo školní psychologii (Čáp, Mareš, 2001) a jednak ze zkoumání vztahů mezi procesy probíhajícími ve třídě (měřenými pomocí různých systémů pozorování) a výsledky žáků (zejména zlepšení ve standardizovaných testech výkonu) uvedenými v publikaci Efektivní učení ve škole (2005). Na úrovni poznatků a přístupu výuce předmětů PřV jsou teoretická východiska doplňována o poznatky západního pojetí Nature of Science (Driver et al., 1996, Rusek, 2009b).

V publikaci Efektivní vyučování ve škole je věnována pozornost některým novějším teoriím vyučování a učení (např. sociokulturním, sociálně-konstruktivistickým) i standardům vyhlášeným organizacemi zastupujícími učitele důležitých školních předmětů. Jsou uvedeny takové metody, u nichž byla prokázána použitelnost v podmínkách běžných tříd a které souvisejí s dosahováním žádaných výsledků žáků (Brophy, 2005, s. 13).

Efektivní vyučování dle Brophyho (2005, s. 13) spočívá na několika základních předpokladech o optimalizaci kurikula a vyučování:

Za prvé, školní kurikulum v sobě zahrnuje různé typy učení, jež vyžadují odlišné typy vyučování, a proto žádná jediná metoda vyučování (např. přímé předávání informací nebo sociální konstruování významů) nemůže být metodou, jíž by měla být za všech okolností dávána přednost. Optimální program se bude vyznačovat kombinací různých vyučovacích metod a učebních činností.

Za druhé, je potřeba, aby žáci při svém učení dosahovali vysoké úrovně zvládnutí učiva a zároveň aby při probírání kurikula trvale postupovali vpřed. Z toho vyplývá potřeba, aby kurikulem stanovený obsah a učební činnosti byly dostatečně náročné, aby představovaly pro žáky zajímavou výzvu a rozšiřovaly oblast jejich učení, avšak nebyly tak obtížné, aby se mnoho žáků cítilo zmateno nebo frustrováno. Vyučování se má soustředit na zónu nejbližšího vývoje, což je rozsah znalostí a dovedností, které by žák ještě nedovedl zvládnout sám, ale jež si může osvojit za pomoci učitelů (Brophy, 2005, s. 13).

V následující kapitole jsou uvedeny teoretické poznatky vztahující se k motivování žáků, důraz je kladen na způsoby motivování použitelné v prostředí (kapitola 2). Kapitoly 2 a 3 slouží jako základ k návrhu motivačních přístupů k výuce učiva chemické povahy na SOŠ nechemického zaměření.

3.1. SPECIFIKA VÝUKY CHEMIE NA VYBRANÝCH SOŠ

Specifika výuky na SOŠ (Rusek, Pumpr, 2009, s. 202) byla doplněna a rozšířena na základě dalších šetření (Rusek a kol., 2009) a průzkumů (Rusek, 2009c, Rusek 2010a). Níže jsou také uvedeny další podstatné překážky výuky učiva chemické povahy na SOŠ.

- Oblasti PřV jsou většinou věnovány 4 vyučovací hodiny za týden.
- Ve 49 programech (42 %) je v poznámce vzdělávacího programu zmínka o rozdělení hodin mezi jednotlivé předměty. V těchto případech jsou většinou 2 hodiny v týdnu předepsány (s ohledem na povahu oboru) předmětům fyzikální povahy.
- V oborech E, H popř. L je týdenní hodinová dotace na učivo chemické povahy většinou jen 1 vyučovací hodina. Pro obory M případně L 1–2 vyučovací hodiny.
- Na předměty přírodovědného vzdělávání je průměrně v RVP určeno 128 vyučovacích hodin. Z toho vyplývá, že na učivo chemické povahy je vymezeno 32-34/64-68 vyučovacích hodin, v edukačním procesu 30/60 popř. 15 vyučovacích hodin.
- Učivo chemické povahy je podle dostupných zdrojů (RVP SOV, orientační průzkum) vyučováno nejčastěji v 1. ročníku.
- Ve většině RVP SOV není pro učivo chemické povahy předepsaná varianta. Z nízkého počtu hodin je možné usuzovat nejčastěji na variantu B.
- Na SOŠ podle provedeného dotazníkového šetření učivo chemické povahy v přibližně 50 % vyučuje učitel, který vystudoval učitelství chemie; přibližně 25 % vyučuje chemik, absolvent DPS a v cca 25 % učitel, který chemii nestudoval.
- Možnost využití laboratoře i skladu chemikálií je většinou na SOŠ omezená.
- Kázeňsky nebo studijně problematičtí studenti odcházejí ze školy v prvním pololetí nebo až na konci prvního ročníku.
- Předměty PřV nejsou na školách nepřírodovědného zaměření ukotveny v profilu absolventa SOŠ, a proto nejsou součástí maturitní ani závěrečné učňovské zkoušky.
- Na SOŠ studují žáci s nižší školní úspěšností.

3.2. MOTIVAČNÍ DISPOZICE

Má-li dojít k učení, měl by žák vynaložit potřebné úsilí a vytrvat, dokud nejsou úkoly zvládnuty. Motivů proč se žák chce nebo nechce učit je mnoho (Čáp, Mareš, 2001, s. 388). Hledání vhodného způsobu motivace je způsobem vedoucím k vyšší efektivitě výuky. Na SOŠ je podle podmínek výuky (kap. 3.1.) pravděpodobně obtížnější než na jiných typech škol. Z tohoto důvodu jsou způsoby motivace a motivování dále podrobněji popisovány.

Problematika motivace, jak ji hodnotí již Hrabal a kol. (1984, s. 15) je v psychologii značně rozsáhlá a doposud zdaleka ne uzavřená. „Existuje k ní řada přístupů uplatňujících různé výkladové principy. Každý z přístupů v extrémní podobě představuje ochuzení a jednostrannost analýzy lidské motivace. Lze je tedy chápat jako zdůraznění aspektu motivace či principu a současně jako potlačení principů ostatních. Motivovanou činnost člověka lze definovat jako „výslednici více motivačních vlivů působících současně“. Tyto původně rozporné vlivy se projevují v jednotě chování.“ (Hrabal a kol., 1984, s. 15-16)

Termín motivace pochází z latinského *movere*, tj. hýbat, pohybovat. Tedy, obecně vzato, motivace znamená soubor hybných činitelů v činnostech, prožívání i chování osobnosti. Hybnými momenty se rozumí jednak to, co člověka přivádí k určitému jednání, ale i naopak, co člověka tlumí a zabraňuje mu něco konat nebo na něco reagovat. Motivace jednak aktivizuje, jednak směřuje činnosti člověka. (Čáp, Mareš, 2001, s. 92)

Motivace může být chápána také spíše jako stav organismu či potencialita osobnosti. Poznání obecných motivačních zákonitostí je potřebné pro pochopení příčin lidského chování. (Hrabal a kol., 1984, s. 16-17) S tímto pohledem souvisí i definice ze které vychází níže zmíněné studie účinku motivace a výsledky učení. Motivace je chápána jako vlastnost žáka (Boakertsová, 2001).

3.2.1. Potřeby a incentivy

Motivace lidského chování může vycházet jak z vnitřní pohnutky, *potřeby* člověka, tak i z vnějšího popudu, tzv. *incentivy*. Potřeby a incentivy jsou základními zdroji lidské motivace.

Potřeby jsou podle Čápa a Mareše (2001, s. 146-147, 388) obvykle považovány za dispoziční motivační činitele, a to jak potřeby vrozené, tak i potřeby získané během života. Projevují se pocitem vnitřního nedostatku nebo přebytku. Obecně je potřebou moment v systému, který vede k vyhledávání určité podmínky nezbytné k optimálnímu fungování systému a vyhnutí se nepříznivým podmínkám. Termín potřeba vyjadřuje aktivaci, energizující moment v motivaci, ale i směrování motivace. Rozdíly v aktivaci lze vyjádřit různou silou potřeby.

Potřeby člověka neexistují izolovaně. Jevy a předměty okolního světa nejsou obvykle vázány jen na uspokojování jedné potřeb člověka. Jsou součástí celé jeho osobnostní sféry potřeb, ve které existují ve složitých vzájemných vztazích (Čáp, Mareš, 2001, s. 92).

V rámci těchto obecných zákonitostí probíhá individuální vývoj osobnostní sféry každého jedince, který je podmíněn jednak charakterem jeho interakce především se sociálním prostředím, jednak vrozenými zvláštnostmi každého dítěte. (Hrabal a kol., 1984. s. 17-19).

Podstatnou kategorií potřeb pro výuku jsou *potřeby poznávací*. Těm je věnovaná pozornost v kapitole 3.4.1.

Incentivy jsou vnější podněty, jevy, události, které mají schopnost vzbudit a většinou i uspokojit potřeby člověka. Můžeme rozlišit incentivy pozitivní a negativní; pozitivní jsou ty incentivy, které vyvolávají chování směřující k nim (potrava). Negativní vyvolávají chování směrem od sebe (hrozba).

Ve školních podmínkách bývá mezi vnější motivy (incentivy) nejčastěji řazeno známkování, tedy i vysvědčení, další postup ve studiu, udělení radosti rodičům a vyhnutí se nepříjemnostem, které přináší neúspěch ve škole. Mezi vnitřní motivy (potřeby) patří zájem o dané téma či vyučovaný předmět, potřeba být v něčem kompetentní apod. (Čáp, Mareš, 2001, s. 388).

Potřeby a incentivy jsou ovšem těsně spjaty (Božovičová, Blagonaděžinová, 1972). Potřeba je aktualizována, je-li určitá situace vnímána jako situace obsahující příslušnou incentivní hodnotu. (Jestliže vnímáme a hodnotíme cizího člověka jako sympatického, potom bude pravděpodobně spíše aktualizována afiliace než obava z odmítnutí (Hrabal a kol., 1984, s. 103). Přebráno v kontextu výuky, jestliže žáci hodnotí předmět jako zajímavý, potom bude pravděpodobnější aktualizace afiliace než nuda. Přitom je situace ještě komplikovanější v tom, že kognitivní procesy mohou být zatíženy motivační chybou. Čekáme-li například na někoho na ulici, vidíme ho i v cizích lidech. (Hrabal a kol., 1984, s. 103). Opět převedeno do vyučování, čekají-li žáci zábavnou hodinu, pak jako zábavné vnímají i v ne-tolik zábavné prvky vyučování. Přestože se jedná o motivační chybu, v realitě vyučování působí kladně. Jak vyplývá i z textu o cílech uvedeném níže do hodin je zapotřebí vnést takový prvek, který žáci v co největším počtu budou považovat za zábavný, podnětný, zajímavý atd.

Protože se uspokojování potřeb ani incentiv neděje izolovaně, nelze předpokládat přítomnost vhodného působení, které by účinkovalo hromadně na osobnostní sféru žáků celé třídy. Např. několik lidí vykonává při hře stejnou činnost, ale každý z jiných motivů. Tentýž člověk může být pobízen k jedné činnosti několika různými motivy zároveň; v různých etapách života mohou pro danou činnost existovat rozdílné motivy. Jeden motiv může člověka přivádět k jisté činnosti, jiný ho od ní zase odpuzovat. člověk si uvědomuje často jen část svých

motivů, některé si uvědomuje jen občas a částečně, jiné mohou zůstat i velice dlouho (Čáp, Mareš, 2001, s. 92).

Je-li potřeba (či incentiva) vzbuzena, vzniká motiv. Důvod, pro který člověk začíná jednat určitým způsobem. Motivy se vytvářejí ve vzájemné interakci potřeb a incentiv a jsou v těsném vztahu k chování člověka (Helus a kol., 1979).

3.2.2. Motivační zaměření

Poznat motivační zaměření žáka umožňuje jednak žáka přiměřeně motivovat ve vyučování, jednak optimálně působit na rozvoj nebo změnu žákovy motivační sféry. Na podkladě motivačního zaměření osobnosti se utvářejí a stabilizují zájmy a hodnoty člověka (Hrabal a kol., 1984, s. 19). Termín motivační zaměření bývá někdy nahrazován pojmem motivační pojetí. Podle Boakertsové (2005, s. 57) je motivační pojetí nebo motivační přesvědčení soubor názorů, soudů a hodnot žáků vztahující se k věcem, událostem, oblastem učiva nebo vyučovacím předmětům. Ve třídě se neustále mění probíraná témata i sociální situace. Žák se tak často dostává do učebních situací, které jsou pro ně nové a neznámé. Někteří žáci takové změny přijímají jako zajímavou výzvu, jiné to mate a znejišťuje. K tomu, aby se žáci vyznali v nových učebních situacích, využívají svá přesvědčení a implicitní (neuvědomovaná) pojetí vztahující se k motivaci (Boakertsová, 2005, s. 57).

Příznivého motivačního přesvědčení u žáků může učitel podle Boakertsové (2005, s. 61) dosáhnout např. i promítnutím videa, ukázkou výstřížku z novin nebo vyprávěním příběhu zdůrazňujícím význam a funkčnost poznatků. V tomto ohledu působí prospěch přinášející složka oblastí, do které věda zasahuje, zohledňovaná např. v USA. Výuka NOS je nezbytná proto, aby žáci pochopili smysl vědy pro svůj každodenní život a práci s technickými předměty (Driver et al., 1996).

3.2.3. Cíle

Lidskou motivaci lze vyjádřit také v termínech cílů, které si člověk vytyčuje a usiluje o jejich dosažení. Lidské cíle lze třídit a rozlišovat podle mnoha hledisek např.: blízké, střední a dlouhodobé (Čáp, Mareš, 2001, s. 151).

Ve školním prostředí bývají podle odborné literatury rozlišovány cíle:

- a) Orientační a anticipační – jsou pedagogickou normou určující průběh vývojových změn a vyjadřující očekávané možnosti výuky.

- b) Motivační a stimulační – dynamizují činnosti učitelů i žáků a orientují jejich aktivitu k dosahování cílů.
- c) Realizační – vedou učitele při realizaci výuky, navozují užití metod a prostředků.
- d) Regulační – poskytují kritéria k hodnocení úspěšnosti, regulují učitelovu činnost.

Vymezování cílů není snadné. V praxi se tak děje vymezením cílů pouze obecně, nejednoznačně nebo nahrazením cíle popisem plánované činnosti. Touto problematikou se zabývá více autorů, např. Gagné (1975) – technika vymezování operacionální definicí nebo Mager (1962) – technika vymezování úlohově orientovaných cílů. Samotná hierarchie cílů přímo použitelná ve školní praxi je rozpracována v kapitole 3.3.3.

V souvislosti s cíli vzdělávání Boakertsová (2005, s. 71) vyvrací domněnku, že osvojování znalostí nebo dovedností je nejdůležitějším cílem, o nějž by žáci ve škole měli usilovat. Mladí lidé nepovažují učební cíle, vytyčené učitelem, za hlavní cíle svého života. Usilují o dosažení mnoha dalších věcí či cílů. Chtějí se víc naučit o tom, co je zajímavé. Tyto osobní cíle hrají klíčovou roli v motivačních procesech - určují jejich obsah, zaměření a intenzitu.

Nedávno provedený výzkum prokázal, že žáci mají větší motivaci ke školní práci, pokud jsou cíle související se školou v souladu s jejich vlastními přáními, potřebami a očekáváními. Jestliže učitelka bere vážně přání žákyně stát se zdravotní sestrou a často vysvětluje vztah mezi školními činnostmi a tímto cílem, jenž je pro žákyni tak důležitý, žákynin vztah k učitelce je pozitivní. Žáci, kteří poznají, že učitel zohledňuje jejich osobní cíle, snáze přijmou učitelem stanovené cíle. Naproti tomu pokud děti mají pocit, že jejich osobní cíle jsou ignorovány, nebo dokonce že je škola vlastně maří, bouří se proti systému a považují kurikulum za něco cizího z hlediska jejich „skutečného“ života (Boakertsová, 2005, s. 71). V RVP SOV jsou cíle definovány na základě čtyř cílů vzdělávání pro 21. století³¹. Výše popisované aspekty má však do vyučování včlenit učitel.

3.3. MOTIVAČNÍ PROCESY

Má-li dojít k učení s pozitivním výsledkem, měl by žák vynaložit potřebné úsilí a vytrvat, dokud nejsou úlohy zvládnuty. Motivů, proč se žák chce nebo nechce učit je mnoho. V zásadě jsou vnější (známky, vysvědčení, pokračování ve studiu) nebo vnitřní (zájem o dané téma, potřeba být v něčem kompetentní apod.) (Čáp, Mareš, 2001, s. 388).

³¹ *Učení je skryté bohatství*. Zpráva mezinárodní komise UNESCO „Vzdělávání pro 21. století“. Praha, Pedagogická fakulta UK, Ústav výzkumu a rozvoje školství 1997. (převzato z RVP SOV, 2007)

3.3.1. Motivování

Osobnostní sféra potřeb člověka se může nacházet ve dvou základních stavech: stavu uspokojení, nebo neuspokojení. Stav uspokojení bývá obvykle provázen pozitivními emocemi a může být charakterizován jako stav potenciální, latentní motivace, stav neuspokojení jako stav aktuální motivace (Asejev, 1976). Prvním článkem procesu motivování je přechod od zmíněného potenciálního k aktuálnímu stavu (Hrabal a kol., 1984, s. 24). Teorie potřeb a incentiv byla uvedena v kapitole 3.2. Potřeba může být vzbuzena prakticky dvojím způsobem: a) dlouhotrvajícím obdobím neuspokojení a b) objevením se incentive, na kterou je potřeba vázána.

V případě, že potřeba byla aktualizována přítomností incentive schopné tuto potřebu uspokojit, nebo v případě, že je taková incentive snadno dosažitelná, nastoupí motivované chování zabezpečující uspokojení potřeby.

Motivační proces však bývá mnohem složitější, a to především proto, že:

- a) mohou současně být aktualizovány dvě nebo více potřeb (v případě, že jedna situace obsahuje pozitivní i negativní incentive, dochází k motivačnímu konfliktu),
- b) uspokojení aktualizované potřeby je z nějakého důvodu zamezeno – vzniká frustrace,
- c) uspokojení potřeby většinou není možné bezprostředně, případně bezprostřední uspokojení má menší hodnotu než uspokojení oddálené – vzniká nutnost stanovení cíle,
- d) motivace lidského chování je v těsném vzájemném vztahu s poznávacími procesy, přičemž existuje vzájemná oboustranná podmíněnost – nastupují kognitivní procesy motivace (Hrabal a kol., 1984, s. 24).

3.3.2. Poznávací procesy

Součástí motivačních procesů jsou i poznávací neboli kognitivní procesy a to na všech uvedených úrovních, a ne pouze na úrovni stanovení cílů (Hrabal a kol., 1984, s. 24).

Mezi poznávací procesy podle Čápa a Mareše (2001, s. 75) patří:

- vnímání, počitky, vjemy;
- procesy učení a paměti;
- imaginativní procesy, představy a fantazie;
- myšlení spjaté s řečí a myšlenkové řešení problémů.

Vztah poznávacích procesů je oboustranný. Jsou funkcí motivace; to se projevuje v zaměřenosti vnímání, myšlení, fantazie apod. ve směru aktualizované potřeby (hladový

člověk soustřeďuje veškerý svůj zájem na potravu, nudící se člověk hledá nové podněty). a naopak, zda bude potřeba aktualizována, závisí do značné míry na tom, jak jedinec vnímá a rozumově zpracovává podněty okolního světa. Jinými slovy, aktualizace potřeb závisí na tom, jak se okolní svět odráží v psychice člověka. Lidské chování je proto řízeno z velké části také tím, jak člověk situaci, která ho obklopuje, vnímá, co od ní očekává vzhledem k možnostem uspokojení vlastních potřeb a jak ji z tohoto hlediska interpretuje (Hrabal a kol., 1984, s. 24).

Ať jde o kteroukoli práci, sportovní nebo jinou činnost, probíhá úspěšně jen tehdy, pokud dobře vnímáme množství vnějších podmínek, signálů, a také pokud vnímáme, kontrolujeme vlastní pohyby a jejich konečné výsledky. Dobré vnímání, kontrolování, umožňuje adekvátní regulaci činnosti. Vnímání a ostatní poznávací procesy slouží tedy nejen teoretickému poznání, ale také praktické činnosti. Jsou předpokladem pro uspokojování poznávací potřeby i dalších lidských potřeb. Jsou spjaty s procesy motivačními, emočními a volními.

Například v kognitivní psychologii jsou všechny poznávací procesy popisovány jako zpracování informací. Rozdíly jsou jen v úrovni a formě tohoto zpracování. Termín reprezentace původně označoval názorné obrazy čili představy, „reprodukce vjemů“. Význam pojmu se rozšířil: mentální reprezentace zahrnuje nejen názorné představy, ale také názorné pojmy a myšlení, na druhé straně však také zpracování informací ze smyslových orgánů ve vnímání. Je to informace, která zastupuje v mysli určitý aspekt vnitřního či vnějšího světa, se kterou je možné dále operovat, a na základě těchto operací organismus konstruuje model světa, ve kterém se pohybuje (reprezentace vlastního já, sebepoznání, sebepojetí). Výsledkem je vytvoření obrazu určité skutečnosti (jevu, události, situace), jejího schématu, mentální mapy, reprezentace – termíny různých autorů. Podle jedněch reprezentace přímo mapuje vnější podněty bez podstatnější aktivity subjektu. Podle jiných naopak jedinec vytváří, konstruuje reprezentaci z elementárnějších informací. Zpracování informací přitom může probíhat dvojím způsobem, ve dvou různých kódech: rozlišuje se reprezentace obrazová, imaginativní, a naproti tomu reprezentace propoziční (Čáp, Mareš, 2001, s. 75-76; Sedláková, 2004). V některých školních předmětech, chemii nevyjímaje, je však konkrétní představa mnoha témat komplikovaná. Proto musí být vnímání žákovi usnadněno dostupnými prostředky. Těm je podrobněji věnována pozornost v kapitole 3.4.1.1.

3.3.3. Taxonomie kognitivních cílů

Zpracování informací žáky vyžaduje různou míru kognitivních operací. Jak již bylo výše zmíněno, rozdíly jsou v úrovni a formě zpracování informací. Míru kognitivního zpracování učiva je možné hierarchicky seřadit. Vzniká tak taxonomie kognitivních cílů.

Za tvůrce jedné z nejrozšířenějších taxonomií je považován Benjamin S. Bloom, jako vedoucí vědeckého týmu zabývajícího se touto problematikou. Systém se měl stát nástrojem, který by mohl být využíván i při projektování kurikulárních dokumentů (studijních plánů, učebních osnov a učebnic), a především při přípravě učitelů na vyučování.

Původní Bloomova taxonomie byla později několikrát revidována. Nejprve výzkumným týmem vedeným Lorinem W. Andersenem a Davidem R. Krathwohem. Taxonomie byla pozměněna a rozšířena³² o nový rozměr – poznatky. (Anderson, Krathwohl, 2001, Byčkovský, Kotásek, 2004a, Byčkovský, Kotásek, 2004b, s. 227–242)

Pro účel této práce je vybrána revidovaná taxonomie.

1. Zapamatování (znalosti)
2. Porozumění (chápání)
3. Aplikace (použití, uplatnění)
4. Analýza (rozlišování)
5. Hodnocení (posouzení)
6. Tvoření (sestavování)

Na základě taxonomie kognitivních cílů existuje i *řetězec psychických činností* uplatňujících se při realizaci kognitivních výukových cílů: poznat – vědět – rozumět – umět použít - analyzovat – zhodnotit – vytvořit. Spolu s uváděnými taxonomiemi slouží k orientaci při volbě motivačních přístupů požadujících vyvážené myšlenkové operace žáků (Bloom, 1956, Byčkovský, Kotásek, 1985)

Pro účely této diplomové práce je uvedení taxonomie kognitivních cílů vhodné z několika důvodů.

- S pomocí taxonomie je možné zpětně přezkoumat, zdali jsou požadavky na žáky vyvážené.

³² Zapamatovat si – Porozumět – Aplikovat – Analyzovat – Hodnotit – Tvořit , viz přílohu 10 revidovaná Bloomovy taxonomie

- Výuka by neměla přespříliš zdůrazňovat kognitivní cíle na úrovni učení se (faktům, datům). Znamená to např. umožnit v hodinách chemie maximální práci s periodickou tabulkou prvků, namísto učení se jí apod.
- Učitelé by neměli zaměřovat výukové výsledky (tj. chování očekávané od dětí na konci učení) od výukových procesů (tj. od chování očekávaného od dětí či učitele v průběhu učení samého).
- V omezených časových podmínkách je zapotřebí kognitivní cíle i poznatky rozvrhnout vyváženě.

