

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Katedra učitelství a didaktiky chemie

Studijní program: Vzdělávání v chemii



Disertační práce

Možnosti a využití aktivizací v chemickém vzdělávání

Possibility and application of activation in chemical education

Mgr. Barbora Zákostelná

Školitelka rigorózní práce: RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.

Praha 2012

Klíčová slova: dotazníkové šetření, vybavenost škol didaktickými pomůckami a prostředky, kurikulum, metody aktivní práce ve vzdělávání, didaktická hra

Key words: survey, school equipment with teaching aids, curriculum, didactical game, activation methods of teaching

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto disertační práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem řádně citovala.

Prohlašuji, že jsem předloženou disertační práci ani její podstatnou část nepředložila k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

Souhlasím se zapůjčením své disertační práce ke studijním účelům.

V Praze dne 26. 6. 2012

Mgr. Barbora Zákostelná

Poděkování:

Na tomto místě bych chtěla poděkovat všem, kteří mě po celou dobu vypracování mé disertační práce podporovali. Zvláště bych chtěla poděkovat své školitelce, RNDr. Renatě Šulcové, Ph.D., za čas, který mi věnovala, za její odbornou pomoc, cenné rady, připomínky a ochotu mi poradit.

Také bych chtěla poděkovat všem, kteří mi jakýmkoli způsobem pomáhali, ať již svými radami, kontrolou a poznámkami nebo psychickou podporou. Zvláštní dík patří mé celé rodině, která mě po celou dobu podporovala a napomáhala.

Též děkuji učitelům, kteří byli ochotni zrecenzovat vytvořené materiály, za jejich připomínky a nápomoc při ověřování.

Abstrakt

Možnosti a využití aktivizací v chemickém vzdělávání

Mgr. Barbora Zákostelná

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 2012

V posledním desetiletí dochází ke změně vzdělávacích kurikulárních dokumentů v České republice, které jsou propojeny s dokumenty Evropské unie. Struktura národního vzdělávání vychází z tzv. Lisabonského procesu, na kterém se Česká republika aktivně podílela již od samého počátku v r. 2000. Reformu nastartoval dokument Národní program rozvoje vzdělávání v České republice (tzv. Bílá kniha), ze kterého později vznikl školský zákon (č. 561/2004 Sb.). Jednou z hlavních částí reformy je zavedení Rámcových vzdělávacích programů (RVP) do vzdělávání (od předškolního vzdělávání po vyšší střední vzdělávání). Na základě RVP vydávaných a schvalovaných MŠMT si každá škola vytváří svůj vlastní a jedinečný školní vzdělávací program (ŠVP). Právě ŠVP dává školám možnost se odlišit svým programem od ostatních škol podobného nebo stejného typu a připravit jedinečnou výuku. Výlučnosti a jedinečnosti lze dosáhnout i zapojením „moderní didaktické techniky“, elektronických materiálů pro výuku a aktivizačních metod do výuky.

Tento fakt se stal základem pro dotazníkové šetření, které tvoří výzkumnou část této práce. Dílčím cílem šetření bylo zjištění dostupnosti a využitelnosti technických a materiálních didaktických prostředků na základních a středních školách. Dalším dílčím cílem bylo zjistit a porovnat, zda mezi lety 2008 – 2011, kdy bylo dotazníkové šetření prováděno, došlo k nárůstu či poklesu využití dostupných technických a materiálních didaktických prostředků (i porovnání s již existujícími dostupnými výzkumy). Dále bylo zjišťováno, zdali učitelé s těmito prostředky pracují a aktivně je využívají a rozvíjejí.

Pro hlubší zainteresovanost a motivaci učitelů chemie k práci s elektronickými pomůckami didaktickými hrami a dalšími oporami bylo vytvořeno pět elektronických materiálů v podobě originálních her, které jsou součástí této práce a jejich příloh.

Klíčová slova: dotazníkové šetření, vybavenost škol didaktickými pomůckami a prostředky, kurikulum, didaktická hra, metody aktivní práce ve vzdělávání

Abstract

Possibility and Use of Activation in Chemical Education

Mgr. Barbora Zákostelná

Faculty of Science, Charles University in Prague, 2012

In the last decade educational curricular documents in the CR interconnected with the European Union have been changed. The structure of national education comes out of so called Lisbon trial in which the Czech Republic has participated since 2010. Before this reform there was a document 'National Programme of Education in the Czech Republic' (so called White Book) from which the new education law (No. 561/2004 of legal code) originated.

One of the main parts of the reform is introduction of General Educational Programme (RVP) in education (from pre-school education up to higher secondary education). On the basis of RVP published and endorsed by the Ministry of Education each school creates its own individual School Educational Programme (ŠVP). It is just the ŠVP what makes each school different from other schools with similar type of specialization and allows them to prepare a unique schooling.

Uniqueness can be also achieved by using "modern didactical technology" electronic materials and activation methods of teaching. This fact has made a basis for the questionnaire survey that is a research part of this dissertation work.

A partial aim of this work was to find out accessibility and applicability of technical and material teaching aids in basic and secondary schools. Another partial aim was to compare whether between 2008 and 2011, when there was a questionnaire survey carried out, occurred an increase or decrease of application accessible technical and material teaching aids (in comparison with already existing available research). Further there was looked into whether teachers actively use these aids and develop them.

As a part of this dissertation work there are five electronic materials in form of games that were made up for a deeper interest and motivation of chemistry teachers to work with electronic didactical games and other supports.

Key words: survey, school equipment with teaching aids, curriculum, didactical game, activation methods of teaching.

OBSAH

1. Úvod	10
1.1 Cíle práce.....	12
2. Analýza vzdělávacích kurikulů a jejich vývoj a reformy v ČR	13
2.1 Dimenze kurikula.....	13
2.2 Kurikulární dokumenty v České republice	14
2.2.1 Reforma systému kurikulárních dokumentů.....	15
2.2.2 Kurikulum ve vzdělávacích programech	16
2.2.3 Vzdělávací programy	18
2.3 Platnost a porovnání RVP	21
2.3.1 Klíčové kompetence na gymnáziích a středních odborných školách	23
2.3.2 Průřezová témata v rámcových vzdělávacích programech.....	24
2.3.3 Přírodovědná gramotnost a přírodovědné vzdělávání v českých kurikulárních dokumentech.....	24
2.3.4 Přírodovědné obory a chemie v rámcových vzdělávacích programech pro odborné vzdělávání	26
3 Pedagogický výzkum a výzkumné metody	29
3.1 Validita výzkumných nástrojů	30
3.2 Reliabilita výzkumných nástrojů	30
3.3 Dotazník v pedagogickém výzkumu	31
3.3.1 Cíl dotazníku.....	31
3.3.2 Struktura dotazníku.....	31
3.3.3 Vlastnosti dotazníku.....	32
3.3.4 Škálování	35
3.3.5 Provedení dotazníkového výzkumu	37
3.3.6 Statistické zpracování dat v pedagogických výzkumech	38
4 Dotazníkové šetření	41
4.1 Vlastní první dotazníkové šetření.....	41
4.1.1 Dostupnost a využití vybraných didaktických pomůcek	45
4.2 Druhé dotazníkové šetření.....	61
4.2.1 Dostupnost a využití didaktických pomůcek.....	67
4.3 Srovnání a vývoj vybavenosti škol didaktickými prostředky	86

5 Metody, formy a didaktické prostředky výuky	88
5.1 Aktivizující výukové metody.....	90
5.2 Didaktické prostředky výuky	93
5.2.1 Učební pomůcky.....	93
5.3 Hra.....	96
5.3.1 Didaktická hra.....	97
5.4 ICT a chemie	104
5.4.1 Chemie ve výročních zprávách ČŠI	106
6 Vytvořené didaktické materiály	111
6.1 Metodické pokyny pro učitele a pravidla hry pro žáky „Kdo s koho?“	111
6.1.1 Kdo s koho? – metodika pro učitele.....	111
6.1.2 Pravidla hry pro žáky	113
6.1.3 Didaktické poznámky ke hře	116
6.2 Metodické pokyny pro učitele a pravidla hry pro žáky „Souboj s pamětí“	120
6.2.1 Souboj s pamětí – metodika pro učitele	120
6.2.2 Pravidla hry pro žáky	121
6.2.3 Didaktické poznámky ke hře	124
6.3 Námět na hru „Žahour“.....	136
6.4 Námět na hru „Chemikovo tajemství“	137
6.5 Metodika pro učitele a pravidla hry pro žáky „Molekulové modely“	138
7. Diskuze.....	140
8. Závěr	143
9. Seznam použité literatury a internetových odkazů	144
10. Přílohy	156
Příloha č. 1 – Dotazník prvního kola dotazníkového šetření.....	156
Příloha č. 2 – Ukázka vyplněného dotazníku z prvního dotazníkového šetření.....	157
Příloha č. 3 – Čárkový metoda při vyhodnocování dotazníků z prvního šetření	158
Příloha č. 4 – Dotazník druhého kola dotazníkového šetření	159
Příloha č. 5 – Ukázky vyplněných dotazníků z druhého šetření	161
Příloha č. 6 – Čárkový metoda zpracování dotazníků při druhém šetření	163

Seznam použitých zkratk

3D	„trojdimenzionální“, „trojrozměrný“ – svět, který je možné popsat třemi rozměry
ACDLabs	Advance Chemistry Development
BOV	Badatelsky orientované vzdělávání
CITIES	Chemistry and Industry for Teachers in European Schools (Chemie a průmysl pro učitele v evropských školách)
ČSÚ	Český statistický úřad
ČR	Česká republika
ČŠI	Česká školní inspekce
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
DVPP	Další vzdělávání pedagogických pracovníků
EDU 1-10	Označení úrovní v projektu SIPVZ
IBSE	Ingury Based Science Education
ICT	Informační a komunikační technologie
IEA	The International Association for the Evaluation of Education Achievement (Mezinárodní asociace pro hodnocení vzdělávacích výsledků)
INDOŠ	Internet do škol
ISCED	International Standard Classification of Education (Mezinárodní standardní klasifikace vzdělávání)
JKOV	kódové označení kategorií dosaženého vzdělání
KKOV	klasifikace kmenových oborů vzdělání, na vysvědčení může být jako "Studijní obor", nebo "kód oboru"
MS	Microsoft
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
MZ	Maturitní zkouška
NÚOV	Národní ústav odborného vzdělávání
PISA	Programme for International Student Assessment - Program pro mezinárodní hodnocení žáků
PřF UK	Přírodovědecká fakulta University Karlovy
RNA	Ribonukleová kyselina
RVP	Rámcové vzdělávací programy
RVP G	Rámcový vzdělávací program pro gymnázia
RVP SOŠ	Rámcový vzdělávací program pro střední odborné školy
RVP SOU	Rámcový vzdělávací program pro střední odborná učiliště
RVP SOV	Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné vzdělávání
RVS SV	Rámcové vzdělávací programy pro střední vzdělávání

RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní školu
SIPVZ	Státní informační politika ve vzdělávání
SOU	Střední odborné učiliště
SOŠ	Střední odborná škola
SŠ	Střední škola
ŠVP	Školní vzdělávací program
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study - mezinárodním projektem v oblasti měření výsledků vzdělávání
TH	Týdenní hodiny
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - Organizace OSN pro výchovu, vědu a kulturu
WiFi	též Wireless LAN, WLAN = bezdrátová komunikaci v počítačových sítích
ZŠ	Základní škola

1. Úvod

Na úvod své disertační práce se pokusím nastínit důvody, které mě vedly k sepsání této práce a objasnit proč jsem se rozhodla právě pro zvolené téma – totiž **aktivizace a jejich využití v chemickém vzdělávání**.

Již téměř deset let působím na středních odborných školách jako učitelka chemie (a biologie). V tomto období mne samozřejmě postihla reforma kurikulárních dokumentů ve formě školních vzdělávacích programů. Na doporučení Evropské unie byly Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy vytvořeny a postupně zavedeny do výuky na základě strategického dokumentu Národní program rozvoje vzdělávání, rámcové vzdělávací programy (RVP), které formulují závazné rámce vzdělávání a konkretizují požadavky na cíle, obsahy a očekávané výstupy vzdělávání. Na základě RVP vznikaly školní vzdělávací programy (ŠVP), kterými se konkretizují cíle vzdělávání na školní úrovni. RVP určují minimální počet hodin, který musí náležet dané vzdělávací oblasti. Pokud chce vyučující získat více hodin pro svůj předmět, musí si dané hodiny v některých případech doslova „vybojovat“. Na středních odborných školách (s některými výjimkami) na oblast přírodovědného vzdělávání připadá velmi málo povinných hodin. Z tohoto důvodu jsem se v první části své práce zaměřila právě na reformu kurikulárních dokumentů a na srovnání povinných hodin připadajících na přírodovědné vzdělávání na vybraných středních odborných školách.

Zavádění RVP a ŠVP do výuky s sebou nese potřebu pro vyučující zařazovat do vzdělávacích činností a forem výuky i aktivizující metody, a též větší podíl výuky s využitím informačních a komunikačních technologií. Právě v této oblasti zasáhl rychlý vývoj IC technologií. Ještě před několika málo lety bylo pro školy luxusem si pořídit např. dataprojektor, o interaktivních tabulích učitelé neměli téměř ani ponětí. Na trh se dnes dostávají stále novější a modernější technické didaktické prostředky a pro školy je obtížné udržet toto tempo. Pro žáky je v současné době počítač a práce s internetem samozřejmostí, jsou zvyklí pomocí nových technologií komunikovat, pracovat s nimi, vyhledávat informace, ale také se s jejich pomocí bavit. Pro učitele to znamená s nimi udržet krok. Na základě výše zmíněných faktorů jsem se ve výzkumné části disertační práce zajímala o dostupnost a využitelnost didaktických prostředků výuky ve vyučování. Při výzkumném šetření jsem se snažila porovnat využitelnost „starých a osvědčených materiálních prostředků“ s „novými a moderními materiálními prostředky“. Cílem bylo zjistit, jestli právě nové prostředky vytlačují z výuky již zaběhnuté starší prostředky.

Spojení moderních materiálních prostředků výuky a k nim vhodně zvolená metoda umožňuje zapojení aktivizací do výuky. Pro zapojení aktivizací s využitím ICT prostředků jsem v praktické části disertační práce vytvořila několik didaktických her s náměty

vybraných témat z chemie. Tyto hry jsou určeny pro učitele chemie a jejich žáky ze základních i středních škol. Všechny hry jsou vytvořeny v běžně dostupných programech (MS Office PowerPoint) tak, aby si je každý učitel, který je nebude chtít využít s autorskými otázkami (a odpověďmi), mohl naplnit svými otázkami a úkoly na dané téma, pro které je bude chtít aplikovat. Hry jsou vytvořeny pro použití zejména na střední škole nebo vyšším gymnáziu, ale základní připravené matrice mohou učitelé chemie (nebo i příbuzných přírodovědných oborů) využít ve své výuce jakéhokoli jiného vyučovacího předmětu.

1.1 Cíle práce

Hlavním cílem této disertační práce je zmapování možností škol realizovat požadavky zakotvené v RVP z hlediska využitelnosti didaktických prostředků výuky, zejména pak materiálně technického vybavení škol Středočeského kraje, Prahy a části Moravskoslezského kraje. S využitím technických didaktických prostředků úzce souvisí i zapojení aktivizačních metod do výuky a též elektronických didaktických her.

Dílčí cíle disertační práce:

- Vývoj a reforma vzdělávacích kurikulí v českém školství v souvislosti s tzv. Lisabonským procesem, porovnání náplně obsahu přírodovědné oblasti RVP pro vybrané typy středních škol.
- Na základě rešerší a prostudování dostupných průzkumů k vybavenosti škol materiálně technickými prostředky vytvořit první část dotazníkového šetření.
- Provedení a vyhodnocení vlastního prvního dotazníkového šetření na vybraných školách v oblasti materiálně-technického zabezpečení.
- Na základě výsledků prvního dotazníkového šetření sestavit druhé dotazníkové šetření na vybraných školách v oblasti materiálně-technického zabezpečení.
- Porovnání výsledků vlastních dotazníkových průzkumů a srovnání závěrů s daty získanými rešeršní činností.
- Vývoj, realizace a ověření moderních didaktických prostředků pro chemické vzdělávání – příprava vlastních pomůcek a metodik pro učitele.
- Zhodnocení vytvořených didaktických elektronických a materiálních prostředků a opor pro chemické vzdělávání.

2. Analýza vzdělávacích kurikulí a jejich vývoj a reformy v ČR

Pojem kurikulum nebyl v české pedagogice před r. 1989 používán, a proto je následující rozbor věnován vývoji a reformě kurikulí u nás od 80. – 90. let 20. století. Zavedení vzdělávacích kurikulí má význam pro komplexní řešení cílů, obsahu, metod, způsobů organizace a hodnocení škol. Problémy byly vztahovány ke konceptům učebních osnov, učebních plánů, obsahu vzdělávání a učiva, avšak nepokrývají komplexní význam pojmu kurikulum. Kurikulum existuje v různých formách. Podle koncepce IEA¹ se rozlišuje: zamýšlené (plánované) kurikulum; realizované kurikulum; dosažené kurikulum (učivo osvojené). (Průcha a kol., 2003)

V pedagogickém slovníku nalezneme tři základní významy pojmu kurikulum: 1 – vzdělávací program, projekt, plán; 2 – průběh studia a jeho obsah; 3 – obsah veškeré zkušenosti, kterou žáci získávají ve škole a v činnostech ke škole se vztahujících, její plánování a hodnocení.

Kurikulum je složitý edukační fenomén, který z nejobecnějšího pohledu znamená obsah vzdělávání, učební plán. Vlivem americké pedagogiky se ovšem dnes v kurikulu nespátňuje jen obsah a rozvržení učiva. Vzhledem k tomu, že se klade důraz na aktivity žáka, není kurikulum pouze vyučovací plánem a vymezením vzdělávacího obsahu, určeným především pro učitele, nýbrž též učebním plánem žáků. Chápe se jako veškerá zkušenost, kterou žáci ve škole získávají. (Průcha, 2009)

2.1 Dimenze kurikula

Pedagogika rozlišuje čtyři základní dimenze kurikula. *Ideová dimenze* kurikula je reflexí vzdělávacích cílů, které se promítají jako obecné principy do všech ostatních dimenzí a do konkrétních výchovně-vzdělávacích cílů. V současné době vystupují do popředí ideje humanitní. Požadavky této dimenze se promítají do každodenních edukačních aktivit. *Obsahová dimenze* je určující složkou kurikula. Zprostředkovaný obsah předurčuje a konkretizuje vzdělávací cíle a spoluurčuje metody a prostředky při jeho osvojování žáky. Jednostrannou hierarchizaci prvků učiva nahrazuje propojenost. V současné školské reformě se středem pozornosti v obsahové dimenzi kurikula stávají **kompetence**, tj. hlubší propojení vědomostí se schopnostmi a dovednostmi, které mají žáky vybavit pro jeho aktivní zapojení do života společnosti. V dnešní době moderní společnosti je závažným edukačním problémem přetěžování žáků novými informacemi, což je brzdou rozvoje jejich osobnosti. Vhodným řešením by mohly být standardy,

¹ The International Association for the Evaluation of Education Achievement (Mezinárodní asociace pro hodnocení vzdělávacích výsledků)

tj. závazně stanovené minimální požadavky na vědomosti, dovednosti a kompetence. (Průcha, 2009) *Organizační dimenze* je spojena s jednotlivými typy škol, s celým školským systémem. Důležitou úlohu zde mají školské dokumenty – učební plány, učební osnovy, metodické příručky a učebnice všeho druhu respektující státní školskou politiku. Zavedené Rámcové vzdělávací programy pro základní vzdělávání (RVP ZV), Rámcové vzdělávací programy pro střední vzdělávání² (RVP SV), zahrnující Rámcové vzdělávací programy pro gymnázia (RVP G), Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné školy (SOŠ) a Rámcové vzdělávací programy pro střední odborná učiliště (SOU), stanovují členění kurikula ve shodě s novými principy kurikulární politiky formulovanými v Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR.

Poslední, čtvrtá, je *metodická dimenze*, která se zaměřuje, usměrňuje, zajišťuje a řídí výchovně vzdělávací proces. Volí se optimální metody a didaktické prostředky, které jsou většinou v rukou učitele. Zde kurikulum prochází další transformací a přizpůsobuje se podmínkám a možnostem situace, v níž se realizuje. Jedná se o výběr učiva, jeho plánování a metodické zpracování, o volbu vhodných metod a prostředků pro dosažení optimální účinnosti. (Průcha, 2009)

Kurikulum je stále se vyvíjející a obměňující se činitel vzdělávacího procesu. Mezinárodní dokumenty rozlišují tři roviny kurikula – zamýšlené, realizované a dosažené. Všechny uvedené dimenze, formy a roviny tvoří tzv. formální kurikulum, které zachycují oficiálně vydávané dokumenty. Mnohodimenzionálnost kurikula se projevuje v několika rovinách, formách a promítá se do vzdělávacích standardů, školských dokumentů, do učebnic atd.

2.2 Kurikulární dokumenty v České republice

V České republice jsou kurikulární dokumenty propojeny a přímo navazují na dokumenty Evropské unie. V březnu roku 2000 proběhl tzv. Lisabonský proces, ve kterém si Evropská rada určila za svůj cíl přebudovat do roku 2010 systém evropského vzdělávání. Česká republika se již před svým vstupem do Evropské unie na těchto strategických záměrech, které z lisabonského procesu vzešly, aktivně podílela. Zapojování záměrů Lisabonského procesu bylo v České republice usnadněno změnou struktury národního systému vzdělávání. Na počátku roku 2001 byl publikován nově vzniklý strategický dokument Národní program rozvoje vzdělávání známý jako Bílá kniha. (Čtrnáctová a kol., 2007) Na základě Bílé knihy vypracovalo MŠMT Dlouhodobý

² § 57 Střední vzdělávání rozvíjí vědomosti, dovednosti, schopnosti, postoje a hodnoty získané v základním vzdělávání důležité pro osobní rozvoj jedince. Poskytuje žákům obsahově širší všeobecné vzdělání nebo odborné vzdělání spojené se všeobecným vzděláním a upevňuje jejich hodnotovou orientaci. Střední vzdělávání dále vytváří předpoklady pro plnoprávní osobní a občanský život, samostatné získávání informací a celoživotní učení, pokračování v navazujícím vzdělání a přípravu pro výkon povolání nebo pracovní činnosti (zákon č. 561/2004 Sb.)

záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy České republiky o reformě české vzdělávací soustavy. Zároveň probíhaly práce na Zákonu o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (zákon č. 561/2004 Sb., známý jako „školský zákon“), který s jistými novelami platí dosud. Všechny zmíněné dokumenty měly být korunovány Národním programem vzdělávání, který měl vymezit hlavní zásady kurikulární politiky státu, poslání českého vzdělávání v obecných cílech, záměrech, a též zastřešovat systém kurikulárních dokumentů pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Všechny dokumenty dohromady by měly fungovat jako vzájemně se doplňující prostředky změny českého školství. (Čtrnáctová a kol., 2007)

2.2.1 Reforma systému kurikulárních dokumentů

Základní reformu kurikula na přelomu milénia nastartoval dokument Národní program rozvoje vzdělávání v ČR (Bílá kniha – 2001), jenž byl pak zakotven v novém školském zákoně (č. 561/2004 Sb.). Národní program vzdělávání formuluje myšlenková východiska, obecné záměry a požadavky na vzdělávání. Další úroveň centrálně zpracovávaných kurikulárních dokumentů představují Rámcové vzdělávací programy (dále RVP). RVP formulují závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy a konkretizují požadavky na cíle, obsahy a očekávané výstupy vzdělávání. Jsou zde zakotveny pravidla pro třetí úroveň kurikulárních dokumentů – školní vzdělávací programy (dále ŠVP). ŠVP jsou závazné kurikulární dokumenty, které jsou zpracovávány samotnými učiteli. Zahrnují specifikované cíle, obsahy a očekávané výstupy vzdělávání respektující příslušné RVP a zohledňující podmínky školy, včetně potřeb a zájmů žáků, rodičů a učitelů. (Čtrnáctová a kol., 2007)

Dokumenty RVP mají jednotnou strukturu a klíčové kurikulární kategorie (zpracováno dle Průcha, 2009):

- pojetí vzdělávání rozpracované do dílčích cílů respektující mezinárodně akceptované čtyři pilíře vzdělávání pro společnost 21. století (učit se poznávat, jednat, žít společně a učit se být)
- je zohledňován význam individualizace vzdělávání – respektování osobnosti a jeho vývojové zvláštnosti a potřeby
- novým pojmem jsou klíčové kompetence – rozvojeschopné systémy vědomostí, dovedností hodnot a postojů potřebných pro život i další vzdělávání
- jádro tvoří vzdělávací oblasti nahrazující izolované vyučované předměty
- každá vzdělávací oblast má svou charakteristiku a je rozčleněna do dílčích vzdělávacích oborů
- vzdělávací obsah tvoří témata učiva a tzv. očekávané výstupy jako závazné a ověřitelné výsledky vzdělávání

- povinnou součástí vzdělávání tvoří průřezová témata, která podporují spojitost s mezioborovými souvislostmi a mají spíše formativní charakter
- závazně stanovuje začlenění vzdělávacích oblastí, oborů a průřezových témat

2.2.2 Kurikulum ve vzdělávacích programech

Mezinárodní standardní klasifikace vzdělávání – ISCED

Mezinárodní standardní klasifikace vzdělávání - ISCED (International Standard Classification of Education) byla vypracována a vydána UNESCO v roce 1976, aby sloužila "jako nástroj vhodný pro shromažďování, zpracování a zpřístupňování vzdělávacích statistik jak v jednotlivých zemích, tak v mezinárodním měřítku". Tato klasifikace byla pětimístná. První místo označovalo úroveň vzdělávání a další dvě místa skupinu vzdělávacích programů, resp. oborů vzdělávání. Podrobnější třídění vzdělávacích programů bylo provedeno posledními kódy klasifikace. Klasifikace ISCED se již radu let aktualizuje. V listopadu 1997 byly na Generální konferenci UNESCO v Paříži schváleny změny týkající se úrovně vzdělávání i oboru vzdělávání. Klasifikace kmenových oborů vzdělávání byla vypracována tak, aby byla snáze převoditelná na mezinárodní standard ISCED 1997, zejména pokud se jedná o úroveň vzdělávání. Klasifikace ISCED 1997 má 7 úrovní vzdělávání (0 až 6), které mohou mít vnitřní členění A až C. (zpracování dle ČSÚ, NÚOV)

Informativní přehled kódového značení úrovní vzdělávání podle ISCED 1997

kód úroveň vzdělání

0 preprimární vzdělávání (bez vzdělání) = ISCED 0 – preprimární vzdělávání: mateřské školy

1 primární vzdělávání = ISCED 1 (základní vzdělání) - základní školy včetně speciálních (1. stupeň), zvláštní školy (1. a 2. stupeň), pomocné školy (nižší, střední a vyšší stupeň a rehabilitační třídy)

2 nižší sekundární vzdělávání = ISCED 2 – nižší střední vzdělání:

2A - stupeň, ze kterého je možné přejít na vyšší vzdělávání (vstup na 3A nebo 3B): základní školy včetně speciálních (2. stupeň), 6letá gymnázia (1 – 2. ročník), 8letá gymnázia (1 – 4. ročník), 8leté konzervatoře (1 – 4. ročník), základní umělecké školy (přípravné studium), základní a rozšířené studium (1. stupně)

2B - přípravný stupeň pro pracovní trh

2C - stupeň směřující na pracovní trh: zvláštní školy (3. stupeň), praktické školy (pracovní stupeň)

3 vyšší sekundární vzdělávání = ISCED 3 – vyšší střední vzdělání:

3A – stupeň, ze kterého je možné přejít na vyšší vzdělávání (vstup na 5A): 4letá gymnázia, 8letá gymnázia (5 – 8. ročník), 6letá gymnázia (3 – 6. ročník), střední odborné školy ukončené maturitní zkouškou, střední odborná učiliště ukončená maturitní zkouškou,

3B – přípravný stupeň pro pracovní trh (vstup na 3C): 6leté konzervatoře (1 – 4. ročník), 8leté konzervatoře (5 – 6. ročník),

3C – stupeň směřující na pracovní trh (možný vstup na 3A a 3B): střední odborná učiliště ukončená závěrečnou zkouškou, střední odborné školy ukončené závěrečnou zkouškou, učiliště, praktické školy, studium pro dospělé, základní umělecké školy, základní a rozšířené studium 2. stupně

4 postsekundární vzdělávání nižší než terciární = ISCED 4 – nástavbové střední vzdělání:

4A – stupeň, ze kterého je možné přejít na vyšší vzdělávání (vstup na 5A nebo 5B): nástavbové studium

4B – prakticky zaměřené studium (vstup na 5B)

4C – stupeň směřující na pracovní trh: pomaturitní studium na jazykových školách (s akreditací), rekvalifikační kurzy vyžadující předchozí vzdělávání na střední škole

5 první stupeň terciárního vzdělávání = ISCED 5 – první stupeň terciárního vzdělávání:

5A - stupeň, ze kterého je možné přejít na vyšší vzdělávání: bakalářské studium (předstupeň magisterského studia), dvouleté magisterské studium, magisterské studium (délka 4 – 6 let)

5B - prakticky zaměřené studium: další vzdělávání po absolvování vysoké školy (nesměřující k udělení titulu), vyšší odborné školy, bakalářské studium koncipované jako konečné, specializační pomaturitní studia

6 druhý stupeň terciárního vzdělávání = ISCED 6 – druhý stupeň vysokoškolského vzdělání: vysoké školy - doktorské studijní programy

Teoretická koncepce kurikula se realizuje ve vzdělávacích programech a dokumentech. Vzdělávací programy jsou pro všechny pracovníky v sektoru školství důležitým zdrojem informací. Souhrnně se tímto termínem označují programové dokumenty, které komplexně vymezují koncepci, cíle, obsah a jiné složky vzdělávání v určitém stupni a druhu škol. Jsou schvalovány a zaváděny ministerstvem školství a mají normativní charakter (jsou závazné pro fungování příslušné úrovně vzdělávacího systému). Vzdělávací programy obsahově pokrývají kurikulární složku vzdělávacího systému a vyjadřují strategii vzdělávací politiky pro celkový vývoj vzdělávacího systému. (Čtrnáctová a kol. 2007, Průcha a kol. 2009) K nejdůležitějším školním dokumentům patří zejména Školní vzdělávací program (dále ŠVP), rozpracované učební plány

a učební osnovy pro zaměření dané školy. Dalšími důležitými materiálními prostředky jsou učebnice, didaktické testy, standardy vzdělávání, metodické příručky atd. Vytváření hlavních dokumentů zajišťují státní orgány (vrcholným vzdělávacím dokumentem je školský zákon). První školský zákon z r. 1774 zavedl povinnou školní docházku a obsahem vzdělávání se týkal základní gramotnosti. Další školské zákony odrážely vývoj společnosti. Poslední školský zákon (č. 561/2004 Sb.) uplatňuje systém kurikulárních dokumentů pro vzdělávání populace od 3 do 19 let. Zavedl novou soustavu vzdělávacích programů, školám dal pravomoc vytvářet vlastní ŠVP, ale též větší odpovědnost za průběh i výsledky vzdělávání. Systém národního kurikula zahrnuje obsah vzdělávání, standardy vzdělávání a hodnotí dosahované výsledky. Důležitou úlohu při kontrole mají tzv. standardy vzdělávání – opírá se o vymezené kmenové učivo a stanovuje požadavky na konkrétních cílech a profilu absolventa. Realizace kurikula prochází postupným uvolňováním a inovováním.

2.2.3 Vzdělávací programy

Pojem vzdělávací program je společně s pojmem kurikulum nedílnou součástí českých legislativních norem. Je definován ve třech klíčových významech: 1) kurikulární dokumenty komplexně zastřešují koncepci, cíle, obsah i kontextově související atributy vzdělávání na konkrétním stupni a druhu školy; 2) individuální studijní plán, zejména v oblasti vzdělávání jedinců se specifickými potřebami; 3) specifický učební plán nebo charakteristický profil vzdělávání v konkrétním vzdělávacím zařízení. (Průcha, 2003)

Vzdělávací program má charakter oficiálního dokumentu definujícího komplexně atributy vzdělávání:

- výchozí pojetí a koncepce vzdělávání
- cíle vzdělávání – obecné i konkrétní cíle jako očekávané výstupy (vědomosti, dovednosti, postoje a hodnoty ...)
- obsah vzdělávání – učební osnovy s konkrétními tématy učiva a průřezovými tématy, učební plány jednotlivých předmětů s hodinovou dotací)
- časovou posloupnost a fáze vzdělávacího procesu, strategii
- evaluace vzdělávacích výsledků žáků včetně kritérií, metod a nástrojů pro jejich hodnocení

V České republice bylo od r. 1989 vytvořeno několik důležitých vzdělávacích programů – Standard základního vzdělávání (1995) vyjadřující „představu o společensky žádoucí podobě povinného základního vzdělávání – o cílech a o obsahu“. Vymezuje vzdělávací cíle a kmenové učivo v sedmi oblastech základního vzdělávání (oblast jazyková, oblast matematická, oblast přírodovědná, oblast společenskovední, oblast estetickovýchovná, oblast zdravého životního stylu a oblast pracovních činností a technologií). Každá oblast je naplňována konkrétními předměty, z nichž každý má vymezené cíle a učivo.

Na jeho základě jsou vytvářeny učební osnovy, učebnice a specifické vzdělávací programy. Pro vyšší sekundární vzdělávání byl vytvořen Standard vzdělávání ve čtyřletém gymnáziu a Standard středoškolského odborného vzdělávání. (Věstník MŠMT, roč. L II, seš. 4., duben 1996) Oba dokumenty formulují požadavky státu na vzdělávání v dané úrovni a další dokumenty, které jsou z nich odvozovány, musí tyto požadavky respektovat. Standard pro střední odborné školství vymezuje navíc kromě rámce základního kurikula pro všeobecně vzdělávací složku i složku odborného vzdělávání (pro 21 směrů). Jsou zde vymezeny klíčové dovednosti společné pro všechny směry odborného vzdělávání (komunikativní dovednosti, personální a interpersonální dovednosti, dovednosti řešit problémy a problémové situace, dovednosti pro numerické aplikace a dovednosti využívat informační technologie). Pro úroveň základního vzdělávání byly vytvořeny konkrétní vzdělávací programy schválené MŠMT. (Čtrnáctová a kol., 2007)

Vzdělávací program základní škola

Až do roku 1989 byly kurikulární dokumenty pro ZŠ formulovány jako učební osnovy a učební plány. Roku 1995 vešel v platnost Standard základního vzdělávání – norma pro akreditaci vzdělávacích programů. Vzdělávací cíle jsou zde formulovány na úrovni žáka. Okruhy kmenového učiva vymezuje sedm vzdělávacích oblastí – jazyková, matematická, přírodovědná, společenskovední, estetickovýchovná, zdravého životního stylu, pracovní činnosti a technologie. Akreditovány byly tři vzdělávací programy – Obecná škola, Základní škola a Národní škola. (Průcha, 2006)

V základních školách nastala povinnost postupovat podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV) od 1. září 2007 s účinností od 1. ročníku a také od 6. ročníku vzdělávání. Povinnost postupovat od 1. září 2007 podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání platí i pro osmiletá gymnázia, na jejichž nižším stupni žáci plní povinnou školní docházku, a to s účinností od primy těchto škol. (MŠMT, 2007/2008)

Ve školním roce 2008/2009 v nižším stupni víceletých gymnázií výuka probíhala v prvních dvou ročnících podle ŠVP zpracovaných podle RVP pro základní vzdělávání. Ve čtyřletých gymnáziích a vyšším stupni víceletých gymnázií v tomto školním roce školy dokončily přípravu ŠVP podle platného RVP pro gymnázia. Ve středním odborném vzdělávání bylo do současné doby schváleno a vydáno 225 RVP. Střední školy mají zpracovány ŠVP SV v 61 oborech vzdělání, pro které byly RVP SV schváleny v první vlně. (MŠMT, 2008/2009)

Vzdělávací program gymnázium

Stejně jako kurikulární dokumenty pro Základní školu, tak i kurikulární dokumenty pro Gymnázium byly až do r. 1989 vymezené učebními osnovami a učebními dokumenty. Počátkem devadesátých let byl učební plán gymnázia rozpracován zvlášť pro čtyřletou a zvlášť pro víceletou formu (šesti, sedmi a osmiletou); (MŠMT, 1999). Učitelé mohli částečně pozměňovat obsah předmětů a jejich hodinovou dotaci. V roce 1996 vešel v platnost Standard vzdělávání ve čtyřletém gymnáziu. Je v nich soustředěna pozornost k rozvoji poznání, dovedností a kompetencí, hodnot a postojů. Kmenové učivo je definováno v šesti vzdělávacích oblastech a oborech – jazyková, společenskovední, matematika a informatika, přírodovědní, estetickovýchovná a zdravý životní styl. Poslední verze Učebních dokumentů pro gymnázia (učebních plánů a osnov) vznikla v roce 1999 a umožňuje studentům profilaci v zaměření.

Vzdělávací programy v odborném školství

V odborném školství v ČR existuje velký počet vzdělávacích programů, které se liší nejen svou náročností a obsahem, ale i poskytovanou odbornou kvalifikací. (zpracováno dle Průcha a kol., 2009) V roce 1997 byl vydán Standard středoškolského odborného vzdělávání.

kategorie vzdělávacích oborů (dle stupně poskytovaného vzdělání):

- střední vzdělání (1-2leté programy ISCED 2C, 2-3leté programy bez výučního listu ISCED 3C) – 1-2leté programy praktických škol, 2-3leté vzdělávací programy středních odborných škol zakončené závěrečnou zkouškou
- střední vzdělání s výučním listem (2-3leté programy ISCED 3C) – převážně 3leté vzdělávací programy s výučním listem umožňující získat kvalifikaci, absolventi se mohou dále vzdělávat v nástavbovém studiu ISCED 4A a získat střední vzdělání s maturitní zkouškou. Absolventi získávají výuční listy na základě vykonání závěrečné zkoušky, která má praktickou, písemnou a ústní část a je zaměřena na odbornou složku.
- střední vzdělání s maturitní zkouškou (4leté programy ISCED 3A) – zpravidla 4leté odborné vzdělávací programy umožňující získat kvalifikaci pro výkon středních pracovních pozic. Jsou poskytovány SOŠ a SOU v tzv. učebních oborech s maturitou. Toto vzdělání je předpokladem pro studium na vysokých či vyšších odborných školách. Výše zmíněné vzdělání poskytují i 4leté obecně odborné vzdělávací programy lyceí, jejichž prvotním cílem je připravit žáky pro studium na vysokých a vyšších odborných školách. Dále se uplatňují i 2leté, tzv. nástavbové vzdělávací programy (ISCED 4A) pro absolventy vzdělávacích programů s výučním listem, které umožňují získat maturitu.

Vzdělávací programy v středním školství lze dále členit dle oborů vzdělání. Soustava oborů je stanovena vládním nařízením a pro každý je zpracován samostatný vzdělávací program. Obory jsou děleny dle dosaženého stupně středního vzdělávání, každý z takto rozdělených oborů má své písmenné označení, které nalezneme jako kód oboru (dříve JKOV³ a K KOV⁴). (dle NÚOV)

D – nižší střední vzdělání

E – nižší střední odborné vzdělání

H – střední odborné vzdělání s výučním listem

J – střední nebo střední odborné vzdělání bez maturity i výučního listu

K – úplné střední všeobecné vzdělání

L – úplné střední odborné vzdělání s výučním listem i maturitou

M – úplné střední odborné vzdělání s maturitou (bez vyučení)

2.3 Platnost a porovnání RVP

Probíhající školská kurikulární reforma přinesla především změny v obsahu a cílech vzdělávání. Kromě předávání vědomostí kladou nyní školy ve své práci důraz na to, aby se žáci naučili s informacemi pracovat a osvojili si další celoživotní dovednosti, tzv. klíčové kompetence, které jim mají usnadnit plnohodnotný život ve 21. století. (Kolektiv, RVP G)

Školský zákon z r. 2005 zavedl do škol dvoustupňový systém zahrnující RVP a ŠVP, jež jsou postupně zaváděny od r. 2006. V odborném a středním odborném vzdělávání velká část z nich zahrnuje odborné specifikace pro několik příbuzných povolání nebo širší okruh pracovních činností. Obsahují též požadované výstupní kompetence, které jsou formulovány třemi okruhy kompetencí – občanské, klíčové a odborné. Odborné kompetence jsou formulovány v Národní soustavě kvalifikací. Učivo je vymezeno pouze rámcově, RVP stanovuje minimální počty vyučovacích hodin a minimální podíl odborné praxe, vymezuje základní podmínky průběhu a organizace vzdělávání a v neposlední řadě stanovuje zásady pro tvorbu ŠVP.

Pro každý obor středního odborného vzdělávání (SOV) vzniká samostatný RVP a zároveň dochází k redukci původních 800 oborů SOV na cca 250 nově koncipovaných oborů SOV. **Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné školy (RVP SOŠ)** vznikají postupně v Národním ústavu odborného vzdělávání (NÚOV) a jejich schvalování probíhá v několika fázích (viz tabulka 1). (MŠMT, 2009)

³ JKOV - kódové označení kategorií dosaženého vzdělání

⁴ K KOV - klasifikace kmenových oborů vzdělání, na vysvědčení může být jako "Studijní obor", nebo "kód oboru"

Tabulka 1: Přehled vydávání a přechodu na výuku podle RVP

	Schválení RVP	Školy začínají v prvních ročních učít podle příslušných ŠVP
Mateřské školy	1. 3. 2005	1. 9. 2007
Základní školy	31. 8. 2005	1. 9. 2007 (povinně v 1. i v 6. ročníku)
Základní umělecké školy	do 31. 8. 2010	1. 9. 1012
Gymnázia	24. 7. 2007	1. 9. 2009
Dvojazyčná gymnázia	do 31. 8. 2009	1. 9. 2009
Sportovní gymnázia	24. 7. 2007	1. 9. 2009
Ostatní střední školy (SOŠ, SOU, VOŠ)		
1. etapa (61 RVP SOV)	31. 8. 2007	1. 9. 2009
2. etapa (82 RVP SOV)	1. 9. 2008	1. 9. 2010
3. etapa (82 RVP SOV)	31. 8. 2009	1. 9. 2011
4. etapa (49 RVP SOV)	do 31. 8. 2010	1. 9. 2012

ŠVP vytváří samy školy dle RVP pro stupeň a obor vzdělání, který chtějí vyučovat. ŠVP jsou závaznými státními dokumenty každé školy, ale již nejsou schvalovány MŠMT a musí být zveřejněny na přístupném místě ve škole a za jejich kvalitu je odpovědný ředitel školy. Soulad ŠVP a RVP kontroluje Česká školní inspekce (ČŠI).

V roce 2009/2010 probíhala výuka ve většině ročníků SŠ podle učebních dokumentů schválených MŠMT (v souladu s § 185 odst. 1 školského zákona). V prvních ročních gymnáziích a v 1. ročních třech oborů středního odborného vzdělávání zahájily školy výuku podle školních vzdělávacích programů podle RVP SOV vydaných v tzv. 1. vlně (vydání 63 rámcových vzdělávacích programů oborů vzdělání středního vzdělávání č. j. 12 698/2007-23 ze dne 30. 7. 2007, jedná se o Rámcový vzdělávací program pro gymnázium a Rámcový vzdělávací program pro gymnázium se sportovní přípravou a další rámcové vzdělávací programy pro SOV). V tzv. 2. vlně bylo vydáno dalších osmdesát dva RVP SOV, podle nichž se ovšem povinně postupuje až od školního roku 2010/2011. V tzv. 3. vlně bylo vydáno dalších osmdesát dva RVP SOV, podle nichž se začalo povinně postupovat až od školního roku 2011/2012. V tzv. 4. vlně bylo vydáno dalších 49 RVP SOV a konzervatoří, podle nichž se ovšem bude povinně postupovat až od školního roku 2012/2013. Zároveň byl vydán RVP pro obor vzdělání praktická škola jednoletá a RVP pro obor vzdělání praktická škola dvouletá, podle nichž se bude povinně postupovat až od školního roku 2012/2013.

2.3.1 Klíčové kompetence na gymnáziích a středních odborných školách

Klíčové kompetence se vymezují jako soubor vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot, které jsou důležité pro osobní rozvoj jedince, jeho aktivní zapojení do společnosti a budoucí uplatnění v životě. Jejich výběr a pojetí vychází z toho, jaké kompetence jsou považovány za podstatné pro vzdělávání na gymnáziu či střední odborné škole. Klíčové kompetence popsané v RVP G (Kolektiv, 1999) rozvíjejí kompetence získané v základním vzdělávání. V RVP G nacházíme tyto kompetence: (1) *Kompetence k učení*, (2) *Kompetence k řešení problémů*, (3) *Kompetence komunikativní*, (4) *Kompetence sociální a personální*, (5) *Kompetence občanské* a (6) *Kompetence k podnikavosti*, které navazují na Kompetence pracovní, uvedené v RVP ZV. Kompetence občanské jsou v RVP SOV (MŠMT, 2009) nahrazeny *Občanskými kompetencemi a kulturním povědomím*, které směřují k uznávání hodnot a postojů podstatných pro život v demokratické společnosti, jednání v souladu s udržitelným rozvojem a podpoře hodnot národní, evropské i světové kultury. Kompetence k podnikavosti jsou rozšířeny na *Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám*, které směřují vzdělávání ke schopnosti optimálně využívat svých osobních a odborných předpokladů pro úspěšné uplatnění ve světě práce, pro budování a rozvoj své profesní kariéry a s tím související potřebu celoživotního vzdělávání. V RVP SOV, na rozdíl od RVP G, nově přibývají dvě nové kompetence, a to *Matematické kompetence* směřující k schopnosti funkčně využívat matematické dovednosti v různých životních situacích a *Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi*. Tyto kompetence vedou vzdělávání k práci s osobním počítačem, jeho základním a aplikačním programovým vybavením, práce s dalšími prostředky ICT, adekvátnímu využití zdrojů informací a efektivní práci s informacemi. (MŠMT, 2009)

Klíčové kompetence v odborném vzdělávání jsou navíc ještě doplněny o *Odborné kompetence*, které odpovídají danému oboru. Odborné kompetence se vztahují k výkonu pracovních činností a vyjadřují profesní profil absolventa oboru vzdělání, jeho způsobilosti pro výkon povolání, charakterizují způsobilost absolventa k pracovní činnosti. Tvoří je soubor odborných vědomostí, dovedností, postojů a hodnot potřebných pro výkon pracovních činností daného povolání nebo skupiny příbuzných povolání. (MŠMT, 2009) Všechny RVP SOV mají společné některé odborné kompetence - dbát na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci, usilovat o nejvyšší kvalitu své práce, výrobků nebo služeb nebo jednat ekonomicky a v souladu se strategií udržitelného rozvoje. Změna a rozšíření některých klíčových kompetencí a jejich doplnění o odborné kompetence v RVP SOV vyplývá z pojetí vzdělávání, které směřuje

k možnosti uplatnění se na trhu práce po absolvování SOŠ. Od gymnázií se naopak očekává, že poskytnou žákům předpoklad pro vysokoškolské a další studium.

2.3.2 Průřezová témata v rámcových vzdělávacích programech

Průřezová témata vstupují do vzdělávání jako témata, která jsou v současnosti vnímána jako aktuální a která integrují více různých oborů. Mají především ovlivňovat postoje, hodnotový systém a jednání žáků. Procházejí celým vzděláváním a na gymnáziích a středních odborných školách navazují na průřezová témata v základním vzdělávání. (Kolektiv_3)

I v průřezových tématech se RVP G a RVP SOV liší. Zatímco pro gymnázia jsou témata: (1) *Osobnostní a sociální výchova*, (2) *Výchova k myšlení v evropských globálních souvislostech*, (3) *Multikulturní výchova*, (4) *Environmentální výchova* a (5) *Mediální výchova*, pro odborné školy nacházíme rozdílná témata: *Občan v demokratické společnosti*, *Člověk a životní prostředí*, *Člověk a svět práce* a *Informační a komunikační technologie*. Průřezové téma *Informační a komunikační technologie* je v RVP G zařazeno mezi vzdělávací oblasti. Průřezová témata pro gymnázia jsou vždy ještě doplněna o okruhy daného tématu, např. pro téma *Environmentální výchova* se jedná o okruhy *Problematika vztahů organismů a prostředí*, *Člověk a životní prostředí* a *Životní prostředí regionu a České republiky*.

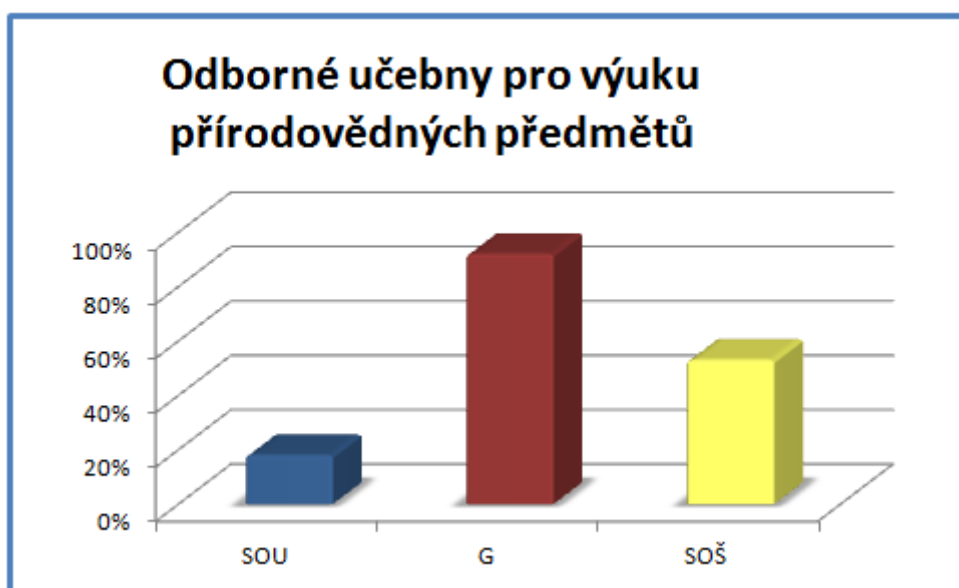
Zkusíme-li porovnat české RVP G se slovenským „Štátným vzdelávacím programom pre gymnáziá ISCED 3A - vyššie sekundárne vzdelávanie“, zjistíme, že oproti pěti českým průřezovým tématům jich slovenská verze obsahuje šest. Témata (1), (3), (4) a (5) jsou shodná, česká verze navíc obsahuje téma (2) – viz výše, slovenská oproti tomu zase navíc jiná témata: „*Ochrana života a zdravia, Tvorba projektu a prezentačné zručnosti*“.

2.3.3 Přírodovědná gramotnost a přírodovědné vzdělávání v českých kurikulárních dokumentech

Přírodovědná gramotnost je chápána jako schopnost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a na základě důkazů vyvozovat závěry vedoucí k porozumění a usnadňující rozhodování týkající se přirozeného světa a změn, které v něm nastaly v důsledku lidské činnosti. **Přírodovědné vzdělávání** je souhrnné označení pro vybrané vzdělávací oblasti rámcových vzdělávacích programů pro předškolní, základní a střední vzdělávání zaměřené na podporu rozvoje funkční přírodovědné gramotnosti. (MŠMT)

Výroční zpráva ČŠI za školní rok 2007/2008, zaměřená na kurikulární reformu, jakožto nástroj k modernizaci vzdělávání s důrazem na rozvoj klíčových kompetencí, obsahuje i informace o přírodovědné gramotnosti na základních a středních školách. Téměř 73 % z 315 základních škol navštívených ve školním roce 2007/2008 začlenilo oblast přírodovědného vzdělávání do celkové koncepce výuky školy. Při tvorbě koncepčních záměrů vycházely školy z Dlouhodobého záměru vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy ČR, důraz položily i na priority strategie trvale udržitelného rozvoje. Školy, které zařadily oblast přírodovědného vzdělávání do celoškolské koncepce, plánovaly v této oblasti více projektů. Téměř 86 % ZŠ inovovalo obsah vzdělávání přírodovědných předmětů. Více než 71 % ze 107 navštívených středních škol začlenilo oblast přírodovědného vzdělávání ve školním roce 2007/2008 do koncepce výuky školy. Při tvorbě koncepčních záměrů vycházely školy z Dlouhodobého záměru vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy ČR, důraz položily i na priority strategie trvale udržitelného rozvoje. Školy, které zařazují oblast přírodovědného vzdělávání do celoškolské koncepce, plánují v této oblasti více projektů, které v roce 2007/2008 připravila polovina SŠ.

Nadstandardní materiální podmínky pro výuku přírodovědných předmětů vykazovala v roce 2007/2008 více než čtvrtina středních škol a 30 % středních škol zajišťovalo nadprůměrnou materiální podporu výuky. Téměř tři čtvrtiny středních škol v roce 2007/2008 modernizovaly vybavení pro výuku přírodovědných předmětů. Odborné učebny pro výuku přírodovědných předmětů má 92 % gymnázií, 53 % středních odborných škol a 18 % středních odborných učilišť (viz graf č. 1; data viz MŠMT, 2007/2008).