3.4. MOTIVACE UČEBNÍ ČINNOSTI ŽÁKŮ

Na základě uvedené teorie vztahující se k motivačním dispozicím a motivačním procesům uvedeným v předchozích kapitolách je možno přejít k motivaci ve výchovně vzdělávacím procesu. Cílem snahy učitele je motivovat žáka. Tento stav se projevuje zaujetím žáka pro dosažení cílů. Žák má být připraven vynaložit značné množství úsilí k jejich dosažení (Vosinadouová, 2005, s. 51). Výsledná motivace žáka je funkcí síly vzbuzené potřeby a očekávání dosažení stanoveného výkonu (cíle) (Hrabal a kol., 1984, s. 24).

Podle Čápa (1980, s. 166) je motivaci zapotřebí chápat nejméně ve dvojím smyslu:

- a) jako prostředek zvyšování efektivity učební činnosti žáků – otázky motivování žáků ve vyučování,
- b) jako jeden z významných cílů výchovně vzdělávacího působení školy.

Uvedenou dvojí roli motivace ovšem nelze rozdělovat protože aktualizace motivace učební činnosti závisí na úrovni rozvoje motivační sféry osobnosti a naopak (Čáp 1980, s. 166).

V individuálním případě, jestliže motivace učební činnosti plyne převážně z poznávacích potřeb (o poznávacích potřebách konkrétněji v kap. 3.4.1.), mluvíme obvykle o vnitřní motivaci – vnitřní z hlediska této činnosti, protože činnost sama uspokojuje danou potřebu (Čáp, 1980, Helus, Hrabal, 1982). Za vnitřně (intrinsicky) motivující se považuje obecně řečeno taková činnost, u níž není potřeba nějaká vnější odměna k tomu, aby ji žáci zahájili a pokračovali v ní (Boakertsová, 2005, s. 61).

V ostatních případech, jsou-li prostřednictvím učební činnosti uspokojovány jiné, původně na ní nezávislé potřeby, mluvíme o vnější motivaci – vnější z hlediska této činnosti (Čáp, 1980, Helus, Hrabal, 1982). Vnější (extrinsickou) motivaci mají většinou žáci plnící učební úlohy pouze proto, aby dosáhli nějaké odměny nebo aby se vyhnuli určitému trestu. Vnitřně

motivovaní žáci uvádějí, že nemusí vynakládat úsilí a že je uspokojuje, když mohou činnost provádět. Pokud takoví žáci narazí na překážku, vytrvají a pokračují v činnosti, protože mají pocit autonomie (Boakertsová, 2005, s. 61). Proto bývá vnitřní motivace obvykle považována za kvalitnější a stálejší než motivace vnější (Hrabal a kol., 1984, s. 28).

Z těchto názorů vyplývá první závěr. Žáci by v ideálním případě měli chápat jednotlivé úkoly a činnosti jako smysluplné – učitel poukazuje na jejich vnitřní (intrinsickou) hodnotu a možné aplikace jak v jiných školních předmětech, tak v životě mimo školu. Toho lze docílit prezentováním kurikula v podobě, v níž jej žáci uvidí jako soubor užitečných a zajímavých dovedností (Boakertsová, 2005, s. 61, 71). Toto zjištění je i v souladu s prospěch přinášejícím odůvodněním pro výuku NOS (viz kap. 3.6.). K aplikaci učiva jednoho školního předmětu v jiných dochází přes mezipředmětové vztahy a prostřednictvím průřezových témat. Zapojení užitečných a zajímavých témat z prostředí života žáků je úkolem učitele.

Motivace učební činnosti je jednak cestou zvyšování její efektivity, jednak jednou z cest formování motivační sféry žáků (Hrabal a kol., 1984, s. 26, Čáp 1980, s. 166). Je ji tedy možné chápat jako reakci na požadavky školy (úkolovou situaci) (Hrabal a kol., 1984, s. 26). V tom případě lze uvažovat nejméně o třech možných zdrojích motivace této činnosti. Jedná se o skupiny potřeb, pro něž se v optimálním případě učební činnost stává komplexní incentivou, a to z hlediska:

- a) procesu poznávání a získávání nových poznatků poznávací potřeby (kapitola 3.4.1.)
- b) sociálních vztahů, jednak v průběhu učební činnosti, jednak jako následku výsledku této činnosti sociální potřeby (Vygotsky blíže viz kapitolu 3.4.2.);
- c) úrovně obtížnosti úkolů, které jsou v rámci požadované učební činnosti na žáka kladeny výkonové potřeby (kap. 3.4.3.) (Hrabal a kol., s. 26).

Tyto zdroje by neměly být uplatňovány odděleně. Je tak zapotřebí motivaci učební činnosti plánovat s ohledem na všechny skupiny potřeb. Podle Hrabala a kol. (1984, s. 26) lze k motivování žáků ve vyučování v zásadě přistupovat dvojím způsobem:

- a) navodit takové podmínky, které obsahují tak silné incentive pro danou skupinu potřeb, že je pravděpodobné, že vzniklá motivace bude u většiny žáků vycházet právě z aktualizace poznávacích potřeb;
- b) respektovat dominující potřeby individuální hierarchie potřeb určitých žáků a individualizovat některé prvky vyučování právě s ohledem na tyto žáky, výběr tématu úloh s ohledem na jejich zájmové zaměření, intenzita osobní reakce s ohledem na

úroveň sociálních potřeb žáka nebo stanovená úroveň obtížnosti úloh s ohledem na úroveň výkonových potřeb určitých žáků (Hrabal a kol., 1984, s. 26).

Výše uvedená zjištění lze shrnout následujícím způsobem. K použití vhodného způsobu motivace je zapotřebí znát základní zdroje motivace (poznávací, sociální a výkonové potřeby), dále přístupy k motivování (navození vhodných podmínek a respekt k individuálním potřebám žáků) a také způsoby motivování žáků ve škole. Ty bývají děleny na:

- a) motivování interakcí,
- b) motivování aktualizací vybraných potřeb (vnitřní motivace, problémové vyučování, aktualizace sociální potřeby),
- c) motivační působení odměn a trestů (Hrabal a kol., 1984, s. 129-183).

Z přístupů uvedených výše vycházejí kap. 3.4.1., 3.4.2. a 3.4.3. Do těchto kapitol jsou pak včleněny zmíněné způsoby motivace, výsledkem jsou *krátké motivační prvky výuky*. Ty se v podmínkách SOŠ (kapitola 3.1.) jeví jako nejvhodnější způsob zvýšení efektivity učební činnosti žáků. Nejen, že odpovídají časovým možnostem výuky učiva chemické povahy na SOŠ, jako krátké vstupy jsou také širěji použitelné. V pojmu motivační prvek je zahrnuto celé rozmezí motivačních aktivit od projektového vyučování po cíleně a vhodně volené experimenty (Šmejkal a kol., 2005). V této práci jsou krátkými motivačními prvky konkrétně myšleny: motivační rozhovory, krátké problémové úlohy, hry, ale také experimenty (ve třídě i na videu) a další motivační videopořady apod., komplexní úlohy nebo projektové vyučování, které ve vyučování plní aktivizující a motivační funkce. Z tohoto důvodu jsou používány k tvorbě motivačních prvků. Tyto jsou navrženy ve snaze pokrýt co nejširší spektrum zájmů žáků, a tím usnadňovat situaci učitelům.

3.4.1. Potřeby poznávání

Poznávacím procesům byla věnována pozornost v kapitole 3.3.2. Jako potřeba jedince bylo poznávání zmíněno mezi základními principy vzdělávání. Zdravý lidský mozek má ve všech stádiích lidského vývoje přirozenou snahu aktivity (viz Piaget, 1972). Nejedná se však o potřebu učit se, ale zpracovávat nové podněty, tedy být zaměstnáván. Toto zjištění je opodstatněním pro tvorbu motivačních prvků výuky, jelikož jejich prostřednictvím je možné reflektovat přirozenou potřebu mozku a využít ji k učení žáků. Pro doplnění Piagetovy teorie je však zapotřebí zdůraznit individuálnost poznávací aktivity; přestože podmínky jsou určovány okolím (kapitola 3.4.2.), každý jedinec si poznávání řídí sám (Brdička, 1998, Brdička, 2003).

Předpokladem toho, aby byla přirozená činnost lidského mozku využita pro učení, je poznávací motivace. Ta je Hrabalem a kol. (1984, s. 37) definována jako vyčlenění základních potřeb, majících primární význam při motivování učebních činností žáků. Z tohoto hlediska je výhodné třídit poznávací potřeby podle charakteru činnosti, kterou aktivizují, a jíž jsou zároveň uspokojovány (zpevňovány).

Jedná se především o:

a) *potřebu smysluplného receptivního poznávání* (potřebu získávat nové poznatky) – je-li vzbuzena, projevuje se především usilováním o získání nových informací komplexnějších než již získané poznatky a snahou o jejich uspořádání a zachování (Ausubel, 1974)

b) *potřebu vyhledávání a řešení problémů* – v méně rozvinuté formě se jedná o potřebu, která je aktualizovatelná každou problémovou situací. V rozvinuté formě se „stimulační hlad“ u této potřeby projevuje vlastním vyhledáváním problémů (Maťuškin, 1982).

Základem pro teorii poznávání je již zmiňovaná *kognitivní psychologie*. Kognitivisticky orientované psychodidaktické soustavy vycházejí podle paradigmatu kognitivní psychologie z definice učení jako změny v kognitivních strukturách jedince změna připravenosti a způsobilosti jednat v určitých situacích (Čáp, Mareš, 2001, s. 139). Je nutné zdůraznit slovo *změna*. Při vyučování tedy dochází k restrukturalizaci a reorganizaci vnitřního světa žáka. Vyučování tedy musí zcela jistě vycházet z obecné znalosti vnitřních kognitivních struktur žáků.

Jedinec pak při učení sám třídí proud informací, který obohacuje jeho *kognitivní síť*. I žák, který je vnitřně motivován, se učí proto, že učení pro něj představuje zdroj poznání. Aktualizuje a uspokojuje své poznávací potřeby jak v průběhu učební činnosti samé, tak i výsledkem této činnosti – získanými poznatky (Hrabal a kol., 1984, s. 16).

Potřeby poznávání proto zaujímají významné místo mezi ostatními potřebami. Jsou to potřeby sekundární, které se mohou, ale také nemusí, u žáka v plné podobě rozvinout. Jsou-li rozvíjeny, (období školní docházky je pro jejich rozvoj nejpříhodnější) stávají se jedním z trvalých zdrojů rozvoje celé osobnosti žáka a kvalitním motivačním zdrojem jeho učení (Hrabal a kol., 1984, s. 16).

I kognitivní potřeby jsou aktualizované předmětnou sférou okolního světa – vnějšími podmínkami – které dovolují uskutečnění činností, jejichž základem jsou kognitivní aktivity. Plně rozvinuté poznávací potřeby jsou ty potřeby, při nichž impulz vychází z potřeby samé, kdy kognitivní potřeby již vytvářejí „samohybný“ mechanismus neustálého usilování

o rozšíření poznání jedince (Hrabal a kol., 1984, s. 32-35). V prostředí školy by tak žák měl být obklopen dostatečným množstvím smysluplných podnětů, které jsou k dispozici žákovi samostatnému poznávání.

Prvním krokem rozvoje poznávacích potřeb je jejich vhodná aktualizace (Hrabal a kol., 1984, s. 35). Mezi základní znaky situací, které aktualizují poznávací potřeby, patří podle Hrabala a kol. (1984, s. 36) především **novost, problémovost a neurčitost**. Na těchto znacích budou také tvořeny motivační prvky.

Několikrát zmiňovaný jev žáky nudí. Nový podnět je vhodnou aktualizací poznávacích potřeb. V rozvinuté formě pak potřeby poznávání motivují úsilí o rozšíření zkušeností, získávání poznatků a jejich uspořádání, snahu být kompetentní, osvojit si návyky svobodného operování s poznatky, fakty. Projevují se také ve zvýšeném zájmu o jakékoliv informace, citlivostí k novému, k neobvyklému, v obecné lásce k vědění, v úsilí dokončit výzkumné manipulace a činnosti (Hrabal a kol., 1984, s. 36).

Dále se poznávací potřeby projevují v tendenci uspořádat a systematizovat zkušenost prostřednictvím kognitivních činností, skládat logicky si neprotiřečící a opodstatněnou „mapu světa“ – právě na tuto stránku ideálně zvolený motivační prvek působí za účelem vyvolání pocitu neurčitosti. Takto lze charakterizovat potřebu poznání pro samo poznání (Hrabal a kol., 1984, s. 36).

Z předchozích charakteristik vyplývá, že lze uvažovat přinejmenším o dvou stádiích rozvoje kognitivních potřeb:

- a) stádium, ve kterém poznávací potřeby sice ve svém zárodku existují, jejich úroveň však ještě není taková, aby fungovaly jako „samohybný“ princip kognitivních aktivit (typické stádium pro většinu dětí školního věku);
- b) stádium rozvinutých poznávacích potřeb, ve kterém není třeba „umělé“ vnější stimulace k navození poznávacích aktivit; tyto aktivity jsou uskutečňovány pro „libost“ kterou kognitivní funkce jedinci způsobují.

Mikšík (1981, s. 427) charakterizuje rozvinutou „kognitivní potřebu“ adolescentů jako potřebu „spjatou s nezbytností orientovat se v okolí, která se v tomto věku projevuje jednak obecnými tendencemi hledání ideálů smyslu života i řešení jiných základních životních otázek, jednak ve specifickém zájmu o určité oblasti lidské činnosti (techniku, filosofii, kulturu apod.)“. Více je o tomto tématu pojednáno v kapitole 3.5.

3.4.1.1. Piagetovo rozdělení intelektuálního vývoje člověka³³

Aktualizaci potřeb poznávání a přístupů učitele k vhodnému předkládání poznatků, které by žáci mohli zpracovat, tedy které žáky motivují, je vhodné zakládat na pravděpodobně nejzásadnějším díle Jeana Piageta. Pro účely této práce je užitečné alespoň v základu uvést výsledky Piagetovy *genetické epistemologie*, jelikož na nich závislá zjištění významně ovlivňují pohledy na přístup k výuce.

Intelektuální vývoj člověka probíhá ve čtyřech (potažmo pěti³⁴) stádiích:

senzomotorickém (0-2 roky),

předoperačním (2-7 let),

konkrétních operací (7-12 let),

formálních operací (12-15 let) (Piaget, 1954).

Ve školní praxi je hojně diskutováno zvláště Piagetovo věkové určení dvou posledních stádií. Věkové rozdělení daných stádií je kritizováno (např. Vygotským) pro přílišné zaměření na biologickou stránku vývoje člověka.

Později bylo výzkumy prokázáno, že Piagetem udávané rozmezí věku, ve kterém by žáci měli jednotlivých stádií dosahovat, neodpovídají skutečnosti. Herron (1975, s. 146-147) poukazuje na vědecká zjištění, kdy přibližně 50 % studentů, kteří nastoupili na vysokou školu (v USA kolem 18 let), není formálních operací schopno. *Ačkoli se žáci naučili vypočítat hustotu na základě hmotnosti a objemu, často nejsou schopni odpovědět na následující otázku. Hustota vody je nižší, než hustota kyseliny sírové. Úkol pro studenty: Která sloučenina má větší objem, 100 g H₂O nebo 100 g H₂SO₄?* Studenti na přednášce nebyli schopni odpovědět, jelikož jde o formální operaci.

Podle průzkumu, který v Anglii provedl Lovell (1961), 23-37 % na žácích gymnázií, 10 % žáků odborných škol a 3 % dospělých prokázalo, že jsou mentálně ve stádiu formálních operací. Podobné výsledky byly získány i dalšími průzkumy např. Dale (1970) v Austrálii, na Oklahomské univerzitě (1971), Elkind (1962) a Towler a Wheatley (1971). Možné vysvětlení rozporu Piagetem uváděného věku a zjištěným stavem je v genetických předpokladech. Podle některých pozorování formálně uvažuje více chlapců než dívek (Herron, 1975, s. 150).

³³ V této kapitole uvedená teorie je upravenou verzí článku *Piagetův odkaz učitelům*. (Rusek, 2009a)

³⁴ Mezi 2. a 3. stádium bývá někdy řazeno názorné (já) myšlení (Brdička, 2009, s. 3).

Cílová skupina žáků, na něž se soustřeďuje tato práce, je Piagetem řazena do stádia formálních operací (po 15. roku věku). Podle výše uvedených studií je ovšem pravděpodobné, že mnozí z žáků na SOŠ, které učitelé PřV (v prvním ročníku) vyučují, formálních operací nedosahuje. Právě tento fakt může být také příčinou nižší školní úspěšnosti těchto žáků (kap. 2.4.1.). Z tohoto důvodu je zapotřebí blíže rozvést obě poslední stádia.

Stádium *konkrétních operací* je charakterizováno schopností manipulací se vztahy, logickou inteligencí závislou na konkrétních příkladech. Ideálním stylem vyučování se proto zdá být vyučování názorné. Žáci chápou počet, množství, hmotnost, používají abstraktní pojmy, ovšem vázané ke konkrétním objektům. Lidé, kteří přemýšlejí ve stádiu konkrétních operací jsou schopni seřadit špejle od nejkratší po nejdelší, mají-li je k dispozici. Úkol „Petr je vyšší než Matouš a Vašek je vyšší než Petr. Kdo je nejvyšší?“ vyřeší jen žáci, kteří jsou ve stádiu *formálních operací*. To je charakterizováno abstraktním myšlením pomocí symbolů, pojmů, schémat či rovnic.

Zjištění, že u žáků středních škol nelze bezvýhradně spoléhat na to, že dosáhli stádia formálních operací, není alarmující pouze pro učitele chemie, ale i pro učitele všech dalších předmětů na všech typech SŠ. Učivo tak, jak je předkládáno ve školním vyučování, se téměř v každém předmětu vyznačuje jistou mírou abstrakce. Výsledky některých studií např. McKinnon (1971) ukazují, že se formálním operacím je možné naučit. K tomu je ale zapotřebí vycházet z konkrétních operací.

Lawson (1974) prokázal souvislost mezi učením se formálních pojmů a úrovní intelektuálního vývoje definovaného Piagetem. Existují také pojmy, které jsou žákům ve stádiu konkrétních operací srozumitelné, zatímco jiné pojmy chápou pouze žáci ve stádiu formálním. Herron proto uspořádal tabulku pro výuku chemie (viz přílohu 12.), v níž jsou seřazeny aktivity, jichž žáci, kteří dosáhli či nedosáhli stádia formálních operací, jsou a nejsou schopni. Může posloužit učitelům při plánování výuky, zvláště její metodické části.

Studenti ve stádiu konkrétních operací jsou samozřejmě také schopni řešit problémy. Začít však musí na konkrétním reálném příkladu. I studenti ve stádiu formálních operací, setkají-li se s neznámou oblastí, spíše uplatňují konkrétní operace (Herron, 1975, s. 147).

Je velice pravděpodobné, že v cílové skupině této práce dosáhlo stádia formálních operací přibližně stejné množství žáků jako ve výše citovaných průzkumech v USA. K výuce je zapotřebí přistupovat přes konkrétní operace, jelikož se jedná o přenos většinou nových poznatků nebo vysvětlení.

Tento přístup je tedy volen i při tvorbě motivačních prvků. Ty musí vycházet z konkrétních představ, být názorné. Toho lze docílit jednak prostřednictvím aktualizace probíraného tématu (žáci si snadno představí situaci, které se účastní), a jednak zapojením vizualizační techniky.

Ve všech třech vzdělávacích oborech vyučovacího předmětu ZPV³⁵ je možnost práce s modely. Inquiry learning v západním pojetí školství přímo předpokládá, že učitel poskytne žákům dostatečně názorný studijní materiál. V biologii se tato situace jeví nejsnazší. V chemii či fyzice lze také nalézt konkrétní ukázky, avšak situace je již složitější.

Pro učivo, pro které již není dostupný vhodný model, mají v současnosti učitelé k dispozici vizualizační techniku (zpětný projektor, dataprojektor, počítače, interaktivní tabuli aj.). Učitelé jsou schopni vizualizovat i poměrně složité jevy, které lze slovy nebo pomocí statických obrázků vysvětlit jen velmi obtížně při značné míře abstrakce. K tomu jim můžou sloužit například obrázky, videa, interaktivní videa nebo jiné aplikace (Šmejkal a kol., 2005).

3.4.2. Motivace interakcí, sociální motivace a sociální potřeby

Spolupráce s ostatními žáky je, jak bylo výše definováno, jedním ze tří základních principů vzdělávání v moderní škole. K motivaci interakcí je možné zařadit navození interakce učitel-žák/učitel-žáci a žák-žák.

Motivace v interakci učitel - žák se týká spíše působení učitele. Hrabal a kol. (1984, s.129-131) uvádí následující možné situace, které souvisejí s interakcí učitele a žáka jako motivační metodou. Nastat můžou stavy: sympatie, antipatie, lhostejnost, a to jednostranná, vzájemná nebo dlouhodobá či pomíjivá.

Lev S. Vygotsky rozpracoval koncepci *vrůstání sociální skutečnosti do osobnosti* a její přeměny v tzv. *vyšší psychické funkce*. Interakce učitele a žáka je podle této teorie důležitá, jelikož vůle vzniká v dítěti přetvářením příkazů druhé osoby v aktivity jeho vlastní volní autoregulace. Podobně i myšlení se vyvíjí na základě předchozích otázek či dialogů, argumentováním a protiargumentací (Helus, 2003, s. 22).

Pro žáky SOŠ s příchodem do nového prostředí samozřejmě dochází k vzájemnému poznávání učitele a žáků. Tento proces se, jak bylo naznačeno výše, mění s časem, kdy učitel a žák/žáci interagují. I zde nastává překážka spojená s počtem hodin věnovaným výuce učiva chemické povahy (kapitola 2.2.2., 3.1.). Utváření vzájemného obrazu učitele a žáků je

³⁵ předmět *Základy přírodovědného vzdělávání*, zpravidla předměty fyzikální, chemické a biologické povahy

obtížnější. V 1. ročníku se jednak vytváří obrazy žáků navzájem, což má za následek jednak kázeňské problémy, a jednak jsou žáci i učitel novými subjekty vzájemného poznávání (což u ostatních předmětů v pozdějších ročnících odpadá).

Interakce *žák-žák* je od počátku školní docházky velmi důležitá. Vztahy mezi jedincem a lidmi z okolí mají velký význam pro rozvoj jedince. Reakcemi druhých na jedince dochází k utváření osobnosti (Helus, 2003, s. 21-22). Jelikož je tato součást výchovně vzdělávacího procesu velmi důležitá, musí být interakce ve vyučovacích hodinách podporována, aby docházelo k pozitivnímu utváření sociálních vztahů. Interakci *žák-žák* ve vyučování lze využívat skupinovou prací nebo zařazením interaktivní tabule (viz dále).

S motivací interakcí úzce souvisí *sociální potřeby a sociální motivace*. Sociální potřeby jsou vnímány jako potřeba pozitivních lidských vztahů (afiliace) a obava z odmítnutí lidmi, tedy učení kvůli kladnému sociálnímu hodnocení a pro získání dobrých vztahů s lidmi, na kterých učícímu se záleží (Kohoutek, 2005-2006). Sociální motivace v jistém smyslu zaujímá mezi ostatními motivačními činiteli žákova školního výkonu výsadní postavení. Je sice motivací vnější, absence sociální motivace však může vést k naprosté samoučelnosti poznávací činnosti (Božovičová, Blagonaděžinová, 1972).

Podle základních myšlenek Lva S. Vygotského (1929) má hlavní vliv na znalosti každého člověka styk s dalšími lidmi - **zdrojem poznání je vztah k jiným lidem**. Děti se učí tím, že zvnitřňují činnosti, návyky, slovní zásobu i myšlenky členů komunity, v níž vyrůstají. Proto je vytvoření atmosféry plodné spolupráce žáků zásadní součástí školního učení (Vygotsky, 1978).

Významné místo zaujímá sociální motivace v motivační struktuře žáka především proto, že poznání je ve své podstatě jenom sociální. Sociální styk (komunikace) je nejen jedním z prostředků vzniku a předávání poznatků, ale vystupuje i jako důležitá komponenta poznávací činnosti, jejíž charakter je určován aktualizovanými sociálními potřebami (Hrabal a spol., 1984, s. 148). Mnoho badatelů vycházejících z Vygotského teorie se v tomto smyslu domnívá, že účast na sociálním dění (sociální participaci) je hlavní činností, skrze kterou dochází k učení (Vosniadouová, 2005, s. 41). Styk dítěte s okolím vidí jako podstatnou součást vývoje. Už rodiče interagují se svými dětmi a děti si prostřednictvím těchto interakcí osvojují vzorce chování, jež jim umožní být úspěšnými členy společnosti. Škola tedy není jediným místem, kde se žáci dostávají do styku s jinými lidmi, je zapotřebí počítat i s mimoškolním učením (Brdička, 1998).

Ať již přímo nebo prostřednictvím ICT, by školní vyučování mělo být pojato tak, aby při samotných učebních aktivitách často docházelo k interakcím. Například Vosniadouová (2005, s. 41) odkazuje na výzkum, který prokázal možnost zlepšení školního prospěchu žáka sociální spoluprací, a to tehdy, pokud jsou podporovány interakce přispívající k učení. Interakce s druhými lidmi jsou samy o sobě zajímavé a tím pomáhají jejich zapojení do školní práce. Žáci usilovněji pracují na tom, aby výsledky jejich práce (např. slohové práce, projekty) byly kvalitní, pokud vědí, že se s nimi budou seznamovat ostatní spolužáci (Vosniadouová, 2005, s. 41).

Podpořit učení sociální participací lze podle Vosniadouové (2005, s. 41) např. následujícími způsoby:

- Rozdělit při práci žáky do skupin a působit jako koordinátor nebo trenér, skupinám poskytovat orientaci a podporu. (např. projekt, práce ve dvojicích nebo skupinách)
- Vytvářet ve třídě prostředí, v němž jsou skupinová pracoviště (centra aktivit), kde se musí žáci dělit o materiál. (např. projekt, didaktické hry)
- Vytvářet situace, v nichž žáci musí na sebe vzájemně reagovat, vyjadřovat své názory a hodnotit argumentaci jiných žáků. (např. projekt, práce s interaktivní tabulí)

Mnoho z těchto aktivit je úzce spjato např. s komunikativními nebo personálními a sociálními klíčovými kompetencemi, čímž učitel nejen sleduje požadavky RVP, ale vytváří vhodné prostředí pro učení.

Jak bylo naznačeno, význam má i vhodně zvolená hra, která dítěti dovoluje dostat se nad rámec běžného chování a zajistit tak lepší učební podmínky (Vygotsky, 1986). Proto je hra řazena mezi aktivizující metody výuky. Některé navržené motivační prvky výuky (kapitola 4) jsou také pojaty jako didaktické hry.

Jelikož sociální motivace vzniká aktualizací sociálních potřeb v sociální interakci, je její charakter určován aktualizovanými sociálními potřebami (Hrabal a kol., 1984, s. 148). Z tohoto důvodu je jedním z cílů motivačních prvků výuky vhodně aktualizovat i sociální potřeby žáků SOŠ. Toho lze mimo jiné docílit prvky soutěžení ve vyučování, které podle Hrabala a kol. (1984, s. 26) sociální potřeby u všech žáků aktualizují. Soutěže lze dosáhnout např. udílením bodů za správné odpovědi v komplexních úlohách, hodnocením výstupů pracovních skupin v projektech apod.

3.4.3. Výkonové potřeby

Žák, který přichází do školy s určitým zaměřením, se stává objektem množství hodnocení, která přisuzují určitou úroveň jeho výkonům ve srovnání s ostatními žáky. Dostává se tak do role úspěšného, průměrného nebo neúspěšného žáka, což má zpětný vliv na jeho motivační sféru. Postupem času získává žák opakovanou zkušenost školním úspěchem a neúspěchem, a tím se u něj postupně tvářejí tzv. specifické školní výkonové potřeby (Hrabal ml., 1978, Hrabal ml., Kozéki, 1932), které nemusí být zcela v souladu s obecným výkonovým zaměřením žáka. Tento jev můžeme chápat také jako postupnou diferenciaci potřeb v různých oblastech činností. Výzkumně bylo například zjištěno, že žáci zaměřeni například v tělesné výchově na úspěšný výkon, mohou vykazovat převažující orientaci vyhnout se neúspěchu v jiných vyučovacích předmětech. Tento jev lze vysvětlit tak, že škola neposkytuje adekvátní úkolové situace řadě výkonově slabších žáků.

Pro slabšího žáka však škola představuje soubor úkolů, který vcelku značně přesahuje obtížnost s 50% pravděpodobností úspěšného zvládnutí. Z toho pak plyvá, že *výkonově orientovaný žák, který, kdyby měl možnost volby, by si nikdy školu tohoto typu nevybral*. Vybral by si školu o takové obtížnosti, která by odpovídala 50 % jeho subjektivní pravděpodobnosti úspěšného zvládnutí. Pro takového trvale málo úspěšného žáka nutně škola snižuje motivaci a časem se u něj můžeme setkat s tím, že ve škole se jeho potřeba úspěšného výkonu přestane projevovat (Hrabal a kol., 1984, s. 72-73).

K tomu, aby učitel mohl alespoň částečně individuálně přistupovat k žákům při výběru úrovně obtížnosti požadavků, které na ně klade, je z motivačního hlediska důležité, aby znal jejich převažující výkonové zaměření (Hrabal a kol., 1984, s. 73-74). Znalost zaměření žáků je důležitá i volbu motivačního prvku do výuky. Pro přehled jsou dále v této kapitole shrnuty základní teoretické poznatky a ukázky nejpravděpodobnějšího chování žáků s vyhraněnou výkonovou orientací. V odborné literatuře bývají rozlišovány základní dva typy žáků:

a) *Žáci s převažující potřebou úspěšného výkonu* (Hrabal ml., 1979) jsou ve škole cílově orientovaní s tendencí nevzdat se, vytrvat při řešení úkolů i přes značné překážky. Mají možnost, vybírají si úkoly střední obtížnosti, které pro ně mají největší motivační hodnotu i v situaci, kdy jsou zadávány. Příliš snadné úlohy pro ně nejsou „zajímavé“. Rádi se zúčastňují soutěží s rovnocennými partnery. Neúspěch i úspěch posuzují především z hlediska informace, kterou jim přinášejí o vlastních schopnostech, a jako cennou zkušenost do budoucna. Pracují plánovitě, bez zbytečné úzkostlivosti. Úlohy vybírané pro takové žáky

a požadavky na ně kladené by měly plně využívat jejich schopností a tím přispívat k jejich optimálnímu rozvinutí. Jsou-li slaběji rozvinuty sociální potřeby, zvláště afiliace, je nutné tyto žáky vést k menší soutěživosti a větší spolupráci s ostatními spolužáky.

b) *U žáků s převažující potřebou vyhnoutí se neúspěchu* ve škole každá situace, která by mohla odhalit skutečnou úroveň jejich schopností – tedy situace, ve které musí nasadit všechny síly pro dosažení výsledku, vyvolává strach před selháním, které by mohlo prokázat jejich neschopnost; proto se takovým situacím vyhýbají. Ve třídě, kde se stále nabízí a realizuje možnost srovnání vlastního výkonu s výkonem ostatních žáků, se cítí neustále ohroženi. Na toto ohrožení mohou reagovat několika způsoby, které jsou však v zásadě vždy podmíněné obavou z neúspěchu:

- tendencí uplatňovat se pouze v těch případech, kdy je úspěch jistý. Takoví žáci se např. hlásí ve třídě jedině tehdy, když učitel položí velmi snadnou otázku. Jsou ochotni zúčastnit se soutěže pouze tehdy, je-li jasné, že všichni zúčastnění soupeři jsou mnohem slabší apod.;
- tendencí vyhledávat pouze takové situace, kdy se úspěch zaručeně nemůže dostavit. Většina pedagogů má zkušenost s žáky, kteří se hlásí pouze tehdy, je-li otázka tak obtížná, že ani nejschopnější spolužáci nereagují. Navíc bývá odpověď žáka, který se přihlásil, většinou špatná. V podmínkách, kdy nikdo nedokáže podat patřičný výkon, pro nikoho subjektivně neexistuje neúspěch. Odpoví-li žák nesprávně, není to selhání, neboť nikdo ve třídě nedokázal odpovědět správně. Podaří-li se zodpovědět — úspěch je o to větší. Výhodou je, že výsledek „nediagnostikuje“ neschopnost, může však, v případě úspěchu, napovídat o schopnosti. Žádný z výsledků tedy neohrožuje žákovo Já;
- únikem ze situace, který může být realizován např. formou podvádění ve škole (opisování apod., což je pro dítě formou úniku před jistým neúspěchem) nebo krátkodobými absencemi v období písemných prací apod.

V obou případech, jak pro žáky s převažující potřebou úspěšného výkonu, tak pro žáky s převažující potřebou vyhnoutí se neúspěchu, je však silným motivačním činitelem úspěch; tato skutečnost by se neměla ve škole nikdy opomíjet (Hrabal a kol., 1984, s. 73-75).

Motivační prvek výuky nepůsobí na všechny žáky stejně. Např. aktivita, při níž žáci jeden po druhém chodí k interaktivní tabuli a odpovídají na zadání přesunutím obrázku, může žáky s převažující potřebou úspěšného výkonu motivovat vhodně. Motivační prvek tedy plní svůj účel. Volbou nevhodného úkolu, však může učitel působit na žáka negativní motivací. Tento

případ nastane ve stejné situaci, kdy má žák s převažující potřebou vyhnouti se neúspěchu za úkol před třídou odpovědět posunutím obrázku na správné místo. V tomto případě motivační prvek nejen že neplní svůj účel, ale má dokonce efekt opačný.

Samozřejmě, že ve třídě nejsou všichni žáci buďto s převažující potřebou úspěšného úkolu nebo s převažující potřebou vyhnouti se neúspěchu. Používá-li učitel motivační prvky, ve kterých může být motivace pro jednu či druhou skupinu žáků spíše negativní, je zapotřebí, aby učitel znal výkonově motivační zaměření jednotlivých žáků, tedy aby učitel zadával činnosti pouze těm žákům, které skutečně daný úkol bude motivovat.

Motivační prvky vytvořené jako výstup této práce nejsou navrženy přímo pro dané skupiny žáků. Výše uvedené charakteristiky žáků by však učitelé měli využít komplexně v plánování učebních jednotek. Náznak možného přístupu je např. v úlohách založených na metodě řízeného rozhovoru (kap. 4.2.2.).

3.4.4. Vyučovací metody - metody fáze motivační

Aby učitel motivoval žáky k učební činnosti, didakticky transformuje učební látku ve smyslu Mošny a kol. (1990, s. 77) do vyučování prostřednictvím vyučovacích metod. Vyučovací metoda není mezi didaktiky jasně definována. Stejně tak neexistuje jednotná klasifikace vyučovacích metod (Mošna a kol., 1991, s. 6). Metody je možné třídit podle mnoha faktorů (viz např. přílohu 13.). Pro účely této diplomové práce je vhodné použít rozdělení podle uplatnění v jednotlivých fázích vyučovacího procesu. Mojžíšek (1975) a Skalková (2007) je dělí na:

- a) metody fáze motivační,
- b) metody fáze expoziční,
- c) metody fáze fixační,
- d) metody diagnostické a klasifikační.

Motivace ve vyučovacím procesu nebývá zařazena pouze do úvodu vyučovací jednotky. Motivace vždy předchází dalším činnostem. *Metody fáze motivační* (někdy také metody usměrňující zájem) prostupují tyto činnosti i v expoziční, fixační nebo diagnostické a klasifikační fázi.

Učitel podle fáze vyučovacího procesu volí jiné druhy motivace. Ty jsou v odborné literatuře (Mojžíšek, 1975, Skalková, 2007) nejčastěji děleny na metody: úvodní, průběžné a závěrečné.

- metody fáze úvodní (cíl činnosti)
 - motivační vyprávění
 - motivační rozhovor
 - motivační demonstrace
- metody fáze průběžné (výuka)
 - aktualizace obsahu
 - uvádění příkladů z praxe
 - motivační význam
- metody fáze závěrečné (shrnutí)
 - hodnocení činnosti žáků
 - seznámení s obsahem učiva příští hodiny (Mošna a kol., 1991, s. 10).

3.4.4.1. Metody úvodní motivace

Motivace cílem je seznámení žáků s cílem hodiny, či cílem perspektivním. Je dokázáno, že pokud žák nezná cíl, nedokáže se dobře v učivu ani praktické činnosti orientovat, neví, na co se má zaměřit, výuka není ani efektivní, ani uvědomělá. K této motivaci patří také vysvětlení smyslu činnosti, která bude v hodině probíhat. Jinak se žák učí, naslouchá a pracuje jenom proto, že to vyžaduje učitel.

Navrhované motivační prvky výuky jsou sestavovány s ohledem na aktuálnost informací nebo problémů, které přinášejí. Jedná se o alternativní formu vysvětlování a objasňování významu činnosti, kterou učitel po žácích požaduje.

Motivační vyprávění – učitel v něm sděluje žákům něco poutavého o dějinách či současných postupech v chemické výrobě, o vynálezech, o zpracovávání materiálů dříve a nyní, o významném podniku v místě školy apod. Může rovněž využít formu četby, referátu apod.

Motivační rozhovor – jedná se o řízený rozhovor, kdy učitel promyšlenými otázkami aktivizuje v žácích jejich dosavadní vědomosti a zkušenosti potřebné k probíranému učivu.

Motivační demonstrace – uplatňujeme při ní např.: chemický pokus, demonstraci modelu molekuly, výrobku z dané sloučeniny, metodické řady výrobků, obrazy, filmy, diapozitivy, animace, applety atd.

3.4.4.2. Metody průběžné motivace

V průběžné motivaci – stimulaci – působíme na žáky motivačními výzvami za cílem udržení jejich zájmu a chuti pracovat.

Aktualizace obsahu – vhodné je uvádění příkladů z praxe, doplněné ilustrací nebo demonstrací, které přibližují např. reflexe nedávných událostí zprostředkovaných médii.

Podněcování žáků – pochvalou těm, co pracují dobře, povzbuzením těm, kteří se snaží, pomoci těm, kteří pomoc potřebují, pokáráním těm, kteří nepracují tak, jak by měli, ačkoliv mají pro splnění úkolu předpoklady.

Mezi metody průběžné motivace mohou být zařazeny i metody aktivizující. Jak bylo uvedeno výše, prostřednictvím aktivizace sociálních potřeb lze dosáhnout motivace k učení. Skalková (2007) dělí aktualizující metody na:

- I. Diskusní metody
- II. Situační metody
- III. Inscenační metody
- IV. Didaktické hry
- V. Specifické metody

Tyto metody je také možné považovat za způsoby motivace. Jistá forma aktualizujících metod může být považována za motivační prvek.

3.4.4.3. Metody závěrečné motivace

Hodnocení činnosti žáků – i hodnocení a klasifikace mají na žáka velký motivační účinek, zvláště hodnocení pokroku, který žák udělal. V některých motivačních prvcích vytvořených v této práci učitel hodnotí žáky podle výsledků jejich práce (Od rumu k plastům 4.2.3.1. a Zimní údržba 4.2.3.2.) a projektu (Kontejnerová politika 4.2.5.1.).

Seznámení s obsahem učiva příští hodiny – v této souvislosti můžeme uložit žákům úkoly týkající se příští výuky (vyhledávání údajů, zpracování referátů, uložení samostatné práce, obstarání běžně dostupných látek pro demonstraci nebo laboratorní cvičení apod.).

Metody učitel zaměřuje na cíl a obsah vyučování, využívá dosažených znalostí žáků, ale též zajímavosti následujícího tématu či problému, z něhož může připravit ukázky. Vhodnou motivací učitel žáky aktivizuje k práci, vyvolává potřebu osvojit si příslušné učivo nebo vykonat požadovanou práci. Učitel chemie musí také vystupovat před žáky jako osobnost, která má přehled o chemii v historii i současnosti (viz Mojžíšek 1975, Mošna, 1991).

V posledním zmíněném ohledu je, zvláště na SOŠ-V často překážkou, že učitel vyučující učivo chemické povahy chemii nestudoval (kap. 2.5.).

3.5. ZVÝŠENÍ EFEKTIVITY VYUČOVACÍHO PROCESU

V této kapitole jsou nastíněny některé, v literatuře uváděné způsoby, jakými lze docílit zvýšení efektivity vyučovacího procesu na SOŠ v podmínkách, které byly zjištěny výše popsanými průzkumy v kapitole 2.

V současném školství se projevují snahy o to, aby ve středu pozornosti nebyl učitel, ale žák. Toho lze, podle výše zmíněné teorie, dosáhnout tím, že bude učivo více souviset s životem žáků (také prospěch přinášející odůvodnění výuky NOS kap. 3.6.), a také tím, že učitel ve vyučování více zdůrazňuje porozumění a myšlení nežli zapamatování a procvičování (Vosinadouová, 2005, s. 39).

3.5.1. Základní principy zvýšení efektivity vyučovacího procesu

Základ, na němž by se mělo utvářet vzdělávací prostředí školy, úzce souvisí se zvýšením efektivity vyučovacího procesu. Tyto principy jsou v souladu se způsoby motivace učební činnosti žáků (viz kapitolu 3.4.). Tímto základem jsou dnes již široce uznávané tři základní principy:

- žáky je třeba vést k aktivnímu učení,
- žáky je třeba vést ke spolupráci s ostatními,
- žáci by měli být vedeni ke smysluplným činnostem mj. užíváním autentického materiálu (Vosinadouová, 2005, s. 43-50).

Učení, má-li mít přínos, vyžaduje aktivní, konstruktivní přístup učícího se jedince. Učení ve škole vyžaduje, aby žáci dávali pozor, sledovali, snažili se zapamatovat a pochopit, aby si vytyčovali cíle a přebírali odpovědnost za své vlastní učení. Kognitivní činnosti nejsou možné bez aktivního zapojení toho, kdo se má učit (Vosinadouová, 2005, s. 40). Jak bylo blíže popsáno v kap. 3.4.1., přirozeností každého žáka je touha po poznání, zkoumání a pochopení nových věcí. Učitel musí k aktivitě a zaměření na cíl žákům pomoci. V jistém smyslu je tak motivace synonymem aktivního zapojení žáka do výuky.

3.5.2. Principy podporující kognitivní stránku učení

Vosinadouová dále uvádí principy soustředující se na kognitivní faktory učení. Jsou to faktory především vnitřní, nicméně ovlivňují vnější podmínky z prostředí žáků. Přestože jsou

uvedeny v bodech, je zapotřebí tyto faktory vnímat jako propojený systém, jehož prvky se vzájemně podporují.

- způsoby motivování žáků
- vztah mezi novými informacemi a dosavadními znalostmi žáků
- restrukturování dosavadního pojetí učiva
- snaha o porozumění je nadřazena snaze o zapamatování
- rozvoj schopnosti přenášet učivo do nových situací
- autoregulace a reflektující myšlení
- dostatek času na procvičení
- vhodný strategický přístup k učení
- vývojové a individuální rozdíly (Vosinadouová, 2005, 43-51).

Jsou-li tyto faktory dodržovány, vyučování je vedeno efektivně. Pro tvorbu motivačních prvků je možno využít prvních pěti principů.

V souvislosti s vhodným prostředím podporujícím kognitivní stránku učení Boakertsová (2005, s. 57-71) definuje zásady, které umožňují učitelům vytvořit si ucelený, podrobný přehled o tom, jak vytvořit prostředí výrazně podporující rozvoj motivačních strategií. Níže uvedené body slouží jako jedno z východisek při tvorbě motivačních prvků.

- Když žáci očekávají neúspěch, nejsou motivováni k učení.
- Žáci, kteří chápou význam a hodnotu učební činnosti, jsou méně závislí na vnějších impulzech, pobídkách a odměnách.
- Žáci se učí s větším nasazením, když jsou učební cíle v souladu s jejich osobními cíli.
- Žáci, kteří jsou zaměřeni na zvládnutí učiva, se naučí víc, než žáci, kteří jsou orientováni na své já (ego-orientace). Důležitá je pomoc žákům orientovat se na učivo.
- Žáci očekávají, že úsilí povede k výsledkům. Předpokládá se správná strategie učení.
- Aby žáci mohli rozvíjet své motivační strategie, potřebují vedení i zpětnou vazbu, jak se jim to daří (Boakertsová, 2005, s. 57-71).

3.5.3. Moderní přístupy k výuce

Tonucciho (1991) kritika tehdejšího italského školství je v oblasti přenosu poznatků platná obecněji. Žáci do školy nepřicházejí jako prázdné nádoby, mají vlastní poznatky a problémy, které samozřejmě pocházejí z mimoškolních aktivit žáků (žáci ve škole tráví menší část svého dne). Škola má žákům s těmito poznatky a problémy pomoci. Přestože mají pracovníci

v pedagogickém výzkumu k dispozici nejmodernější techniku, zdá se, že pedagogové stojí před závažným rozhodnutím. Warlick (2006) píše: „Je to poprvé v historii lidstva, kdy úkolem nás učitelů je připravit žáky na budoucnost, kterou neumíme jasně popsat.“ V tomto kontextu se dnes mnoho autorů odkazuje na Efekt červené královny (The Red Queen Principle/Effect) definovaný na základě Carolovy Alenky v říši divů Van Valenem (1973). „Musíš běžet ze všech sil, abys zůstal na místě. Chceš-li se dostat někam jinam, musíš utíkat aspoň dvakrát tak rychle.“ (Brdička, 2009). Informace samozřejmě stárnou, mění se i nutnost jejich pamatování. Jak bude zmiňováno i v dalších kapitolách, moderním trendem je působit ve smyslu konstruktivismu. Role učitele je pouze řídicí. V poslední době se začíná prosazovat i konektivizmus – přístup založený na faktu, že jsou informace (a lidé, kteří je zpracovávají nebo mají) dostupné na internetu. Jedná se o přístupy, které jsou náročné na přípravu i další postupy učitele. Jsou ale v souladu se způsobem, jakým dnes žáci přijímají informace a pracují s nimi.

Pro výuku celkově, tedy i pro chemii, je důležité reagovat na trendy doby a nezůstávat u zaběhlých didaktických konstruktů. Informace jako takové se sice nemění, značně se však mění vnímání žáků i způsob, jakým jejich mozek informace zpracovává (Warlick, 2006, Rusek, 2009b).

I Vygotského teorie o vlivu společnosti na učení nabývá v době informační společnosti nových oblastí. Škola může prostřednictvím kurikula poskytovat žákům odpovědi na otázky spojené s jejich každodenním životem. Takové působení školy má motivační váhu nejen prostřednictvím aktualizace obsahu vyučování a spojení teorie s praxí. Výchovný a vzdělávací proces působí komplexněji, jelikož ovlivňuje i mimoškolní činnosti žáků. Mezi ty v dnešní době patří ICT, které usnadňují kontakt mezi lidmi a tím, nepřímo podle Vygotského, zvyšují možnosti učení.

Cíli motivačních prvků, východisek této práce, bude tedy i výchovné působení v oblasti užívání ICT a vliv tématu motivačních prvků na mimoškolní aktivity žáků. Je zapotřebí také zmínit důležitost kompetencí učitelů v práci s technologiemi.

3.6. OBLAST, DO KTERÉ VĚDA ZASAHUJE³⁶

Mimo pedagogicko-psychologické přístupy a požadavky na vzdělávání zanesené v RVP, jsou navrhované motivační prvky sestavovány s ohledem na celou oblast života, do které věda

³⁶ Tato kapitola vychází z přednášky Normana G. Lederman popsané v článku *Co jsme poznali a kam míříme?*. (Rusek, 2009b)

zasahuje (Nature of Science – NOS). Jedná se o americký model, který je zohledňován např. I ve švédském školství.

Žáci by podle Ledermana (2008) měli být vedeni k pohledu na vědu ze tří hledisek:

- a) *souboru znalostí*
- b) *procesů/metod*
- c) *oblasti, do které věda zasahuje*

3.6.1. Hledisko souboru znalostí

Jedná se prakticky o učivo přírodovědných předmětů (Science). Žáci by měli být vedeni k pohledu na vědu, tudíž i na vědecké poznatky, jako na:

Prozatímní – znamená to, že se mohou poznatky změnit z důvodu použití vylepšené techniky, nikoli z důvodů nesprávných údajů vědců. Ve všech typech a stupních škol, kde se vědě v jakékoli podobě vyučuje, je důležité prezentovat ji jako limitovanou dosud známými fakty a technikou, tedy ne coby absolutního nositele správných soudů o Zemi a životu na ní.

Subjektivní – různí lidé mají na tentýž fakt různé názory, což ve svém důsledku znamená přínos nových osobních hledisek pro vědu i běžný život.

Kreativní – přináší nové pohledy na svět.

Pozorování a odvozování – vytváření kritických, nevyhnutelných soudů o jevech na Zemi.

Teorie/zákony – jedna z nejnepsprávnějších představ je, že se teorie stávají zákony a naopak.

Složka sociokulturním sféry – mezi západním a východním pojetím vědy je rozdíl, který je zapotřebí respektovat.

Empiricky založenou – má vztah k racionálnímu světu (zde je rozdíl mezi přírodními vědami a matematikou, ta nemusí být empiricky dokázaná, proto bývá uváděno science and mathematics). Tento pohled na vědu je velmi důležitý.

3.6.2. Hledisko procesů a metod

Podle Ledermana neexistuje jediný způsob, jak znalosti získávat. Je ale důležité vyučovat fakta, učit žáky, kde informace vyhledat a odkazovat se na zdroje informací. Tento trend se považuje v současnosti, kdy jsou informace, obzvláště na internetu, dostupné rychleji než tomu bylo dříve, ve školách důležitější než samotné memorování se faktů. Žáci se učí

orientovat ve zdrojích dat a zacházet s nimi, což by v ideálním případě mělo být podpořeno znalostí elementárních poznatků.