Graf č. 1: Odborné učebny pro výuku přírodovědných předmětů

O rozvoji přírodovědné gramotnosti se zmiňuje i výroční zpráva České školní inspekce za školní rok 2010/2011. Ve středních školách se hodiny přírodovědných předmětů vyznačují vysokou mírou věcné odbornosti, tj. správným používáním odborné terminologie a symboliky a logickou strukturovaností a srozumitelností. Hlavní oblast pro zlepšení stavu spočívá v rozvoji kompetencí k řešení problémů, na nižší úrovni než u základního vzdělávání pak propojení výuky s praxí. Dostatečné a moderní vybavení pomůckami pro výuku přírodovědných předmětů není ve středních školách samozřejmostí. Vybavení přibližně poloviny škol by se dalo charakterizovat jako postačující, ale spíše zastaralé, čtvrtina škol se potýká s nedostačujícím vybavením (především v oblasti demonstračních pomůcek, pomůcek pro žákovské experimenty). Alespoň jednu odbornou učebnu pro výuku přírodovědných předmětů má 80 % středních škol, nejčastěji pro chemii. V přírodovědných předmětech je nejčastěji využíváno ICT, a to především pro jednoduché prezentace učiva (přibližně 30 % sledovaných hodin).

2.3.4 Přírodovědné obory a chemie v rámcových vzdělávacích programech pro odborné vzdělávání

Nároky jednotlivých oborů vzdělání na přírodovědné vzdělávání (chemie, biologie, fyzika) a jeho součásti jsou rozdílné. Z toho důvodu bylo zpracováno více variant přírodovědného vzdělání. Fyzikální vzdělávání je vypracováno ve třech variantách. Varianta A je určena pro obory s vysokými, varianta B se středními a varianta C s nižšími nároky na fyzikální vzdělávání. Chemické vzdělávání je vypracováno ve dvou variantách. Varianta A je určena pro obory s vyššími nároky na chemické vzdělávání, varianta B pro obory s nižšími nároky. Biologické a ekologické vzdělávání je vypracováno pouze v jedné variantě. (MŠMT, 2009)

Škola si zvolí variantu fyzikálního a chemického vzdělávání minimálně na úrovni uvedené v poznámkách k rámcovému rozvržení obsahu vzdělávání (může si tedy zvolit i variantu s vyššími nároky na příslušné vzdělávání). 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. (MŠMT, 2009)

Pro porovnání přírodovědného vzdělávání na odborných školách jsme vybírali z RVP SOŠ různé obory, u kterých jsme předpokládali vyšší hodinovou dotaci týdenních hodin (TH) pro přírodovědné vzdělávání nebo naopak, kde jsme očekávali nižší hodinovou dotaci týdenních hodin, to znamená i hodin pro přírodovědné vzdělávání za celé studium.

Tabulka 2: Vybrané obory a hodinová dotace pro přírodovědné vzdělávání

Název oboru	počet týdenních (TH) / celkových hodin	fyzikální vzdělávání	chemické vzdělávání	biologické a ekologické vzdělávání
Analýza potravin	8 / 256	B / 2 TH	A / 3 TH	3 TH
Aplikovaná chemie	8 / 256	B / 5 TH	A	
Cestovní ruch	4 / 128	C	B	
Ekologie a životní prostředí	7 / 224	?	?	
Ekonomické lyceum	10 / 320	A / 3 TH	A / 3 TH	3 TH
Předškolní a mimoškolní pedagogika	4 / 128	C	B	
Přírodovědné lyceum	20 / 640 + Aplikovaná chemie (5 / 160) + Aplikovaná biologie (5 / 160) + Enviromentální příprava (5 / 160)	B	A	
Sociální činnost	4 / 128	C	B	
Veřejnoprávní činnost	4 / 128	C	B	
Veterinářství	7 / 224	B / 2 TH	A / 4 TH	
Zdravotnické lyceum	24 / 768	jedna varianta od každého z oborů přírodovědného vzdělávání		
Zdravotnický asistent	4 / 128	B	A	

Z uvedeného přehledu (tabulka 2) vyplývá, že i když mají střední odborné školy určenou minimální stejnou úroveň přírodovědného vzdělávání, danou RVP SOV, hodinová dotace se přesto může značně lišit obor od oboru, takže vzniká řada disproporcí až paradoxů. Jako příklad odpovídajících si oborů s variantou A pro chemické vzdělávání, u nichž se výrazně liší hodinová dotace, uvádíme např. obor „*Veterinářství*“ (7 týdenních hodin za studium) v protikladu k oboru „*Zdravotnický asistent*“ (pouze 4 týdenní hodiny, tedy o 96 hodin méně přírodovědných předmětů za celé studium!). (MŠMT, 2009) V některých RVP SOV je dokonce stanoven minimální počet týdenních hodin pro jednotlivé předměty přírodovědného vzdělávání (v tabulce 2 je uveden ve 4. sloupci za variantou, podle které školy učí). Další paradox vznikl tím, že RVP SOV redukuje počty oborů odborného vzdělání, avšak nezohledňují již dále hodinové dotace podle zaměření a specializace ve sloučených oborech. Ze stávajících cca 800 oborů vzniklo asi 250 oborů nových, buď sloučením do nového, nebo již stávajícího oboru, ale hodinová dotace pro přírodovědné vzdělávání je v novém sloučeném oboru pro všechny specializace vždy stejná. Jeden příklad za všechny: obor

Aplikovaná chemie vznikl sloučením devíti oborů, z nich vyberme např. obory Aplikovaná chemie – *analytická chemie* (kód oboru 28-44-M/002) a Aplikovaná chemie – *podnikový management* (kód oboru 28-44-M/007). Oba tyto obory jsou obsahovým zaměřením jistě dosti rozdílné, avšak mají podle RVP SOV na přírodovědné předměty vymezeno vždy stejných 8 týdenních hodin. Takovéto, a mnohé další paradoxy budou jistě tématem hodným další diskuse a následných úprav v rámcových vzdělávacích programech pro odborné vzdělávání. (Zákostelná, Šulcová, 2010)

Vzhledem k tomu, že podstatná část této disertační práce je věnována průzkumnému šetření o vybavenosti a využitelnosti didaktických materiálních i technických prostředků ve výuce chemie na základních a středních školách Středočeského Kraje, Prahy a části Moravy, považuji za důležité zmínit na tomto místě postavení a charakteristiku pedagogického výzkumu.

3 Pedagogický výzkum a výzkumné metody

Pedagogickým výzkumem se rozumí vědecká činnost zaměřená na systematický popis, analýza a objasňování vzdělávacího procesu. (Průcha, 2001) Jednotlivé typy výzkumu lze rozdělovat na základě rozdílných hledisek. (zpracováno dle Průcha, 2006)

Základní výzkum – výzkumná činnost, která je zacílena na klíčové problémy. Je zaměřen na teoretické objasňování problémů, nikoli na řešení.

Aplikovaný výzkum – zaměřen na to, aby jeho výsledky byly využitelné při řešení konkrétních problémů edukační praxe. Vztah mezi základním a aplikovaným výzkumem není dobře rozeznatelný, oba druhy výzkumu se prolínají.

Teoretický výzkum – typ pedagogického výzkumu, který pracuje s čistě teoretickými metodami, neoperuje s konkrétními daty, dospívá pouze k teoretickým závěrům.

Empirický výzkum – vždy pracuje s konkrétními jevy edukační reality, s konkrétními daty, dospívá ke konkrétním poznatkům. Předmětem zkoumání nejsou pouze živé subjekty, ale i neživé objekty.

Akční výzkum – druh empirického výzkumu bezprostředně reagující na dílčí problém edukační praxe. Do tohoto výzkumu jsou začleněni i učitelé a ředitelé. Je prováděn v širším časovém horizontu. Vytváří podklady pro dlouhodobější koncepci plánování a zásadnější rozhodnutí. Je zaměřen na konstruování didaktických modelů pro rozvíjení komunikačních dovedností žáků. Musí být teoretický, ale zároveň opatřený o náznaky empirického výzkumu.

Zásadní odlišnosti v pojetí, metodách, procedurách a výsledcích výzkumu jsou v kvantitativním a kvalitativním výzkumu. **Kvantitativní výzkum** používá exaktní metody a statistické nástroje pro měření a vyhodnocování zkoumaných jevů, charakteristické pro přírodní vědy. Má přesně vymezený předmět zkoumání, formulované hypotézy, které ověřuje přesnými metodami a dospívá k přesně formulovaným závěrům s vyjádřením o pravděpodobnosti. Je též označován jako „(novo)pozitivistický“. **Kvalitativní výzkum** se snaží popsat jedinečnost a specifické rysy zkoumaných jevů a objasnit kontext souvislostí. Neověřuje předem formulované hypotézy, poznatky se formulují v průběhu pozorování a popisu daných jevů. Snaží se popsat názory a prožitky aktérů pozorovaných procesů. Jeho výsledky nelze formulovat v přesných termínech, nedají se zobecňovat, jsou jedinečné. (Průcha, 2006)

Výzkumná metoda je procedura, se kterou se pracuje při výzkumu. Má jisté vlastnosti, které je třeba dodržet – **validitu** a **reliabilitu**. U každé metody lze vytvořit výzkumný nástroj. Některé nástroje existují v hotové formě a jsou přímo připraveny k použití.

K výzkumným metodám kvantitativně orientovaného výzkumu patří pozorování, škálování, dotazník, interview, obsahová analýza textu a experiment. Každá výzkumná metoda má své výhody i nevýhody. Výzkum si často vynucuje použití ne jedné, ale několika výzkumných metod. (Gavora, 2000)

3.1 Validita výzkumných nástrojů

Validita znamená schopnost výzkumného nástroje zjišťovat to, co zjišťovat má. Je nejdůležitější vlastností výzkumného nástroje. Můžeme hovořit o různém stupni validity – mění se v závislosti na podmínkách výzkumu. Rozlišuje se: **obsahová validita**, která stanovuje, do jaké míry je obsah výzkumného nástroje v souladu s obsahem zjišťované oblasti. Dalším typem je **konstruktová validita** ověřující např. vědomost, dovednost, chorost, inteligenci. Poslední je **kriteriální validita**, což je míra shody mezi výsledky výzkumného nástroje a výsledky jiného měření udělaného dle známého a ověřeného kritéria. (Průcha, 2006)

Interní validita – validita na základě vlastnosti výzkumného nástroje; vlastnost výzkumného nástroje a postupů při výzkumu.

Externí validita – do jaké míry je možno výsledky výzkumu uskutečněného v jedné situaci zevšednit na jiné situace.

3.2 Reliabilita výzkumných nástrojů

Reliabilita vyjadřuje přesnost a spolehlivost výzkumného nástroje. Je druhou důležitou vlastností výzkumného nástroje. „Vysoká reliabilita sice sama o sobě není zárukou dobrých výzkumných výsledků, ale dobré výzkumné výsledky nemůžeme získat pomocí nereabilních výzkumných nástrojů“ (Kerlinger, 1972).

Reliabilita se stanovuje čtyřmi nástroji a kritérii (Gavora, 2000):

- a) opakované měření – výzkumný nástroj má tím vyšší reliabilitu, čím jsou menší odchylky mezi jednotlivými výsledky měření;
- b) použití dvou ekvivalentních forem téhož nástroje u téže skupiny osob. Obsah je stejný, rozdílné je znění. Srovnáním výsledků se zjišťuje stupeň shody anebo rozdílu. Čím je rozdíl menší, tím je reliabilita vyšší;
- c) vnitřní konzistence zjišťuje, do jaké míry je výzkumný nástroj konzistentní, tj. do jaké míry jsou jeho prvky homogenní. Čím je homogenita vyšší, tím je vyšší i reliabilita výzkumného nástroje. Čím má výzkumný nástroj více položek, tím má za normálních okolností vyšší reliabilitu.

- d) použijí-li shodný výzkumný nástroj dva na sobě nezávislí posuzovatelé, lze porovnat jejich výsledky.

Pro potřeby dalšího průzkumného šetření je teorie zaměřena především na dotazníkové šetření.

3.3 Dotazník v pedagogickém výzkumu

P. Gavora (2000) vymezuje dotazník jako „způsob písemného kladení otázek a získávání písemných odpovědí“. Slovo dotazník se spojuje s „dotazováním“, s otázkami. Je to způsob písemného kladení předem připravených a pečlivě formulovaných otázek, které jsou promyšleně seřazeny, na které dotazovaná osoba (respondent) písemně odpovídá. Patří mezi nejfrekventovanější metody zjišťování údajů. Je určen především pro hromadné získávání údajů o velkém počtu odpovídajících, proto se považuje za ekonomický výzkumný nástroj. Osoba, která vyplňuje dotazník, se označuje jako respondent. (Chrásková, 2007) Otázky – neboli prvky dotazníku – jsou někdy označovány jako položky (vhodnější označení tehdy, když výrok nemá tázací, ale oznamovací formu).

Velmi malou výpovědní hodnotu mají dotazníky neodborně sestavené a nevhodně použité. Data získaná dotazníkem mají jen podmíněnou platnost a vyžadují obezřetnou interpretaci, abychom odlišili objektivní zjištění od subjektivních soudů. Výhodou je, že umožňuje poměrně rychlé a ekonomické shromažďování dat od velkého počtu respondentů.

3.3.1 Cíl dotazníku

Přesná formulace konkrétního cíle a úlohy dotazníku ve vztahu ke zvolenému problému je základní podmínkou účelného koncipování dotazníku. Přispívá k obsahovému zaměření dotazníku i k jasnému zaměření jednotlivých položek na uzlové momenty.

3.3.2 Struktura dotazníku

Každý dotazník má mít promyšlenou strukturu. Obvykle se skládá ze tří částí. Vstupní část – hlavička obsahuje název a adresu instituce zadávající dotazník či jména autorů dotazníku, dále vysvětluje cíle dotazníku a význam odpovědí respondentů při řešení dané problematiky. Velmi často obsahuje motivaci respondenta k pečlivému vyplňování dotazníku i k jeho vrácení. Vstupní část obsahuje pokyny, jak dotazník vyplňovat. Druhá část obsahuje vlastní otázky. Pořadí jednotlivých otázek neodpovídá logice (z psychologických důvodů). Na prvních místech bývají otázky lehčí a přitažlivější.

Na konec bývají zařazeny i faktografické otázky. Na konci dotazníku bývá poděkování respondentovi za spolupráci.

Základní otázku je třeba rozdělit do několika okruhů. Každý z nich se potom naplňuje položkami (otázkami). Položka je obecnější, některé položky dotazníku nemusí mít formu otázky. Položky dotazníku lze třídit dle různých kategorií – cíl položky, forma odpovědi a obsah, který položka zjišťuje. Dotazník nemůžeme konstruovat tak, že výzkumník hned od samého začátku začne tvořit položky.

Požadavky na konstrukci dotazníku (zpracováno dle Gavora, 2000):

- položky v dotazníku musí být všem respondentům jasné a srozumitelné, formulovány co nejsrozumitelněji;
- formulace položek musí být naprosto jednoznačná a nesmí připouštět chápání více způsobů;
- položky by měly zjišťovat jen nezbytné údaje, které nelze získat jiným způsobem; dotazník by neměl být příliš rozsáhlý;
- položky nesmí být sugestivní, svou formulací nenapovídají, jak mají být zodpovězeny
- nezbytným předpokladem je ochota respondentů spolupracovat – zvýšení přiměřené motivace v úvodu dotazníku, vysvětlení smyslu a potřebnost prováděného šetření;
- musí vždy obsahovat jasné pokyny k vyplňování (zvláště u dotazníků rozesílaných poštou);
- při konstrukci dbát na to, aby získané údaje bylo možno snadno třídit, tabelovat a zpracovávat;
- při řazení položek dáváme přednost pořadí, které vyhovuje z psychologického hlediska, před pořadím logickým; nejdůležitější položky se umísťují do střední části dotazníku.

3.3.3 Vlastnosti dotazníku

Mezi vlastnosti dobrého dotazníku patří samozřejmě jeho **validita**, neboli zda dotazník zjišťuje skutečně to, co má zjišťovat, tj. to, co je výzkumným záměrem. Posouzení stupně validity je do určité míry subjektivní a záleží na fundovanosti a kompetentnosti autora dotazníku. Vysokou validitu mívají faktografické otázky, nižší pak otázky týkající se názorů postojů a zájmů. Správnost odpovědí nezáleží pouze na znění otázky, ale i na respondentech samotných. Anonymní dotazníky zpravidla přinášejí pravdivější odpovědi než neanonymní. **Reliabilita** pak vyjadřuje schopnost dotazníku zachycovat spolehlivě a přesně zkoumané jevy. Vysoká reliabilita je nezbytným předpokladem dobré validity dotazníku, i když sama o sobě validitu nezaručuje. Metodou určování reliability bývá předložení stejného dotazníku týmž respondentům po uplynutí určitého

časového období (2-3 týdny po měření prvním). Někdy se při určování reliability vychází pouze z dat, která byla získána při běžném dotazníkovém šetření. (Chráska, 2007, Gavora, 2000)

Tvorba dotazníkových položek

Otázka se skládá ze slov a číslic. Tvorba položek dotazníku se řídí jistými pravidly:

- jasná formulace otázky – všichni respondenti budou otázce rozumět stejným způsobem
- široké znění otázky vede ke značně volným odpovědím
- vyhýbat se výrazům „několik“, „obyčejně“, „někdy“
- otázka se má týkat jediné věci
- otázky, na které jsou respondenti schopni odpovědět
- otázky pro respondenty musí být smysluplné
- jednoduché otázky – dlouhé a složité otázky zpomalují vyplňování dotazníku
- vyhýbat se záporným výrazům nebo je zvýraznit – záporné výrazy se velmi snadno přehlédnou, vyvarovat se dvojitému záporu
- vyhýbat se předpojatým otázkám

(zpracováno dle Chráska, 2007, Gavora 2000)

Znění otázek je třeba vyzkoušet v předvýzkumu. Autor položí otázky respondentům a zeptá se jich, jak je chápou. Při nepochopení má autor možnost otázky upravit.

Typy otázek: související s realitou – otázky na faktografické údaje

na zjišťování názorů, postojů, osobnostních rysů – potřeba otázky formulovat tak, aby respondent byl ochoten odpovídat a odpovídal nezkresleně

Cíl dotazníkových položek

Rozlišujeme položky obsahové (výsledkové) a položky funkcionální. Obsahové zjišťují údaje, které jsou nutné pro splnění výzkumného záměru, funkcionální mají optimalizovat průběh dotazování. (Gavora, 2000, Chráska, 2007, Skalková 1983)

Dle obsahového kritéria můžeme rozdělit položky na *zjišťující fakta* – nevyžadují velkou námahu při odpovídání, používají se jako úvodní položky dotazníku a bývají velmi často dichotomické (ano/ne), *zjišťující znalosti a vědomosti*, které musí být formulovány velmi opatrně, aby respondent necítil kompromitaci při neznalosti, *zjišťující mínění, postoje a motivy respondentů*. Ty jsou velmi citlivé na formulaci a na zařazení v dotazníku. Nesmí se zde projevovat postoje, názor a hodnocení autora dotazníku. Často se užívá tzv. nepřímých (projektivních) otázek – neptáme se přímo na názory dotazovaného, ale na mínění celé skupiny. Předpokládáme, že se respondent ztotožní

s příslušnou skupinou a do odpovědi promítne svůj názor. Problémem je, že respondent může vědomě zkreslovat své odpovědi. Tento jev lze eliminovat použitím „maskované otázky“ – na první pohled nesmí být patrné, co se otázkou zjišťuje. Validita maskovaných otázek nebývá příliš vysoká.

Funkcionální položky rozlišujeme:

- kontaktní položky – slouží k vytvoření kontaktu mezi respondentem a výzkumníkem, bývají snadné a nenáročné.
- funkcionálně psychologické položky – slouží k odstranění nežádoucího napětí u respondenta, odstranění stereotypních postojů respondenta ke zkoumané problematice.
- kontrolní položky – prověřují věrohodnost zjišťovaných údajů. Variantu představuje dotazování na jednu skutečnost více položkami dotazníku. Jinou možností je zařazení otázky, na níž s naprostou jistotou známe odpověď či otázky, které se ptají na neexistující skutečnosti. Kontrolní otázka nesmí být v dotazníku nikdy umístěna bezprostředně vedle položky, kterou kontrolujeme.
- filtrační položky – užívají se při zkoumání problémů, které se netýkají celého souboru zkoumaných jedinců. Zařazují se před položky základní a mají za úkol eliminovat jedince nemající význam pro šetření.

(zpracováno dle Gavora, 2000, Chráska 2007)

Typy dotazníkových položek (otázek)

V dotazníku se nemusí nutně vyskytovat pouze jeden druh otázek; naopak – střídá-li se více typů otázek, zlepšuje to pozornost respondenta. Dle otevřenosti lze otázky dělit:

- otázky **otevřené** (nestrukturované položky) – dávají respondentovi dost velkou volnost u odpovědi, respondent odpověď vytváří sám, respondentovi nejsou navrhovány žádné hotové odpovědi. Neomezují respondenta, naopak bývají zdrojem nových údajů. Nevýhodou pro zadavatele bývá problematičtější zpracování získaných odpovědí. Po shromáždění je nutné provést dodatečnou kategorizaci – převést individuální odpovědi na menší počet zvolených kategorií (ztrácí se jistá část informací). Kategorizace vyžaduje poměrně kvalifikovaného pracovníka a je časově náročná. Jsou vhodné jako položky kontaktní anebo položky funkcionálně psychologické.
- otázky **uzavřené** (strukturované položky) – nabízí respondentům hotové, předem připravené, alternativní odpovědi. Úlohou respondenta je zaznačit vhodnou odpověď. Vyhodnocovatel spočítá, kolikrát respondenti odpověděli na každou alternativu. Dle počtu odpovědí se dělí na dichotomické (lze-li na položku dát jen dvě vzájemně se vylučující odpovědi a polytomické (na položku existuje více než dvě

odpovědi). Polytomické položky lze rozdělit na výběrové, výčtové a stupnicové. Ve výběrových položkách se předkládá několik odpovědí, z nichž mají respondenti jednu vybrat. Důležité je, aby kategorie odpovědí byly vyčerpávající a ne příliš početné. U výčtových položek respondent vybírá současně z několika odpovědí. Ve stupnicových položkách je respondentům předkládán určitý počet odpovědí s tím, že je mají seřadit podle určitého kritéria. Výhodou je zjednodušení vyhodnocování odpovědí. Nevýhodou zůstává násilné vtěsnání všech odpovědí do schématu připravených odpovědí. Při řazení nabídek odpovědí dbáme, aby navrhované odpovědi byly vždy seřazeny dle určitého kritéria. Výsledky lze potom snáze interpretovat. Odpovědi v uzavřených položkách je možno zaznamenávat buď přímo do formulářů, nebo lze použít zvláštních záznamových listů. (zpracováno dle Skalková, 1983, Gavora 2000, Chráska 2007)

- škálované otázky – viz kapitola Škálování

3.3.4 Škálování

Škálování se uskutečňuje různými druhy posuzovacích škál. Škála poskytuje odstupňované hodnocení jevu, respondent odpovídá výběrem určitého bodu na předložené posuzovací škále. Posuzovací škála je nástroj, který umožňuje zjišťovat míru vlastnosti jevu nebo jeho intenzitu. Posuzovatel vyjadřuje svoje hodnocení určením polohy na škále. Posuzovací škály mají obvykle 3, 5, 7, případně 9 stupňů. Počet stupňů ovlivňuje jemnost posouzení a závisí na cíli posuzování, tj. na tom, co se má posouzením zjistit a k čemu má posuzování sloužit. Počet stupňů má být dostatečný na to, aby pokryl zkoumané vlastnosti, na druhé straně by neměl být tak vysoký, aby způsoboval posuzovateli těžkosti. (upraveno dle Gavora, 2000, Chráska, 2007, Skalková, 1983)

- pořadové škály – uspořádávají různé jevy do pořadí. Určení pořadí je přísnějším hodnocením než určení polohy na škále;
- intervalové škály – předpokládá se, že jde o kontinuum. Jednotlivým polohám na škále se dá přiřadit číslo na stupnici. S přiřazenými čísly se dá dále matematicky pracovat. Krajní polohy škály se označují jako protikladní vlastnosti. Úlohou pozorovatele je určit, do jakého stupně se posuzovaná vlastnost přibližuje k jedné nebo druhé krajní poloze;
- bipolární škály – krajní body označované jako póly tvoří protikladné vlastnosti. Při tvorbě je třeba dodržet několik zásad. Tyto zásady jsou: ve škále používat týž slovní druh, druhý výraz škály by neměl být záporou prvního, je potřeba pečlivě volit protikladný výraz, v neposlední řadě se týž výraz může použít jen v jedné škále posuzovacího nástroje;

- škály Likertova typu – respondentovi se prezentuje určité tvrzení a požaduje se, aby vyjádřil stupeň svého souhlasu, resp. nesouhlasu na školící škále. Používají se na měření postojů a názorů lidí. Skládají se z výroku a stupnice. Na stupnici respondent vyjádří stupeň svého souhlasu, resp. nesouhlasu s výrokem. Ve výzkumných nástrojích nebývají formulace jen jedné polarity, ale střídají se negativní a pozitivní formulace. Likertovy škály se poměrně lehce konstruují a lehce se vyhodnocují.
- posuzovací škály na rozdíl od pozorovacích systémů přiřazují kvalitativní hodnotu posuzované činnosti. Jsou vhodné na posuzování sociálně-vztahových jevů, postojů a názorů.

Při škálování může dojít ke zkreslení, a to nadhodnocením či naopak podhodnocením pozorované vlastnosti, dále tzv. centrální tendence, kdy se posuzovatel vyhýbá krajnímu hodnocení nebo tzv. haló efekt, což je předčasný závěr o vlastnosti, jehož prostřednictvím potom posuzovatel hodnotí i další vlastnosti.

Reliabilita a validita škál

Stejně jako u výzkumných metod, tak i u škálování, lze stanovit reliabilitu a validitu. Pokud škály používáme na posouzení pozorovaných jevů, mírou reliability je shoda více respondentů. Zjistí-li se shodné výsledky, posuzování bylo reliabilní, pokud se hodnocení odlišuje, hovoříme o malé reliabilitě. Při sebesposuzování je mírou reliability stupeň shody při opakovaném administrování škály. Reliabilitu zvyšujeme, pokud se táž věc (vlastnost) posuzuje více škálami. Výzkumný nástroj tím získává vnitřní konzistenci – zjišťovací nástroje, které mají více škál, vykazují vyšší reliabilitu než nástroje s menším počtem škál. (Chráška, 2007, Gavora, 2000) Základním hodnocením je expertní hodnocení. Dalším způsobem je křížová kontrola – srovnání hodnocení jevu danou škálou s hodnocením jevu jinými škálami nebo jiným zjišťovacím nástrojem. Zjistí-li se v obou případech podobné výsledky, je škála validní a naopak.

Vyhodnocování škál

Při vyhodnocování lze použít více způsobů závisících na tom, k čemu sloužilo posuzování. Škály můžeme srovnávat mezi sebou – pokud škály vyplňovalo více respondentů, můžeme porovnávat, jak posuzovali tentýž jev, tj. porovnávají se hodnoty téže škály u různých respondentů. Při hromadném zpracování se hodnocení téže škály více respondenty sloučí. Vypočítává se, kolik procent lidí přisoudilo místo na konkrétních polohách škály.

Při druhém způsobu se škála chápe jako kontinuum. Jednotlivým hodnotám škály se přisoudí koeficienty a vypočítává se průměr, medián nebo jiná střední hodnota. Aritmetické hodnoty můžeme mezi sebou číselně porovnávat. (Gavora, 2000) Někdy je výhodnější použít namísto průměru medián, protože není ovlivněn externími

hodnotami. Dá se vypočítat z frekvencí voleb každé polohy. Při jiné distribuci frekvencí se však medián může dost lišit od průměru.

3.3.5 Provedení dotazníkového výzkumu

Předání dotazníku respondentům lze provést třemi způsoby: rozesláním poštou, osobně nebo prostřednictvím dalších osob. Nejvýhodnější je osobní předávání dotazníků. Po předání bezprostředně následuje vyplnění dotazníku respondenty a vybrání dotazníků zpět. Je neaplikovatelnější ve výzkumech zkoumajících mínění vysokoškolských studentů nebo žáků středních či základních škol. Výhodou tohoto způsobu je prakticky stoprocentní návratnost. Při rozeslání dotazníků poštou (dnes spíše elektronicky) musíme počítat s poměrně malou návratností, zvláště u dotazníků anonymních. Průměrná návratnost by měla být zhruba v intervalu od 30 % do 60 % (reálná návratnost bývá 10 % - 20 %). Je třeba rozeslat alespoň dvojnásobek dotazníků ve srovnání s požadovaným rozsahem výběru. Vzorek respondentů, kteří vyplní a vrátí dotazník, nemusí být reprezentativní. (Chráška, 2007, Gavora 2000)

Pro úspěch dotazníkového šetření je důležité, aby respondenti měli záruku, že dotazníkem zjištěné skutečnosti nebudou zneužity proti nim. Před samotným provedením vlastního dotazníkového šetření je vhodné provést předvýzkum.

Kategorizace a třídění materiálů získaného dotazníkem

Nejdříve je třeba zkontrolovat získaný materiál z hlediska jeho korektnosti a vyloučit dotazníky, které jsou vyplněny zjevně nesprávně nebo neúplně. (Gavora, 2000)

Jednotlivé položky dotazníku vyjadřují různé znaky zkoumaného souboru respondentů.

- znaky normativní (kvalitativní) – vypovídají o příslušnosti respondenta k určité kategorii odpovědi (např. povolání);
- znaky pořadové (ordinální) – vypovídají o vzájemném pořadí respondentů podle určitého hlediska (např. vzdělání);
- znaky intervalové – vypovídají o velikosti rozdílu mezi vlastnostmi respondenta;
- znaky poměrové – podávají informaci o kvantitě měřeného jevu; informuje o rozdílech mezi respondenty; o tom, kolikrát je určitá vlastnost jednoho jedince větší nebo menší než jiného.

3.3.6 Statistické zpracování dat v pedagogických výzkumech

Při zpracování výsledků pedagogických výzkumů se zpravidla realizují kroky uspořádání dat a sestavení tabulek četností, dále grafické znázornění naměřených dat, výpočet charakteristik polohy (měr ústřední tendence) a výpočet charakteristik rozptýlení (měr variability). (volně dle Chráska, 2007)

Uspořádání dat a sestavování tabulek četností

Základní utřídění dat probíhá nejčastěji pomocí tzv. „čárkovací metody“. Při této metodě se nejdříve zapíše do sloupce (vlevo) všechny hodnoty, jichž bylo při měření dosaženo. Hodnoty jsou uváděny seřazené podle velikosti (od nejmenší po největší). Následně se pomocí čárek zaznamenává jejich výskyt. Výsledky se převedou do tabulky četností. Počet čárek u jednotlivých hodnot se označuje jako četnost (obvykle se rozumí tzv. absolutní četnost). Občas je vhodné data doplnit o tzv. relativní četnost f_i – podíl četnosti (absolutní) n_i a celkové četnosti n , vyjadřuje se v procentech (vzorec 1).

$$f_i = \frac{n_i}{n}$$

vzorec 1

Relativní četnost poskytuje informaci o tom, jak velká část z celkového počtu hodnot připadá na danou hodnotu (kategorii).

Statistické charakteristiky se zpravidla vypočítávají na více desetinných míst, než kolik jich obsahují vstupní údaje (obvykle na 2 - 3 platné číslice).

Grafické metody zpracování dat

Např. histogramy četností, polygony četností, součtové křivky, výsečové grafy apod. Histogramy četností jsou obvykle sloupcové diagramy, polygony četností spojnicové diagramy, výsečové diagramy se využívají k názornému zobrazení struktury složení výběrového souboru.

Charakteristiky polohy (míry ústřední tendence)

Při zpracování dat je třeba výstižně a stručně charakterizovat naměřená data. V pedagogických průzkumech se k tomuto účelu nejčastěji využívá *aritmetický průměr*, *medián* nebo *modus*.

Aritmetický průměr

Pomocí aritmetického průměru se odhaduje střední hodnota základního souboru, jehož skutečná hodnota není známa; označuje se řeckým písmenem μ . Aritmetický průměr \bar{x} lze vypočítat podle vzorců 2 – 4:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_i \cdot x_i$$

vzorce 2 – 4

\bar{x} ... aritmetický průměr

n ... celková četnost hodnot

x_i ... určitá hodnota

n_i ... četnost hodnoty x_i

k ... počet řádků v tabulce četnosti

Výhodou aritmetického průměru je jeho jednoduché matematické vyjádření, použitelnost při odvozování dalších důležitých vztahů a závislost jeho hodnoty na všech prvcích souboru dat. Nevýhodou je značná citlivost k tzv. extrémním hodnotám, tj. hodnotám, které se od ostatních značně odchyľují.

Medián

Medián (\tilde{x}) je prostřední hodnota z řady hodnot seřazených podle velikosti; tato hodnota rozděľuje soubor dat na dvě stejné části. Pokud by počet hodnot byl sudý, určí se medián jako průměr ze dvou prostředních hodnot (vzorec 5).

$$\tilde{x} = L + h \cdot \frac{\frac{n}{2} - n_k}{n_m}$$

\tilde{x} ... medián

L ... dolní hranice kritického intervalu

h ... hloubka intervalu

n ... celková četnost všech hodnot

n_k ... kumulativní četnost před dolní hranicí kritického intervalu

n_m ... četnost kritického intervalu

vzorec 5

Výhodou mediánu je, že není citlivý k extrémním hodnotám a že jeho výpočet je někdy možný i v případech, kdy o prvcích souboru dat nemáme úplné informace.

Modus

Přibližná charakteristika polohy – modus (\hat{x}) – je ta hodnota, která se v daném souboru dat vyskytuje nejčastěji (má největší četnost). Ze známých hodnot velmi snadno stanovíme, která hodnota se v daném souboru dat vyskytuje nejčastěji. Nejprve určujeme tzv. modální interval – interval, ve kterém je největší četnost a následně provedeme grafickou interpolaci. Početně lze určit podle vzorce 7:

$$\hat{x} = L + h \cdot \frac{d_1}{d_1 + d_2}$$

\hat{x} ... modus

L ... dolní hranice modálního intervalu

d_1 ... rozdíl mezi četnostmi modálního intervalu a intervalu předcházejícího

d_2 ... rozdíl mezi četnostmi modálního intervalu a četností intervalu následujícího

h ... hloubka intervalu

vzorec 7

Stejně jako medián i modus je nezávislý na extrémních hodnotách měřené veličiny. Slouží jako provizorní charakteristika polohy a neumožňuje další statistickou analýzu.

4 Dotazníkové šetření

K porovnání výsledků vyplývajících z výzkumů PISA, závěrečných výročních zpráv ČŠI a několika lokálních dotazníkových šetření pracovníků univerzit v ČR v posledních pěti letech jsem na Přírodovědecké fakultě UK v Praze sestavila dotazníky, které byly zadávány vzorku učitelů přírodovědných předmětů, zejména chemie. V letech 2008 – 2009 bylo provedeno první srovnávací šetření mezi 121 učiteli z oblastí Prahy a středních Čech. V letech 2009 – 2011 následovalo další šetření, které zahrnuje vzorek 132 nejen pražských a středočeských učitelů, ale navíc též učitele přírodovědných předmětů z Plzeňska a Moravy. Ve sledovaném období byl zaznamenán významný nárůst ve vybavenosti škol v oblasti ICT, stejně jako rozšíření elektronických prostředků v přírodovědném vzdělávání. Srovnáním závěrů z předchozích šetření bylo potvrzeno, že se ve vzdělávání zákonitě odehrává znatelný posun směrem k multimediálním učebním pomůckám, které účinně působí na smysly člověka současně, nesporně vedou k lepším výsledkům výuky, učivo je pak hlouběji a trvaleji osvojeno. (Zákostelná, Šulcová, 2011)

Podle tohoto druhého dotazníkového šetření lze též vyvodit závěry o změnách ve využívání jednotlivých pomůcek a též o jejich dostupnosti na jednotlivých školách. Je patrné, že v posledních několika letech došlo k výraznému posunu v tomto směru a díky dotacím, které školy měly (nebo i nadále mají) možnost získat ať již z fondů Evropské unie nebo MŠMT, se mnoho škol vybavilo novými a moderními didaktickými pomůckami. Na druhou stranu je stále relativně velké množství škol, které sice tyto pomůcky mají, ale nevyužívají je. Mezi hlavní příčiny jejich nevyužívání většinou patří to, že učitelé nemají příliš času se učit zacházet a pracovat s novou technikou, nebo je tato technika umístěna v učebnách, které jsou pro většinu z nich nedostupné.

4.1 Vlastní první dotazníkové šetření

Mé vlastní první průzkumné šetření bylo uskutečněno v období od listopadu 2008 až do června 2009 prostřednictvím dotazníků (viz příloha č. 1). Celkem bylo osloveno 130 učitelů chemie, působících na různých typech škol – od základní školy, přes gymnázium až po střední odborné školy a střední odborná učiliště, kteří byli přítomni na seminářích Dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků (dále DVPP), pořádaných Přírodovědeckou fakultou Univerzity Karlovy v Praze (PřF UK) nebo Zařízeními pro DVPP (Hradec Králové, listopad 2008; Mladá Boleslav, březen 2009; Kladno, březen 2009; Kolín, březen 2009; Pardubice, duben 2009; pražské Středočeské vzdělávací centrum, duben 2009; semináře CITIES na PřF UK v Praze, duben + květen 2009). Z oslovených 130 učitelů bylo 121 ochotno věnovat čas na vyplnění dotazníku (viz příloha č. 2).

Úvodní položky dotazníku se týkaly školského zařízení a města/obce, na které daný pedagog působil, dále pohlaví respondenta a předmětů, jež vyučoval. Dále následovalo několik položek (na využívání různých didaktických prostředků) škálového typu s pětistupňovou škálou odpovědí: 1 – každou hodinu

2 – každý týden

3 – každý měsíc (1x za měsíc)

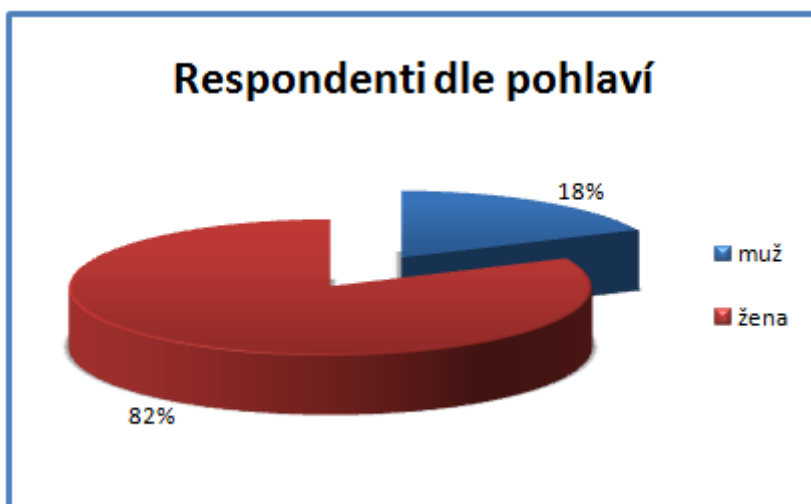
4 – jedenkrát za pololetí

5 – vůbec nevyžívám

Z těchto šestnácti nabízených didaktických prostředků bylo vybráno devět nejčastěji využívaných a získané odpovědi byly statisticky zpracovány a přeneseny do grafů.

Pohlaví a školské zařízení respondentů

Ze 121 respondentů, kteří dotazník vyplnili, bylo 22 mužů (18 %) a 99 žen (82 %) – graf č. 2.



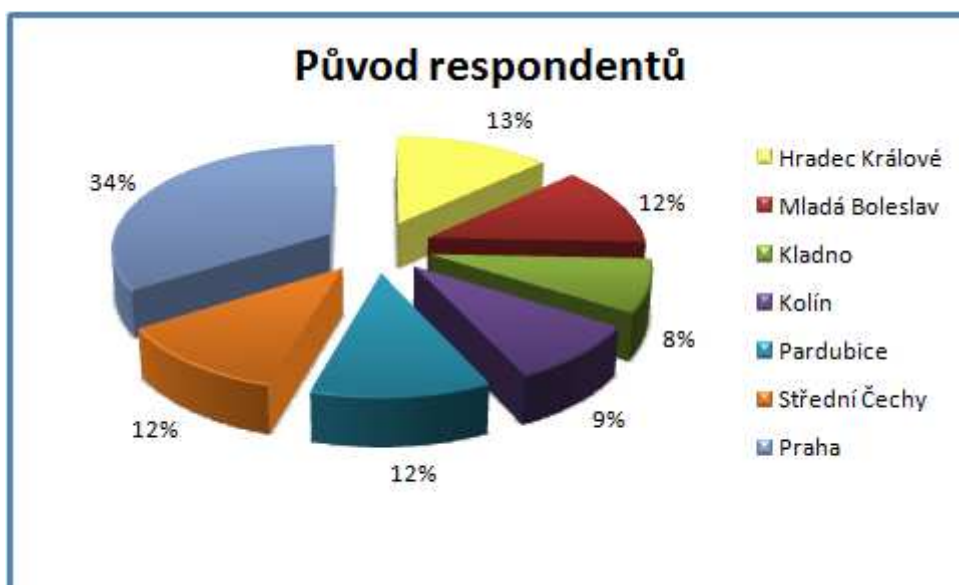
Graf č. 2: Pohlaví respondentů

Většina z dotazovaných působila na základní škole (52 %), dále na víceletém gymnáziu (23 %) a čtyřletém gymnáziu (16 %), menší část pak na střední odborné škole (7 %) nebo středním odborném učilišti (2 %) – graf č. 3.



Graf č. 3: Typ školy respondentů

Rozložení respondentů podle kraje/okresu bylo relativně rovnoměrné, jak je patrné z grafu č. 4.



Graf č. 4: Původ respondentů

Královéhradecký kraj – 16 respondentů (13 %), Mladá Boleslav a okolí – 15 respondentů (12 %), Kladensko – 10 respondentů (8 %), Kolín a okolí – 11 respondentů (9 %), Pardubický kraj – 16 respondentů (12 %), blíže nespecifikovaný Středočeský kraj – 14 respondentů (12 %) a Praha – 41 respondentů (34 %). Všechna výše zmíněná data jsou uvedena v tabulce 3.

Tabulka 3: Pohlaví a typ školy respondentů

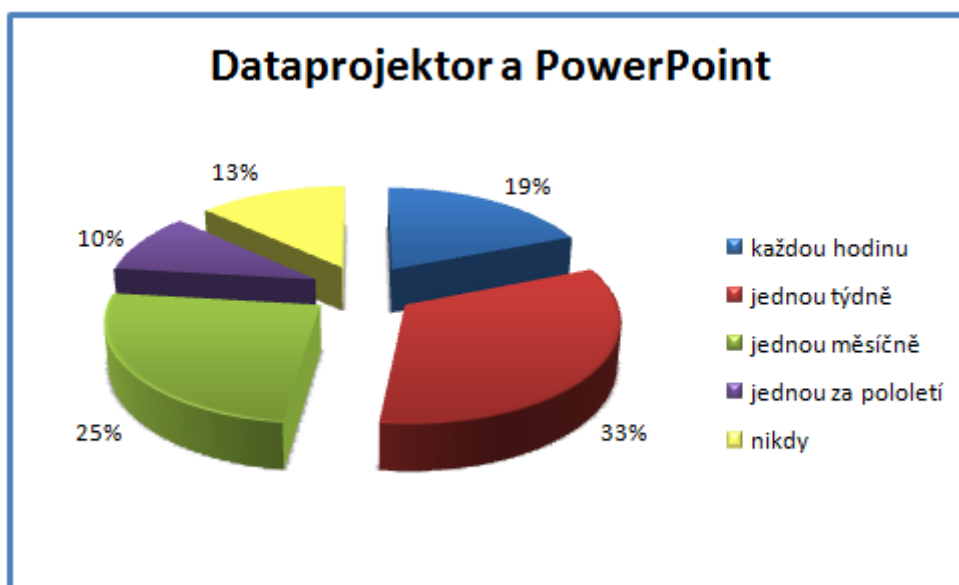
		Hradec Králové	Mladá Boleslav	Kladno	Kolín	Pardubice	Střední Čechy	Praha		celkem
pohlaví	muž	3	2	1	2	3	3	8		22
	žena	13	13	9	9	11	11	33		99
celkem		16	15	10	11	14	14	41		121
typ školy	ZŠ	7	9	8	10	14	5	10		63
	GV	5	5	1	0	0	4	13		28
	G4	3	0	1	0	0	1	15		20
	SOŠ	1	1	0	1	0	2	3		8
	SOU	0	0	0	0	0	2	0		2
celkem		16	15	10	11	14	14	41		121

4.1.1 Dostupnost a využití vybraných didaktických pomůcek

Ze seznamu nabídnutých didaktických pomůcek byly vybrány některé pomůcky, u kterých se dal předpokládat kladný či záporný posun ve využívání v porovnání s rešeršními průzkumy.

Dataprojektor a použití PowerPointu

Jak bylo zjištěno, dataprojektor ve spojení s programem MS PowerPointem patří k základním didaktickým výukovým prostředkům, které mají učitelé na školách k dispozici a snaží se je ve výuce využít (tabulka 4, graf č. 5).



Graf č. 5: Využití dataprojektoru a PowerPointu

33 % pedagogů jej do výuky zapojuje alespoň jednou týdně, 25 % pak jedenkrát měsíčně. Dalších 23 učitelů, což je 19 %, vyučuje pomocí dataprojektoru a PowerPointu každou hodinu. Jednou za pololetí dataprojektor využije 10 % vyučujících. V odpovědích bylo i 16 učitelů, kteří tuto didaktickou techniku při své výuce nevyužívají.

Tabulka 4: Využití dataprojektoru a PowerPointu

	Hradec Králové	Mladá Boleslav	Kladno	Kolín	Pardubice	Střední Čechy	Praha		celkem
každou hodinu	2	5	2	1	7	4	2		23
1x týdně	4	6	5	4	4	7	10		40
1x měsíčně	5	3	2	4	0	2	14		30
1x za pololetí	0	0	1	0	3	0	8		12
nikdy	5	1	0	2	0	1	7		16
	16	15	10	11	14	14	41		121

Využití interaktivní tabule

Jedna z položek se týkala i využití interaktivních tabulí, u kterých ve sledovaném období (školní rok 2008/2009) docházelo k masivnímu rozšiřování do škol. Většina škol si interaktivní tabule pořizovala hlavně z důvodu možnosti získání dotací, ale neměli vyučující, kteří by byli schopni učit s využitím širokých možností interaktivní tabule. Kurzy, které nabízela dodavatelská firma, byly pro mnoho učitelů velmi rychlým přehledem, jak a co všechno lze s interaktivní tabulí provádět. Bohužel tyto kurzy byly většinou nedostačující. Přesto se na velké části škol se našlo několik málo nadšenců a zapálených učitelů pro novou techniku, kteří se začali učit pracovat s interaktivní tabulí sami a ve volných chvílích učili i ostatní kolegy. Zpočátku interaktivní tabule sloužila jako promítací plátno, později se začala využívat k účelu, ke kterému je určena. Stále ale mezi dotazovanými bylo zaznamenáno 50 % respondentů, kteří ještě interaktivní tabuli nepoužili (většinou právě z důvodu, že s ní neuměli pracovat), protikladem bylo 6 % pedagogů, kteří učí pouze pomocí interaktivní tabule. 18 % vyučujících odpovědělo, že se snaží výuku obohatit o práci s interaktivní tabulí jedenkrát týdně, dalších 16 % pak jedenkrát měsíčně. Zbýlých 10 % respondentů využívalo interaktivní tabuli alespoň jednou za pololetí (tabulka 5, graf č. 6).

Tabulka 5: Využití interaktivní tabule

	Hradec Králové	Mladá Boleslav	Kladno	Kolín	Pardubice	Střední Čechy	Praha		celkem
každou hodinu	0	1	0	0	2	0	4		7
1x týdně	3	5	1	3	2	3	5		22
1x měsíčně	3	2	1	1	2	1	9		19
1x za pololetí	0	1	2	1	2	3	3		12
nikdy	10	6	6	6	6	7	20		61
	16	15	10	11	14	14	41		121



Graf č. 6: Využití interaktivní tabule

Výuka s internetem

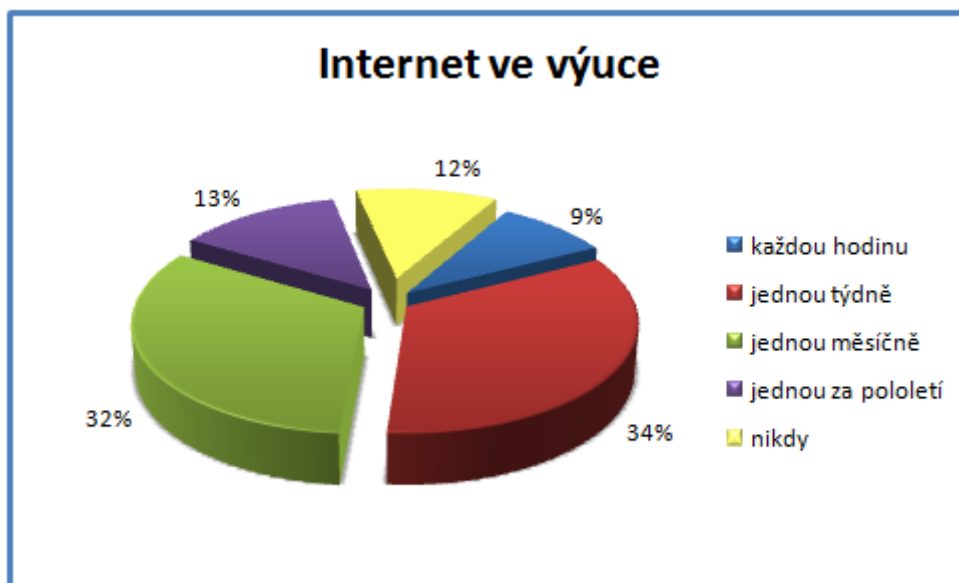
Dne 10. dubna 2000 přijala vláda České republiky usnesení č. 351, kterým schválila dlouhodobou vládní koncepci rozvoje ICT ve školství, Koncepci státní informační politiky ve vzdělávání (SIPVZ). Tato koncepce formuluje cíle v oblasti informační gramotnosti učitelů, studentů, občanů, zaměstnanců veřejné a státní správy a pracovníků ve zdravotnictví a knihovnictví. Na realizaci SIPVZ v letech 2001-2005 bylo ze státního rozpočtu vyčleněno více než 7 miliard Kč a realizací bylo pověřeno Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (MŠMT). V srpnu 2004 byla koncepce prodloužena do roku 2010. Plán realizace SIPVZ byl rozčleněn do několika projektů. Součástí byl i Podpůrný projekt: Koordinační centrum – vytvoření podmínek pro realizaci státní informační politiky ve vzdělávání, zahrnující EDU 1 -

Koordinační centrum a EDU 10 - Vyhodnocení programů. Projekt I – Informační gramotnost zahrnoval tři celky: EDU 2 - Informační gramotnost učitelů, EDU 8 - Další vzdělávání knihovníků a učitelů a EDU 9 - Informační gramotnost občanů. Projekt II zaměřený na dostupnost výukového softwaru a informačních zdrojů obsahoval taktéž tři celky: EDU 5 - Multimediální nástroje a programy, EDU 6 - Zavádění ICT do výuky a EDU 7 - Informační zdroje ve vzdělávání. Posledním byl Projekt III - Infrastruktura, který byl rozdělen na EDU 3 - Připojení k Internetu a vybavení multimediálními počítači a EDU 4 - Připojení škol s multimediální kvalitou. Právě SIPVZ Projekt III – infrastruktura, obecně známý pod názvem „Internet do škol“, byl součástí vládních podpůrných opatření, realizovaných v rámci první etapy programu Státní informační politiky ve vzdělávání (SIPVZ). Tento projekt přinesl do několika tisíc českých škol možnosti elektronické komunikace (celkem bylo do tohoto projektu zapojeno 3620 škol). MŠMT tak prostřednictvím generálního dodavatele (nyní provozovatele) zavedlo do počítačově nevybavených českých škol počítače, periferie, internetové připojení a související internetové i intranetové služby. Díky tomuto projektu došlo k masivnímu rozšíření internetu a potřebného zařízení i do škol, které by si toto vybavení dovolit nemohli. (INDOŠ, on-line)

Tabulka 6: Využití internetu při výuce

	Hradec Králové	Mladá Boleslav	Kladno	Kolín	Pardubice	Střední Čechy	Praha		celkem
každou hodinu	1	1	0	0	2	2	4		10
1x týdně	5	6	4	3	5	5	13		41
1x měsíčně	3	5	2	1	4	4	15		34
1x za pololetí	4	0	2	1	1	2	7		17
nikdy	3	3	2	6	2	1	2		19
	16	15	10	11	14	14	41		121

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že internet do výuky přímo zapojuje každou hodinu 10 z dotazovaných 121 učitelů (9 % respondentů). Naproti tomu 19 učitelů (cca 12 %) internet při výuce nikdy nevyužívá. Největší část dotazovaných (41 učitelů, což odpovídá 34 %) zapojuje do výuky internet jedenkrát týdně. 34 respondentů (32 %) využívá internet při výuce alespoň jednou měsíčně. Téměř stejná část učitelů, která internet nevyužívá, zapojuje internet do výuky jedenkrát za pololetí (17 respondentů, 13 %). Získaná data jsou uvedena v tabulce 6. Grafické zpracování viz graf č. 7.



Graf č. 7: Využití internetu při výuce

Další dotazníkové položky byly směřovány především učitelům chemie.