3.6.3. Hledisko oblasti, do které věda zasahuje

Používaná zkratka NOS (z anglického Nature of Science, tj. oblast, kterou věda zahrnuje) je pravděpodobně nejpřesnější termín znamenající celé kulturně-společenské pole vzdělávání i života, na němž věda působí, do nějž zasahuje a vkládá jednotlivé poznatky.

Předchozí dvě kapitoly byly zmíněny pro ucelení pohledu na přírodovědné předměty v zahraničí. Obsah této kapitoly však přímo souvisí s náplní motivačních prvků.

3.6.4. Odůvodnění výuky NOS

Lederman (2008) se v tomto smyslu odkazuje na pět důvodů, proč učit NOS a ne pouze izolované poznatky. Tyto důvody jsou vytyčeny Driverem et al. (1996). Pro učení se NOS existují následujících odůvodnění:

- *prospěch přinášející* (1),
- *demokratické* (2),
- *kulturní* (3),
- *morální* (4),
- *vědě prospěšné* (5) (Driver, Leach, Millar&Scott, 1996).

Protože je výuka NOS považována pro celkový výsledek vzdělávacího procesu za důležitou, tato odůvodnění slouží i k posuzování efektivnosti kurikula v přírodovědné oblasti. Z toho důvodu je zajímavé aplikovat tyto důvody i na zamýšlené české kurikulum.

V českých podmínkách je lze najít v průniku učiva (U), očekávaných výstupů (OVO)/výsledků vzdělávání (VV), klíčových kompetencí (KK) a průřezových témat (PT) ve smyslu celkového působení kurikula v oblasti přírodovědného vzdělávání na žáka.

Následuje přehled odůvodnění důležitosti výuky NOS, jak je Lederman prezentoval.

- 1) *Prospěch přinášející odůvodněn*: Výuka NOS je nezbytná proto, aby žáci pochopili smysl vědy pro svůj každodenní život a práci s technickými předměty.
- 2) *Demokratické odůvodnění výuky NOS* zahrnuje ty oblasti přírodních předmětů, které pomáhají žákům informovaně se rozhodovat ve společenských otázkách a pochopit důležitost vědy, její přínos a možnosti.

- 3) *Kulturní* důvod pro výuku NOS je takový, aby si žáci cenili vědy, coby právoplatné součásti naší současné kultury. Učitel žáky seznamuje s historií objevů a jmény s nimi spjatými. Tím žáci získávají povědomí o národních úspěších na vědeckém poli, a tím i o vědecké tradici svojí země.
- 4) *Morální* odůvodnění pro výuku NOS je v pomoci žákům pochopit normy vědecké veřejnosti, které zahrnují morální závazky všeobecně významné pro společnost.
- 5) *Z vědě prospěšného důvodu* usnadňuje výuka NOS pochopení učební látky přírodovědného předmětu. Diskutovaná odůvodnění jsou tímto bodem uzavírána, pokud budou žáci rozumět NOS, budou tak lépe chápat vědu, čímž může vzrůst i jejich zájem o nějaký vědní obor jako budoucí profesí.

3.7. ICT VE VÝUCE

Jelikož se vnímání žáků, práce s informacemi i samotná hodnota informací velmi dynamicky mění, je vhodné, aby se měnily i přístupy k samotné výuce. Průzkumem³⁷ bylo ovšem zjištěno, že i když je na mnoha školách k dispozici např. počítačová učebna nebo interaktivní tabule, někteří učitelé však k jejich použití nepřistupuje ať už z důvodu nedostatečné metodické podpory nebo z důvodu vlastní nekompetentnosti. Využití ICT podpory jakožto inovativního přístupu je pro přírodovědné předměty velmi vhodné (Frýzková, 2008) a to nejen z důvodu možnosti znázornění jinak jen těžko představitelných oblastí (viz Rusek, 2009a). Posun kompetencí učitele se podle modelu TPCK musí posunout i do oblasti užívání technologií (Mishra, Koehler, 2006). Navrhované motivační prvky, které jsou postaveny na použití některé z technologických pomůcek, jsou brány spíše jako návod, jak daný prostředek do výuky zahrnout.

Ve školní praxi mohou být využívány tyto základní technické prostředky ICT: video/DVD přehrávač, dataprojektor, interaktivní tabule, PC učebna, popř. vizualizér. Zmiňovaným průzkumem bylo zjištěno, že se tyto prvky na SOŠ skutečně vyskytují. Následující text je dělen podle jednotlivých technických prostředků k popisu práce s daným prostředkem.

3.7.1. Video/DVD přehrávač, dataprojektor

Jak bylo zjištěno, užití školního pokusu není většinou na školách možné (75 % SOŠ nemá k dispozici sklad chemikálií, Rusek, 2010a). I na školách, na nichž učitelé potvrdili

³⁷ Rusek, 2010

přítomnost skladu chemikálií, je možné očekávat další překážky provedení chemických pokusů:

- Mohou být dostupné jen základní chemikálie, tedy neumožňující rozmanitost chemických pokusů.
- Tématicky vhodný a dostatečně efektní pokus je náročný na přípravu. Učitel nemá dostatek času z důvodu předchozí výuky a pedagogického dozoru.
- Mnoho efektních pokusů je spojeno s únikem plynů, které, nejsou-li pokusy prováděny v digestoři (ta také na školách není v provozu), způsobí nepříjemné klima ve třídě.

Z nástinu možných obtíží vyplývá, že možnost použití videozáznamu pokusu nejen usnadňuje práci učitele, ale přináší i jistotu, že se pokus zdaří apod. (viz např. Škoda, Doulík, 2009)

Mimo metody experimentu může být popisovaná technika využita také k promítání statických či dynamických vizuálních nebo audiovizuálních pomůcek. Pomocí videopořadu lze žákům přiblížit např. výrobu železa ve vysoké peci nebo technologický postup v chemičce. Z časových i bezpečnostních důvodů je v těchto případech exkurze nepříliš vhodnou metodou, avšak z *kulturního* odůvodnění výuky NOS (kap. 3.6.) je užitečné žáky s podobnými procesy seznámit.

V případě dataprojektoru je situace podobná. Navíc je zde možnost seznámit žáky např. s průběhem recyklace odpadu (přímo na internetových stránkách www.jaktridit.cz) apod. Využití počítače napojeného na dataprojektor spočívá také v možnosti promítat jednoduché animace. Ty slouží ke zvýšení názornosti v případě, že je učivo vzdálené od praktické stránky života žáků (3.4.1.1.). Na internetu je v současnosti velké množství dostupných animací. Jako příklad může sloužit např. animovaná periodická tabulka prvků www.webelements.com (Šmejkal a kol., 2005, s. 5). Podstatnou součástí jsou také různá videa pokusů, umístěná na www.youtube.com (většinou v angličtině).

Při vyučování může sloužit i projekce java appletů³⁸ znázorňující fyzikální, chemický či jiný děj. Prostřednictvím appletu může učitel žákům zprostředkovat např. chování molekul při zahřívání nebo naopak při tuhnutí kapaliny, změny ve složení molekul při chemické reakci apod. Rozdílem oproti běžným animacím je, že applety jsou zpravidla vytvořeny tak, aby uživatel mohl měnit vstupní proměnné, měnit podmínky a volit zobrazení výstupních proměnných. Viz např.: http://www.edinformatics.com/il/il_chem.htm nebo <http://www.chm.davidson.edu/vce/chemistryApplets.html>

³⁸ Java applety jsou počítačové programy vytvořené většinou v jazyku Flash užívané k zobrazování určitých jevů.

3.7.2. Interaktivní tabule

V kapitole věnované teorii motivace bylo zmíněno vnímání. Pedagogové už od starověku požadovali, aby se učitelé neomezovali na slovní sdělování učiva, ale aby žáci měli především příležitost k názornému poznání věcí, k jejich vnímání, pokud možno všemi smysly (Čáp, Mareš, 2001, s. 75). V tomto kontextu se velmi často hovoří o třech typech studentů z hlediska smyslu, který používají jako hlavní při učení, neboli typech žáků podle jejich učebního stylu. Jsou to typy: vizuální (zrakový), auditivní (sluchový) a kinestetický. Málokterý žák je v této oblasti úzce vyhraněný, navíc pravděpodobně učitel nikdy nepracuje se třídou sestavenou podle učebních přístupů. Proto se obecně postupuje sestavováním aktivit, které zahrnují více podnětů (Willingham, 2009).

K dosažení vnímání více smysly, se zdá interaktivní tabule být ideálním nástrojem. Zapojuje vizuální, sluchové i kinestetické podněty, tím zvyšuje možnosti, že u žáka bude aktualizován jemu vlastní styl učení.

V dalším textu jsou nejdříve diskutovány výhody interaktivní tabule, následně pak popis práce s řadou SmartBoard.

Funkce, které jsou učitelům i žákům dostupné na interaktivní tabuli jsou v podstatě stejné jako ty dostupné na běžném počítači. Oproti samostatné práci však žákem provozovaná činnost před třídou aktualizuje sociální potřeby. Alternativou k metodě samostatné práce žáků jsou právě metody sociální (kap. 3.4.2). Sociální styk, tedy i komunikace, žáka pracujícího před/s interaktivní tabulí vede k předávání poznatků jako důležitá komponenta poznávací činnosti.

Mimo motivační prvky zaměřené přímo na sociální styk (projekty či problémové vyučování), lze do oblasti výuky podporující sociální styk zařadit i jisté části práce s interaktivní tabulí.

Z výzkumu³⁹ ŠVP vyplývá, že interaktivní tabuli je možné ve výuce použít na přibližně na 60 % škol. Lze předpokládat použití interaktivní tabule i pro výuku chemie. Rozvoj občasného používání interaktivní tabule i v chemii je zapotřebí podporovat tvorbou vhodných aktivit, které mohou učitelé snadno použít. Připravované motivační prvky tedy v této podkapitole doplní práce s interaktivní tabulí.

Příprava učitele je sice časově náročnější než na běžnou prezentaci, zato však přináší do výuky novou pomůcku aktivizující i žáky.

³⁹ Rusek, 2010

3.7.2.1. Výzkum provedený na Promethean ActivClassroom⁴⁰

Skutečnost, že lze využitím interaktivní tabule dosáhnout pozitivních výsledků ve vzdělávání, dokazuje studie provedená Marzanovou výzkumnou laboratoří⁴¹.

Z výsledků získaných ve dvou třídách (v jedné se výhradně tabule používala, ve druhé ne), se výzkumný tým pokusil odpovědět na několik otázek spojených s využitím tabule Promethean. Zkoumán byl např. vliv využití interaktivní tabule na studentskou úspěšnost v daném předmětu, vliv využití interaktivní tabule na různých stupních školy, vliv na výuku různých témat výuky, ale i závislost úspěšnosti využití technologie v závislosti na délce praxe a zkušeností s využíváním této technologie.

Následuje výběr několika nejzajímavějších údajů. Analýza zjištěných dat naznačuje relativně velký nárůst úspěšnosti studentů při splnění následujících podmínek: učitel má 10 a více let učitelské praxe, učitel již používá technologii 2 roky nebo více, učitel využívá technologii po 75-80 % vyučovacího času ve třídě, učitel má velkou důvěru ve své schopnosti využívat technologii.

Z povahy této diplomové práce je zajímavý výsledek studentů SŠ. Výsledky poukazují na nárůst úspěšnosti o 21 %. Z toho v 1. ročníku SŠ o 17 %, ve 2. a 3. ročníku nebyl test proveden, a 5% nárůst ve 4. ročníku⁴².

Použití interaktivní tabule mělo nejvyšší úspěšnost ve výuce přírodovědných předmětů viz tabulku 8 (výsledný vliv na jednotlivé tematické oblasti):

Tab. 8, zdroj: Marzano, Haystead, 2009

Předmět	nárůst úspěšnosti studentů [%]
Jazyky	17
Matematika	17
Přírodní vědy	18
Sociální vědy	11

⁴⁰ Výzkum popisovaný v této kapitole byl publikován pod názvem *Interaktivní tabule zvyšuje úspěšnost* (Sottner, 2009), výsledky upraveny podle Marzana, Haysteada, 2009.

⁴¹ Marzano Research Laboratory, autoři Mark W. Haystear a Robert J. Mariano, právu *Hodnotící studie efektu Promethean ActivClassroom na výsledky studentů* (Evaluation Study of the Effects of Promethean ActivClassroom on Student Achievement) lze stáhnout z <http://files.solution-tree.com/MRL/documents/finalreportonactivclassroom.pdf>

⁴² Je vhodné poznamenat, že nejvyššího nárůstu úspěšnosti bylo dosaženo v 2., 3. a 4. ročnících ZŠ (až 26 %). Údaj pro 1. ročník SŠ je shodný s 6. ročníkem ZŠ.

Studie by měla být zopakována v roce 2010 a nově bude zkoumat i další specifické aspekty Promethean ActivClassroom jako je užití ActivExpression (textově orientovaný systém zpětné vazby).

Výsledky výzkumu mohou být ovlivněny skutečností, že je výzkum financován výrobcem testované sady tabulí. Pro rámcový přehled je však výzkum dostačující. (Sottner, 2009, Marzano, Haystead, 2009.) Výsledky lze do určité míry vztáhnout i na interaktivní tabule jiných výrobců. Rozdíly v přinášeném efektu do výuky tabulí ActivBoard nebo SmartBoard jsou v podstatě minimální. Princip je totiž víceméně stejný a záleží pouze na možnostech softwaru a stažených výukových aplikacích a kompetenci učitele v zařazení těchto technologií.

Výhody začlenění interaktivní tabule do výuky jsou uvedeny níže:

- přínos v sociální oblasti,
- uplatnění aktivních metod učení,
- podpora spolupráce mezi vyučujícími a žáky,
- umožnění rychlé zpětné vazby o dosahovaných výsledcích výuky i učení,
- rozvoj tvořivého myšlení žáků,
- samostatný vstupu vyučujícího i žáka do průběhu výuky,
- časová úspora při zadávání řešení a vyhodnocování výuky (Adamec, Beneš, 2009).

Mimo přínos pro samotný předmět má práce s interaktivní tabulí efekt i v oblasti rozvoje komunikativních kompetencí, kompetencí k řešení problémů a motivačním působením na žáky prostřednictvím sociální interakce (viz kap. 3.4.2.).

3.7.2.2. Využití interaktivní tabule SmartBoard⁴³

Po připojení k počítači začíná být interaktivní tabule schopna využívat značného fondu předpřipravených nástrojů a hotových výukových objektů. Tyto jsou obsaženy v softwarovém balíku SMART Notebook. Výukové aplikace je možno ve školách, kde je zakoupena tabule SmartBoard, zdarma stáhnout na vlastní počítač a využít vývojové prostředí, které po propojení s interaktivní tabulí funguje stejně jako její plocha.

Uživatel může při práci používat:

⁴³ Tato kapitola byla publikována na serveru Učitelství spomocník pod názvem *SMART Notebook v chemii* (Rusek, 2008).

A) již vytvořené aplikace kategorie interaktivní a multimediální pomůcky

Hotové hry, které by se při výuce daly použít, prakticky nejsou k dispozici. Pokud existují, jsou ve většině případů cizojazyčné (Adamec, Beneš, 2009). Odhad, do jaké míry by bylo možné danou aplikaci použít závisí na učiteli.

V programu SMART Notebook existují již připravené aplikace, k jejichž užití není znalost cizího jazyka bezpodmínečně nutná. Jako příklad lze uvést aplikaci **Periodic table** (periodická tabulka, oblast ve struktuře programu SMART Notebook - *Elements*). Tato aplikace je popsána v kapitole 4.2.4.1.

B) aplikace z internetu⁴⁴

Vyjma nativních aplikací SMART Notebooku je možné do prostředí nahrát i aplikace stažené z internetu. V současnosti jsou na internetu bezplatně dostupné např. následující hry:

Chemistry for Beginners – principem hry je skládání „molekul“ z náhodně přicházejících „atomů“, *WAtomic* – v této hře, která je klonem dnes již klasické hry Atomix, jde o skládání strukturních vzorců sloučenin podle vzoru, *Periodic table of Elements matching game* – jedná se o „pravé“ Pexeso, na jednotlivých kartách jsou zobrazeny značky prvků, jejich název, protonové číslo a relativní atomová hmotnost (Adamec, Beneš, 2009).

C) vlastní aplikace

Při vlastní tvorbě didaktických materiálů lze použít v programu SMART Notebook obsažené:

- obrázky a pozadí – základní molekuly a chemické nádobí k práci s obrázky
- soubory a stránky aplikace SMART Notebook – ikonické chemické nádobí a periodická tabulka, coby pozadí pro práci žáků

Inspiraci je možné najít např. na webu www.natur.cuni.cz/studiumchemie nebo <http://www.ped.muni.cz/wchem/hry1.htm> či v publikacích např. Holada, 2007.

3.7.3. Počítačová učebna

Jelikož je práce s počítačem v dnešní době považována za samozřejmou, působí zařazení těchto moderních forem do výuky ve smyslu aktualizace učiva. Mimo to jsou rozvíjeny **Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi** – kompetence zařazeny do RVP SOV.

⁴⁴ viz Adamec, Beneš, 2009

Orientačním průzkumem⁴⁵ bylo zjištěno, že i v podmínkách SOŠ je možno v určité míře používat PC učebnu. Odpovědi učitelů používajících nebo nepoužívajících počítačovou učebnu pro výuku učiva chemické povahy naznačují limity jejího využití, které je ovšem možné částečně zmírnit. Zmíněnými limity jsou hlavně: učebna vybavená počítači pouze pro polovinu žáků, obsazenost učeben předměty zaměřenými na IT, žáci na počítači vyhledávají vlastní zábavu a nevěnují pozornost úkolům.

V kapitole 3.4.1.1. byl zmíněn program *ChemSketch* sloužící k tvorbě chemických vzorců, psaní rovnic, simulaci tvaru molekuly apod. *Z vědě prospěšného odůvodnění* učení NOS (viz kap. 3.6.) je právě činnost žáků spojená s modelováním molekul a jejich 3D projekcí vhodná. Je také možné vytvořit takové aktivity, při kterých žáci ve dvojici spolupracují na jednom počítači.

Aktivita spojená přímo s aktivním zpracováváním textu z internetu, spolupráce jednotlivců v proměnlivých skupinách je popsána v kapitole 4.2.5.1.

3.7.4. Práce s ICT na SOŠ

V souvislosti využitím dostupných technologií je nutno zdůraznit, že samotná přítomnost např. dataprojektoru na škole neznamena, že jej učitel chemie může využívat pro každou svou hodinu. Na mnoha školách funguje systém rezervací, tudíž si učitel musí přístroj nebo učebnu s přístrojem rezervovat. Zvýšení možnosti využití technologií lze dosáhnout také kombinováním zdrojů videa jednak ve VHS nebo DVD podobě a jednak s počítačovými formáty MPEG, FLV nebo DivX atd. Je ovšem zapotřebí vytvářet i motivační prvky bez akcentu na využití technologií.

3.8. DOSTUPNÉ UČEBNICE PRO VÝUKU CHEMIE NA SOŠ

S efektivitou výuky souvisí i vhodný výběr učebnice. Smyslem této podkapitoly je podání uceleného přehledu učebnic pro SŠ posuzovaných podle potřeb SOŠ v podmínkách shrnutých v kapitole 3.1.

Na trhu existuje mnoho učebnic pro středoškolskou chemii. Mezi nejužívanějšími učebnicemi pro gymnázia bývají užívány: *Chemie pro čtyřletá gymnázia* 1., 2. a 3. díl autorů Honzy a Marečka, dvoudílná učebnice *Chemie i pro gymnázia* V. Flemra a B. Duška *Chemie II pro gymnázia* K. Koláře a kol. nebo *Přehled středoškolské chemie* J. Vacíka a kol. Množstvím

⁴⁵ Rusek, 2010

učiva však přesahují potřeby chemie na SOŠ. Zpracování množství poznatků ve zmíněných učebnicích pro potřeby SOŠ by bylo velmi složité. Pro předmět, kterému se budou žáci učit 1 nebo 2 vyučovací hodiny nejčastěji jen v prvním ročníku, je velmi pravděpodobné, že si samotní žáci nebudou učebnici pořizovat. Ti z žáků, kteří by si přece jen učebnici chtěli zakoupit, v případě *Chemie pro čtyřletá gymnázia*, a *Chemie pro gymnázia* by pravděpodobně neinvestovali do všech třech popř. dvou knih.

Univerzálněji co do množství obsahu i provedení je pojatá učebnice *Chemie pro střední školy* J. Banýra a kol. Rozsahem 160 stran ovšem také značně přesahuje množství učiva předepsaného SOŠ nechemického zaměření, na něž je tato práce zaměřena.

Přímo pro podmínky SOŠ je k dispozici publikace *Chemie pro studijní obory SOU a SOŠ nechemického zaměření* autorů Blažka a Fabiniho. Ta je ovšem svým rozsahem 366 stran na SOŠ nechemického směru opět méně vhodná. Učitel chemie na SOŠ by tak byl nucen provádět výběr učiva podle RVP a obtížně zpracovávat ŠVP.

V roce 2008 vznikla publikace *Základy přírodovědného vzdělávání pro SOŠ a SOU - Chemie* V. Pumpra a kol., která jako první z učebnic chemie pro SOŠ vychází z předepsaného učiva pro chemické vzdělávání v RVP SOV. Na 48 tištěných stranách přináší učivo chemické povahy ve formě, která více odpovídá současným potřebám mnoha SOŠ nechemického zaměření. Reálná užitelnost knihy není jen v množství poznatků, ale i v její multimediální části. Ta je dostupná na přiloženém CD. Tištěná část učebnice je vhodná k realizaci výuky chemie podle varianty B z RVP. Elektronická verze umožňuje podle potřeby rozšíření učiva dokonce i nad rámec varianty a z RVP. Přidaná multimediální část také napomáhá snížení abstrakce učiva, nemá-li učitel k dispozici jiné pomůcky (kap. 3.4.1.1.) Mimo to je v části *Slovo pro učitele* na tomto CD řazeno učivo spolu s dílčími výsledky vzdělávání a navrhovanými *PT*, kterých se týká. Tím mají učitelé usnadněnou tvorbu ŠVP pro chemické vzdělávání. Pro žáky je tato publikace cenově dostupná a její formální provedení (formát B5, 48 s.) žáky nijak neomezuje.

Jelikož tato učebnice sleduje RVP SOV, množstvím učiva, i když navrženém pro variantu B, stále přesahuje časové možnosti vyčleněné pro výuku učiva chemické povahy na SOŠ. Je však svým obsahem i rozsahem v současných podmínkách na SOŠ nechemického zaměření pravděpodobně nejpoužitelnější. Z toho důvodu je většina motivačních prvků navrhována přímo k jednotlivým kapitolám této učebnice.

4. TVORBA MOTIVAČNÍCH PRVKŮ VÝUKY PRO UČIVO CHEMICKÉ POVAHY

4.1. VÝCHODISKA PRO TVORBU MOTIVAČNÍCH PRVKŮ

Motivační prvky byly, co se týče poznatků, založeny na RVP SOV (vzdělávací obor chemické vzdělávání). Použité metody byly zvoleny na základě zjištění prezentovaných v kapitolách 2. a 3., tedy na základě analýzy RVP SOV, podmínkách výuky chemie na SOŠ a na teorii motivace a motivování žáků ve školním prostředí.

4.1.1. Východiska pro tvorbu motivačních prvků na základě RVP SOV

Pro obecný popis požadavků na PřV viz kapitolu 2.2.2. Mimo tyto obecné požadavky na vyučování jsou jednotlivé vyučovací předměty pojaty tak, aby byly jejich prostřednictvím dosaženy očekávané **výsledky (výstupy) vzdělávání**.

Učivo, na rozdíl od předchozích vzdělávacích standardů, není cílem vzdělávání, ale prostředkem k dosažení požadovaných výstupů (RVP SOV, 2007). Cílem vzdělávání není jen osvojení poznatků a dovedností, ale i vytváření způsobilostí potřebných pro život nebo výkon povolání. Jsou jím chápány ohraničené struktury schopností a znalostí a s nimi související dovednosti, postoje a hodnotové orientace, které jsou předpokladem pro výkon žáka - absolventa ve vymezené činnosti (vyjadřují jeho způsobilost nebo schopnost něco dělat, jednat určitým způsobem).