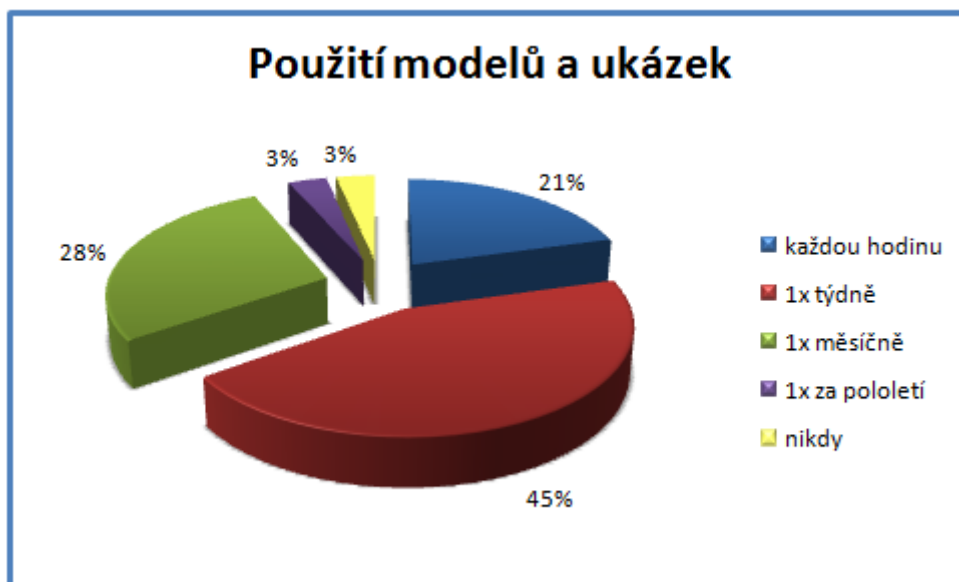
Používání molekulových modelů a ukázek tvarů molekul

Žádný učitel chemie se při své výuce neobejde bez modelů ať již molekul, krystalových struktur či laboratorních aparatur. Na většině škol jsou učitelé vděční, že mají k dispozici alespoň několik málo chemických modelů, jiní se je snaží nahradit obrázky z odborných publikací nebo vysokoškolských skript. V 80. – 90. letech minulého století byly školy vybaveny molekulovými modely tak, že vycházela jedna souprava pro dvojici žáků ve třídě. V dnešní době jsou bohužel modely drahou záležitostí, takže si je školy nemohou dovolit v potřebném množství, avšak se je snaží zakoupit alespoň do skupin, aby s nimi mohli žáci pracovat ve skupinách.

Tabulka 7: Zapojení modelů a ukázek do výuky

	Hradec Králové	Mladá Boleslav	Kladno	Kolín	Pardubice	Střední Čechy	Praha		celkem
každou hodinu	3	4	1	1	2	3	11		25
1x týdně	6	7	7	5	6	6	17		54
1x měsíčně	6	4	1	4	6	4	9		34
1x za pololetí	1	0	0	1	0	1	1		4
nikdy	0	0	1	0	0	0	3		4
	16	15	10	11	14	14	41		121

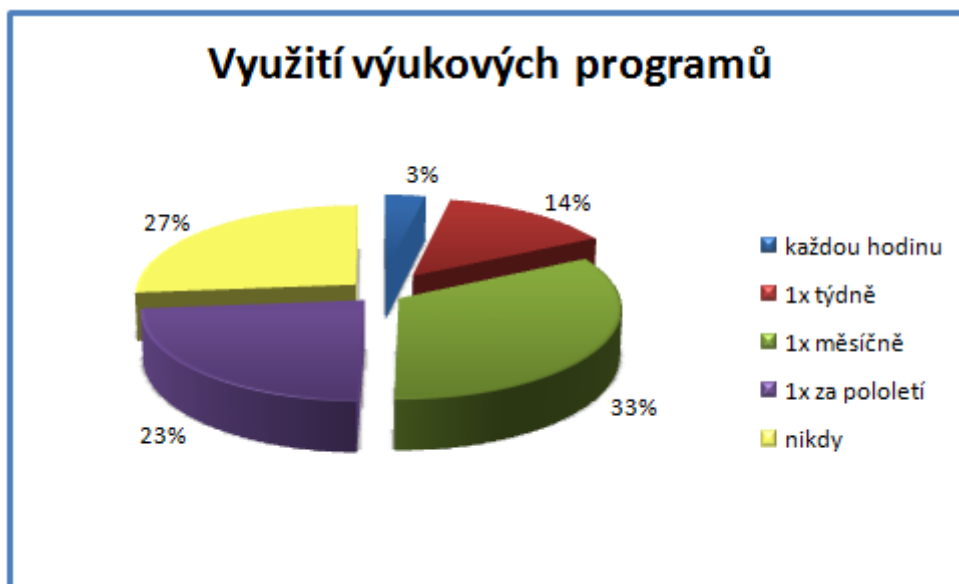
Z dotazníků vyplývá, že 21 % učitelů využívá molekulové modely, různé ukázky krystalových struktur nebo laboratorních aparatur a při každé vyučovací hodině, 45 % pedagogů pak alespoň jedenkrát týdně. Jedenkrát za pololetí tyto didaktické prostředky pro výuku využívá 28 % respondentů. Zbýlých osm pedagogů, představujících dohromady šest procent odpovědí, se rovnoměrně rozdělilo do dvou zbývajících kategorií (graf č. 8 a tabulka 7).



Graf č. 8: Četnost použití modelů a pomůcek při výuce

Výukové programy ve výuce chemie

Výukové programy pro chemické vzdělávání se na českém trhu začaly objevovat již před 20 lety. Kolem roku 2008 došlo k většímu rozšíření interaktivních učebnic. Tyto materiály začaly vznikat jako doplněk vydávaných učebnic a jako možnost zapojení interaktivní tabule do výuky. Dnes je na trhu několik interaktivních materiálů (viz dále), ale jejich stálou nevýhodou je vysoká cena školní multilicence.



Graf č. 9: Využití výukových programů při výuce

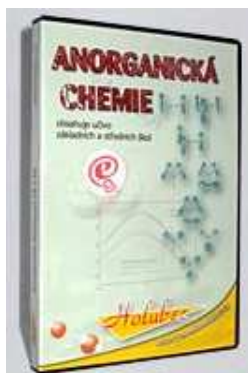
Největší část respondentů – viz graf č. 9, celkem 33 %, využívá chemické výukové programy jedenkrát měsíčně, o něco menší část pedagogů je využívá buď jedenkrát za pololetí (23 %) nebo je vůbec nikdy nevyužívá (27 %). 14 % respondentů odpovědělo, že výukové programy zapojuje do výuky každý týden, 3 % pak každou hodinu. Získaná data jsou shrnuta v tabulce 8.

Tabulka 8: Využití výukových programů

	Hradec Králové	Mladá Boleslav	Kladno	Kolín	Pardubice	Střední Čechy	Praha	celkem
každou hodinu	1	1	0	0	1	0	1	4
1x týdně	3	0	1	3	2	1	7	17
1x měsíčně	4	7	2	1	5	6	15	40
1x za pololetí	3	1	2	2	5	4	11	28
nikdy	5	6	5	5	1	3	7	32
	16	15	10	11	14	14	41	121

Dostupné chemické výukové programy

Na českém trhu je k dispozici několik multimediálních výukových programů. Některé jsou určeny spíše žákům/studentům, jiné jsou vhodné pro školy a výuku. Rozdíl mezi jednotlivými programy je nejen v pořizovací ceně, ale též v kvalitě. Stručný přehled dostupných výukových programů je uveden níže.



Anorganická chemie – výukový program slouží k procvičování a zkoušení základních znalostí z oboru anorganická chemie. Program se skládá z několika částí zaměřených značky prvků, názvy sloučenin a doplňování chemických rovnic včetně jejich vyrovňování. Vedle toho program obsahuje tematické spojovačky a poznávačky vědců.

Vydavatel: Holubec

Cena: jednorázová verze 390,- Kč vč. DPH

multilicence od 990,- Kč vč. DPH



Zebra – Chemie I.: obsahuje látku z anorganické chemie pokrývající učivo chemie základních škol a nižší ročníků středních škol. Obsahuje texty, obrázky, zvukový výklad, animace a testy pro procvičení.

Vydavatel: Zebra systems, s. r.o.

Cena: jednorázová verze 575,- Kč vč. DPH

multilicence od 1 130,- Kč vč. DPH

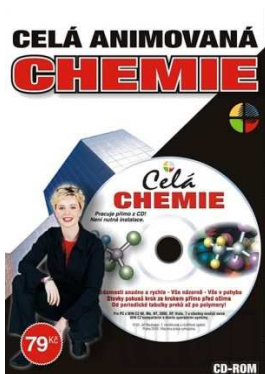


Zebra - Chemie II.: program je zaměřen na organickou chemii. Obsahuje texty, obrázky, zvukový výklad, animace a testy pro procvičení.

Vydavatel: Zebra systems, s. r.o.

Cena: jednorázová verze 690,- Kč vč. DPH

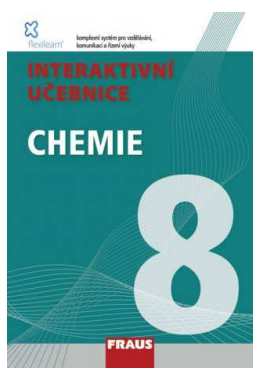
multilicence od 1 357,- Kč vč. DPH



Celá animovaná chemie obsahuje kompletní učivo chemie od prvků, přes názvosloví a chemickou vazbu z obecné chemie až k bílkovinám, nukleovým kyselinám, polymerům, aminokyselinám a derivátům uhlovodíků z organické chemie a biochemie.

Vydavatel:

Cena: 79,- Kč vč. DPH



Interaktivní učebnice **Chemie 8** je obsahově shodná s tištěnou učebnicí a umožňuje efektivní práci s textem a obrazovým materiálem. Obsahuje videosekvence, animace, mezipředmětové vztahy, odkazy na webové stránky a též doplňky pro tištěnou učebnici. Patří k novým generacím interaktivních učebnic umožňujících navěšování vlastních výukových materiálů přímo do obsahu i-učebnice. Je součástí FlexiUčebnic. Lze ji využívat na všech typech interaktivních tabulí a počítačích umístěných v prostorách školy.

Vydavatel: Fraus

Cena: 6 990,- Kč vč. DPH



Interaktivní cvičení k i-učebnici (i-cvičení) **Chemie 8** navazují na tištěné učebnice a pracovní sešity. Cvičení obsažená v i-cvičení je možné upravovat a přizpůsobovat potřebám učitele a žáků. Tato i-cvičení mají jako hlavní úkol motivovat žáky a aktivně je zapojit do výuky a být nástrojem pro smysluplné využití interaktivních tabulí ve výuce. Interaktivní cvičení je též součástí Flexiučebnic.

Vydavatel: Fraus

Cena: 1 990,- Kč vč. DPH

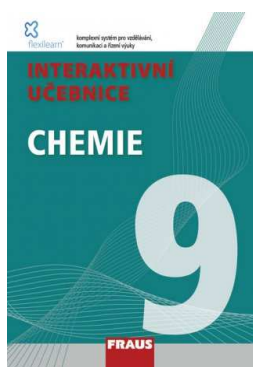


Elektronická příprava učitele **Chemie 8** je elektronickou podobou učebnice, pracovního sešitu a metodické příručky učitele. Lze do ní vkládat vlastní výukové materiály (obrázky, videa, webové odkazy) a propojit ji s interaktivní učebnicí. Elektronická příprava učitele je též součástí FlexiUčebnic.

Vydavatel: Fraus

Cena: školní multilicence 1 290,- Kč vč. DPH

učitelská licence 490,- Kč vč. DPH



Interaktivní učebnice **Chemie 9** je obsahově shodná s tištěnou učebnicí a umožňuje efektivní práci s textem a obrazovým materiálem. Obsahuje videosekvence, animace, mezipředmětové vztahy, odkazy na webové stránky a též doplňky pro tištěnou učebnici. Patří k novým generacím interaktivních učebnic umožňujících navěšování vlastních výukových materiálů přímo do obsahu i-učebnice. Je součástí FlexiUčebnic. Lze ji využívat na všech typech interaktivních tabulí a počítačích umístěných v prostorách školy.

Vydavatel: Fraus

Cena: 6 990,- Kč vč. DPH



Interaktivní cvičení k i-učebnici (i-cvičení) **Chemie 9** navazují na tištěné učebnice a pracovní sešity. Cvičení obsažená v i-cvičení je možné upravovat a přizpůsobovat potřebám učitele a žáků. Tato i-cvičení mají jako hlavní úkol motivovat žáky a aktivně je zapojit do výuky a být nástrojem pro smysluplné využití interaktivních tabulí ve výuce. Interaktivní cvičení je též součástí Flexiučebnic.

Vydavatel: Fraus

Cena: 1 990,- Kč vč. DPH

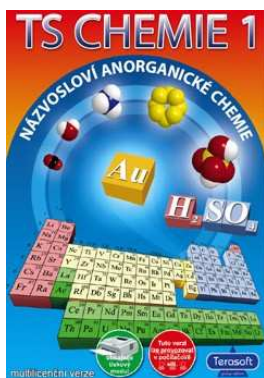


Elektronická příprava učitele **Chemie 9** je elektronickou podobou učebnice, pracovního sešitu a metodické příručky učitele. Lze do ní vkládat vlastní výukové materiály (obrázky, videa, webové odkazy) a propojit ji s interaktivní učebnicí. Elektronická příprava učitele je též součástí FlexiUčebnic.

Vydavatel: Fraus

Cena: školní multilicence 1 290,- Kč vč. DPH

učitelská licence 490,- Kč vč. DPH



TS Chemie 1 – Názvosloví anorganické chemie je prvním dílem nové řady výukových titulů pro výuku chemie na 2. stupni ZŠ a na SŠ. Lze jej využívat nejen v počítačových učebnách, ale i pro každodenní využití v prezentační výuce s využitím dataprojektoru a interaktivní tabule. Výuková část vysvětluje zásady tvorby názvů vzorců chemických sloučenin. Druhá část je zaměřena na upevnění učiva, kde je možné si nastavit úroveň obtížnosti.

Vydavatel: Terasoft

Cena: jednoruživatelská verze 630,- Kč vč. DPH



Chemie 1 – škola hrou je výukový materiál pro 2. stupeň ZŠ (od 12-16 let). Obsahuje různá videa, prezentací, chemické modely, tabulka prvků, cvičení, obrázky a nákresy, životopisy a zajímavosti. Probírané učivo: Látky a jejich přeměna (chemické látky, směsi a chemické sloučeniny), Atomy a molekuly, Vodné roztoky (voda, rozpustnost a koncentrace látek v roztoku).

Vydavatel: LANGMaster

Cena: jednoruživatelská verze od 599,- Kč vč. DPH
multilicence od 1 200,- Kč vč. DPH

Tento výukový program vycházel v roce 2006 jako příloha denního tisku MF Dnes (cena tisku + dokoupení druhého DVD za sníženou cenu).

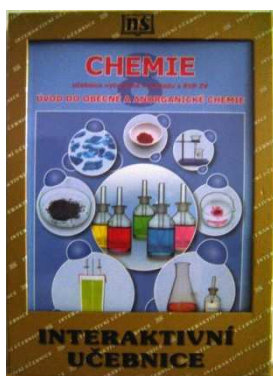


Chemie 2 – škola hrou vysvětluje zásady tvorby názvů a vzorců chemických sloučenin. Dále jsou zde informace o přípravě, stavbě, vlastnostech a použití nejdůležitějších kyselin, hydroxidů a solí, o nejdůležitějších nerostných surovinách (vápenec, křemen, uhlí, ropa aj.) i o chemickém složení zemské kůry.

Vydavatel: LANGMaster

Cena: jednoruživatelská verze od 599,- Kč vč. DPH
multilicence od 1 200,- Kč vč. DPH

Tento výukový program vycházel v roce 2006 jako příloha denního tisku MF Dnes (cena tisku + dokoupení druhého DVD za sníženou cenu).



Interaktivní učebnice Chemie je určena pro práci na interaktivní tabuli ale i bez ní. Základem je tištěná verze, která je doplněna o interaktivní cvičení, audio a video ukázky, fotografie, doplňkové informace, mezipředmětové vztahy a odkazy na webové stránky související s učivem. Každé balení obsahuje tištěnou učebnici, instalační DVD a náměty na možnosti práce s interaktivní učebnicí.

Vydavatel: Nová škola

Cena: 5 490,- Kč vč. DPH

Využití pracovních listů ve vzdělávání

Pracovní listy byly – jsou a vždy budou jednou z hlavních didaktických pomůcek každého učitele bez ohledu na předmět, pro který jsou určeny. Někteří učitelé si pracovní listy vytváří sami, jiní si upravují pracovní listy, které jsou k dispozici na internetu nebo které jsou vydávány jakou součástí řady učebnic. Většinou jsou využívány k zopakování a upevnění probraného učiva, někdy je učitelé přidávají jako součást písemného opakování látky.



Graf č. 10: Četnost zapojení pracovních listů do výuky

Jak vyplývá z grafu č. 10, 40 % z dotazovaných učitelů využívá pracovní listy každý týden, 30 % z nich pak jednou měsíčně. 13 % dotazovaných pracovní listy nikdy nevyužilo, 7 % pedagogů pak tuto klasickou materiální didaktickou pomůcku využívá jednou za pololetí. Zbýlých 10 % respondentů zapojuje pracovní listy do výuky každou vyučovací hodinu. Zjištěná data jsou uvedena v tabulce 9.

Tabulka 9: Zapojení pracovních listů do výuky

	Hradec Králové	Mladá Boleslav	Kladno	Kolín	Pardubice	Střední Čechy	Praha		celkem
každou hodinu	2	1	0	1	1	1	6		12
1x týdně	7	9	2	3	5	7	16		49
1x měsíčně	2	1	6	3	7	5	13		37
1x za pololetí	1	0	1	2	0	0	4		8
nikdy	4	4	1	2	1	1	2		15
	16	15	10	11	14	14	41		121

Použití tabule a křídly

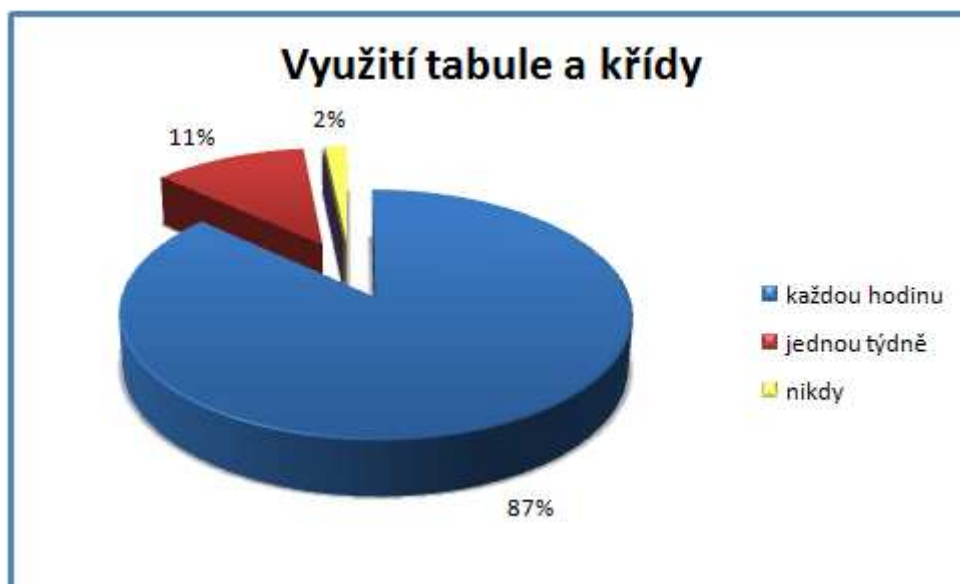
Bez klasické černé tabule a bílé křídly jako základní didaktické pomůcky si stále ještě žádný pedagog svou práci nedokáže představit. Tabule a křída je odjakživa spojena s učením a vyučováním, v dnešní době je nahrazována bílou keramickou tabulí (velmi často také magnetickou) a fixy, určenými k psaní na bílé tabule. Jejich výhodou je bezprašnost, kterou každý pedagog rád uvítá. U této dotazníkové položky nebyl předpokládán rozptyl odpovědí po celé nabízené škále. Nicméně výsledky byly překvapivé – viz tabulka 10.

Tabulka 10: Tabule a křída ve výuce

	Hradec Králové	Mladá Boleslav	Kladno	Kolín	Pardubice	Střední Čechy	Praha		celkem
každou hodinu	15	13	9	10	12	11	35		105
1x týdně	1	1	1	1	2	3	5		14
1x měsíčně	0	0	0	0	0	0	0		0
1x za pololetí	0	0	0	0	0	0	0		0
nikdy	0	1	0	0	0	0	1		2
	16	15	10	11	14	14	41		121

105 respondentů (87 %) využívá tabuli a křidu (případně podobnou alternativu) každou vyučovací hodinu, dalších 14 učitelů (11 %) používá zmíněnou didaktickou pomůcku alespoň jedenkrát týdně. Tento jev lze vysvětlit zapojením např. dataprojektoru

a PowerPointu nebo interaktivní tabule s výukovým programem v dalších hodinách. Zbylí dva respondenti (2 %) nevyužívají klasickou tabuli a křídou při žádné výuce (graf č. 11).



Graf č. 11: Četnost využití tabule a křídly ve výuce

Zapojení učebnic

Dříve byly učebnice téměř jediným didaktickým prostředkem pro výuku. Na všech školách se učilo dle jednotných učebnic, škola je žákům zapůjčovala a všechny měly schvalovací doložku MŠMT. V devadesátých letech se začaly objevovat další učebnice, v 1. desetiletí 21. století též nové učebnice respektující RVP. I tyto učebnice mají schvalovací doložku MŠMT, pouze jich je na trhu více a je tedy jen a pouze na učiteli (v součinnosti s ŠVP), kterou z nich vybere pro žáky jako nejvhodnější. Dále jsou na trhu aktuální učebnice i bez schvalovací doložky MŠMT (zvláště pro střední vzdělávání, kde schvalovací doložka MŠMT není podmínkou), které mohou učitelé využít pro přípravy nebo rozšiřující informace. Učebnice jsou využívány jak při práci žáků přímo v hodinách, tak při domácí přípravě, např. při vypracovávání domácích úkolů.

Tabulka 11: Využití učebnic při výuce

	Hradec Králové	Mladá Boleslav	Kladno	Kolín	Pardubice	Střední Čechy	Praha		celkem
každou hodinu	9	10	2	3	3	8	21		56
1x týdně	4	4	3	6	7	5	13		42
1x měsíčně	2	0	4	0	1	1	4		12
1x za pololetí	0	0	0	1	1	0	0		2
nikdy	1	1	1	1	1	0	4		9
	16	15	10	11	14	14	41		121

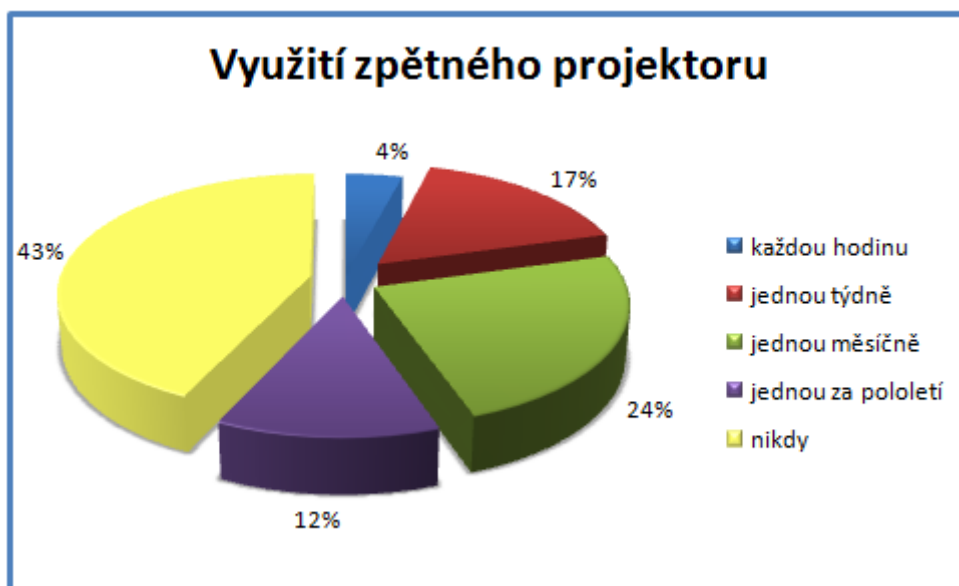
Z tabulky 11 vyplývá, že největší část respondentů (46 %) využívá učebnice každou hodinu, 35 % učitelů zapojuje učebnice do výuky jednou týdně. 10 % pedagogů uvedlo použití učebnic jedenkrát měsíčně, jednou za pololetí je využijí 2 % vyučujících. Také u této položky se nacházelo 9 respondentů, což je 7 %, kteří učebnici nikdy ve výuce nepoužívají; graf č. 12.



Graf č. 12: Četnost zapojení učebnic do výuky

Využití zpětného projektoru

Zpětný projektor se, co se týče využití ve výuce, již mezi didaktickými pomůckami, dostal do pozadí. Většinou je používán staršími pedagogy, kteří mají vytvořeny průsvitky s probíraným učivem, jež využívají jako strukturu hodiny, někdy též jako stručný zápis poznámek o učivu pro žáky do sešitu.



Graf č. 13: Zapojení zpětného projektoru do výuky

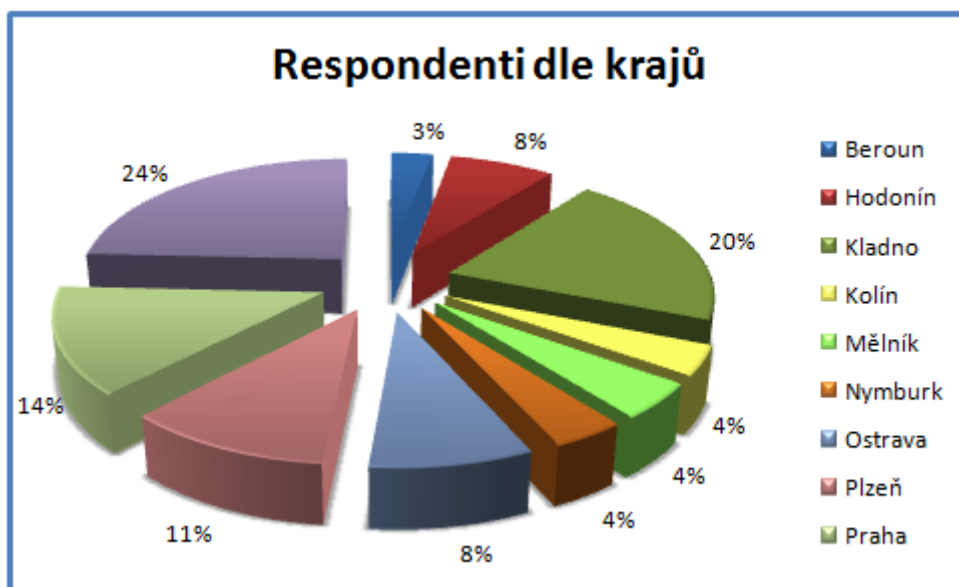
Jak je vidět z grafu č. 13, 43 % respondentů zpětný projektor ve výuce nikdy nevyužívá, dalších 12 % pouze jednou za pololetí. Největší část pedagogů – 24 %, kteří používají zpětný projektor, si jím vypomáhá jednou měsíčně. Každý týden je zpětný projektor zapojován 17 % vyučujících, pouhá 4 % vyučují se zpětným projektorem každou hodinu. Data získaná k této dotazníkové položce jsou uvedena v tabulce 12.