Dalším pojmem jsou kompetence. Ty se v RVP SOV formálně dělí na klíčové a odborné. **Klíčové kompetence** jsou definovány jako soubor požadavků na vzdělání, zahrnující vědomosti, dovednosti, postoje a hodnoty, které jsou důležité pro osobní rozvoj jedince, jeho aktivní zapojení do společnosti a pracovní uplatnění. **Odborné kompetence** se vztahují k výkonu pracovních činností a vyjadřují profesní profil absolventa, jeho způsobilosti pro výkon povolání (RVP SOV, 2007, s. 3-4). V současné situaci, kdy je pro všechny SOŠ nechemického zaměření platné prakticky stejné znění RVP SOV ve vzdělávacím oboru *chemické vzdělávání*, není možné prostřednictvím učiva chemie pokrýt potřeby jednotlivých oborů vzdělávání. Z tohoto důvodu není na *odborné kompetence* v textu dále odkazováno.

Dalším pojmem z RVP SOV užívaným v této práci jsou **průřezová témata** (Občan v demokratické společnosti, Člověk a životní prostředí, Člověk a svět práce, Informační a komunikační technologie), která plní zejména výchovnou a motivační funkci.

Ve snaze usnadnit potencionálnímu uživateli práci s motivačními prvky jsou jednotlivé aktivity uvedeny tabulkou, určující požadované výsledky vzdělávání, učivo, klíčové kompetence a průřezová témata, kterých se týkají. Pro přehlednost je na tyto části RVP SOV odkazováno prostřednictvím kódů. Jejich význam je uveden v příloze 14⁴⁶.

4.1.2. Východiska pro tvorbu motivačních prvků na základě zjištěných podmínek a teorie motivace

Z průzkumu (kapitola 2) vyplývá, do jaké míry je na SOŠ k dispozici audiovizuální technika i další k výuce chemie běžně užívané materiální vybavení.

Cílem této práce je doplnit motivačními prvky výuku ve všech situacích, které mohou ve škole nastat: 1. využití ICT, 2. využití skladu chemikálií potažmo laboratoře a 3. nemožnost využití ani jednoho z výše uvedených.

1. využití ICT (kapitola 3.7.)

Jak je uvedeno v článku *Současný stav výuky chemie na SOŠ – 2. díl*⁴⁷, základní projekční technikou je vybavena většina SOŠ, využití video-materiálu jako motivačního prvku je tedy možné. Aktivity s interaktivní tabulí jsou vždy navrženy i v alternativním provedení, jelikož jsou interaktivní tabule nejsou k dispozici na všech školách (60 %) a také jelikož je zapotřebí brát v úvahu i učitele, kteří s interaktivní tabulí nemají dosud zkušenosti.

2. využití skladu chemikálií popř. laboratoře nebo odborné učebny

Dostupná chemická laboratoř nebo specializovaná učebna je přibližně na 20 % SOŠ nechemického zaměření, sklad chemikálií přibližně na 40 % SOŠ nechemického zaměření. Jelikož pokus zůstává velmi platným motivačním prvkem, jsou v této práci naznačeny základní možnosti zařazení pokusu:

- jednoduché pokusy s látkami z běžného okolí nebo základními chemikáliemi,
- chemický pokus zprostředkovaný video-projekční technikou (výhody viz např.: Škoda, Doulík, 2009).

⁴⁶ V případě učiva a výsledků vzdělávání jsou kódy uvozeny ještě písmenem Ch nebo Bi (chemie, biologie).

⁴⁷ Rusek, 2010

3. nemožnost využití ani ICT podpory ani skladu chemikálií potažmo laboratoře

Pravděpodobnost, že by na SOŠ učitel neměl k dispozici ani audio-vizuální techniku ani sklad chemikálií a specializovanou učebnu (laboratoř), je sice dle průzkumu⁴⁸ velmi nízká, přesto je zapotřebí takovou situaci brát v úvahu.

Mimo nepřítomnost specializované učebny či skladu chemikálií je jednou z překážek zařazení motivačního pokusu ve vyučování fakt, že na SOŠ často chemii vyučuje pedagog, který ji nestudoval (viz průzkum⁴⁹). Tito učitelé pravděpodobně chemické pokusy příliš do výuky zařazovat nebudou. Možným řešením je v tomto případě přesně popsany a jednoduše proveditelný pokus s minimálními nároky na chemické nádobí i chemikálie.

Cílem této práce není vytvoření motivačních prvků pokrývajících celou oblast chemického vzdělávání v RVP SOV. Cílem je udání příkladů, jakým způsobem lze v ideálním případě při tvorbě motivačních prvků postupovat. Pro motivační prvky jsou např. v aktivitách 4.2.1.1. a 4.2.1.4. vytvořeny varianty s i bez užití ICT. Je tak naznačen jeden z důležitých rysů ideálního motivačního prvku, tedy **použitelnost** v reálném prostředí s **minimální nutností úprav**.

Z průzkumu⁵⁰ také vyplývá, že na SOŠ je nejvíce vyučovacích hodin přiděleno učivu obecné chemie. Také navrhované motivační prvky jsou pro ilustraci zaměřeny hlavně na výuku obecné chemie. Je tomu z toho důvodu, že jevy z bezprostředního okolí žáků jsou mnohdy vysvětlitelné právě prostřednictvím poznatků obecné chemie.

4.2. MOTIVAČNÍ PRVKY K PODPOŘE VÝUKY NA SOŠ

V následující kapitole jsou uvedeny jednotlivé příklady motivačních prvků. Ve dvou případech, (kapitoly 4.2.2.2. a 4.2.2.3.) je použita metoda řízeného rozhovoru se žákem nebo žáky. Je přirozeně na učiteli, aby žáky dovedl sérií otázek k vytýčenému cíli. Odpovědi žáků není samozřejmě možné předem odhadnout. Pro tento případ jsou naznačeny modelové situace. Důležité jsou hlavní otázky, které jsou v textu vždy zvýrazněny kurzivou.

V kapitole 3. byl proveden souhrn podstatných východisek k tvorbě motivačních prvků. Z hlediska časových možností by se zpravidla mělo jednat o kratší aktivitu. Z tohoto důvodu

⁴⁸ Rusek 2010

⁴⁹ Rusek, Havlová, Pumpr, 2010

⁵⁰ Rusek, 2009c

je většina motivačních prvků navržena do limitu 15 minut. Také hledisko zařazení motivačního prvku hraje roli.

Nejčastěji se v této práci jedná o motivační vstupy do výuky uvádějící téma vyučovacího celku (tzv. warming-up aktivity), jsou zde ovšem zařazeny i motivační prvky sloužící jiným účelům. Jedním z nich je hodnocení žáků. To by mělo být provedeno minimálně 2x za pololetí, což je při průměru 25 žáků ve třídě a nejčastěji 1 vyučovací hodině za týden obtížné. S využitím komplexních úloh navržených jako motivační prvky (kapitola 4.2.3.) je možno tento problém částečně řešit.

Samostatná práce žáků, žákovský pokus nebo *inquiry learning* jsou další součástí motivačních prvků. V kapitole 4.2.1. jsou zařazeny motivační prvky využívající tyto metody.

Využitím mezipředmětových vztahů, tedy i vyučovacích hodin jiných předmětů, lze zařadit i motivační prvky s delší dobou trvání. Z časových důvodů je ovšem použití těchto metod možné pravděpodobně jen jednou či dvakrát za rok. Motivační prvek v kapitole 4.2.5. je ukázkou možností zpracování školního projektu.

4.2.1. Krátké motivační prvky založené na aktualizaci obsahu

4.2.1.1. Hodnoty pH běžně se vyskytujících látek

Specifikace⁵¹

učivo	příklady pH látek známých z běžného života Ch2.1., Ch2.2., Ch3.3.
výsledky vzdělávání	2.1., 2.3., 3.2.
klíčové kompetence	2.1, 2.2., 2.4., 8.1.
průřezová témata	2
Bloomova taxonomie	zapamatování znalost specifických faktů pH látek aplikace aplikovat, demonstrovat pH látky na stupnici, uvést vztah mezi jednotlivými hodnotami pH
NOS	prospěch přinášející odůvodnění
možnosti provedení	doporučena verze s interaktivní tabulí příloha 15. a CD vyplňování popisků do obrázku příloha 16.
časová náročnost	15 min., (ve variantě s vlastními pokusy žáků (1h)
pomůcky	interaktivní tabule, dataprojektor varianta pokusů: roztoky látek, pH papírky/indikátory
vyučovací metody	metoda samostatné práce žáků, metody deduktivní, metody fixační, metody aplikační

Popis

Kyselost a zásaditost roztoků je v *učebnici*⁵² rozvedena přibližně na jedné stránce (verze *učebnice* určená pro tisk, s.26-27). Text v *učebnici* následuje sada motivačních otázek. Jelikož v multimediální části *učebnice* není k této kapitole k dispozici žádný materiál, předkládaný motivační prvek doplňuje elektronické materiály k *učebnici* o statický obraz a soubor k využití na interaktivní tabuli SmartBoard. Je doplněním tabulky pH často užívaných látek (s. 39 multimediální části *učebnice*), ve snaze aktualizovat obsah vyučování.

Postup

Ve skupinách nebo jako celá třída mohou žáci rozhodnout o rozložení předmětů na pH stupnici (viz soubor pH pro SMART Notebook). Žáci rozmístí předměty na osu pH. Problém lze očekávat u látek jako krev, pivo, vejce nebo savo.

⁵¹ Rozvoj pohledu na vědu jako na složku sociokulturní sféry a kulturní odůvodnění výuky NOS (kapitola 3. 6.) společně s aktualizací obsahu výuky je v předkládané aktivitě naznačen např. prostřednictvím zařazení piva Dudák ze Strakonice mezi obrázky k manipulaci na interaktivní tabuli. Podobně je možno zařadit vápno z místní vápenky nebo minerální vodu stáčenou v okolí.

⁵² Kurzívou psaným textem *učebnice* je v kapitole 4. myšlena publikace *Základy přírodovědného vzdělávání: pro SOŠ a SOU - Chemie* (Pumpr a kol., 2008).

Učitel následně volí další možnou formu vyučování. Žáci se sami (s užitím pH papírků) mohou přesvědčit, jestli u jednotlivých látek určili pH správně. (Látky jsou, s výjimkou krve, snadno dostupné.)

Méně časově náročnou formou je demonstrační metoda – prezentace správných odpovědí prostřednictvím obrazu (příloha 17). Tento může žákům sloužit i jako poznámky z hodiny.

Výstupem pak může být oprava původního rozložení předmětů na ploše interaktivní tabule.

4.2.1.2. Karát

Specifikace

učivo	chemické prvky a jejich sloučeniny
	Ch1.4.
výsledky vzdělávání	Ch1.4.
klíčové kompetence	1.5.
průřezová témata	2 - člověk a životní prostředí
Bloomova taxonomie	porozumění – vysvětlit, objasnit
NOS	věda jako složka sociokulturní sféry, kulturní odůvodnění
časová náročnost	5 minut
vyučovací metody	motivační vyprávění

Popis

Předkládaný motivační prvek slouží jako ukázka využití krátké informace k aktualizaci obsahu vyučování.

Postup

Učitel při výkladu o formách výuky uhlíku žáky seznámí s původem slova *karát*.

Hmotnost diamantů se vyjadřuje v karátech (1 karát = 0,205 g) (Pumpr a kol., 2008, s. 15). Toto slovo pochází ze slova carob (česky rohovník obecný, latinsky *ceratonia siliqua*), což je název stromu rostoucího ve středomoří. Plody rohovníku se používají v potravinářství jako náhrada kakaa a ve středomoří i ke krmení dobytka, mají nasládlou chuť. relevantní

Zvláštní jsou však semena tohoto stromu. Ta hrála před několika stoletími významnou roli při obchodování. V podlouhlých plodech se nachází nejedlá, stejně velká semena, která nepoutají vzdušnou vlhkost a udržují si tak konstantní hmotnost. Semena bývala používána k vyvažování vah při vážení drahých kamenů.

Přestože se později ukázaly rozdíly mezi hmotnostmi jednotlivých semen, slovo karát jako jednotka hmotnosti diamantů zůstal zachován. (viz např. Piqueras, 2008)

4.2.1.3. Ke zlatu

Specifikace

učivo	chemické prvky sloučeniny, směsi a roztoky, výpočty v chemii Ch1.4., Ch1.9.
výsledky vzdělávání	Ch1.4., Ch1.8.
klíčové kompetence	2.1., 2:2., 7.1., 7.7.
Bloomova taxonomie	porozumění – spočítat aplikace - transfer poznatků do nových situací, řešení problémů hodnocení – posoudit, zhodnotit
NOS	prospěch přinášející, vědě prospěšné odůvodnění
předchozí učivo	chemické výpočty - hustota
časová náročnost	10-15 minut
vyučovací metody	metody samostatné práce žáků, problémové metody, metody uplatňující deduktivní postup žáků

Popis

Motivační prvek slouží jako ukázka vhodně zvoleného zařazení chemických výpočtů.

Postup

základní varianta

Učitel uvede početní úlohu krátkým motivačním textem.

„V souvislosti s výstavou Expo v čínské Šanghaji 2010 byla Česká národní banka požádána o zapůjčení jedné tuny zlata na českou expozici. Podle ČTK vláda zamítla zapůjčení zlata mimo jiné z důvodu nedostatečného pojištění nákladu.“ (informace z Vláda zlato na výstavu Expo v Číně nepůjčí, 2010)

Boxy, každý s 10 cihlami, během přepravy nemůže nikdo otevřít. *Je ale možné, aby někdo jeden box nepozorovaně odnesl, aniž by užil jakékoli techniky?*

($\rho_{\text{Au}} = 19,35 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (téměř čisté zlato 99,5%) a rozměry cihly jsou 28 x 4,52 x 5,08 cm) (Gold Investment and Trading, 2010)

odpověď: Hmotnost jedné cihličky je 12,44 kg. Celý box tedy nepozorovaně nikdo neunes.

rozšířená varianta

Jaká je přesná hmotnost celkového nákladu zlata (přibližná hmotnost je jedna tuna) a v kolika oddělených boxech by se zlaté cihly do Číny přepravovaly?

odpověď: Celkový náklad představuje 80 cihliček, jejichž celková hmotnost je 995,2 kg. Náklad by byl přepravován v 8 boxech.

4.2.1.4. Oddělování složek směsí

Specifikace

učivo	směsi a roztoky Ch1.7.
výsledky vzdělávání	Ch1.5.
klíčové kompetence	2.1.
Bloomova taxonomie	analýza vztahu mezi jednotlivými předměty tvoreň operace s prvky, aby vytvářely soudržnou, funkční jednotu
NOS	prospěch přinášející odůvodnění
možnosti provedení	interaktivní verze - dataprojektor, interaktivní tabule (příloha 18.) verze s pracovními listy (příloha 19.)
použité metody	metoda expoziční
časová náročnost	10 min

Popis

Tímto motivačním prvkem je možno uvést vyučovací jednotku o směsích (viz Pumpra kol., 2008, s. 11-13). Samotná kapitola je v učebnici pojata úměrně k potřebám a podmínkám žáků na SOŠ. Tento motivační prvek *metodou úvodní motivace, aktualizací obsahu výuky a motivace cílem* pouze doplňuje a aktualizuje dané téma.

Postup

Krok 1.: Učitel promítne obrázek (příloha 18.)/rozdá pracovní listy s obrázky (příloha 19.) a klade otázky.

Co mají následující předměty na obrázcích společné? Jaký je princip jejich činnosti? K čemu slouží?

možné odpovědi: Jsou to různé druhy filtrů. Slouží k oddělení jednotlivých složek směsí podle velikosti částic.

Aktivita probíhá nejprve metodou samostatné práce žáků popř. práce ve dvojicích (v případě využití pracovních listů), následně celá třída odpovídá na učitelovy otázky typu:

Uveďte další příklady filtrů a filtrací, s nimiž se setkáváte: a) v kuchyni, b) jinde ve svém okolí.

možné odpovědi: filtr v digestoři, čajový pytlík, filtr v překapávači na kávu, vzduchový a olejový filtr v automobilu, filtr v pračce, lapač nečistot do dřezu/vany, přesívací síto na mouku, ledviny, játra, apod.

Jaké částice jsou touto metodou od sebe oddělitelné?

možné odpovědi: pevné od pevných, pevné od kapalných, pevné od plyných

Následovat může metoda řízeného rozhovoru navozující téma směsí nebo text str. 11 učebnice.

4.2.2. Motivační prvky založené na aktivní činnosti žáka

4.2.2.1. Už jste někdy viděli atom?⁵³

Specifikace⁵⁴

učivo	částicové složení látek, atom, molekula Ch1.2., F5.1.
výsledky vzdělávání	Ch1.2., F5.1., F5.2
klíčové kompetence	2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 3.2., 3.3.
průřezová témata	2; úzký mezipředmětový vztah s učivem fyzikální povahy
Bloomova taxonomie	analýza - analýza vztahu, nalezení principu řešení tvoření - formulování hypotéz o obsahu krabičky
NOS	důraz na prozatímnost poznatků průnik všech pěti odůvodnění
možnosti provedení	práce ve skupinkách 2-3 žáků
použité metody	metody praktické, metody samostatné práce žáků, metody badatelské, výzkumné, problémové
časová náročnost	20 min

Popis

Návrh aktivity je v souladu s přístupem k výuce přírodovědných předmětů např. v USA nebo Švédsku. Jedná se o hledisko *souboru znalostí*, které definoval Lederman (2008) (Rusek, 2009b). Hlavním cílem předkládané vyučovací jednotky je, v souladu se zmíněným přístupem k vědě, přivést žáky k poznání prozatímnosti vědeckých informací, k původu empirických zjištění, ke kreativě a pozorování/odvozování na základě vlastní činnosti (Driver et al., 1996). Žáci sami zjišťují, že informace, které mohou vědci získat, jsou závislé na použité technice, jejíž možnosti jsou limitované. Skrze toto zjištění by žáci měli být vedeni k tomu, aby stejným způsobem přistupovali i k dalším poznatkům z jiných (nejen) přírodovědných oblastí.

Motivační prvek doplňuje kapitolu učebnice **Stavba atomu, chemická vazba**, k níž není v multimediální části učebnice přiřazen podpůrný materiál. Cílem popisované aktivity je také ukázat žákům vzájemnou propojenost vědních oborů, konkrétně mezipředmětový vztah fyziky a chemie.

⁵³ Tato aktivita byla publikována pod názvem *Už jste někdy viděli atom?* na rvp.cz (Rusek, 2010b)

⁵⁴ Písmeno F v buňkách *učivo* a *výsledky vzdělávání* značí odkaz na RVP SOV-fyzikální vzdělávání (příloha 12).

V neposlední řadě je vhodné zařadit tuto činnost, pro snížení abstrakce předkládaného učiva (viz. Rusek, 2009a). K jednotlivým poznatkům, byť jsou v případě atomu značně abstraktní, vědci dospěli určitými vědeckými postupy. Pro školní prostředí není důležitá přesná znalost těchto postupů. Důležité je povědomí o nich.

Postup

Učitel si nejprve připraví následující pomůcky: černé, zalepené pouzdro od kinofilmu, ve kterém jsou uloženy drobné kovové i nekovové předměty (např. matka, kovová podložka, kulička z ložiska, dřevěné nebo keramické korálky, písek). Je důležité posoudit, mají-li žáci možnost být jen orientačně poznat, o jaký předmět se jedná. Dvojice nebo trojice žáků dostanou pouzdra, jejichž obsah je pokud možno odlišný. Tím učitel alespoň z části navodí podmínky, ve kterých skupinky žáků pracují samostatně.

Při hodině chemie může učitel začít otázkou: *Co je to atom?, Viděl ho někdo? Jak vlastně vypadá?*

Žáci jsou zpravidla takovýmto typem dotazů zaskočeni. (předpokládané odpovědi obsahují slova: jádro, obal, kulička apod.)

Učitel pokračuje dotazem: *Jak to vědci zjistili?, Jak si mohou být jistí? Jak přesné jsou jejich údaje?*

Učitel poté rozdá dvojicím či trojicím žáků pracujícím vždy na jednom stole pouzdro od kinofilmu. Učitel zadá žákům úkol. *Vaším úkolem je: Co nejpřesněji zjistit, co je uvnitř černého pouzdra ukryto.*

*Používat můžete jakýkoli nástroj. Bude-li jeho použití relevantní, dostanete jej. Po 15 minutách bádání na tabuli nakreslete a prezentujte, co je uvnitř. **Krabičky od kinofilmů nesmíte otevřít.***

Po uplynutí časového limitu jednotlivé skupiny prezentují svá zjištění. Učitel na závěr shrne celou aktivitu, cílem je, aby žáci měli představu o způsobech pronikání informací z jednoho vědního oboru do druhého apod.

Poté následuje krátké uvedení modelu stavby atomu z učebnice (s. 12), ke kterému došli vědci použitím jen „o trochu lepších“ nástrojů.

poznámky k aktivitě

Podle zkušeností s touto aktivitou žáci většinou přijdou na využití váhy, magnetu, popř. nádoby s vodou apod. Učitel by měl také mít připraveny rezervní krabičky a předměty

vložené do „černých skříněk“ pro případ, že by někteří žáci, vedeni nápadem, porovnávali chování neznámého systému se známým.

Učitel mimo pozice rádce a „dodavatele vědeckých nástrojů“ zajišťuje dozor nad tím, aby členové jednotlivých skupin nehledali inspiraci k použití nástrojů u svých sousedů.

4.2.2.2. Plamen⁵⁵

Specifikace

učivo	Ch3.3.
výsledky vzdělávání	Ch3.2., používá bezpečně spotřebiče na topné plyny v domácnosti a plynové kahany při školních experimentech
klíčové kompetence	2.1.
odborné kompetence	Dbát na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci
Bloomova taxonomie	zapamatování znalost specifík aplikace transfer použití poznatků do nových situací hodnocení posouzení hodnoty informací
NOS	prospěch přinášející
možnosti provedení	interaktivní verze - promítaný pokus (Polanská, 2005) demonstrace/samostatná práce se svíčkami nebo kahany možnost rozšíření doplňujícími otázkami
časová náročnost	20 min
pomůcky	čtverce kartonu (práce s kahanem), čtverce papíru (práce se svíčkou), laboratorní kleště, zápalky, nádoba s vodou
vyučovací metody	dialogické, sdělovací, deduktivní, metoda samostatné práce žáků, expoziční metoda

Popis

Jedná se o ukázkou řízeného rozhovoru. Učitel metodou otázek a odpovědí žáky přivede k cíli aktivity.

Učitel uvede téma hodiny – hoření. Během krátkého motivačního výkladu klade otázky, které nejsou určeny k bezprostřední odpovědi, mají působit problémově a navodit motivaci pro pokus.

Postup

pomůcky

- v případě, že je na škole specializovaná učebna: plynové kahany, 4 čtverce kartonu (5x5 cm),
- v případě, že na škole specializovaná učebna není: svíčky s větším plamenem (kelímkové se nehodí), 4 čtverce obyčejného papíru (5x5 cm), laboratorní kleště, zápalky, nádoba s vodou (bezpečnostní)

⁵⁵ Upravená aktivita z *Chemické pokusy - hravě i doma* (Macenauerová, Löffler)

pozn.: Kompetence absolventa jsou v RVP SOV tvořeny klíčovými kompetencemi a odbornými kompetencemi.

Učitel může téma hodiny uvést například takto: **Plamen** je sloupec hořících, většinou plyných látek. Plamen se skládá z několika zón, přičemž v každé zóně má jinou teplotu a také jinou barvu.

Jak je to ale s jeho výhřevností? Opeče se rychleji vuřt vložený rovnou do plamene, nebo ten umístěný nad plamenem? Bude voda v hrnci na plynovém sporáku vařit rychleji, bude-li hrnec blízko hořáku, nebo je-li hrnec umístěn nad vrcholy plamenů? Vzplane zápalka strčená doprostřed plamene kahanu?

Pokuste se zodpovědět tyto otázky. (pozn. Učitel nechá žáky radit se ve dvojicích, jakmile se zdá, že mají nějakou odpověď, učitel pokračuje.)

O tom, jestli jste měli pravdu se přesvědčíte následujícími jednoduchými pokusy. Pracujte podle pokynů v pracovním listu. (viz přílohu 20.).