Tabulka 12: Využití zpětného projektoru ve výuce

	Hradec Králové	Mladá Boleslav	Kladno	Kolín	Pardubice	Střední Čechy	Praha	celkem
každou hodinu	1	3	0	0	0	0	1	5
1x týdně	1	5	2	3	2	3	4	20
1x měsíčně	4	1	2	4	4	4	10	29
1x za pololetí	1	1	1	1	1	1	9	15
nikdy	9	5	5	3	7	6	17	52
	16	15	10	11	14	14	41	121

4.2 Druhé dotazníkové šetření

Mé druhé vlastní dotazníkové šetření probíhalo v období listopad 2009 – únor 2011 prostřednictvím upraveného dotazníku (viz příloha č. 4). Respondenti byli osloveni na seminářích DVPP pořádaných krajskými centry Středočeského, Jihomoravského a Zlínského kraje nebo Ostravskou a Západočeskou univerzitou, jejichž zastoupení dle jednotlivých krajů, respektive krajských měst vyjadřuje graf č. 14.



Graf č. 14: Respondenti dle krajů

Z grafu č. 14 lze vyčíst, že nejvíce respondentů bylo získáno v Příbramském kraji a to 32 respondentů. Další velmi početné zastoupení respondentů bylo z Kladna a okolí (27 učitelů). Ostatní respondenti byli z Prahy (18 respondentů), z Plzeňského kraje (14 respondentů), Ostravy a okolí 11 respondentů, z Hodonínska pak 10 respondentů, Mělnicka 6 respondentů, z Kolínska a Nymburska bylo shodně po 5 respondentech a nejméně respondentů bylo z Berounska, pouze 4 respondenti.

Celkem se podařilo získat vyplněné dotazníky od 132 učitelů přírodovědných předmětů, zejména chemie, nejen ze Středočeského kraje, ale i od respondentů z Ostravska a Plzeňska. Všichni dotazovaní jsou učitelé základních či středních škol, nebo gymnázií. Dotazníky byly zpracovány pomocí čárkovací metody (viz příloha č. 6), o které je zmínka v kapitole 3.3.6 – Statistické zpracování dat v pedagogických výzkumech (str. 38).

V úvodu dotazníku byly faktografické položky týkající se **pohlaví**, stupně školy, na které vyučují, délky praxe ve školství, dále místa, kde vyučují a také vyučovaných předmětů, aby byla zpětná kontrola, že se jedná o učitele přírodovědných předmětů, nejlépe

chemie. Získané informace z těchto úvodních položek dotazníku jsou zpracovány na následujících několika stránkách.

Struktura respondentů

Většina dotazovaných respondentů byly ženy – 83 % (110 respondentů) a 17 % tvořili muži (22 respondentů), viz graf č. 15. Všechny hodnoty jsou shrnuty v tabulce 13.

Tabulka 13: Pohlaví respondentů a jejich rozložení dle krajů

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
muž	1	1	3	0	1	0	4	0	9	3	22	0,17
žena	3	9	24	5	5	5	7	14	9	29	110	0,83
	4	10	27	5	6	5	11	14	18	32	132	



Graf č. 15: Respondenti dle pohlaví

Následující položka dotazníku se zaměřovala na **působení respondentů v školských zařízeních**. Respondentům bylo nabídnuto šest možností odpovědí. Na výběr měli základní školu, víceleté gymnázium, čtyřleté gymnázium, střední odbornou školu, střední odborné učiliště a také „jiné“, kde měli respondenti možnost doplnit jiné pedagogické působiště (např. lyceum, zájmový útvar, nástavbové studium aj.). Nejvíce z dotazovaných respondentů pracovalo na základní škole (77 %) a víceletém gymnáziu (33 %), na čtyřletém gymnáziu pracovalo 14 % respondentů. Učitelé středních

odborných škol tvořili 11 % respondentů, zbylá 4 % pak připadala na učitele středních odborných učilišť. Položku „jiné“ si nezvolil nikdo z dotazovaných respondentů, proto není zahrnuta ani v tabulce 14 a v grafu č. 16. U této položky není vyjádřen celkový počet odpovídajících respondentů, jelikož část z nich neměla pouze jedno působiště, ale působila na více stupních školského vzdělávacího systému.

Tabulka 14: Působiště respondentů

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem
ZŠ	2	10	16	5	2	3	1	7	5	26	77
GV	1	0	5	0	3	0	7	4	10	3	33
G4	1	0	4	0	0	0	5	2	9	0	21
SOŠ	1	1	4	0	1	2	1	3	0	3	16
SOU	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
	6	11	30	5	7	5	14	16	24	32	



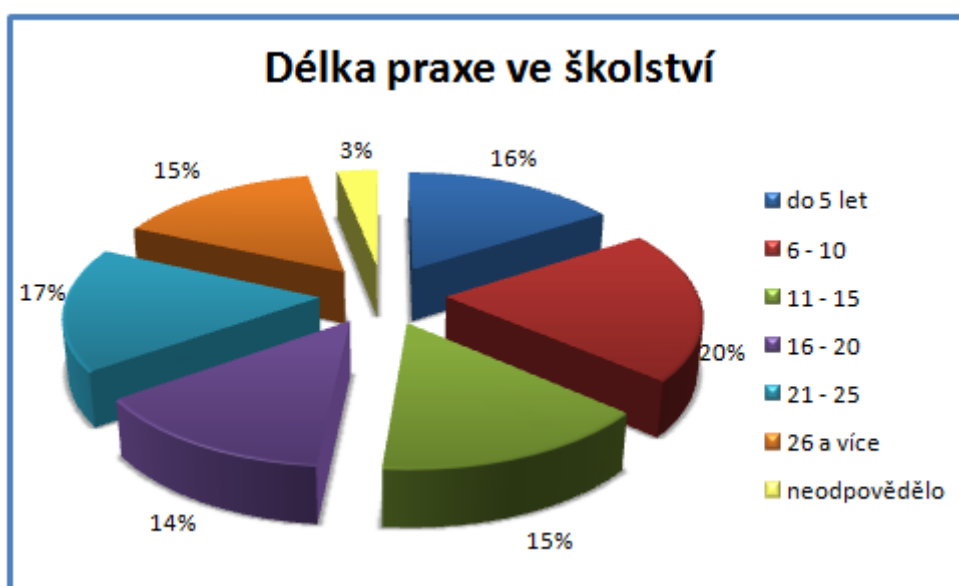
Graf č. 16: Zastoupení respondentů dle typu školy

Předposlední položkou v úvodu dotazníku byla otázka na **délku praxe respondentů** ve školství. I tato položka byla uzavřena s výběrem z šesti možných odpovědí (stupňováno po pěti letech praxe).

Tabulka 15: Praxe respondentů ve školství

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
do 5 let	0	2	5	2	0	0	2	2	3	5	21	0,159
6 – 10 let	2	2	2	1	1	1	6	2	5	5	27	0,205
11 – 15 let	1	1	4	0	1	0	0	3	2	8	20	0,152
16 – 20 let	0	3	4	0	1	2	0	3	2	3	18	0,136
21 – 25 let	0	2	7	1	0	2	3	2	3	2	22	0,166
26 a více let	1	0	4	1	2	0	0	2	2	8	20	0,152
	4	10	26	5	5	5	11	14	17	31	128	
neodpovědělo	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	4	0,030

Nejvíce respondentů uvádělo praxi v rozmezí od 6 do 10 let – 27 respondentů (20 %). Oproti tomu nejméně respondentů mělo praxi mezi 16 až 20 lety, pouhých 14 % respondentů (18 osob). 22 respondentů (17 %) uvedlo praxi mezi 21 až 25 lety, dalších 16 % respondentů (21 dotazovaných) mělo praxi méně než pět let. Shodně po 20 respondentech (15 % učitelů) uvedlo praxi v rozmezí 11 až 15 let a 26 a více let školní praxe. Jak je z výše uvedených hodnot vidět, rozvrstvení respondentů dle praxe bylo rovnoměrně rozložené. Na tuto otázku neodpověděli pouze 4 učitelé, což představuje 3 % respondentů. Všechna data jsou uvedena v tabulce 16 a zpracována do grafu č. 17.



Graf č. 17: Praxe respondentů ve školství

Poslední položkou úvodu dotazníku byla otázka ohledně **vyučovaných předmětů**. Touto otázkou bylo zjišťováno, zda jsou dotazovaní učitelé přírodovědných předmětů, nejlépe pak chemie.

Tabulka 16: Respondenty vyučované předměty

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Píseň	Praha	Příbram	celkem
chemie	4	9	25	5	5	5	11	13	16	30	123
biologie	1	4	10	3	5	2	4	9	12	13	63
matematika	2	3	9	1	1	3	1	5	1	13	39
fyzika	0	3	8	1	0	2	2	2	3	15	36
TV ⁵	0	0	0	1	0	1	0	2	1	1	6
IKT ⁶	0	0	1	0	0	1	1	0	1	2	6
zeměpis	0	1	1	0	1	0	1	0	2	3	9
dějepis	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
ZSV ⁷	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
PČ ⁸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
RV ⁹	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

Ze získaných dat (tabulka 16) je zřejmé, že většina respondentů (123 učitelů) patří mezi učitele chemie, pouze 5 učitelů uvedlo biologii, 4 respondenti pak na tuto otázku neodpověděli. Všichni respondenti, kteří zodpověděli tuto otázku, měli k chemii/biologii ještě minimálně jeden další vyučovací předmět. Našli se i tací, kteří vyučovali až čtyři různé předměty. Druhým nejčastěji vyučovaným předmětem byla biologie, následovaná matematikou a fyzikou. Je patrné, že všichni respondenti splnili požadavek na to, že jsou učitelé přírodovědných předmětů. Počty učitelů pro jednotlivé předměty jsou graficky znázorněny v grafu č. 18.

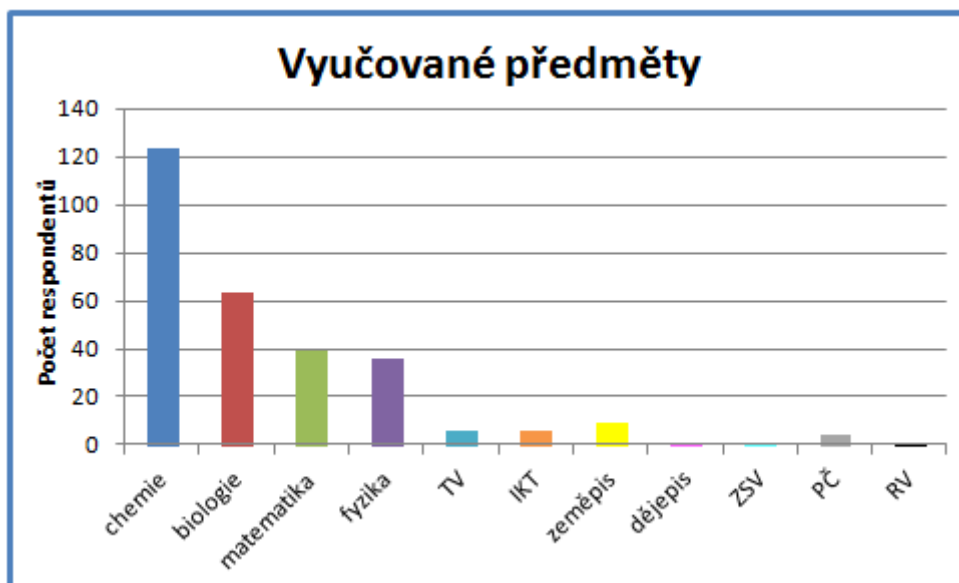
⁵ TV = tělesná výchova

⁶ IKT = informační a komunikační technologie

⁷ ZSV = základy společenských věd

⁸ PČ = pracovní činnosti

⁹ RV = rodinná výchova



Graf č. 18: Respondenty vyučované předměty

4.2.1 Dostupnost a využití didaktických pomůcek

Další část dotazníkového šetření byla věnována dostupnosti a využití didaktických pomůcek, které byly v předchozím dotazníkovém šetření vyhodnoceny jako běžné a dostupné, nebo které byly naopak v předchozím šetření ve spodní části dostupnosti nebo využitelnosti. Vybrány byly tedy pomůcky, u kterých by měl být patrný posun ve využití mezi prvním a druhým dotazníkovým šetřením. Mezi vybrané pomůcky byly zařazeny následující:

- **zpětný projektor**

- **vizualizer** – toto zařízení dokáže snímat jakýkoliv trojrozměrný předmět a obraz pomocí dataprojektoru zobrazit na projekční ploše. Jedná se o velice praktické řešení, potřebuje-li vyučující (přednášející) ukázat posluchačům materiál, který má pouze v tištěné podobě, např. stránky či obrázky přímo z odborné knihy nebo malý přístroj, předmět či aparaturu.

- **dataprojektor** – zařízení, které se používá pro projekci (promítání) počítačového výstupu (toho, co by normálně bylo vidět na monitoru) na nějakou plochu (plátno). Slouží tedy k prezentaci informací většímu množství lidí. (Kozel, 2011)

- **interaktivní tabule** a software pro interaktivní tabule – je definována jako dotykově-senzitivní plocha, prostřednictvím které probíhá vzájemná interaktivní komunikace mezi uživatelem a počítačem s cílem zajistit maximální možnou míru názornosti zobrazovaného obsahu. (Dostál, 2009)

- **výukové programy**

- **počítač a internet**

- **tabule a křída**

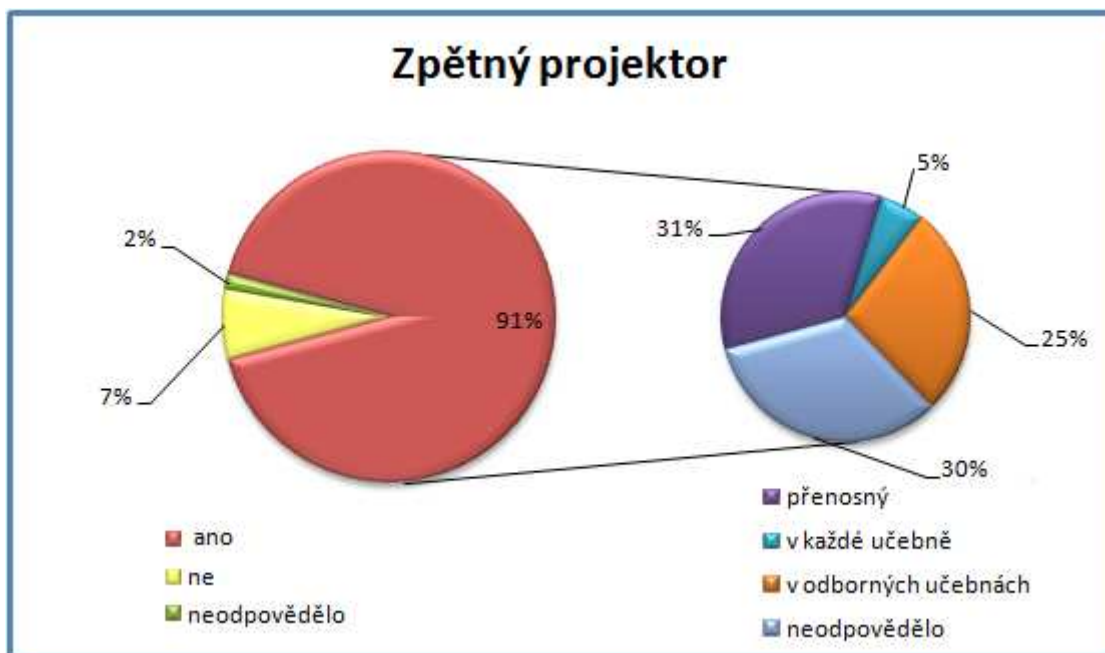
- **pracovní listy**

Zpětný projektor

Položka týkající se zpětného projektoru byla otázkou uzavřena. Zpětný projektor (pro mnohé známý spíše pod komerčním názvem produktu „Meotar“) má na škole k dispozici 91 % dotazovaných, pouze 7 % respondentů odpovědělo, že zpětný projektor na škole k dispozici pro výuku nemají. Tři učitelé se zdrželi odpovědi na tuto otázku. Pro respondenty, kteří jako svoji odpověď vyznačili „ano“, byla připravena podotázka na učebny, ve kterých mají zpětný projektor umístěný, popř. jestli je přenosný. Ze získaných hodnot vyplynulo, že ve většině škol (31 %) mají zpětný projektor přenosný a do výuky si jej půjčují, v odborných učebnách mají zpětný projektor na 25 % školách, v každé učebně mají zpětný projektor pouze na 5 % škol. Tuto podotázku vynechalo 30 % respondentů, kteří v hlavní otázce odpověděli kladně. Získaná data jsou uvedena v tabulce 17 a graficky zpracována v grafu č. 19.

Tabulka 17: Dostupnost zpětného projektoru na školách

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
ano	4	8	26	5	6	5	11	11	14	30	120	0,90
ne	0	2	0	0	0	0	0	1	4	2	9	0,068
	4	10	26	5	6	5	11	12	18	32	129	
neodpovědělo	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3	0,032
přenosný	3	3	6	2	2	1	4	2	6	12	41	
v každé učebně	0	0	3	0	1	0	2	1	0	0	7	
v odborných učebnách	1	3	9	1	1	0	5	2	2	9	33	
	4	6	18	3	4	1	11	5	8	21	81	



Graf č. 19: Dostupnost zpětného projektoru na školách

Četnost využití zpětného projektoru

Z uzavřené položky týkající se četnosti využití a zapojení zpětného projektoru do výuky byla získána data uvedena v tabulce 18.

Tabulka 18: Četnost využití zpětného projektoru při výuce chemie

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
každou hodinu	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3	0,023
1 x týdně	1	0	5	1	0	0	2	2	0	10	21	0,159
1 x za měsíc	0	0	5	0	2	2	1	3	1	7	21	0,159
1 x za pololetí	1	3	7	0	2	1	2	2	7	4	29	0,220
nikdy	1	7	8	4	1	0	6	4	9	10	50	0,379
	3	10	26	5	6	3	11	11	18	31	124	
neodpovědělo	1	0	1	0	0	2	0	3	0	1	8	0,060

Lze z nich vyčíst, že pouze 2 % dotázaných pravidelně používá pro výuku zpětný projektor. Naprostá většina vyučujících (38 %) v dnešní době při výuce již zpětný projektor nevyužívá, 22 % respondentů jej využije jednou za pololetí, 16 % pak jedenkrát za měsíc a stejná část respondentů zpětný projektor zapojuje jedenkrát týdně. Na tuto otázku neodpovědělo 6 % dotazovaných respondentů. Z odpovědí jednotlivých vyučujících lze usuzovat, že zpětný projektor využívají hlavně ve chvíli, kdy nefunguje dataprojektor nebo jej nemají k dispozici. Dále také vyplynulo, že zpětný

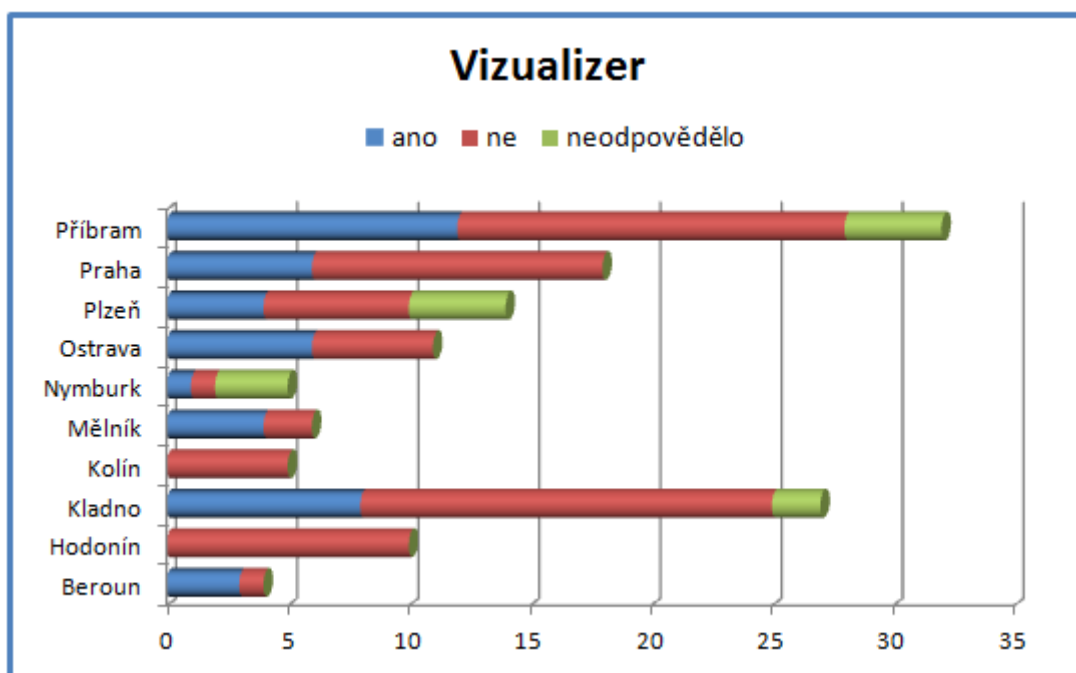
projektor využívají hlavně učitelé s delší dobou praxe. Tento faktor je ovlivněn věkem zmíněných vyučujících – někteří starší učitelé neumí či nechtějí pracovat s moderní počítačovou technikou a elektronikou, a proto zůstávají u svých zažitých pomůcek. Grafické vyjádření četnosti zapojení zpětného projektoru do výuky je znázorněno v grafu č. 20.



Graf č. 20: Zapojení zpětného projektoru do výuky

Vizualizer, jeho dostupnost a využití

V posledních dvou letech též došlo k rozšíření vizualizerů do škol (graf č. 21, tabulka 19). Právě tato pomůcka částečně nahrazuje používání zpětného projektoru. Nespornou výhodou je, že materiál „promítaný“ pomocí vizualizeru nemusí být na průsvitných fóliích, nýbrž učitel může žákům ukazovat obrázky či jiný zajímavý materiál buď přímo z knížky (encyklopedie), nebo dokonce v 3D rozměru.



Graf č. 21: vybavenost škol vizualizerem

Z grafu č. 21 a tabulky 19 lze vyčíst, že vizualizer je dostupný nejvíce ve školách na Berounsku (75 %), dále v Mělnickém kraji (67 %), na Ostravsku (55 %), v Příbramském kraji jej vlastní 37 % škol, v Praze pak 33 % škol. Na Kladensku mají vizualizer k dispozici v 30 % škol, v Plzeňském kraji na 28 % škol a na Nymbursku v 16 % škol. V Kolínském a Hodonínském kraji nezodpověděl žádný respondent kladně. Tato čísla jsou velmi zkreslená a ovlivněná rozptylem škol v jednotlivých krajích. Dále je možné, že někteří vyučující ani nevědí, že na škole vizualizer mají.

Tabulka 19: Vybavenost škol vizualizerem

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
ano	3	0	8	0	4	1	6	4	6	12	44	0,333
ne	1	10	17	5	2	1	5	6	12	16	75	0,568
	4	10	25	5	6	2	11	10	18	28	119	
neodpovědělo	0	0	2	0	0	3	0	4	0	4	13	0,099

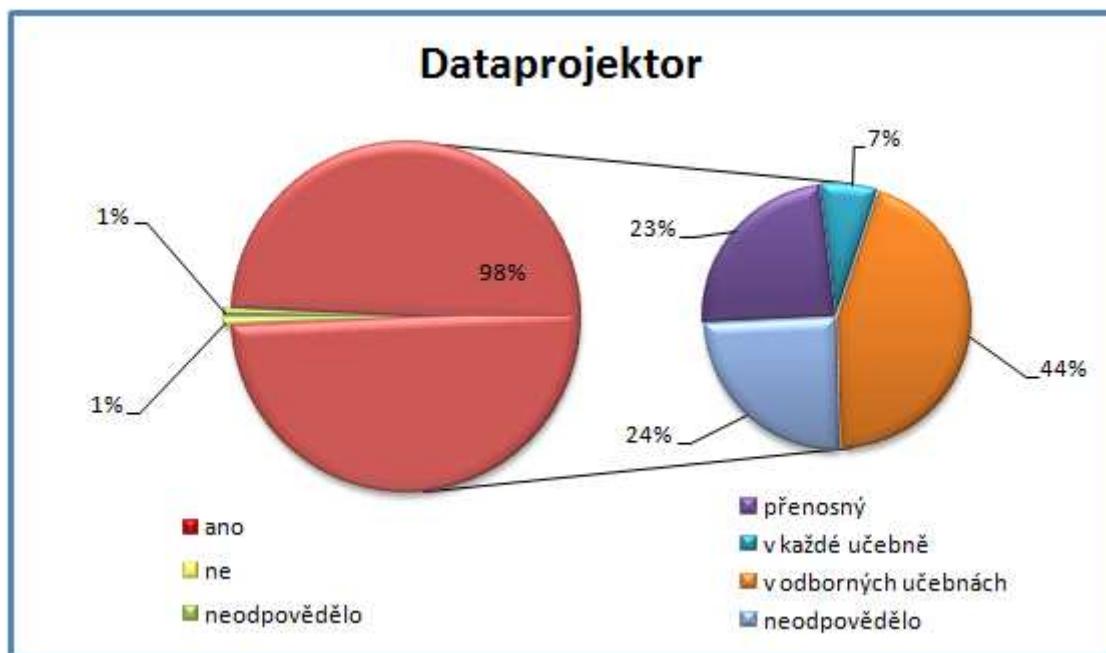
Vybavenost dataprojektorem a jeho využití

Mezi dnes relativně běžně dostupné technické pomůcky patří dataprojektor. V posledních letech došlo k jeho rozsáhlému rozšíření do škol všech typů a stupňů. Ještě nedávno byl dataprojektor na školách nedostatkovým zbožím – učitel si jej musel často i několik dnů dopředu rezervovat pro zapojení do výuky. Tento prostředek učitelům velmi usnadňuje jejich práci a též jim umožňuje zapojení účinnějších aktivizačních metod. Jeho zapojení do výuky úzce souvisí s využitím programu MS Office PowerPoint či OpenOffice (viz dále).

Tabulka 20: dostupnost dataprojektoru na školách

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Píseň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
ano	4	10	26	5	6	5	11	14	17	32	130	0,986
ne	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,007
	4	10	26	5	6	5	11	14	18	32	131	
neodpovědělo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,007
přenosný	1	0	8	2	1	0	3	3	2	11	31	
v každé učebně	0	0	4	0	0	0	0	1	4	0	9	
v odborných učebnách	4	7	7	3	1	2	8	5	7	14	58	

Mezi 132 dotazovanými, jak je patrné z tabulky 21, odpověděl pouze jeden respondent, že nemá na škole dataprojektor pro výuku k dispozici, tzn. 98 % učitelů má k dispozici pro výuku dataprojektor (viz graf č. 23). Z osob, které na tuto otázku odpověděli kladně, má největší část (44 %) učitelů dataprojektor na pevno namontovaný v odborných učebnách. Na většině škol, které mají dataprojektor v odborných učebnách, má k dispozici též dataprojektor přenosný, který si mohou učitelé zapůjčit a přenést i do neoborných učeben, případně laboratoří apod. Z dotazníkového šetření též vyplynulo, že 7 % respondentů má dataprojektor v každé učebně nainstalovaný nastálo.