Poté, co žáci provedli pokusy a zakreslili svá zjištění, učitel navazuje řízený rozhovor.

učitel: *Papír v každé zóně plamene ohořel jinak. Čím to je způsobeno?*

žák: Různým plamenem.

učitel: *Používali jsme jeden plamen, co se ale v částech plamene liší a způsobovalo to jiné ohořenininy?*

žák: teplota

učitel: *Správně, je to teplota v různých částech plamene. Kde v plameni je nejvyšší teplota? (náповěda: nesledujte jen vertikální směr)*

žák: na vrcholu plamene

učitel: *Ano, kde ještě?*

žák: na okrajích

učitel: *Skvěle. Vzplane tedy zápalka vložená přímo dovnitř plamene, tedy těsně nad ústí kahanu nebo nad knot svíčky?*

žák: asi ne

učitel: *Asi ne, když se tak ptám. Proč to tak je? Uvažujte nad teplotou. Ohořel papír vložený těsně nad ústí kahanu nebo nad knot?*

žák: neohořel

učitel: *Proč asi?*

žák: Je tam nižší teplota.

učitel: *Přesně tak. Proto nevzplane ani zápalka. Opeče se lépe vuřt vložený rovnou do plamene, nebo ten umístěný nad plamenem?*

žák: Na vrcholu plamene se upeče nejrychleji, když ho vložíme dovnitř do plamene, okraj plamene spálí prut.

učitel: *To je dobrá úvaha. Nad vrcholkem plamene bychom vuřt opekli nejrychleji, ale jen na povrchu a mohli jej spálit. Vyplatí se rozumná vzdálenost od plamene, a protože teplota na okraji plamene a na jeho vrcholku je srovnatelná, nemusíme vuřt na prutu umísťovat přímo nad plameny.*

Poslední otázka: Bude voda v hrnci na plynovém sporáku vařit rychleji, bude-li hrnec blízko hořáku, nebo bude-li hrnec nad vrcholy plamenů?

žák: nad

učitel: *Ano, ale proč?*

žák: Hrnce se dotýkají pouze špičky plamenů, kde je nejvyšší teplota.

učitel: *Výborně, právě v této výšce je nejefektivněji využíván plyn.*

možné rozšíření

Kde ještě můžete prakticky využít znalost teploty částí plamene?(možné nápovědy: k čemu ještě využíváme plamen místo vaření?)

.....
Čím je způsobena změna barvy plamene kahanu ze svítivého na svítivý?(možné nápovědy: K čemu dochází otevřením přístupu vzduchu?)

.....

4.2.2.3. Koroze

Specifikace

učivo	koroze kovů Ch1.8.,Ch 2.1., Ch2.2., Ch2.3.
výsledky vzdělávání	Ch1.7.,Ch 2.1., Ch2.2., Ch2.3.
klíčové kompetence	2.1., 2.2., 3.2.
průřezová témata	2
Bloomova taxonomie	zapamatování - o zapamatování, opětovné vybavení a následné použití v nových souvislostech
	porozumění - objasnění pozorovaného jevu
	aplikace - poznatků do nových situací na základě známých faktů
	tvoření - navrhování možných řešení učitelem předkládaných problémů
NOS	pozorování a odvozování
	prospěch přinášející, vědě prospěšné
možnosti provedení	pokus provádí učitel (může použít vizualizér)
	pokus provádí dobrovolníci - žáci
použité metody	metoda demonstrační, metoda řízeného rozhovoru
časová náročnost	20 minut

Popis

Jedná se o další ukázkou motivačního prvku založeném na aktivitě žáků a následném řízeném rozhovoru.

Postup

pomůcky (motivační prvek je navržen pouze v jednom provedení, pomůcky - viz Specifikace)

Úvod

učitel: Chemické reakce se v našem okolí dějí každý den. Chemickou reakcí rozumíme proces, při kterém se jedna látka chemicky mění na jinou. Například při přípravě nápoje ze šumivé tablety probíhá chemická reakce. Oheň na sporáku je chemická reakce. Následující experiment je dalším příkladem reakce, která také ve vašem prostředí probíhá velmi často.

pozn.: pokus může učitel nechat provést dobrovolníky ve třídě

1. Do zavařovací sklenice vložte teploměr, a zavřete víčko.
2. Po cca 5 min vyjměte teploměr a запиšte teplotu.
3. V další nádobě (kelímek od pomazánkového másla, kádinky) namočte na přibližně jednu minutu kousek drátěnky (na mytí nádobí) do octa.
4. Vymačkejte ocet z drátěnky a opatrně ji obalte kolem špičky teploměru.
5. Vložte teploměr zpátky do sklenice a zavřete víčko.
6. Po cca 5 min sklenici otevřete a запиšte teplotu.

pozn.: Po provedení pokusu následuje řízený rozhovor učitele se žáky. Pro ilustraci je uveden možný průběh.

učitel: *Jak se změnila teplota?*

žáci: Zvýšila se.

učitel: *Co způsobilo zvýšení teploty?*

žáci: Drátěnka kolem teploměru.

učitel: *Samotná drátěnka zahřála teploměr?*

žáci: Asi ne.

učitel: *Co se tedy mohlo stát s kovem, když jsme jej vyndali z octa a vložili do sklenice?*

žáci: Chemická reakce.

učitel: *Správně. Proč jsme drátěnku namočili nejdřív do octa. Jaký druh sloučeniny je ocet?*

žáci: Kapalná.

učitel: *Ano, ale co se týče kyselosti nebo zásaditosti?*

žáci: Kyselina.

učitel: *Správně, je to kyselina, kyselina octová. Proč jsme tedy drátěnku nejprve namočili do kyseliny?*

žáci: Aby se rozežral kov.

učitel: *Pozorovali jsme opravdu, že by ocet rozpouštěl kov?*

žáci: Ne.

učitel: *K čemu tedy na povrchu drátků mohlo dojít? Co se tvoří na povrchu kovů např. na střechách kostelů, když jsou vystaveny povětrnostním vlivům? Když jsou nové, červeno-hnědě září, ale vzpomeňte si na střechu kostela sv. Mikuláše, Pražského hradu atd.*

žáci: Je zelená.

učitel: *Co se tedy na povrchu vytvořilo?*

žáci: Zelená vrstva.

učitel: *Dobře, vrstva zpravidla oxidu kovu. K čemu došlo na povrchu drátěnky vlivem reakce, když jsme drátky namočili do kyseliny octové?*

žáci: Odstranění této vrstvy.

učitel: *Výborně. Takto očištěný drátek jsme ovinuli kolem teploměru a vložili do sklenice. Co mohlo způsobit zvýšení teploty?*

žáci: Nějaká reakce.

učitel: *Dobře, ale jaká? S čím ten kov ve sklenici může reagovat? Co je všude kolem?*

žáci: Vzduch.

učitel: *a s jakou složkou vzduchu asi může reagovat?*

žáci: S kyslíkem.

učitel: Skvěle. Už se blížíme. Dochází tedy k reakci, při které se uvolňuje teplo. Jak takovým reakcím říkáme? Používáme předponu z řečtiny – směr ven, mimo.

žáci: Exotermická reakce.

učitel: Výborně. Dokázali jsme, že dochází k reakci, zaznamenali jsme zvýšení teploty v relativně uzavřené soustavě. Jak obecně říkáme reakci kovů např. se vzdušným kyslíkem (průmyslovými plyny a vodou)? Setkáváme se s ní celkem běžně – prahy auta, koleje, železniční mosty, hřebíky atd.

žáci: Reznutí.

učitel: Ano, reznutí – koroze kovů. Odhaduje se, že ročně se kvůli korozi zničí asi 10 % světové produkce oceli. Oceli tedy koroze škodí. Jaký je vzorec hydratovaného oxidu železitého?

žáci: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

učitel: Správně, odpadá z povrchu kovu a koroze pokračuje. U některých kovů koroze není nežádoucí. Vzpomenete si na příklad, kdy je vhodné, aby se kov pokryl vrstvičkou oxidu? Už jsme to dneska zmiňovali.

žáci: Střecha kostela.

učitel: Ano, povrch mědi se vlivem vzdušné vlhkosti a oxidu uhličitého pokrývá měděnkou, ta povrch chrání. Stejně je to např. u hliníku. Souvislá vrstvička Al_2O_3 - což je?

žáci: Oxid hlinitý.

učitel: Ano, dobře na povrchu hliníku ulpívá a chrání tak kov před další korozi. Podobně je tomu u chromu. Víme ale, že železo na vzduchu podléhá jisté reakci.

žáci: Rezne.

učitel: Ano. Jak by se tomuto vlivu dalo zabránit? Víme, že např. chrom, zinek, hliník nebo měď se pokryjí vrstvou oxidu, která povrch chrání. Železo koroduje.

žáci: Natřít železo barvou.

učitel: Tím povrch jistě ochráníme, ale stálost nátěru není tak vysoká, navíc u mechanicky namáhaných výrobků by se barva brzy otřela. Můžeme z poznatku, že některé méně ušlechtilé kovy se pokryjí vrstvičkou oxidu, který je chrání, odvodit, jak železo chránit? Vzpomeňte si na stříbrolesklá řídítka kola, výfuk automobilu nebo nádobí v kuchyni. Jsou z oceli. Co je na jejich povrchu?

žáci: Jsou pochromované.

učitel: Ano, skvěle, jsou pochromované. Jejich povrch je galvanicky pokoven vrstvičkou chromu. Proč se to dělá?

žáci: Aby předmět nezreznul.

učitel: Zkuste to trochu rozvést.

žáci: Na povrch železného předmětu je kov, který se zoxiduje a dále nekoroduje, chrání povrch.

učitel: Přesně tak, výborně. Pro zopakování, zmínili jsme rozrušování látky vlivem prostředí, tedy

žáci: Korozí.

učitel: Ano. Uvedli jsme, že některé kovy korozí podléhají, jako např.

žáci: Železo.

učitel: Dobře, některé neúspěšné kovy se pokryjí vrstvičkou, která je pak chrání. Uveďte nějaké.

žáci: chrom, hliník, měď

učitel: Výborně. Toho se pak využívá k ochraně korozí podléhajících kovů, které se říká

žáci: Pokovování.

učitel: Skvěle. Na závěr ještě zkuste vysvětlit množství zlata použitého na výrobu základních desek počítačů, mobilních telefonů apod. Vedou lépe elektrický proud?

žáci: Asi ne.

učitel: Proč se tedy užívá?

žáci: Je to ušlechtilý kov. Nepodléhá vlivům okolí

učitel: Přesně tak. Dokážete vyjmenovat další ušlechtilý kov, který se používá k podobným účelům?

žáci: Platina.

učitel: Ano je to tak.

Výuka může dále pokračovat podle učebnice str. 14.

4.2.3. Komplexní úlohy

Komplexní úlohou je nejčastěji chápána soustava jednotlivých úloh vztahujících se k jednomu tématu. Komplexní úlohy zpravidla vycházejí z úvodního textu, v němž je řešitelům představeno téma komplexní úlohy. Následují otázky vztahující se buďto přímo k textu nebo otázky tématicky příbuzné.

Jak již bylo uvedeno výše, komplexní úlohy pro výuku učiva chemické povahy na SOŠ je vhodné zařadit z diagnostického důvodu.

4.2.3.1. Od rumu k plastům

Specifikace

učivo	alkoholy, fenoly Ch2.1., Ch2.2., Ch2.3.
výsledky vzdělávání	Ch2.1., Ch2.2., Ch2.3.
klíčové kompetence	1.3., 2.1., 2.2.
průřezová témata	2
Bloomova taxonomie	zapamatování - znalost terminologie, znalost specifických faktů aplikace -transfer a použití poznatků, řešení problému analýza -rozhodnout, rozlišit
možnost provedení	vytištěné úlohy zadání promítnuté přes dataprojektor
NOS	prospěch přinášející odůvodnění
vyučovací metody	metoda písemné práce, metoda samostatné práce žáků
časová náročnost	15-20minut

Popis

Tato komplexní úloha vychází z poznatků v učebnici. Cílem je demonstrovat možnost zpracování komplexní úlohy, která může být užita nejen k hodnocení žáků, ale může sloužit také jako materiál pro samostatnou práci žáků formou samovzdělávání, kdy učitel plní pouze kontrolní funkci. Jednotlivé úlohy na sebe tématicky navazují. Požadavky na myšlenkové operace se stupňují.

Postup

Učitel žákům zadá komplexní úlohu, kterou by měli vyřešit za 15-20 minut.

Od rumu k plastům

Nejrozšířenějším alkoholem je ethanol, hovorově nazývaný líh. Za běžných podmínek je to čirá kapalina o teplotě varu 78 °C. Je obsažen v pivu, vínu a samozřejmě v rumu a jiných destilátech. Tyto nápoje se vyrábějí kvašením. V případě piva kvašením mladiny, tj. rozemletého ječmene povařeného s vodou a chmelem, v případě vína většinou kvašením zušlechtěného moštu z hroznů vinné révy.

Co dále víte o alkoholech?

Úloha 1

Vyberte (A-D) správná tvrzení o ethanolu. (Zakroužkujte písmeno se správnými odpověďmi.)

- A) I, II
- B) III, IV
- C) II, III
- D) I, IV

- I) V některých zemích se ethanol používá i jako pohonná hmota do automobilů.
- II) Dlouhodobé konzumování většího množství ethanolu **nezpůsobuje** žádné zdravotní obtíže.
- III) Označení piva jako 10°, 11°, 12° atd. je vždy závislé na hmotnostnímu zlomku ethanolu v pivu.
- IV) Nápoj obsahující větší množství ethanolu je označován jako *destilát*, protože je vyroben metodou oddělování složek směsi zvanou destilace.

Úloha 2

Doplňte nezbytnou součást reakce, při níž vzniká z glukózy ethanol.



- a) var;
- b) UV záření
- c) kvasinky
- d) 76 °C, 110 MPa

Úloha 3

Rozhodněte o následujících tvrzeních.

(v každém řádku zaškrtněte vždy jen jeden čtvereček)

- | | ANO | NE |
|---|--------------------------|--------------------------|
| a) Ethanol pro technické účely se svou čistotou liší od potravinářského. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Přilijeme-li do láhve s whiskou vodu, kapaliny tvoří dvě hladiny. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Sumární vzorec ethanolu je C ₃ H ₈ O. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) V ČR smí řidič usednout za volant tehdy, pokud vypil pouze jednu skleničku rumu. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Úloha 4

Lihových fixů se v běžné praxi používá např. k popisování CD nebo DVD. V chemické praxi se lihové fixy užívají k popisování laboratorního skla, aby nedošlo k záměně roztoků.

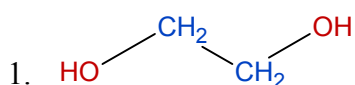
Na rozdíl od běžných fixů se napsaný text nerozmaže. Rozhodněte, co způsobuje tuto vlastnost. (*jen jedna možnost je správná*)

- Lihové fixy obsahují speciální, vysoce přilnavý druh barvy, který lépe drží.
- Láh v náplni fixu naleptává povrch, na který píšeme. Text se pak do povrchu snáze vpíjí.
- Po napsání textu se ethanol rychle odpaří. Barva rozpustná jen v ethanolu rychle zaschne.
- Popisek napsaný lihovým fixem se rozmaže stejně jako ten napsaný obyčejným fixem.

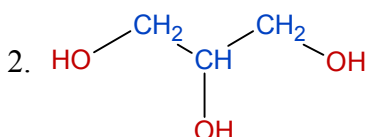
Úloha 5

Mimo ethanol patří mezi nejběžnější organické látky s funkční skupinou –OH také ethan-1,2-diol, glycerol a fenol.

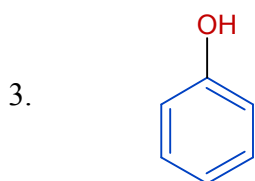
Přiřaďte k jednotlivým sloučeninám 1-3 jejich praktické využití A-E.



ethan-1,2-diol
ethylenglykol



propan-1,2,3-triol
glycerol, glycerin



fenol

karbol, karbolová kyselina

A) konzervant v instantních polévkách

B) složka nemrznoucích chladicích směsí aut

C) „nemocniční“ dezinfekce, hubení škůdců

D) svářecí plyn

E) výroba kosmetiky a výbušnin

Úloha 6

Výše zmíněné sloučeniny ethan-1,2-diol, propan-1,2,3-triol a fenol mají mimo funkční skupiny –OH jednu společnou charakteristiku.

Vyberte jednu správnou možnost.

- a) používají se k výrobě plastů
- b) vznikají náhradou vždy jednoho atomu vodíku hydroxylovou skupinou (-OH)
- c) jsou jedovaté
- d) neomezeně mísitelné s vodou

(Pumpra kol., 2008, Vacíka kol., 1999)

Autorské odpovědi ke komplexní úloze:

- 1) D, 2) c, 3) ANO, NE, NE, NE, 4) c, 5) 1-B, 2-E, 3-C, 6) a

4.2.3.2. Zimní údržba⁵⁶

Specifikace

učivo	chemické látky a jejich vlastnosti, směsi a roztoky, výpočty v chemii Ch1.1., Ch1.5., Ch1.7., Ch1.8., Ch1.9., Ch 2.1., Ch2.2., Ch2.3., Bi3.2., Bi3.6.
výsledky vzdělávání	Ch1.1., Ch1.6., Ch1.7., Ch1.8., Ch2.1., Ch2.2., Ch2.3., Bi3.2., Bi3.12.
klíčové kompetence	2.1., 2:2., 5.6., 3.1., 4.7., 4.8., 7.3., 7.7.
průřezová témata	2 - člověk a životní prostředí
Bloomova taxonomie	porozumění – vysvětlit, objasnit, spočítat aplikace - transfer poznatků do nových situací, řešení problémů analýza – analýza vztahu hodnocení – posoudit, zhodnotit
NOS	prospěch přinášející, demokratické, morální
předchozí učivo	roztoky, faktory ovlivňující rychlost chemické reakce
časová náročnost	20 minut
pomůcky	dataprojektor k promítnutí grafu, možnost překreslit, rozdat žákům kopie nebo použít vizualizér
vyučovací metody	dialogické metody, sdělovací, deduktivní

⁵⁶ Odborné informace byly čerpány z Road Salts, 2004 a Seawater, 1995, s. 5-36, Fyzmatik, 2010.

Popis

Jedná se o motivační prvek založený na dialogické metodě propojené s řešením problému.

Postup

úvod hodiny

Učitel klade otázky: *Jistě jste zaznamenali bílou linku na svých zimních botách poté, co jste chodili po zasnežených ulicích. Také jste mohli pozorovat, že jsou po zimě zase o něco více „rozežrané“ prahy aut. Čím je to způsobeno?*

Učitel žákům ponechá čas na odpovědi. Poté pokračuje *Ano, je to solí na vozkách. Proč se ale vozovky solí?*

Žákům je předložen následující text ke komplexní úloze.

Zimní údržba

Aby silničáři zbavili komunikace sněhové pokrývky, využívají snižování teploty tuhnutí zasolením. Po smíchání vody a soli klesne teplota tání směsi, osolená voda tedy tuhne při nižší teplotě.

Vytvoří-li se na povrchu vozovky vrstva solanky, sníh nebo led je pak mechanicky snáze odstranitelný.

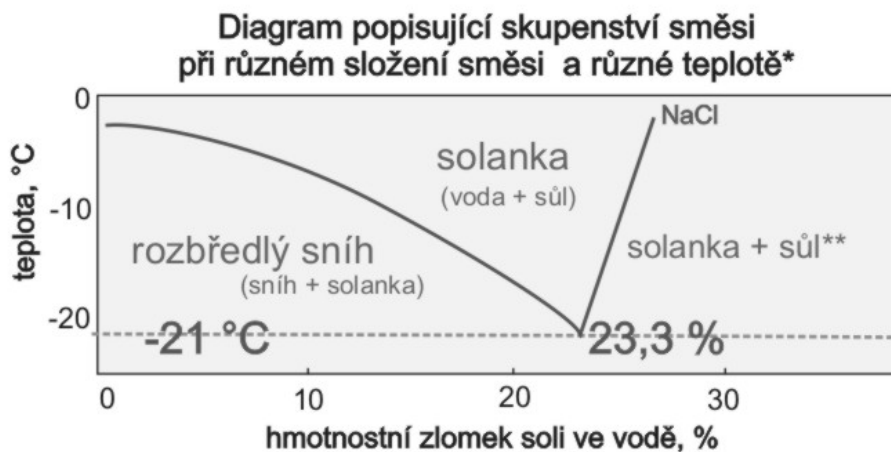
Vytvoření této vrstvy roztoku na povrchu vozovky však trvá poměrně dlouhou dobu. Čím nižší je venkovní teplota, tím déle rozpouštění soli trvá. Z tohoto důvodu se NaCl nevyužívá, je-li teplota nižší než $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Je také důležité odstranit co největší množství sněhu z vozovky přímo před solením, tím se urychluje proces tvorby roztoku.

Použití NaCl pro rozpouštění ledu na povrchu o teplotě blízké se bodu mrazu ovšem může vyvolat dokonce opačný efekt. Teplo spotřebované na rozpuštění NaCl je odebráno povrchu, který mrzne (princip chladicí směsi).

S užitím tohoto textu a níže uvedeného grafu odpovězte na otázky.



zdroj: sokolov.cz



Graf 1, zdroj: Road Salts, 2004

* část fázového diagramu

** $\text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$

Zadání

- Z grafu zjistěte požadované hodnoty – nejnižší teplotu tuhnutí při určitém hmotnostním zlomku roztoku soli, pro NaCl.**

Roztok soli ve vodě (solanka) mrzne při nejnižší teplotě°C.

Roztok soli mrzne při nejnižší teplotě, je-li hmotnostní zlomek soli ve vodě%.

- Aby cestáři zamezili nehodám, jejich snahou je vytvořit na povrchu vozovky roztok soli ve vodě co nejrychleji. Uveďte nejméně čtyři způsoby, kterými lze teoreticky urychlit rozpouštění soli na vozovce.**

.....

.....

.....

- Jak plyne z grafu, 15% roztok solanky mrzne při -10 °C. Při teplotě nad -10 °C tedy dochází k rozpouštění sněhu nebo ledu. Jak se při rozpouštění sněhu nebo ledu mění složení roztoku solanky?**

- hmotnostní zlomek roste
- hmotnostní zlomek klesá
- nedochází k vytváření roztoku solanky
- hmotnostní zlomek se nemění

4. Při experimentu žáci vložili do mrazáku tři vzorky vody z různých zdrojů. Rozhodněte, který vzorek zmrzne při teplotě -25 °C nejdříve a který jako poslední.

- a) Máchovo jezero (salinita: méně než 0,1 %) ⁵⁷
- b) Mrtvé moře (salinita: 33,7 %) ⁵⁸
- c) Jadran (salinita: 3,8 %) ⁵⁹

Svá rozhodnutí zdůvodněte:

Nejprve zamrzne, protože.....

Jako poslední zamrzne....., protože.....

5. Rozhodněte o pravdivosti následujících výroků.

- | | ANO | NE |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a) Solit vozovku silničáři začínají, až když venkovní teploty klesnou pod -7 °C. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Sůl použitou k solení silnic je možné konzumovat. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Když roztaje sníh, cestáři použitou sůl smetou a použijí nadcházející zimu. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Solení vozovek je v blízkosti polí, pastvin a v CHKO nežádoucí*. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

* nápověda: Co dělali např. římsí vojáci na tažení v Kartágu, aby znemožnili pěstování plodina na tamních polích?

Odpovědi

1. otázka

Roztok soli ve vodě (solanka) mrzne při nejnižší teplotě -21 °C.

Roztok soli mrzne při nejnižší teplotě, je-li hmotnostní zlomek soli ve vodě 23,3 %.

2. otázka

solit mokrý sníh, teplý roztok soli, jemnější krystaly soli, povrch silnice, kde je provoz (míchání)

3. otázka

b) klesá

4. otázka

Nejprve zamrzne Máchovo jezero, protože se jedná o vodu s nejnižší hustotou.

Jako poslední zamrzne Mrtvé moře, protože se jedná o vodu s největší hustotou.

5. otázka

ANO, NE, NE, ANO

⁵⁷ Glossary of Meteorology, 2009

⁵⁸ Dead Sea, 2001

⁵⁹ Croatia - Croatian National Tourist Board, 2010

4.2.4. Didaktické hry

4.2.4.1. Periodická tabulka prvků (Periodic table, oblast *Elements*)⁶⁰

Specifikace

učivo	chemické prvky, sloučeniny Ch1.4.
výsledky vzdělávání	Ch1.3.
klíčové kompetence	2.1., 2:2., 5.6., 3.1., 4.7., 4.8., 7.3., 7.7.
průřezová témata	2 - člověk a životní prostředí
Bloomova taxonomie	zapamatování – znalost terminologie
NOS	prospěch přinášející, vědě prospěšné
možnosti provedení	s interaktivní tabulí (viz přílohu 21.)
použité metody	expoziční, fixační nebo diagnostické; didaktické hry
časová náročnost	podle počtu opakování 2-10 min

Popis

Nedílnou součástí chemie jsou názvy a značky prvků. Zapamatování názvů a značek prvků vyžaduje procvičování. To ovšem, jak bylo zjištěno (viz kap. 3.1.) není z časových důvodů možné v takovém rozsahu jako např. na gymnáziu.

Přímo v galerii hotových aplikací produktu SMART Notebook je jedna vytvořená pro testování názvů prvků, značek a umístění v periodické tabulce. Namísto mapy na zdi, ukazuje učitel periodickou tabulku přes dataprojektor rovnou na tabuli, kam opět může zasahovat. Sled obrázků spojených s periodickým systémem vede ke drilu, jímž učitel sleduje jediné, interaktivní, barevnou cestou žáky seznámit s chemickými prvky a jejich značkami.