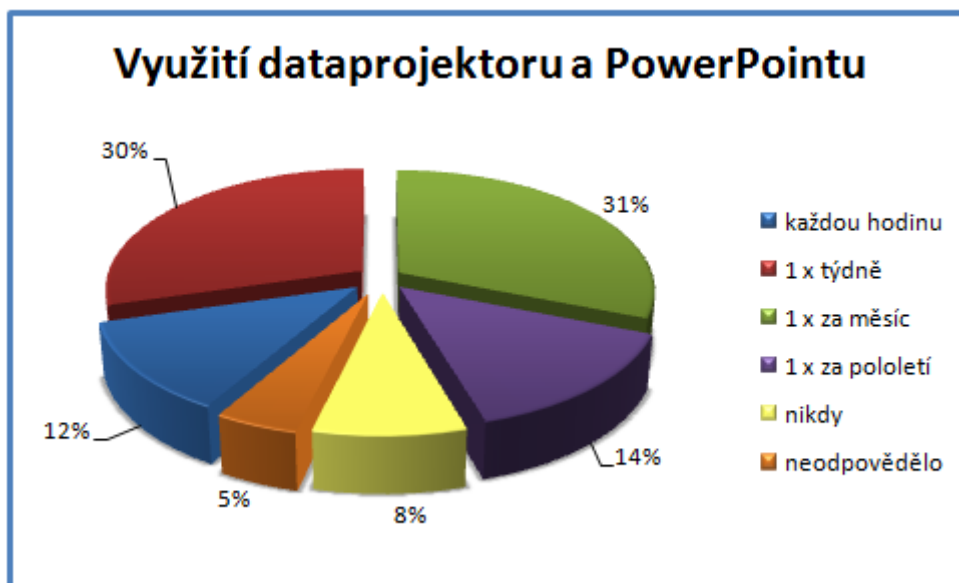


Graf č. 22: Dostupnost dataprojektoru na školách

Z grafu č. 23 a tabulky 21 je patrné, že nejvíce učitelů, téměř 31 %, využívá dataprojektor a PowerPoint minimálně jednou za měsíc. Dalších 30 % respondentů využívá výše zmíněnou didaktickou techniku jednou týdně, každou hodinu využívá dataprojektor a PowerPoint celých 12 %. Mezi dotazovanými se našlo i 11 učitelů (což je 8 %), kteří dataprojektor nevyužívají při své výuce nikdy.

Tabulka 21: Četnost využití dataprojektoru a PowerPointu při výuce chemie

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Pízeň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
každou hodinu	1	3	3	2	0	0	1	2	2	2	16	0,121
1 x týdně	1	2	8	1	2	1	8	4	7	5	39	0,295
1 x za měsíc	1	4	3	0	2	2	2	4	6	17	41	0,311
1 x za pololetí	0	1	10	1	1	0	0	1	2	3	19	0,144
nikdy	0	0	2	1	1	0	0	1	1	5	11	0,083
	3	10	26	5	6	3	11	12	18	32	126	
neodpovědělo	1	0	1	0	0	2	0	2	0	0	6	0,046



Graf č. 23: Využití dataprojektoru a PowerPointu při výuce

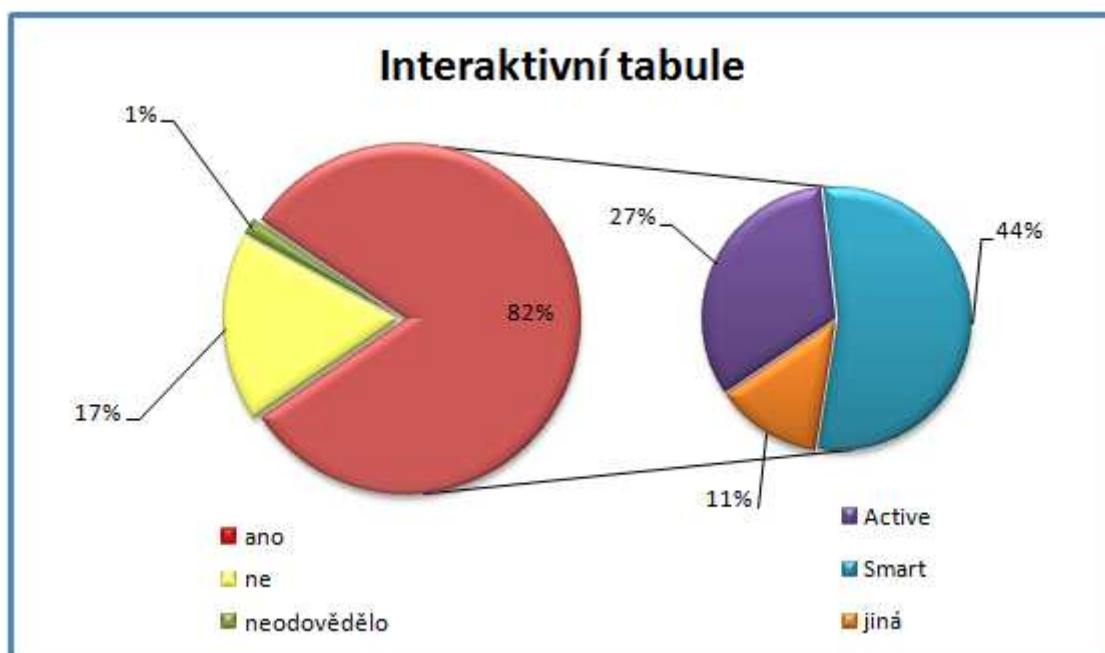
Interaktivní tabule a její využití ve výuce

Jedním z dalších sledovaných faktorů byla vybavenost škol interaktivními tabulemi. Ještě nedávno školy, a ani učitelé, nevěděli, že interaktivní tabule existují. Před třemi lety, dle prvního průzkumného šetření, již bylo několik málo škol, které tabule měly, ale učitelé s nimi neuměli ještě moc zacházet. Dle šetření z let 2010 – 2011 (graf č. 24) má interaktivní tabule 82 % dotazovaných škol. Tuto skutečnost lze vysvětlit celorepublikovou podporou vybavenosti škol moderními elektronickými pomůckami MŠMT projektem INDOŠ (viz výše). V rámci tohoto projektu si velké množství škol pořídilo několik interaktivních tabulí. Bohužel do tohoto projektu nebyly zapojeny všechny školy v ČR, a proto na 17 % školách stále není tabule mezi materiálně-technickým vybavením.

Mezi nejčastější typy používaných tabulí patří SmartBoard (44 % škol) a ActiveBoard (27 %). Respondenti z dalších 11 % škol mají jiný typ interaktivní tabule, ale bohužel nebylo možno zjistit který, jelikož učitelé si nevybavili výrobce. Velká část škol vlastnících interaktivní tabule mají oba dva typy, aby bylo možno využívat alespoň několik málo výukových materiálů dostupných z internetu.

Tabulka 22: Dostupnost interaktivní tabule na školách, typy interaktivních tabulí

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
ne	0	4	7	0	1	0	1	3	0	7	23	0,174
ano	4	6	19	5	5	5	10	11	18	24	107	0,810
	4	10	26	5	6	5	11	14	18	31	130	
neodpovědělo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0,016
ActiveBoard	3	4	8	2	2	2	2	1	4	10	38	
SmartBoard	2	6	9	3	2	3	4	7	10	16	62	
jiná	0	2	4	0	0	1	2	0	0	6	15	



Graf č. 24: Dostupnost a typy interaktivní tabule na školách

Každá z firem dodávajících interaktivní tabule, dodává zároveň s tabulí i software, na přípravu materiálů k použití s interaktivní tabulí. Značnou nevýhodou vlastnictví více typů interaktivních tabulí na škole bývala (a někdy ještě je) nekompatibilita materiálů vytvořených pro jeden typ tabule s materiálem vytvořeným pro typ druhý. Všichni distributoři (spíše výrobci) dodávali svůj jedinečný software pro svoji tabuli. Učitelům tedy nezbývalo nic jiného, než buď materiál vytvářet několikrát, nebo si zažádat o výuku v učebně s daným typem tabule, pro který má přípravu hodiny vytvořenou. Poslední dva roky se někteří výrobci interaktivní tabulí rozhodli zároveň s interaktivními tabulemi dodávat program, pomocí kterého lze materiály vytvořené v konkurenčním programu převést, aby byly použitelné i u jiné tabule.

Software pro výuku chemie

Související položkou s interaktivními tabulemi byla otázka týkající se právě dostupnosti softwaru pro tvorbu podkladů. Bylo zkoumáno, zda mají tento software k dispozici na školních počítačích (tabulka 23), nebo zdali jej mají k dispozici i na svých soukromých notebookech či osobních počítačích (tabulka 24), což vydavatelé umožňují (software je možno nainstalovat ne libovolný počet počítačů a notebooků).

Tabulka 23: Software pro interaktivní tabule

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem
ano	4	3	6	4	4	5	3	2	5	14	50
ne	0	2	8	1	1	0	7	9	12	6	46
	4	5	14	5	5	5	10	11	17	20	96
neodpovědělo	0	1	5	0	0	0	0	0	1	4	11

Tabulka 24: Možnost individuálního využití softwaru pro interaktivní tabule učiteli

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem
ano	3	2	5	4	2	5	4	3	3	8	39
ne	1	1	9	1	3	0	6	7	11	12	51
	4	3	14	5	5	5	10	9	15	22	90
neodpovědělo	0	3	5	0	0	0	0	2	3	2	15

Vzhledem k tomu, že příprava materiálů pro výuku s interaktivní tabulí je relativně časově náročná a když učitelé učí ve více ročnících nebo více předmětů, nemají dostatek času na tuto přípravu. Využívají proto materiály vytvořené jinými učiteli, kteří své přípravy umístili na webové stránky, kterými jsou např. www.dum.rvp.cz, www.veskole.cz, <http://www.pocitacveskole.cz/kategorie/externi-zdroj/digitalni-ucebni-materialy> a mnoho dalších nebo dokonce z propojených evropských národních úložišť digitálních učebních materiálů <http://lreforschools.eun.org/>. Nabízela se proto další otázka ohledně využívání takto dostupných materiálů. Někteří učitelé stažené materiály z webu použijí bez další úpravy, jiní si je přepracují tak, jak jim vyhovuje, anebo použijí části materiálů stažených z internetu a zapracují do svých vlastních příprav. Na tuto položku odpovědělo celkem 101 respondentů (viz tabulka 25), z toho

51 dotazovaných tyto materiály nějakým výše zmíněným způsobem využije a dalších 50 osob materiály pro výuku z internetu nečerpá.

Tabulka 25: Využití materiálů k interaktivním tabulím dostupných z internetu

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram		celkem
ano	2	5	13	2	4	1	4	3	3	14		51
ne	1	1	5	3	1	2	6	6	15	10		50
	3	6	18	5	5	3	10	9	18	24		101
neodpovědělo	1	0	11	0	0	2	0	2	0	0		16

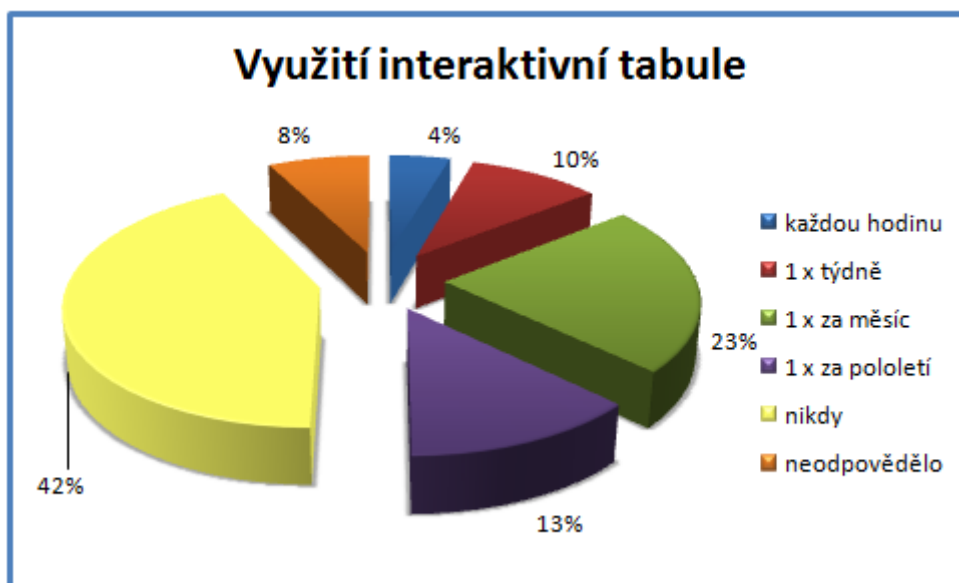
Většina dotazovaných učitelů se snaží zapojit interaktivní tabuli do výuky alespoň jednou měsíčně (graf č. 25, Tabulka 26). Z dotazníkového šetření dále vyplynuly údaje o využitelnosti interaktivních tabulí ve výuce, a to celkem 23 % učitelů. Našli se i tací, kteří ji využívají každý týden (10 %) nebo dokonce každou hodinu (4 %). Protipól těmto respondentům tvoří 42 % z dotazovaných učitelů, kteří interaktivní tabuli při výuce nepoužívají. Většina těch, kteří zapojují interaktivní tabuli častěji, si materiály vytváří sama, což svědčí o jejich dovednostech při práci s dodávanými programy, ale též o nadšení pro práci učitele, třebaže příprava je časově náročná.

Pro uživatele interaktivních tabulí z řad učitelů vydal v roce 2010 Dům zahraničních služeb český překlad praktické příručky pro učitele „*Jak nejlépe využít interaktivní tabuli*“ (*Making the most of your interactive whiteboard*, Diana Bannisterová a Lesning Technologies team – University of Wolverhampton), která obsahuje rady a doporučení, jak nejlépe začlenit interaktivní tabuli do výuky. Publikace je určena všem učitelům bez ohledu na úroveň znalostí práce s interaktivní tabulí, i vedení školy. Ředitelé škol zde naleznou informace o tom, jak začlenit interaktivní tabule do učebních plánů školy a jak podporovat další vzdělávání a profesní rozvoj učitelů v oblasti informačních technologií. Učitelé v publikaci uvítají přehledný popis hlavních nástrojů a aplikací doprovázený obrázky. Kromě technických informací předkládají autoři tipy na výukové aktivity, ke kterým je vhodné tuto technologii využít, a to včetně vytváření a sdílení učebních materiálů. Výše zmíněná příručka je dostupná na webových stránkách http://www.dzs.cz/download-variant.php?general_file_variant_id=930&a=view-project-folder&project_folder_id=423&.

Z dotazníkového šetření dále vyplynuly údaje o využitelnosti interaktivních tabulí při výuce.

Tabulka 26: Četnost využití interaktivní tabule při výuce chemie

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Pizeň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
každou hodinu	1	1	2	0	1	0	0	0	1	0	6	0,046
1 x týdně	0	0	1	2	0	1	2	1	3	3	13	0,098
1 x za měsíc	0	5	5	2	2	1	1	2	4	8	30	0,227
1 x za pololetí	1	1	6	1	0	1	1	1	1	4	17	0,129
nikdy	1	3	10	0	3	0	7	6	9	17	56	0,424
	3	10	24	5	6	3	11	10	18	32	122	
neodpovědělo	1	0	3	0	0	2	0	4	0	0	10	0,076



Graf č. 25: Využití interaktivní tabule na školách

Chemické výukové programy a software

Počítačových výukových programů je na českém trhu hned několik (viz str. 52 – 56). Pro školy je ale velmi finančně náročné, aby si pořizovaly všechny tento software – cena multilicence se většinou pohybuje mezi 4000,- a 5000,- korunami za každé CD/DVD. Pokud již škola některý výukový program vlastní, bývá to většinou interaktivní učebnice jako doplněk učebnic, podle kterých se na škole vyučuje. Dalším dostupným chemickým softwarem jsou programy určené ke kreslení, editování a vizualizaci chemických vzorců a struktur, chemických aparatur (z nejznámějších jmenujme např. ACDLabs ChemSketch, JChemPaint, Viewrelite 5.0, ChemDraw či ISIS Draw) nebo též

didaktické elektronické hry. Z dotazníkového šetření vyplývá, že mnozí učitelé (57 ze 132 dotazovaných, tedy 42 %) tyto programy využívá nejčastěji při tvorbě příprav. Téměř 32 % učitelů uvedlo (viz tabulka 27), že výukové programy zapojuje do výuky – buď přímou práci žáků s programem nebo využitím některé části interaktivního učebního materiálu, ale zároveň 22 % tento software nevyužívá – ať již z důvodu vysoké ceny, kterou si škola nemůže dovolit, nebo proto, že jim jednoduše nevyhovují. Někteří učitelé též nevyužívají chemické kreslicí programy z prostého důvodu – neumí s ním zacházet (tyto programy jsou většinou v anglickém jazyce a pro učitele je časově náročné se s nimi ve volném čase učit pracovat). Ti, kteří zvládnou zmíněné programy, jsou schopni je i zapojit do výuky.

Tabulka 27: Využití počítačových programů s chemickou tematikou

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram		celkem
při výuce	3	3	7	4	1	1	5	4	4	10		42
při přípravách	0	6	13	1	5	3	4	5	5	15		57
nepoužívá	0	1	6	0	0	0	2	4	9	7		29
	3	10	26	5	6	4	11	13	18	32		128
neodpovědělo	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0		4

Z grafu č. 26 vyplývá, že téměř 32 % dotazovaných nepoužívá při výuce žádný chemický výukový program.



Graf č. 26: Využití a zapojení chemických výukových programů do výuky

Velká část učitelů však využívá nějaký chemický program (ať již grafický či výukový) alespoň jednou za pololetí (23 %) nebo jedenkrát za měsíc (36 %). Pouhá 4 % respondentů zapojují výukové programy každý týden. Do budoucna se dá předpokládat větší zapojení výukových programů do výuky, a to za předpokladu poklesu cen daných produktů. Získaná data jsou uvedena v tabulce 28.

Tabulka 28: Četnost zapojení chemických výukových programů do výuky

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
každou hodinu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 x týdně	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	5	0,038
1 x za měsíc	1	5	10	3	3	0	3	4	2	16	47	0,356
1 x za pololetí	1	3	7	0	2	1	3	3	5	6	31	0,235
nikdy	1	1	9	1	1	1	4	4	10	10	42	0,318
	3	10	26	5	6	3	11	11	18	32	125	
neodpovědělo	1	0	1	0	0	2	0	3	0	0	7	0,053

Aby mohli učitelé využít výukové programy ať již pro přípravu nebo pro přímé zapojení do výuky, musí mít k dispozici počítač, na kterém si mohou vytvořit zmíněné přípravy nebo počítač s dataprojektorem a interaktivní tabulí (již zmíněno výše). Před několika lety si učitelé mohli vypracovávat elektronické materiály po výuce v počítačových učebnách, což již dnes není nutné díky vyšší vybavenosti škol počítačovou technikou. Průzkumné šetření ukázalo, že pouze dva ze 132 dotazovaných nemají pro svou práci (a tím i pro přípravu na výuku) k dispozici počítač, avšak a také to, že 120 ze zmiňovaného počtu respondentů má počítač k dispozici ve sborovně (tabulka 29).

Tabulka 29: Dostupnost PC pro učitele pro přípravu elektronických materiálů pro výuku

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
ano (sborovna)	3	10	24	4	5	3	11	12	17	31	120	0,909
PC učebny	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	3	0,023
ne	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0,015
	3	10	26	5	5	3	11	12	19	32	125	
neodpovědělo	1	0	1	0	1	2	0	2	0	0	7	0,053

Dostupnost výpočetní techniky

Aby učitelé mohli pečlivě připravené elektronické materiály aplikovat ve vzdělávání studentů, je třeba, aby byl počítač nainstalován v dané učebně, kde probíhá výuka. Počítače se nejprve na většině škol instalovaly do odborných učeben, čemuž odpovídá i zjištění o vybavení 53 % odborných učeben s natrvalo nainstalovaným počítačem, necelých 18 % uvádí přítomnost počítače dokonce v každé učebně koly. Část škol tento problém vyřešila notebooky (28 %), které si vyučující na začátku vyučovací hodiny vypůjčí, propojí s požadovanou technikou a po hodině opět vrátí (tabulka 30). Notebooky skrývají i jistou nevýhodu – propojení s ostatní technikou zabere chvíli času, o který se poté krátí vyučovací hodina (řešením může být asistent/ka, který/á o přestávce učitelé notebook ve třídě připraví) a také nutnost mít nainstalované všechny využívané programy pro jednotlivé předměty na všech notebookech. Tomuto problému lze sice opět předejít rozdělením notebooků pro jednotlivé předměty, ale ne vždy je to možné (hlavně z finančního hlediska).

Tabulka 30: Dostupnost PC při výuce v učebnách

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem
v každé učebně	0	0	5	2	0	1	0	4	6	5	23
v odborných učebnách	2	9	11	3	5	1	8	5	10	16	70
notebook	3	0	7	1	2	1	3	2	5	13	37
ne	0	1	4	0	0	0	1	2	0	3	11

Připojení škol k internetu

Výsledek dotazníkového šetření napovídá, že díky již několikrát zmíněnému celorepublikovému projektu SIPVZ, hlavně Projektu III, se školám podařilo vybavit internetovým připojením. Nebyla zjištěna žádná škola, která by neměla připojení k internetu. Na většině škol mají internet zavedený hlavně do odborných učeben a také do sboroven a kabinetů. Dokonce 33 respondentů uvádí, že na škole mají internet zaveden do všech učeben na škole, 24 dotazovaných uvádí i možnost připojení k internetu přes WiFi (tabulka 31).

Tabulka 31: Dostupnost internetu ve škole/při výuce

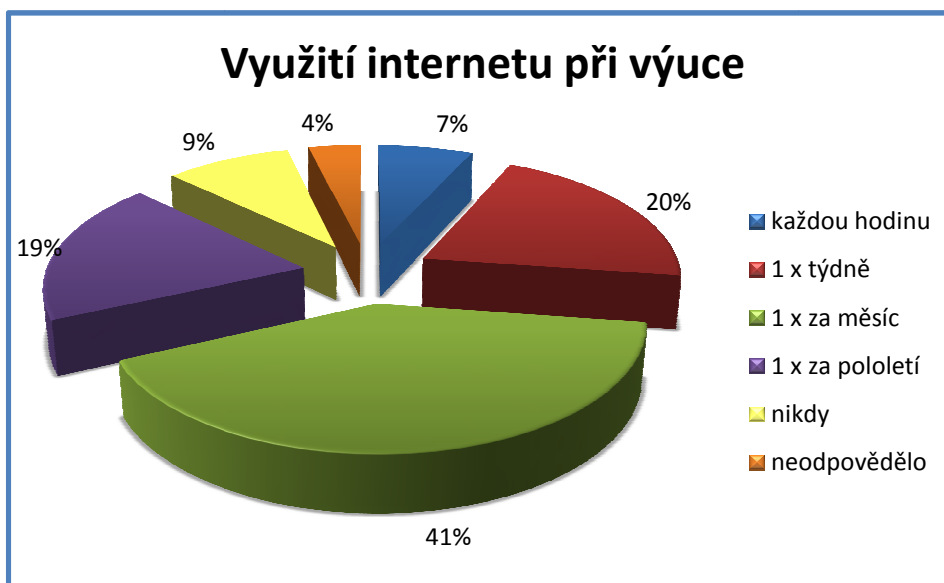
	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem
sborovna/kabinet	3	7	16	1	4	1	7	5	12	22	78
v každé učebně	0	1	5	3	1	1	3	4	8	7	33
v odborných učebnách	1	9	13	2	4	2	9	7	10	14	71
WiFi	2	2	4	0	1	0	5	0	5	5	24
ne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tím, že byl výše zmíněným projektem zaveden internet i do škol s nižším rozpočtem, bylo možné se v další položce dotazníkového šetření dotazovat na zapojení a využití internetu při výuce chemie (tabulka 32).

Tabulka 32: Četnost zapojení internetu do výuky chemie

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
každou hodinu	0	4	0	2	1	0	0	1	1	0	9	0,068
1 x týdně	0	5	6	1	1	1	6	3	2	2	27	0,205
1 x za měsíc	2	1	10	0	4	2	3	4	9	19	54	0,409
1 x za pololetí	1	0	8	1	0	0	2	2	4	7	25	0,189
nikdy	0	0	2	1	0	0	0	3	2	4	12	0,091
	3	10	26	5	6	3	11	13	18	32	127	
neodpovědělo	1	0	1	0	0	2	0	1	0	0	5	0,038

Z odpovědí vyplývá, že téměř každý druhý z respondentů zapojuje internet do výuky každý měsíc, skoro shodně (20 % a 19 %, graf č. 27) respondentů zapojuje internet buď jednou týdně, nebo jedenkrát za pololetí. Mezi respondenty se našlo 9 učitelů, kteří zapojují internet každou hodinu, ale i 12 vyučujících, kteří internet při výuce nikdy nepoužívají.



Graf č. 27: Využití internetu při výuce

Tabule a křídly ve školním vyučování

Tabule a křídla, případně bílá keramická tabule a fixy, patří mezi základní materiální didaktické pomůcky každého učitele. Nikdo z vyučujících si nedokáže představit, že by tyto základní pomůcky při výuce nikdy nepoužil: nabízí barevné znázornění či zvýraznění zas a znovu, stačí část smazat a je možno opět plynule pokračovat. Někteří učitelé tabuli a křídly ji při výuce potřebují více (např. na 1. stupni ZŠ je tabule hlavní didaktickou pomůckou, s postupem věku žáků se využití o něco snižuje), jiní méně (např. pouze pro napsání cizích pojmů). Tomuto předpokladu odpovídají i výsledky průzkumného šetření (graf č, 28, tabulka 33) o využívání tabule a křídly. 83 % respondentů používá tabuli a křídly při každé vyučovací hodině, dalších 12 % je využije každý týden a pouhé 1 % tabuli a křídly zapojí pouze jedenkrát za měsíc.