Tabulka se chová tak, že se jednoduše vysvítí prvek, na kterém je kurzor. Kliknutím se v horní části objeví informace o prvku, jako jsou molární hmotnost, elektronegativita, elektronová konfigurace atd. Na výběr je také vyčernění kovů či nekovů a jejich charakteristiku nebo výběr prvku z nabídky.

Fixační či expoziční funkce této aplikace je pod tlačítkem *Find the Elements*. Žák se kliknutím na něj dostane do hry. Na výběr má z prvních 20, z běžných 32 prvků, nebo z celé periodické soustavy prvků. Pro účely této práce je užitečných zvláště 20 základních prvků.

Po kliknutí na tlačítko *Start* začne být měřen čas a program napíše, jaký prvek má žák najít. Aplikace také počítá počet pokusů na odpověď a na konci zpravidla s pochvalou napíše, za jaký čas a jakým počtem pokusů žák úkol splnil.

⁶⁰ V upravené formě byla tato aktivita popsána v článku *SMART Notebook v chemii* (Rusek, 2008)

4.2.4.2. Výstražné symboly

Specifikace

učivo	Ch1.1.
výsledky vzdělávání	Ch1.1.
klíčové kompetence	2.2., 2.4.,
průřezová témata	2
Bloomova taxonomie	zapamatování
NOS	prospěch přinášející odůvodnění
možnosti provedení	demokratické odůvodnění
	pexeso na interaktivní tabuli (příloha 22.)
	klasické pexeso (příloha 23.)
časová náročnost	10-15 min
pomůcky	interaktivní tabule/rozstříhané pexeso pro dvojice
vyučovací metody	didaktická hra, metody fáze fixační

Popis

Prostřednictvím didaktické hry (pexesa) dochází k fixaci významů jednotlivých výstražných symbolů. *Verze zpracovaná pro využití na interaktivní tabuli je uložena na přiloženém CD pod názvem pexeso.notebook (ukázka – příloha 22). Klasická verze je v příloze 23)*

Postup

Učitel motivuje žáky například takto: „*Na vinětách láhvi s nebezpečnými chemikáliemi můžete nalézt několik symbolů. Zahrajte si pexeso a ukažte, jak těmto symbolům rozumíte.*“

(Odpovědi: viz přílohu 24.)*(zdroj obrázků Příloha č.4 k vyhlášce č. 232/2004 Sb)*

4.2.5. Ukázka využití projektu – WebQuest

Mezi motivační formy výuky je řazen i projekt. Zajímavou inovativní formou projektu předkládanou v této práci je WebQuest.

Profesor Bernie Dodge definuje WebQuest jako výukovou aktivitu zaměřenou na bádání, při níž se většina použitých informačních zdrojů nachází na webu (Dodge, 2002, Webquest, 2007, WebQuest učitelského spomocníka, 2004). Smyslem WebQuestů je aktivizovat zájem studentů na řešení konkrétních problémů, umožnit jim soustředit se na zpracování informací spíše než na jejich hledání a podpořit rozvoj myšlení na úrovni analýzy, hodnocení a tvoření (viz kap. 3.3.3.).

Dobré WebQuesty využívají konstruktivních výukových postupů. Měly by předkládat studentům takové otázky či problémy, které podporují jejich obrazotvornost a zájem o řešení. Jinými slovy zvyšují jejich motivaci. Problémy by měly být smysluplné a přitom odlišné od tzv. „tradičních“ školních úkolů, které plní žáci s jediným cílem – dostat dobrou známku.

Významným důvodem pro realizaci WebQuestu je potřeba co nejefektivnějšího využití času, který student stráví na internetu. Použití bezpečných klasických studijních materiálů jako je učebnice či schválená encyklopedie naopak motivaci k práci spíše snižuje.

WebQuesty také plní požadavky na tzv. inkluzivní třídu, kdy žák může při hledání odpovědi dojít dál než učitel. WebQuestové aktivity by měly rozvíjet schopnost žáků myslet - především porovnávat, klasifikovat, zevšeobecňovat, hledat řešení, analyzovat chyby, dokazovat, hledat podstatné, formulovat osobní postoje.

I role učitele pracujícího s WebQuesty se liší od tradiční. Není předkladatelem hotových faktů. Je průvodcem, pomocníkem a kritickým posuzovatelem samostatné práce studentů, kteří při řešení disponují značnou dávkou nezávislosti a flexibility (WebQuest učitelského spomocníka, 2004).

Vytvořený WebQuest je příkladem aktivity pro SOŠ, na nichž se vyučují předměty přírodovědného vzdělávání ve společném předmětu ZPV, nebo na nichž je ekologie vyučována spolu s učivem chemické povahy. Jak bylo zjištěno orientačním průzkumem⁶¹, jedná se o podstatnou část SOŠ, přibližně 20 %.

Mimo rozvoje KK, PT i mezipředmětových vztahů WebQuest využívá sociální motivaci, aktivizaci žáků, konstruktivní přístup a řešení problému.

Žákům na počítačích jsou v levém menu k dispozici volby *Popis*, *Úkol*, *Postup*, *Zdroje informací*, a *Závěr*. Učitelé je navíc k dispozici volba *Metodické pokyny*, taktéž volba *Hodnocení*. Podle metodických pokynů učitel instruuje žáky k práci s jednotlivými prvky webquestu.

⁶¹ Rusek, 2009c

4.2.5.1. Kontejnerová politika⁶²

Specifikace

učivo	Ch3.3, Bi3.4
výsledky vzdělávání	Bi3.2, Bi3.4, Bi3.5, Bi3.6
klíčové kompetence	1.1., 1.4., 1.6., 2.1., 2.4., 3.3., 3.5., 4.7., 5.6., 8.1., 8.2., 8.5., 8.7.
průřezová témata	2, 4
Bloomova taxonomie	zapamatování - znalost terminologie, znalost klasifikací a kategorií dopadů hodnocení - posouzení důležitosti třídění
NOS	prospěch přinášející odůvodnění, demokratické odůvodnění, kulturní odůvodnění
časová náročnost	2 h nebo projektový den
pomůcky	počítačová učebna, software na zpracování grafiky, projekční technika
vyučovací metody	projektová metoda, metoda samostatné práce žáků, metoda kooperativní

Popis

Jedná se o webovou verzi školního projektu.

Provedení

Pro počáteční a závěrečnou fázi je důležité, aby žáci měli k internetu přístup z domova nebo možnost splnit úkoly po vyučování na internetu ve škole.

Jedná se o snadno modifikovatelný školní projekt týkající se ekologie provozu domácnosti. Projekt je navržen pro 1. ročníky středních odborných škol (SOŠ) pro předměty přírodovědného vzdělávání (PřV) a společenskovedního vzdělávání.

Metodické pokyny pro učitele

viz odkaz Metodické pokyny pro učitele (Rusek, 2010c)

Postup (část pro žáky)

Motivační úvod do tématu

V Čistém oceánu na souřadnicích 40 ° v.d. a 91 ° j.š. leží ve Zdravém moři Rozumný ostrov. Obyvatelé jsou zde od 1.9.2009 vedeni k vytváření úcty k živé i neživé přírodě, k ochraně a zlepšování přírodního a ostatního životního prostředí a k chápání globálních problémů světa (RVP SOV, 2009).

⁶² Celý WebQuest je publikován na WebQuest učitelského spomocníka pod názvem Kontejnerová politika (viz Rusek, 2010c).

Na ostrově dlouhou dobu existovala pouze jedna strana, *Bezohledných*. *Bezohlední* měli stálou základnu voličů prakticky kvůli jedinému heslu jejich politického programu: „Máme právo zašpinit si svůj ostrov. Odhazujte svůj odpad, kde Vás napadne!“

Jako reakce na kontrast politické situace s myšlenkou trvale udržitelného rozvoje a odpovědnosti za vlastní životní prostředí vznikly zprvu 4 politické strany: *Žlutí*, *Zeleno-bílí*, *Modří* a *Oranžoví*. Vznik dalších politických stran je nasnadě, v současnosti si však voliči musí zvyknout na nový způsob politického myšlení. Teprve potom je možné koalici efektivně rozšířit.

Získejte voliče pro svou EKO-koalici a poražte stranu *Bezohledných*.

1. Přípravná fáze (Domácí práce)

Pokuste se definovat následující pojmy:

- třídění odpadů
- kontejner
- recyklace
- biologický odpad
- nebezpečný odpad
- využitelný odpad
- černá skládka
- sběrný dvůr

S těmito pojmy budete dále v politických debatách zacházet.

2. Samostatná práce

Politickou debatu zpravidla vyhrává lepší řečník, avšak znalosti jsou podmínkou úspěchu.

Pokuste se připravit si argumenty proti politice strany *Bezohledných*.

Jmenujte dva základní typy odpadu z hlediska životního prostředí?

Vyjmenujte základní skupiny odpadů nebiologické povahy.

př. sklo

Přiřaďte jednotlivé skupiny odpadů, které jste uvedli výše, k jednotlivým kontejnerům (příloha 23.).

Pro jaké druhy odpadu nebyl uveden způsob třídění a proč?

Jak se zachází s těmito typy odpadu?

3.

Práce jednotlivých politických stran

Žlutí, Zeleno-bílí, Modří, Oranžoví

Politika Bezohledných je jednoduchá, všechen odpad házet doma do koše, a pak jej jenom vynést do kontejneru. V horším případě neuzívat koš nebo odpadky nechat v pytlí v lese nebo pohodit u cesty.

Samostatně vytvořte návrh propagačního materiálu své politické strany. Doplňte informace příslušných nálepek na kontejnery své skupiny (navez_skupiny.jpg – viz přílohu 25.):

Žlutí, Zeleno-bílí, Modří a Oranžoví.

Vyhledejte ostatní členy své politické strany.

A) Vypracujte návrh programu své politické strany (A4). Uveďte argumenty pro třídění odpadu přiděleného vaší skupině. (Nezapomeňte zahrnout svůj propagační materiál -- navez_skupiny.jpg)

návrh obsahu programu:

- typ odpadu
- způsob třídění
- způsob recyklace
- důvod recyklace
- riziko v případě liknavosti
- jak snadné je třídít Váš odpad?
- kde u sídla Vaší politické strany a Vašeho bydliště jsou příslušné kontejnery?

Spolupracujte s kolegy ve své politické straně a **vytvořte** oficiální verzi programu své politické strany (Word, Powerpoint, JPEG apod.).

B) Na základě výsledků své práce připravte volební spot své strany. Užijte obrázky příslušného kontejneru a odpovídající nálepky na něj.

Pečlivě si rozdělte úkoly: **sběr informací, grafické ztvárnění spotu, kdo bude mluvčím.**

C) V 1 minutě prezentujte informace z bodů A) a B) ostatním skupinám. Pomocť Vám může i dokument leták (příloha 26.).

4. Koaliční spolupráce

Vytvořte koalice (skupiny), v nichž bude zastoupena každá z politických stran. Každý napište seznam nejčastěji se vyskytujícího odpadu, který v průběhu týdne vyhazuje.

Pokuste se v koalici rozdělit tento odpad do kategorií jednak na základě již zmiňovaných druhů odpadu, jednak podle dalších kategorií, které vymyslíte (bod 2. Samostatná práce).

Kolik procent celkového odpadu jednotlivý druh odpadu zabírá?

Jak se zachází s odpadem daného druhu?

Kde ve svém okolí máte možnost tento odpad zodpovědně třídit?

5. Další vládní období

Vyhrát volby je pouze první krok. Politické strany by měly splnit, co slíbily voličům. Jejich práce by také měla přinést pozorovatelný výsledek. Právě tak si zaslouží oblibu voličů a tím i zvýší možnost být zvoleny do dalšího volebního období.

Na základě obrázku popelnice (příloha 27.) zkuste odhadnout, do jaké míry se změní množství netříděného odpadu průměrného voliče, začne-li se tříděním odpadu.

Nasadě je vznik politické strany *Bio* a *Nebezpečných*. Pokuste se, jako již zběhlí politici, pomoci novým stranám s tvorbou jejich politického programu.

Program následně prezentujte a pokuste se provést úpravy přijatelné celou EKO-koalicí.

Hodnocení

Žáci v projektu pracují jak samostatně, tak i ve skupinách. Výsledky jejich samostatné práce (tab. 9 – příloha 28.) je vhodné ohodnotit stejně tak jako výsledky skupinové práce (tab. 10 – příloha 28.), aby měl jak učitel, tak žáci, přehled o celkovém průběhu projektu.

Jedná se především o výchovný projekt, jehož prostřednictvím by měli žáci získat kladnější vztah k třídění odpadů a celé problematice s tím spojené.

V podobných případech není doporučováno provádět klasifikace 1-5, ale zařadit slovní hodnocení.

Podle bodů:

60 – 42 Výborně, všechny úkoly jsi splnil(a) vzorově. Dokázal(a) jsi, že víš, jak se chovat k životnímu prostředí.

41 – 30 Dobrá práce, všechny úkoly jsi splnil(a) bez závad. Občas se vyskytla malá chyba, ale nic závažného.

29 – 20 Snažil(a) ses. Dosáhl(a) jsi ale méně než polovinu bodů. Téma tak blízké našemu životu jako je třídění odpadů a s ním spojená ochrana přírody si určitě zaslouží tvou další pozornost.

19 – 10 Některé úkoly se ti povedlo zvládnout. Třídění odpadů a zacházení s nimi je ale pro život tak podstatné téma, že je třeba, aby ses o něm zamýšlel(a) častěji. Jak tedy napravíme nízký počet získaných bodů?

9 – 0 Projekt tě nezaujal? Třídění odpadů se ti nezdá jako dostatečně důležitá oblast, kterou bychom se ve škole měli zabývat? Téma se týká lidí velice blízko, a bude se ještě přibližovat. Zkus tedy navrhnout, jakým způsobem si zlepšíš výsledek.

Závěr

Na konci tohoto projektu byste měli bezpečně používat základní pojmy z oblasti třídění odpadů a mít jasnou představu o tom, jakým způsobem zacházet s papírem, sklem, plastem a nápojovými kartony poté, co je přestanete využívat.

Dále byste měli vědět, jak při recyklaci těchto odpadů postupovat a kam odpady vyhazovat.

Je tematika odpadů důležitá? Máme právo špinit svoje okolí odpadky? Má smysl uvažovat o vlastním přispění do množství netříditelného odpadu, který lidstvo produkuje?

V rozšiřující části si vyplňováním letáků pro obce máte možnost zopakovat informace, které jste zjistili a také je prohloubit. Kam je v blízkosti bydliště nebo školy možné tříděný odpad vozit?

Je třídění odpadu vůbec potřebné? Dá se tak ušetřit?

5. ZÁVĚR

Diplomová práce představovala projekt, který sloužil k vytvoření příkladů motivačních prvků pro výuku učiva chemické povahy na středních odborných školách (SOŠ). Jelikož k 1. září 2009 začaly i pro střední školy platit nové kurikulární dokumenty přinášející několik změn, bylo zapotřebí nejprve blíže určit podmínky výuky učiva chemické povahy na SOŠ. Toho se týkaly cíle této práce stanovené na jejím začátku. Tyto cíle byly dosaženy.

Byla provedena analýza rámcových vzdělávacích programů pro obory vzdělání středního odborného vzdělávání. Účelem analýzy bylo zjistit nejčastější znění těchto vzdělávacích programů pro oblast přírodovědného vzdělávání, přesněji chemického vzdělávání, a průměrný počet hodin věnovaných výuce chemie na středních odborných školách.

Součástí zjišťování podmínek výuky byl i průzkum školní úspěšnosti žáků provedený ve spolupráci s Odborem školství a sportu Středočeského kraje. Výsledky tohoto výzkumu potvrzují hypotézu: *Předchozí školní úspěšnost v předmětech PŘV je u žáků SOŠ oproti žákům gymnázií nižší.* Průzkumem mezi žáky gymnázií, lyceí a žáky SOŠ s maturitou byl prokázán značný rozdíl v předchozí školní úspěšnosti žáků v přírodovědných předmětech. Nejvýraznější rozdíl oproti výsledkům žáků gymnázií byl prokázán ve výsledcích žáků SOŠ s výučním listem. Součástí průzkumu školní úspěšnosti žáků byl průzkum odbornosti učitelů chemie. Také zde byly zaznamenány značné rozdíly, opět především mezi učiteli na gymnáziích a učiteli na oborech středních odborných škol s výučním listem.

Další z cílů byl spojen s mapováním edukační reality na SOŠ. Orientačním průzkumem byly zjištěny možnosti využití určitých pomůcek, které učitel učiva chemické povahy na SOŠ může využít. Také byl zjištěn nejčastější počet hodin věnovaný učivu obecné, anorganické, organické chemie a biochemie.

Prostřednictvím výše zmíněných zjištění, tj. analýzy RVP SOV, školní úspěšnosti žáků a průzkumu školního prostředí SOŠ bylo potvrzeno, že je zapotřebí výuku učiva chemické povahy na SOŠ koncipovat jiným způsobem než výuku na gymnáziích. Rozdílnost pojetí vzdělávání spočívá v počtu hodin, které jsou na výuku učiva chemické povahy k dispozici, v připravenosti pedagogů vést výuku chemie na SOŠ i v materiálním zabezpečení výuky chemie (na pomůckách). Také přístup žáků k okrajovému předmětu, který není nijak obsažen v závěrečné zkoušce, je pravděpodobně jiný.

V neposlední řadě byla provedena analýza počtu žáků přijatých do 1. ročníku jednotlivých SŠ. Bylo potvrzeno, že žáci SOŠ představují mezi žáky SŠ většinu. Těm by, jak bylo

naznačeno výše, oproti žákům gymnázií mělo být učivo chemické povahy předkládáno v odlišné podobě.

Z výše zmíněných zjištění a teorií týkajících se motivace ve vzdělávání vycházejí motivační prvky výuky, hlavní cíl stanovený v úvodu diplomové práce. Také tento cíl byl naplněn. Motivační prvky výuky jsou navrhovány podle RVP SOV pro chemické vzdělávání k doplnění učebnice *Základy přírodovědného vzdělávání: Chemie pro SOŠ a SOU* a slouží obecně jako příklady možného zpracování učiva chemické povahy pro podmínky SOŠ. Na těchto příkladech je naznačeno, jakým způsobem lze do výuky na SOŠ zapojit komplexní úlohu, jednoduchý experiment nebo řízený rozhovor vedoucí k vyšším myšlenkovým operacím žáků, jak využít motivaci krátkou informací nebo zapojení didaktických her a projektu. Rozpracování témat, která by souvisela přímo s daným oborem vzdělávání, představuje časově náročnější projekt přesahující účel této práce. Tato diplomová práce tedy naznačuje možnosti budoucí činnosti v této oblasti.

6. LITERATURA

Vlastní publikace autora vztahující se k tématu diplomové práce:

Referát přednesený na XIX. Mezinárodní konferenci o výuce chemie „Výzkum, teorie a praxe ve výuce chemie“, 2009, Hradec Králové:

1. RUSEK, M., PUMPR, V. Výuka chemie na SOŠ nechemického směru. In BÍLEK, M. *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie XIX.*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2009. 2. část: Přehledové studie a krátké informace. s. 200-206. ISBN: 978-80-7041-839-0.

Článek v časopisu *Biologie-chemie-zeměpis*:

2. RUSEK, M., HAVLOVÁ, M., PUMPR, V. K přírodovědnému vzdělávání na SOŠ. *Biologie-chemie-zeměpis*. 1/2010, s. 19-26. ISSN 1210-3349.

Články publikované na metodickém portálu RVP a Učitelském spomocníkovi:

3. RUSEK, M. Současný stav výuky chemie na SOŠ – 2. díl. *Metodický portál RVP* [online]. 2010a [cit. 2009-02-11]. Dostupný z WWW: <<http://tinyurl.com/yep43pv>>. ISSN 1802-4785.
4. RUSEK, M. Už jste někdy viděli atom?. *Metodický portál RVP* [online]. 2010b, [cit. 2010-03-28]. Dostupný z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/s/Z/7853/UZ-JSTE-NEKDY-VIDELI-ATOM.html>>. ISSN 1802-4785.
5. RUSEK, M. *WebQuest učitelského spomocníka : Kontejnerová politika* [online]. 2010c [cit. 2010-04-07]. Dostupné z WWW: <<http://tinyurl.com/ykehf5f>>.
6. RUSEK, M. Piagetův odkaz učitelům. *Učitelský spomocník* [online]. 2009a [cit. 2009-12-09]. Dostupný z WWW: <http://www.spomocnik.cz/index.php?id_document=2409>. ISSN 1214-9179.
7. RUSEK, M. Co jsme poznali a kam míříme?. *Metodický portál RVP* [online]. 2009b [cit. 2009-12-17]. Dostupný z WWW: <<http://tinyurl.com/ya58p6g>>. ISSN 1802-4785.
8. RUSEK, M. Současný stav výuky chemie na SOŠ – 1. díl. *Metodický portál RVP* [online]. 2009c [cit. 2009-12-17]. Dostupný z WWW: <<http://tinyurl.com/ycv3lap>>. ISSN 1802-4785.

9. RUSEK, M. SMART Notebook v chemii. *Učitel'ský spomocník* [online]. 2008 [cit. 2009-10-01]. Dostupný z WWW: <http://www.spomocnik.cz/index.php?id_document=2237>. ISSN 1214-9179.
-
10. ADAMEC, M., BENEŠ, P. Hry na interaktivní tabuli ve výuce chemie In BÍLEK, M. *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie XIX.*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2009. 2. část: Přehledové studie a krátké informace. s. 200-206. ISBN: 978-80-7041-839-0.
11. ANDERSON, L.W.; KRATHWOLH, D.R. (Eds.). a *Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing : a Revision of Bloom 's Taxonomy of Educational Objectives*. New York : Addison Wesley Longman, 2001. 336 s. ISBN 0-321-08405-5.
12. ASEJEV, V.G. Motivacija povedenija i formirovanie ličnosti. In: HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVÁ, I. *Psychologické otázky motivace ve škole*. 1. vyd. Praha : SPN, 1984. 254 s.
13. AUSUBEL, D. P. In HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVÁ, I. *Psychologické otázky motivace ve škole*. 1. vyd. Praha : SPN, 1984. 254 s.
14. BANÝR, J.a kol. *Chemie pro střední školy*. 1. vyd. Praha : SPN, 1995. 160 s. ISBN 80-85935-11-5.
15. Blažek J., Fabini J.: *Chemie pro studijní obory SOŠ a SOU nechemického zaměření*. Praha, SPN 1999. ISBN 80-7235-104-4.
16. BLOOM, B.S. (Ed.). *Taxonomy of Educational Objectives, The Classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain*. New York : David McKay, 1956. ISBN 0-679-3029-3.
17. BOAKERTSOVÁ, M. *Efektivní učení ve škole*. Praha : Portál, 2005. Efektivní vyučování, s. 55-75. ISBN 80-7178-556-3.
18. BOAKERTSOVÁ, M. Pro-active coping : meeting challenges and achieving goals. In *Efektivní učení ve škole*. 1. vyd. Dominik Dvořák. Praha : Portál, 2005. ISBN 80-7178-556-3. Motivace k učení, s. 55-76.
19. BOŽOVIČOVÁ, L.I., BLAGONADĚŽINOVÁ, L.V. Izučenje motivaciji povedenija dětěj i podrostopkov In HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVÁ, I. *Psychologické otázky motivace ve škole* 1. vyd. Praha : SPN, 1984. 254 s.

20. BRDIČKA, B. *Technologie jako třetí pilíř kompetencí učitele*. [s.l.] : [s.n.], 2009. 57 s. Dostupný z WWW: <<http://www.slideshare.net/bobr/sss-brno-0909>>.
21. BRDIČKA, B. *Role internetu ve vzdělávání*. [s.l.] : [s.n.], 2003. Dostupný z WWW: <<http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/role/ccont.htm>>. ISBN 80-239-0106-0.
22. BRDIČKA, B. *Vliv technologií na rozvoj lidského myšlení* [online]. 1998 [cit. 2010-02-06]. Dostupný z WWW: <<http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/hmind/vlivtnam.htm>>.
23. BROPHY, J. *Efektivní učení ve škole*. Praha : Portál, 2005. Efektivní vyučování, s. 13-38. ISBN 80-7178-556-3.
24. BURNS, R.B. Self-Concept Development and Education. In ČÁP, J., MAREŠ, J. *Psychologie pro učitele*. 1. vyd. Praha : Portál, 2001. 655 s. ISBN 80-7178-463-X.
25. BYČKOVSKÝ, P., KOTÁSEK, J. *Nástin revize Bloomovy taxonomie*. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2004a. 19 s.
26. BYČKOVSKÝ, P.; KOTÁSEK, J. *Nová teorie klasifikování cílů ve vzdělávání : revize Bloomovy taxonomie*. Pedagogika, 2004b, roč. 54, č. 3.
27. BYČKOVSKÝ, P.; KOTÁSEK, J. *Výchovně vzdělávací cíle jako východisko plánování výuky na vysoké škole*. Praha : Ústav rozvoje vysokých škol ČSR, 1985. Dostupný z WWW:< <http://web.uct.ac.za/projects/cbe/mcqman/mcqappc.html> >.
28. *Croatia - Croatian National Tourist Board* [online]. 2010 [cit. 2010-03-11]. Hydro and Oceanographic Data . Dostupné z WWW: <<http://tinyurl.com/ycoyq34>>.
29. ČÁP, J., MAREŠ, J. *Psychologie pro učitele*. 1. vyd. Praha : Portál, 2001. 655 s. ISBN 80-7178-463-X.
30. *Český statistický úřad (ČSÚ)* [online]. 2006 [cit. 2010-03-28]. Porodnost a plodnost 2001-2005. Dostupné z WWW: <[http://www.czso.cz/csu/2006edicniplan.nsf/t/360034A5ED/\\$File/400806a1.pdf](http://www.czso.cz/csu/2006edicniplan.nsf/t/360034A5ED/$File/400806a1.pdf)>.
31. *Český statistický úřad (ČSÚ)* [online]. 2009 [cit. 2010-03-28]. Živě narození a zemřelí v České republice. Dostupné z WWW: <http://www.czso.cz/csu/dyngrafy.nsf/graf/cr_od_roku_1989_obyv>.
32. ČR. Příloha č.4 k vyhlášce 232/2004 Sb. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2004, 558,50, s. 674-675. Dostupný také z WWW: <<http://ftp.aspi.cz/aspi/2004p076.pdf>>.

33. DALE, L.G. *The growth of systematic thinking : Replication and analysis of Piaget's first chemical experiment*. In HERRON, J.D. *Piaget for Chemists : Explaining what "good" students cannot understand*. *Journal of Chemical Education*. March 1975, vol. 52, no. 3, s. 146-150.
34. Dead Sea, 2001) In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 25 October 2001, 11 March 2010 [cit. 2010-03-11]. Dostupné z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Dead_Sea>.
35. DRIVER, R., LEACH, J., Miller, R., SCOTT, P. *Young People's Images of Science*. [s.l.] : Open University Press, 1996. ISBN 978-0335193813
36. *Efektivní učení ve škole*. Dominik Dvořák. [s.l.] : [s.n.], 2005. 144 s. ISBN 80-7178-556-3.
37. *EKO-KOM* [online]. c2009 [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW: <ekokom.cz>.
38. ELKIND, D. *Quantity of Conceptions in College Students*. In HERRON, J.D. *Piaget for Chemists : Explaining what "good" students cannot understand*. *Journal of Chemical Education*. March 1975, vol. 52, no. 3, s. 146-150.
39. FRÝZKOVÁ, M. Využití ICT ve výuce chemie na základních školách a nižších stupních víceletých gymnázií. *Metodický portál RVP* [online]. 2008 [cit. 2009-10-03]. Dostupný z WWW: <<http://tinyurl.com/y8no348>>. ISSN 1802-4785.
40. GAGNÉ, R. M. *Podmínky učení*. Praha : SPN, 1975. 76 s.
41. GAGNÉ, R.M., BRIGGS, L.J., WAGER, W.W. *Principles of Instructional Design*. 4th edition. [s.l.] : Wadsworth Publishing, 1992. 375 s. Dostupný z WWW: <<http://tip.psychology.org/gagne.html>>. ISBN 978-0030347573.
42. *Gold Investment and Trading* [online]. 2010 [cit. 2010-03-16]. Help and FAQs. Dostupné z WWW: <http://www.bullionvault.com/help/?FAQs/FAQs_whyBV.html>.
43. *Glossary of Meteorology* [online]. 2009-11-27 [cit. 2010-03-11]. Freshwater. Dostupné z WWW: <<http://amsglossary.allenpress.com/glossary/search?p=1&query=freshwater>>.
44. HLUS, Z. *Osobnost a její vývoj*. Praha : PedF, 2003. 77 s. ISBN 80-7290-125-7.
45. HELUS, Z., HRABAL, V. *Kapitoly z pedagogické a sociální psychologie*. Praha : SPN, 1982.

46. HELUS, Z., HRABAL, V. ml, KULIČ, V., MAREŠ, J. Psychologie školní úspěšnosti žáků. In: HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVÁ, I. *Psychologické otázky motivace ve škole*. 1. vyd. Praha : SPN, 1984. 254 s.
47. HERRON, J.D. Piaget for Chemists : Explaining what "good" students cannot understand. *Journal of Chemical Education*. March 1975, vol. 52, no. 3, s. 146-150.
48. HOLADA, K.: *Specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků na téma udržitelný rozvoj v Praze*. Praha: UK Ped F 2007, 22 s. Dostupný z WWW: <http://skoly.prahamesto.cz/files/=53320/Chemie_G_k+tisku.pdf>.
49. HRABAL, V. ml. Příspěvek k rozboru motivace školního výkonu žáků z hlediska pedagogické psychologie. In HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVÁ, I. *Psychologické otázky motivace ve škole*. 1. vyd. Praha : SPN, 1984. 254 s.
50. HRABAL, V. ml. Psychická odolnost při neúspěšné činnosti. In HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVÁ, I. *Psychologické otázky motivace ve škole*. 1. vyd. Praha : SPN, 1984. 254 s.
51. HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVÁ, I. *Psychologické otázky motivace ve škole*. 1. vyd. Praha : SPN, 1984. 254 s.
52. HRABAL, V. ml., Kozéki, B. Podíl rodiny a školy na motivaci školního výkonu žáků. In HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVÁ, I. *Psychologické otázky motivace ve škole*. 1. vyd. Praha : SPN, 1984. 254 s.
53. *Jak třídit* [online]. c2005-2009 [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW: <www.jaktridit.cz>.
54. KOHOUTEK, R. In *ABZ slovník cizích slov* [online]. c2005-2006 [cit. 2009-10-15]. Dostupný z WWW: <<http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/socialni-motivace-uceni>>.
55. KOLÁŘ, K., KODÍČEK, M., POSPÍŠIL, J. *Chemie II : Organická chemie a biochemie*. 1. vyd. Olomouc : SPN, 2000. 128 s. ISBN 80-85937-49-2.
56. LAWSON, A.E., RENNER, J.W. *Relationships of science subject matter and developmental levels of learners*. Vol. 12. [s.l.] : [s.n.], 1975. s. 347-358.
57. LEDERMAN, N.G. *Research on Nature of Science: What Have We Learned and Where Are We Headed? (přednáška)*. Stockholm, 2008.

58. LOVELL, K. a follow-up study of Inhelder's and Piaget's „The growth of logical thinking“ In HERRON, J.D. Piaget for Chemists : Explaining what "good" students cannot understand. *Journal of Chemical Education*. March 1975, vol. 52, no. 3, s. 146-150.
59. MACENAUEROVÁ, J., LÖFFLER, R. *Chemické pokusy - hravě i doma: Domácí chemické pokusy pro žáky 1. stupně základní školy* [online]. [1999a] [cit. 2010-03-11]. Dostupné z WWW: <<http://tinyurl.com/yhanpyq>>.
60. MARŠÁK, J., JANOUŠKOVÁ, S. Trendy v přírodovědném vzdělávání. *Metodický portál RVP* [online]. 2006 [cit. 2009-09-07]. Dostupný z WWW: <<http://rvp.cz/clanek/1055>>. ISSN: 1802-4785.
61. MARZANO, R.J., HAYSTEAD, M.W. *Evaluation Study of the Effects of Promethean ActiveClassroom on Student Achievement*. Marzano Research Laboratory. Centennial : [s.n.], 2009. 87 s. Dostupný z WWW: <files.solution-tree.com/MRL/documents/finalreportonactivclassroom.pdf>.
62. MAŤUŠKIN, A. M. Psychologičeskaja struktura, dinamika, i razvitie poznavateľnoj aktivnosti. In HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVÁ, I. *Psychologické otázky motivace ve škole*. 1. vyd. Praha : SPN, 1984. 254 s.
63. McKINNON, J.W., RENNER, J.W. *Are Colleges Concerned with Intellectual development?* In HERRON, J.D. Piaget for Chemists : Explaining what "good" students cannot understand. *Journal of Chemical Education*. March 1975, vol. 52, no. 3, s. 146-150.
64. MIKŠÍK, O. motivace lidského chování. In HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVÁ, I. *Psychologické otázky motivace ve škole*. 1. vyd. Praha : SPN, 1984. 254 s.
65. Ministerstvo chce snížit počet přihlášek na školy. *ČeskéNoviny.cz : zpravodajská server ČTK* [online]. 2010 [cit. 2010-02-03]. Dostupný z WWW: <<http://tinyurl.com/ybgl283>>. ISSN 1213-5003.
66. MISHRA, P., KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: a new framework for teacher knowledge In BRDIČKA, B. *Technologie jako třetí pilíř kompetencí učitele*. [s.l.] : [s.n.], 2009. s. 26 Dostupný z WWW: <<http://www.slideshare.net/bobr/sss-brno-0909>>.

67. MOJŽÍŠEK, L. Vyučovací metody. In MOŠNA, F., et al. *Didaktika základů techniky 2. díl*. 1. vyd. Praha : SPN, 1991. 309 s. ISBN 80-7066-410-X.
68. MOŠNA, F.a kol. *Didaktika základů techniky 1. díl*. 1. vyd. Praha : SPN, 1990. 269 s. ISBN 80-7066-271-9.
69. MOŠNA, F.a kol. *Didaktika základů techniky 2. díl*. 1. vyd. Praha : SPN, 1991. 309 s. ISBN 80-7066-410-X.
70. *MŠMT : Školská reforma - Harmonogram* [online]. c2006 [cit. 2009-07-01]. Dostupný z WWW: <<http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolskareforma/harmonogram>>.
71. *Národní ústav odborného vzdělávání : Koncepce ŠVP* [online]. c2008a [cit. 2009-07-14]. Dostupný z WWW: <<http://www.nuov.cz/kurikulum/koncepce-svp>>. (kategorie H, M, L, E atd.)
72. *Národní ústav odborného vzdělávání : Kurikulum S* [online]. c2008b [cit. 2009-10-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.nuov.cz/kurikulum/clanek-1>>.
73. *Národní ústav odborného vzdělávání* [online]. 2008c [cit. 2010-04-06]. Rámcové vzdělávací programy. Dostupné z WWW: <<http://www.nuov.cz/ramcove-vzdelavaci-programy>>.
74. PERSSON, H. *Försök med kemi*. [s.l.] : [s.n.], 1997. 176 s. ISBN 9789121147818.
75. PIAGET, J. To Understand Is To Invent. In BRDIČKA, B. *Vliv technologií na rozvoj lidského myšlení* [online]. 1998 [cit. 2010-02-06]. Dostupný z WWW: <<http://it.pdf.cuni.cz/~bobr/hmind/vlivtnam.htm>>.
76. PIQUERAS BLASCO, J. *Carrat (z kurzu) Science for Younger Children*. Department of Mathematics and Science Education, Stockholm University, 2008.
77. POLANSKÁ, J. *Efektivní pokusy i* [online]. 2005 [cit. 2010-03-11]. Dostupné z WWW: <<http://tinyurl.com/y89l27n>>.
78. PRŮCHA, J., WALETROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. 4. vyd. Praha : Portál, 2003. 324 s. ISBN 80-7178-772-8.
79. PUMPR, V.a kol. *Základy přírodovědného vzdělávání pro SOŠ a SOU - Chemie*. Praha , Fortuna, 2008. 48 s., 1 CD-ROM.

80. *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání: 23-52-H/01 Nástrojař* (RVP SOV). Národní ústav odborného vzdělávání. Praha : Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2007. 79 s. Dostupný z WWW: <<http://zpd.nuov.cz/RVP/H/RVP%202352H01%20Nastrojar.pdf>>.
81. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (se změnami provedenými k 1. 9. 2007)* (RVP ZV). Praha : Výzkumný Ústav Pedagogický, 2007. 126 s. Dostupný z WWW: <<http://tinyurl.com/ylx2f9n>>. ISBN: 80 87000-02-1.
82. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia.*(RVP G) Praha : Výzkumný Ústav Pedagogický, 2007. 126 s. Dostupný z WWW: <<http://tinyurl.com/yz5fzmo>>. ISBN 978-80-87000-11-3.
83. *Road Salts* [online]. 2004 [cit. 2010-03-08]. Best Management Practices for Salt Use on Private roads, Parking Lots and Sidewalks. Dostupné z WWW: <<http://www.ec.gc.ca/nopp/roadsalt/reports/ParkingLot/EN/p4.cfm>>.
84. ROBINSON, W.P. Boredom at school. In HRABAL, V. ml., MAN, F., PAVELKOVÁ, I. *Psychologické otázky motivace ve škole*. 1. vyd. Praha : SPN, 1984. 254 s.
85. *Seawater : Its Composition, Properties and Behaviour* . 2. Burlington : Butterworth-Heinemann, 1995. 166 s. ISBN 978-0750637152.
86. SEDLÁKOVÁ, M. Vybrané kapitoly z kognitivní psychologie : Mentální reprezentace a mentální modely. 1. vyd. Praha : Grada, 2004. 252 s. ISBN 80-247-0375-0.
87. SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika : 2., rozšířené a aktualizované vydání*. 1. vyd. Praha : Grada, 2007. 328 s. ISBN 978-80-247-1821-7.
88. SOTTNER, M. Interaktivní tabule zvyšuje úspěšnost. *Učitelský spomocník* [online]. 2009 [cit. 2009-09-26]. Dostupný z WWW: <http://www.spomocnik.cz/index.php?id_document=2380>. ISSN 1214-917.
89. *SOU Baron School s.r.o. : organizace výuky* [online]. c2008-2009 [cit. 2009-07-14]. Dostupný z WWW: <<http://www.baronschool.cz/studium/index.htm>>.
90. *SOU společenského stravování v Poděbradech* [online]. [2009] [cit 2000/08/01]. Dostupný z WWW: <<http://www.soupydy.cz/index.php?id=111>>.
91. *SOU Toužim : učební obory* [online]. c2008 [cit 2000/08/01]. Dostupný z WWW: <<http://www.souz-touzim.cz/ucebni-obory-cs.html> >.

92. ŠKODA, J., DOULÍK, P. Lesk a bída školního chemického experimentu. In BÍLEK, M. (ed.) *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie XIX. Research, Theory and Practice in Chemistry Didactics XIX*. 1. část: Původní výzkumné práce, teoretické a odborné studie. Hradec Králové: Gaudeamus, 2009. s. 238-245. ISBN 978-80-7041-827-7.
93. ŠMEJKAL, P.a kol. *Motivační prvky ve výuce středoškolské chemie*. [s.l.] : [s.n.], 2005. 10 s. Dostupný z WWW: <<http://archiv.otevrenaveda.cz/users/Image/default/C1Kurzy/Chemie/26smejkal.pdf>>.
94. *Tonda Obal* [online]. [2009] [cit. 2009-10-30]. Dostupný z WWW: <www.tonda-obal.cz>.
95. TONUCCI, F. *Vyučovat nebo naučit?*. Stanislav Štěch. Praha : Pedagogická fakulta UK, 1991. 65 s. Supplementum 69 informačního bulletinu SVI. ISBN 80-901065-1-x.
96. TOWLER, J.O., WHEATLEY J.G. *Conservation concepts in college students : a replication and critique*. In HERRON, J.D. Piaget for Chemists : Explaining what „good“ students cannot understand. *Journal of Chemical Education*. March 1975, vol. 52, no. 3, s. 146-150.
97. *Učení je skryté bohatství*. In *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání: 23-52-H/01 Nástrojař*. Národní ústav odborného vzdělávání. Praha : Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2007. 79 s. Dostupný z WWW: <<http://zpd.nuov.cz/RVP/H/RVP%202352H01%20Nastrojar.pdf>>.
98. *Ústav pro informace ve vzdělávání : Výkonové ukazatele 2008/2009 – Kapitola D* [online]. Soubor tabulek kapitoly D. 2009a [cit. 2009-09-20]. Dostupný z WWW: <<http://test.uiv.cz/soubor/3658>>.
99. *Ústav pro informace ve vzdělávání : Tiskové zprávy za rok 2009* [online]. Počet prvňáků na základních školách vzrůstá : tisková zpráva ÚIV. 2009b [cit. 2009-09-20]. Dostupný z WWW: <<http://test.uiv.cz/soubor/3922>>.
100. VACÍK, J.a kol. *Přehled středoškolské chemie*. 4. vyd. Praha : SPN, 1999. 365 s. ISBN 80-7235-108-7.
101. VACÍK, J.a kol. *Chemie i : Obecná a anorganická chemie pro gymnázia*. 3. dopl. vyd. Praha : SPN, 1995. 248 s. ISBN 80-85937-00-X.
102. VAN VALEN, L. New evolutionary law. *Evolutionary theory*. 1.1.1973, no. 1, s. 1-30.

103. *Výroční zpráva České školní inspekce za školní rok 2007/2008*. Praha : [s.n.], 2008. 146 s. Dostupný z WWW: <[www.csicr.cz/upload/VÝROČNÍ ZPRÁVA_ČŠI_2007_2008.pdf](http://www.csicr.cz/upload/VÝROČNÍ_ZPRÁVA_ČŠI_2007_2008.pdf)>. s.53-54.
104. Vlára zlato na výstavu Expo v Číně nepújí. *E15.cz* [online]. 8.3.2010, [cit. 2010-03-16]. Dostupný z WWW: <<http://www.e15.cz/domaci/udalosti/vlada-nebude-resit-pujceni-zlata-na-vystavu-expo>>.
105. VOJTĚCH, J, CHAMOUTOVÁ, D, SKÁCELOVÁ, P. *Vývoj vzdělanostní a oborové struktury žáků a studentů ve středním a vyšším odborném vzdělávání v ČR a v krajích ČR a postavení mladých lidí na trhu práce ve srovnání se stavem v Evropské unii 2009/2010*. [s.l.] : NÚOV, 2010. 56 s.
106. VOSINADOVOVÁ, S. *Efektivní učení ve škole*. Praha : Portál, 2005. Efektivní vyučování, s. 39-53. ISBN 80-7178-556-3.
107. VYGOTSKY, L.S. The problem of the development of the child. *II. Journal of Genetic Psychology*. 1929, no. 36, s. 415-434.
108. VYGOTSKY, L. S. *Mind in society: the development of higher psychological processes*. In *Efektivní učení ve škole*. Dominik Dvořák. [s.l.] : [s.n.], 2005. 144 s. ISBN 80-7178-556-3.
109. VYGOTSKY, L. S. *Thought and language*. In BRDIČKA, B. *Technologie jako třetí pilíř kompetencí učitele*. [s.l.] : [s.n.], 2009. 57 s. Dostupný z WWW: <<http://www.slideshare.net/bobr/sss-brno-0909>>.
110. *Vzdělávací systém České republiky* [leták]. Praha: Národní vzdělávací fond, o. p. s., Národní informační středisko pro poradenství, 2. vyd. 2006. ISBN: 80 86728 29-3. Dostupný z WWW: <<http://tinyurl.com/yew5ko7>>.
111. WARLICK, D. F. *Warlick's CoLearners : Contemporary literacy* [online]. [2006] [cit. 2009-12-05]. Dostupný z WWW: <<http://tinyurl.com/2eua5l>>.
112. WILLINGHAM, D. T. *Why Don't Students Like School : a Cognitive Scientist Answer Questions About How the Mind Works and What It Means for the Classroom*. In BRDIČKA, B. Proč nemají žáci rádi školu?. *Učitel'ský spomocník* [online]. 2009b [cit. 2010-01-30]. Dostupný z WWW: <http://www.spomocnik.cz/index.php?id_document=2415>. ISSN 1214-9179.

113. *Www.zshorepnik.cz : Volba povolání* [online]. c2008 [cit. 2009-08-13]. Dostupný z WWW: <http://www.zshorepnik.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=225&Itemid=155>.
114. *Zákon č.561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon)* [online]. [cit. 8.7.2009]. Dostupný z WWW: <http://www.msmt.cz/uploads/soubory/zakony/Uplne_zneni_SZ_317_08.pdf>.
115. *Zákon č.49/2009 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon)* [online]. [cit. 8.7.2009]. Dostupný z WWW: <http://www.skolskeodbory.cz/documents/prehledy_zakonu_a_vyhlasek/z49_09.pdf>.

7. SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

V předchozím textu již byly vysvětleny některé z používaných zkratk. Podle terminologie platné v souladu s rámcovým vzdělávacím programem pro obory vzdělání středního odborného vzdělávání (RVP SOV) je dnes již pro školy středního odborného vzdělávání doporučeno používat jednotné zkratky SOŠ. V souvislosti se zkratkou SOŠ je v textu také často užívaná zkratka SOV značící střední odborné vzdělávání. Je tedy termínem obecnějším.

Pro přehled typů oborů středních odborných škol a jednotlivých kategorií RVP SOV určených těmto oborům jsou v této kapitole užity dříve používané zažité zkratky (NÚOV, 2008b). Podle Školského zákona (2004) existují v České republice následující stupně středního vzdělání:

a) střední vzdělání

Střední vzdělání získá žák úspěšným ukončením vzdělávacího programu v délce 1 roku nebo 2 let denní formy vzdělávání.

b) střední vzdělání s výučním listem

Střední vzdělání s výučním listem získá žák úspěšným ukončením vzdělávacího programu v délce 2 nebo 3 let denní formy vzdělávání nebo vzdělávacího programu zkráceného studia pro získání středního vzdělání s výučním listem (§ 84).

c) střední vzdělání s maturitní zkouškou

Střední vzdělání s maturitní zkouškou získá žák úspěšným ukončením vzdělávacích programů šestiletého nebo osmiletého gymnázia, vzdělávacího programu v délce 4 let denní formy vzdělávání, vzdělávacího programu nástavbového studia (§ 83) v délce 2 let denní formy vzdělávání nebo vzdělávacího programu zkráceného studia pro získání středního vzdělání s maturitní zkouškou (§ 85).

Do záběru této práce spadají hlavně obory b) a c).

Níže uvedené zkratky jsou stále užívány v dokumentech MŠMT, ÚIV atd. v některých částech práce se také vyskytují, jelikož je zapotřebí rozlišit přesně typ středních odborných škol.

Pod zkratkou **SOŠ** se rozumí:

1) studijní obory středních odborných škol (bez vyučení) poskytují absolventům úplné střední odborné vzdělání a jsou ukončeny maturitní zkouškou a (obory M)

2) učební obory SOŠ (bez maturity i výučního listu) poskytují střední nebo střední odborné vzdělání a jsou ukončeny vysvědčením (obory J)

3) tříleté učební obory středních odborných škol poskytují úplné střední odborné vzdělání, a jsou ukončeny vyučením s maturitou (obory L)

Pod zkratkou **SOU** jsou v této práci chápány:

1) Učební obory středních odborných učilišť poskytují střední odborné vzdělání. Ukončeny jsou výučním listem (obory H).

2) Čtyřleté studijní obory středních odborných učilišť poskytují úplné střední odborné vzdělání; a jsou ukončeny vyučením s maturitou (obory L).

Označením **U** a **OU** jsou označovány:

Učební obory učilišť (U) především pro žáky, kteří ukončili studium dříve než v 9. ročníku ZŠ, a učební obory odborných učilišť (OU) určené zejména žákům, kteří úspěšně ukončili 9. ročník zvláštní školy; zajišťují absolventům nižší střední odborné vzdělání, tj. obory E a získání výučního listu na U nebo OU.

(ZŠ Hořepník, 2008, NÚOV, 2008b).

Za účelem zjednodušení jsou v této práci použité zkratky pro dvě základní kategorie. **SOŠ-M** pro SOŠ s maturitou **SOŠ-V** pro SOŠ s výučním listem.

Mimo zkratk týkajících se ryze středního odborného školství jsou v textu používány běžně zažité zkratky. Pro přehlednost jsou uvedeny: ZŠ – základní škola, základní školství, SŠ - střední škola, střední školství, G – gymnázium

RVP SOV

K popisu jednotlivých prvků RVP jsou zvláště v kapitole 4 u specifikace motivačních prvků používány zkratky:

U učivo

VV výsledky vzdělávání

PT průřezová témata

KK klíčové kompetence

Citace

Mezi způsobem citace v textu (i pod čarou) je v této práci rozdíl v posledním prvku citace, v čísle strany (autor, rok, **strana**).

To bývá uváděno, jedná-li se o přímou citaci z :

- monografie,
- sborníku,
- akademické práce,
- novinového článku,
- elektronického číslovaného dokumentu.

Citace v podobě (autor, rok) je používána v případě, že se jedná o:

- citaci elektronického článku,
- citaci v použitém zdroji uvedené citace,
- nepřímou citaci myšlenky nebo shrnutí pro tuto práci podstatné informace.