Tabulka 33: Četnost využití tabule a křídly ve výuce chemie

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Plzeň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
každou hodinu	1	7	24	5	5	3	11	12	16	25	109	0,826
1 x týdně	2	3	2	0	1	0	0	0	1	7	16	0,121
1 x za měsíc	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,008
1 x za pololetí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
nikdy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	3	10	26	5	6	3	11	12	18	32	126	
neodpovědělo	1	0	1	0	0	2	0	2	0	0	6	0,045



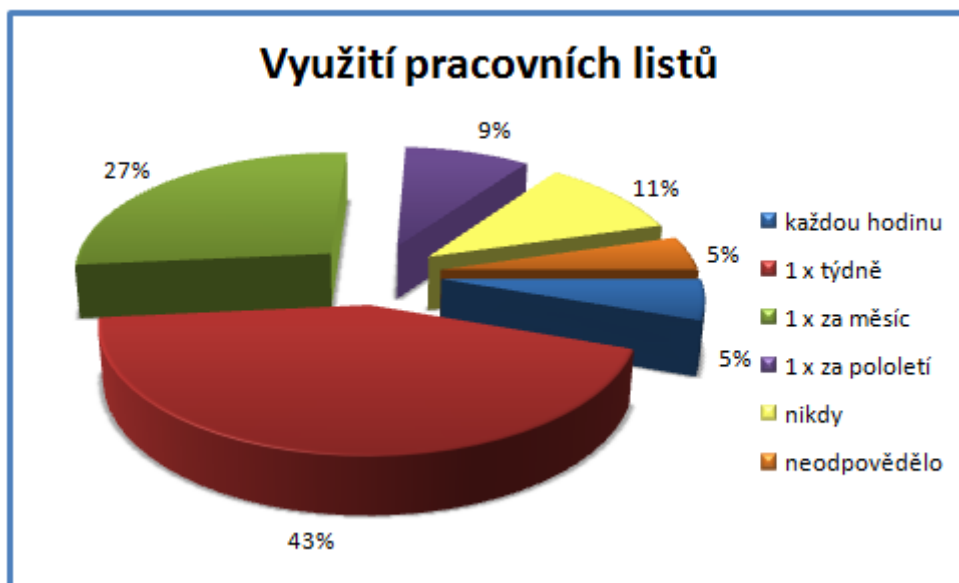
Graf č. 28: Využití tabule a křídly ve výuce

Pracovní listy a jejich využití ve výuce

Poslední dotazníkovou položku tvořila otázka týkající se využití pracovních listů. Pracovní listy velmi často doplňují vydávané učebnice, mnohé mají schvalovací doložku MŠMT, jiné si vytvářejí učitelé sami a naplňují je otázkami, úkoly, křížovkami a obrázky, které již využili ve výuce nebo aby připomněli důležité prvky z probíraného učiva. Mnozí učitelé využívají pracovní listy jako formu opakování či upevňování učiva nebo jako jednu z aktivizujících forem práce. Proto i z dotazníkového šetření vyplývá (tabulka 34, graf č. 29), že 43 % učitelů využívají pracovní listy každou vyučovací hodinu, dalších 27 % respondentů zvolilo odpověď jednou za měsíc. Na desetině dotazníků bylo zaškrtnuto políčko „nikdy“.

Tabulka 34: Využití pracovních listů při výuce chemie

	Beroun	Hodonín	Kladno	Kolín	Mělník	Nymburk	Ostrava	Píseň	Praha	Příbram	celkem	relativní četnost
každou hodinu	0	0	1	0	0	0	1	1	2	2	7	0,053
1 x týdně	1	7	13	4	0	1	2	7	7	15	57	0,432
1 x za měsíc	1	3	8	1	5	0	3	3	4	8	36	0,272
1 x za pololetí	0	0	0	0	1	2	2	1	3	3	12	0,091
nikdy	1	0	4	0	0	0	3	0	2	4	14	0,106
	3	10	26	5	6	3	11	12	18	32	126	
neodpovědělo	1	0	1	0	0	2	0	2	0	0	6	0,046



Graf č. 29: Využití pracovních listů ve výuce

4.3 Srovnání a vývoj vybavenosti škol didaktickými prostředky

Abychom zjistili, zda a jakým tempem jsou školy schopné vybavit se moderními didaktickými elektronickými přístroji a prostředky, prováděli jsme již zmíněné dva po sobě následující průzkumy – první ve školním roce 2008/2009 a druhý v letech 2009/2011. Při celkovém srovnání vybavenosti škol jsme se zaměřovali v obou fázích prováděných průzkumů především na elektronické didaktické prostředky a na vybrané tradiční pomůcky učitele. V tabulce 35 jsou uvedena zjištěná data, pro porovnání vedle sebe, četnosti používání dataprojektorů a prezentací, interaktivních tabulí a výukových programů ve výuce přírodovědných předmětů.

Tabulka 35: Četnost využití elektronických didaktických pomůcek

	dataprojektor + prezentace		interaktivní tabule		výukové programy	
	2008 - 2009	2009-2011	2008 - 2009	2009-2011	2008 - 2009	2009-2011
každou hodinu	19 %	12 %	6 %	5 %	3 %	0 %
1 x týdně	33 %	30 %	18 %	10 %	14 %	4 %
1 x za měsíc	25 %	31 %	16 %	23 %	33 %	36 %
1 x za pololetí	10 %	14 %	10 %	13 %	23 %	23 %
nikdy	13 %	8 %	50 %	42 %	27 %	32 %
neodpovědělo	0 %	5 %	0 %	7 %	0 %	5 %

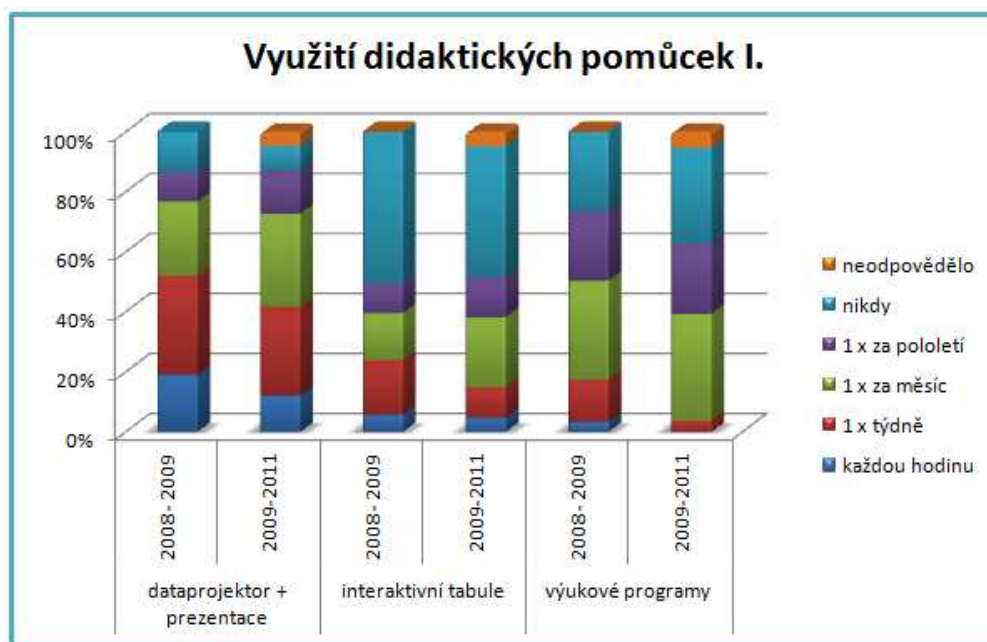
Z výsledků je patrné, že učitelů, kteří elektronické didaktické pomůcky nikdy nevyužívají, poklesl o 5 a 8 %. Pouze u výukových programů procento učitelů, kteří je nevyužívají ve výuce, vzrostlo. Naopak je vidět, že nadšení učitelů z nových pomůcek (většina se začala na školách vyskytovat právě v době prvního dotazníkového šetření) opadlo a poměr učitelů, kteří by je zapojovali do výuky, klesl.

Naproti tomu tabulka 36 uvádí obdobné srovnání četnosti využívání tradičnějších pomůcek ve vyučovacích hodinách, jako pracovních listů, zpětného projektoru a neopominutelné tabule a křída (popř. fixy).

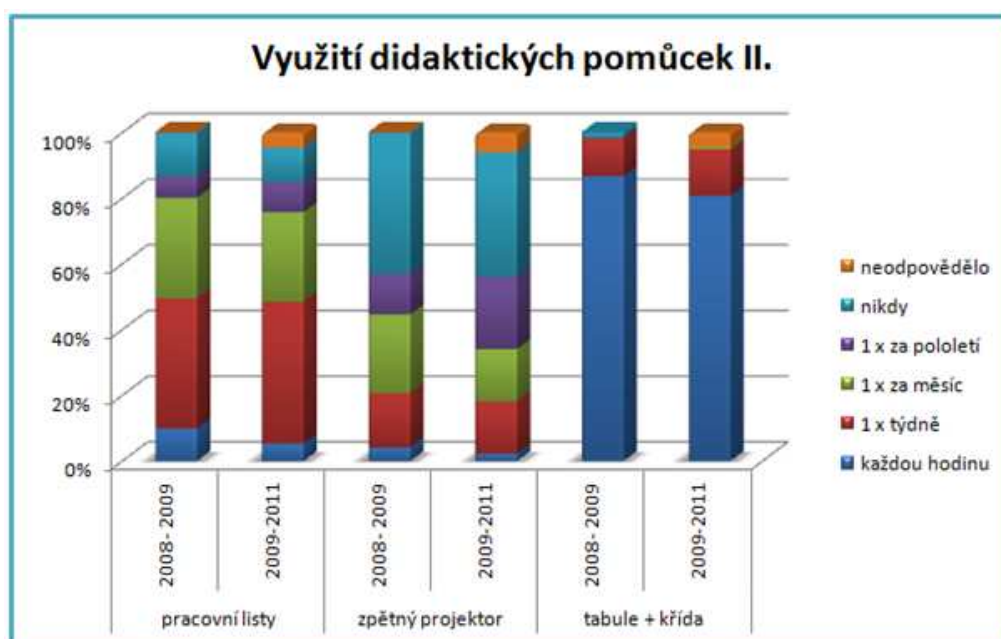
Tabulka 36: Četnost využití dalších tradičních didaktických prostředků

	pracovní listy		zpětný projektor		tabule + křída	
	2008 - 2009	2009-2011	2008 - 2009	2009-2011	2008 - 2009	2009-2011
každou hodinu	10 %	5 %	4 %	2 %	87 %	83 %
1 x týdně	40 %	43 %	17 %	16 %	12 %	12 %
1 x za měsíc	30 %	27 %	24 %	16 %	0 %	1 %
1 x za pololetí	7 %	9 %	12 %	22 %	0 %	0 %
nikdy	13 %	11 %	43 %	38 %	1 %	0 %
neodpovědělo	0 %	5 %	0 %	6 %	0 %	4 %

Výsledky dotazníkových šetření shrnují grafy č. 30 a 31, ve kterých jsou zaznamenány sledované faktory s četností odpovědí dle toho, jak učitelé jednotlivé, nejen technické, pomůcky využívají. Výsledek napovídá, že osvědčená tabule a křída (stále ji využívá 87 % dotázaných) z vyučovacích hodin nikdy nevymizí a je pro učitele nezbytnou pomůckou, stejně jako učebnice. Dále si můžeme povšimnout zvýšeného využití dataprojektoru a s tím souvisejícími prezentacemi ve výuce, které využívá pravidelně téměř 50 % dotázaných.



Graf č. 30: Porovnání četností využití elektronických didaktických pomůcek v letech 2008/2009 a 2009/2011



Graf č. 31: Porovnání četností využití tradičních didaktických pomůcek v letech 2008/2009 a 2009/2011

5 Metody, formy a didaktické prostředky výuky

Souhrn metod, prostředků, organizačních forem a ostatních organizačních opatření s cílem dosáhnout optimálních výchovně vzdělávacích výsledků je označován jako technologie výuky. Metoda je cesta k cíli, jedná se o rozhodující prostředek k dosahování cílů v každé uvědomělé činnosti. Patří k nejdůležitějším faktorům výchovně vzdělávacího procesu (Maňák, 1999). Metody výuky lze vymezit jako koordinovaný systém vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáků, který je zaměřen na dosažení výchovně vzdělávacích cílů.

Metoda nepůsobí izolovaně, ale je součástí komplexu četných činitelů, které průběh výuky podmiňují a ovlivňují. Nemůže vystupovat ve výuce izolovaně od ostatních prvků systému a nelze ji uplatňovat jednosměrně. Proto velmi úzce souvisí metoda s formou vyučování a je velmi těžké striktně od sebe oddělit metody a formy. Metody jsou vlastně prostředky, které učitel používá k dosažení té které vyučovací formy. Organizační formy vyučování jsou v tradiční pedagogice chápány jako vnější stránky vyučovacích metod a tudíž patří do systému vyučovacího procesu jako jedna ze složek tohoto systému. Pod pojmem formy výuky chápeme prostředky a způsoby organizace výuky, které se vztahují k uspořádání prostředí, organizaci činností učitele a žáků.

Aby vzdělávání dosáhlo u žáků nejvyšší efektivity, je mimo jiné důležitá správná volba metod a forem výuky. Existuje více možností jak celou škálu forem a metod výuky klasifikovat. V pedagogické literatuře se setkáváme s různými kritérii klasifikace vyučovacích metod. Doposud se nepodařilo vytvořit jednotnou a obecně platnou klasifikaci – hlavní příčinou je mnohotvárnost vyučovacího procesu. Nejběžnější a nejpoužívanější třídění je klasifikace metod podle Maňáka (1995).

A) Kritérium klasifikace metod = pramen poznání a typ poznatků (aspekt didaktický)

I) Metody slovní: • monologické metody (přednáška, výklad, vyprávění, vysvětlování)

- dialogické metody (rozhovor, diskuse, dramatizace, dialog)
- metoda písemných prací (písemná cvičení, kompozice, testy)
- metoda práce s učebnicí, knihou, textem

II) Metody názorně demonstrační = přímé poznávání předmětů a jevů:

- metoda pozorování předmětů a jevů; předvádění předmětů, pokusů, činností, modelů; demonstrace statických obrazů; projekce statická a dynamická

III) Metody dovednostně praktické = praktických činností:

- pohybových a praktických aktivit
- laboratorní činnosti žáků
- pracovní činnosti (v dílnách, na pozemku)
- grafické a výtvarné činnosti

- B) Kritérium třídění = stupeň aktivity a samostatnosti žáka (aspekt psychologický)
- I) Metody informativně-receptivní
 - II) Metody stimulačně-receptivní – reproduktivní
 - III) Problémový výklad – mezní
 - IV) Metody heuristické – produktivní
 - V) **Metody badatelské**
- C) Kritéria použití metody výuky – myšlenkové operace (aspekt logický)
- I) Postupy srovnávací
 - II) Postupy induktivní
 - III) Postupy deduktivní
 - IV) Postupy analytické
 - V) Postupy syntetické
- D) Kritérium třídění – specifická funkce metody ve vyučovacím procesu (aspekt procesuální)
- I) Metody motivační
 - II) Metody expoziční – vytváření nových vědomostí a dovedností a jejich osvojování
 - III) Metody fixační – upevňování vědomostí a opakování učiva
 - IV) Metody diagnostické a hodnotící
 - V) Metody aplikační
- E) Kritérium třídění – teoreticko-praktická rovina (aspekt aplikační)
- I) Teoretické metody – přednáška (klasická, ex katedra, s diskusí, cvičení a seminář)
 - II) Teoreticko-praktické – diskusní metody, problémové metody, programovaná výuka, diagnostické a klasifikační metody, projektové metody
 - III) Praktické metody – instruktáž, coaching-mentoring, counseling – asistování, rotace práce, stáž
- F) Varianty metod z hlediska výukových forem a prostředků (aspekt organizační)
- I) Kombinace metod s vyučovacími formami
 - II) Kombinace metod s vyučovacími pomůckami
- G) Aktivizující metody (aspekt interaktivní):
- Diskusní metody
 - Situační metody
 - Inscenační metody
 - **Didaktické hry**
 - Specifické metody
- H) Komplexní výukové metody – organizační formy vyučování: Frontální výuka – Skupinová a kooperativní výuka – Partnerská výuka – Individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků – Kritické myšlení – Brainstorming – Projektová výuka – Výuka dramatem – Otevřené učení – Učení v životních situacích – Televizní výuka – Výuka podporovaná počítačem – Sugestopedie a superlearning – Hypnopedie

Z výše uvedeného přehledu zde budou dále zmíněny zejména ty metody, které vedou žáka k vlastní činnosti při řešení úkolů a problémů a vyžadují aktivní zapojení a aplikaci dříve nabytých vědomostí a dovedností k řešení předkládaných problémů.

5.1 Aktivizující výukové metody

Aktivizující metody se vymezují jako postupy, které vedou výuku tak, aby se výchovně-vzdělávacích cílů dosahovalo hlavně na základě vlastní učební práce žáků, přičemž důraz se klade na myšlení a řešení problémů. (Maňák, Švec, 2003) Nemálo přispívají svým podílem k překonávání petrifikovaných stereotypů ve výuce a podporují tvořivé hledání učitelů. Jedná se o metody výuky, které rozvíjejí samostatnost a tvořivost žáků, uplatňují problémový přístup k učení. Základ mají v heuristickém přístupu k učivu, obsahují též motivaci, jejímž vlivem nabývá výuka hravého charakteru. Ve velké míře podněcují zájem o učení, podporují u žáků intenzivní prožívání, myšlení a jednání, samostatnost, flexibilitu a kreativní myšlení.

„Podstatou těchto metod je plánovat, organizovat a řídit výuku tak, aby k plnění výchovně vzdělávacích cílů (neboli k rozvoji kompetencí a vědomostního základu) docházelo převážně prostřednictvím činnosti žáků“ (Jankovcová, M., Průcha, J., Koudela, J. 1988).

Jelikož mezi aktivizující výukové metody můžeme řadit velké množství metod, dále jsou uvedeny jen ty nejdůležitější. **Diskusní metoda** je založena na účasti všech žáků, kteří diskutují o nějakém problému, jenž jim byl zadán s určitým časovým předstihem, aby se žáci mohli na něj připravit. Diskuse jsou řízeny učitelem, který zde slouží moderátor a v případě nutnosti diskusi koriguje. V přírodovědném vzdělávání se s touto metodou velmi často setkáváme na závěr přednášek pořádaných odborníky nebo i ve školách, např. při výstupech žáků na prezentaci výstupů projektových dnů. Další skupinou aktivizujících metod jsou **metody situační**, které vycházejí z reálné události, kterou je nutno řešit. Do této skupiny můžeme zařadit případové metody. V přírodovědném vzdělávání je možné uplatnit i **metody inscenační**, které vychází ze simulované problémové situace napodobující okolnosti reálné činnosti v učebně. Vyžadují řešení, které je použitelné v praxi – jde tedy v podstatě o hraní rolí. V rámci inscenační metody lze ovlivnit postoje a adaptovat chování žáků při sociálních interakcích. Základ této metody položil již J. A. Komenský ve svém díle „Škola hrou“. Poslední částí jsou **didaktické hry**, které mohou být založeny na řešení problémových situací nebo logickém myšlení. Rozvíjejí aktivitu, myšlení a samostatnost žáků a proto je vhodné je využít ve výuce. (Maňák, Švec, 2003) Více bude pojednáno o didaktických hrách v kapitole 5.3.1 Didaktická hra (str. 97).

Jak již bylo zmíněno výše, mají aktivizační metody výuky základ v **heuristických metodách** (bývají označovány jako metody samostatného řešení problému). V přírodovědném vzdělávání bývají uplatňovány poměrně často, jelikož jsou součástí **problémových metod**, které tvoří základ všech aktivizačních metod. Problémové vyučování lze chápat jako samostatnou metodu, při které je řešen nějaký problém, který je předložen žákům (studentům). Učitelé ji aplikují i nevědomky – pokládáním otázek, kterými zpestřují výklad (otázky typu Proč..., Čím se liší..., Jaký je rozdíl..., Jak lze použít..., Popiš..., atd.). U problémového vyučování se od studenta vyžaduje aktivita, produktivní myšlení a samostatnost. Důraz je kladen na myšlení, objevování a bádání. Využívá se dosavadních vědomostí a dovedností žáka, který v řešení problémové úlohy hledá nové poznatky, objevuje nové souvislosti a rozvíjí si své intelektuální dovednosti. V přírodovědném vzdělávání je nejčastěji řešení problému prováděno samostatnou prací žáků praktického rázu (praktická cvičení v laboratořích, teoretická cvičení, vypracovávání konkrétních úkolů na základě teoretických znalostí), ale i tehdy je nezbytná silná motivace. Obecně je lze rozdělit dle způsobu řešení problému na skupinové řešení problému (problém je řešen skupinkami žáků, které na závěr prezentují svá řešení před ostatními) a individuální řešení problému. (Kotrba, Lacina, 2007) Termínem aktivní učení označujeme činnosti, při nichž je žákům poskytována značná míra samostatnosti a svobody rozhodování o organizaci, provádění a zaměření těchto činností. Nejčastěji se jedná o řešení problému nebo o badatelskou činnost. (Kyriacou, 2004)

Pro naplnění cílů RVP jak pro základní, tak střední vzdělávání mají z hlediska vlastní práce a samostatnosti žáků význam především metody individualizované, badatelské a výzkumné týmové práce. (Šulcová, 2008) V poslední době se tento cíl RVP realizuje v přírodovědném vzdělávání zařazením **badatelsky orientovaného vzdělávání** (dále BOV, též IBSE = **Inquiry Based Science Education**). BOV je založeno na plánování, zpřesňování a realizaci experimentů k procesu osvojování si klíčových konceptů. (Stuchlíková, 2010). Metoda BOV/IBSE je chápána jako způsob vyučování, při kterém se znalosti budují během řešení určitého problému v postupných krocích – od stanovení hypotézy, zvolení metodiky zkoumání určitého jevu, získání výsledků a jejich zpracování, shrnutí a diskuse (Rocard, 2007). Při BOV učitel nepředává učivo výkladem v hotové podobě, ale vytváří znalosti cestou řešení problému a systémem kladených otázek. Má funkci zasvěceného průvodce při řešení problému a vede přitom žáky postupem obdobným reálnímu výzkumu. (Papáček, 2010). Zavádění BOV směřuje k vědecké výchově žáků a jejich schopnosti kvalifikovaně řešit problémy. Od učitele se pro uplatnění této metody vyžadují hluboké znalosti i zkušenosti s výukou – tedy dokonalá didaktická znalost obsahu a kontextu s přesahem do všech oborů přírodních věd. (Šulcová, Součková, 2011).

Všechny výše popsané aktivizační metody vzdělávání v sobě organicky spojuje a zahrnuje řešení dobře připraveného zorganizovaného školního vzdělávacího projektu. **Projektová výuka** je charakterizována v mnoha definicích pedagogů, odborníků i projektových manažerů. Pro úplnost uvádím definice některých autorů:

Josef Maňák: „Projekt představuje relativně rozsáhlou, prakticky významnou a reálné skutečnosti blízkou problematiku, jejíž řešení žáci plánují převážně samostatně, přičemž používají fyzické prostředky na vlastní zodpovědnost. Projekt má vždy prakticko-konstruktivní cíl, který musí být opravdu realizován.“ (Maňák, 1999)

Geoffrey Petty: „Projekt či samostatná práce je úkol nebo série úkolů, které mají žáci plnit – většinou individuálně, ale někdy i ve skupinách. Žáci se mohou často více méně sami rozhodovat, jak, kde, kdy a v jakém sledu budou úkoly provádět. Projekty mívají zpravidla otevřenější konec než samostatné práce. (Petty, 1996)

Jitka Kašová: „Výchovně vzdělávací projekt je integrované vyučování, které slaví před žáky jeden či více konkrétních, smysluplných a reálných úkolů. Jejich cílem je např. napsat knihu či časopis, uspořádat výstavu, akci přednášku, vyrobit vyučovací pomůcku nebo jinou užitečnou věc. Ke splnění tohoto úkolu potřebují vyhledávat mnoho nových informací, zpracovat a použít dosavadní poznatky z různých oborů, navázat spolupráci s odborníky, umět organizovat svou práci v čase i prostoru, zvolit jiné řešení v případě chyby, formulovat vlastní názor, diskutovat, spolupracovat atd. Místo, aby žáci „přebírali“ hotové poznatky z jednotlivých oborů (mnohdy navíc bez hlubšího pochopení významu a smyslu), objevují při projektové výuce tyto poznatky sami, a to z důvodu potřeby. Kromě předepsaného učiva mají žáci možnost poznat více i sami sebe, své možnosti, schopnosti, svou cenu. Jejich práce ve škole není samoučelná, protože výsledky projektů mají konkrétní užitečnou podobu. Škola se stává součástí reálného života, nabízí žákům prožitek nových situací životních rolí.“ (Kašová, 2009)

Renata Šulcová: „Pod pojmem realizace řešení problému a projektová metoda vyučování chápeme vyučovací proces, založený na řešení komplexních teoretických a praktických problémů na základě aktivní činnosti skupin studentů, ve kterém zúčastnění kooperativně pracující na zadaném problému obsáhlejšího charakteru nebo na souboru problémů zaměřujících se na konkrétní jevy, vlastnosti, věci. Při řešení úkolů využívají studenti dostupné materiály, poznatky, vědomosti a dovednosti z různých vyučovacích předmětů, získávají informace z literatury, časopisů, internetu, od učitelů i odborníků, prakticky prověřují své hypotézy ve škole, doma i v běžném denním životě, diskutují o svých závěrech, které obhajují a prezentují týmu. Projekt sám pak je realizací řešení problémů za využití souboru aktivních metod a činností všech zúčastněných.“ (Šulcová, Kolková, Šachová, 2004)

5.2 Didaktické prostředky výuky

Prostředky všeobecně jsou chápány jako předměty a jevy sloužící k dosažení vytyčených cílů. Zahrnují vše, co vede ke splnění výchovně vzdělávacích cílů. V didaktice se rozlišují nemateriální (znalosti, metody a organizační formy, ...) a materiální prostředky, které se vztahují na konkrétní předměty a jevy. Představují důležitou didaktickou kategorii. Materiální didaktické prostředky zahrnují všechny předměty, které zajišťují, podmiňují a zefektivňují průběh vyučovacího procesu. V souvislosti s vyučovací metodou a organizační formou výuky dopomáhají dosažení výchovně vzdělávacích cílů. Vždy výuku doprovázejí, jsou její materiální podmínkou. Jejich rozvoj souvisí s modernizačním faktorem, proto hovoříme o moderních didaktických prostředcích. Výuku bez nich nelze realizovat (Maňák, 1999).

5.2.1 Učební pomůcky

Pojem „učební pomůcky“ je tradičním označením pro objekty, předměty zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku – schéma, symboly, modely (Průcha, Walterová, Mareš, 2003). Současná škála pomůcek zahrnuje jak audiovizuální techniku, tak i obrazové a technické materiály. Didaktickou technikou, která je součástí učebních pomůcek, se rozumí přístroje i jejich programy. Rozlišuje se tradiční didaktická technika (zpětný projektor) a moderní (počítače a vše s tím spojené). Učební pomůcky spolu s materiálními prostředky a vybaveností škol a učeben tvoří didaktické prostředky. Jsou to materiální prostředky, které se bezprostředně používají ve výchovně vzdělávacím procesu k osvojování vědomostí a dovedností, zprostředkovávají žákům poznání skutečnosti. (zpracováno dle Maňák, 1999)

Základní učební pomůcky:

- skutečné předměty (přírodniny, preparáty, výrobky)
- modely (statické, dynamické)
- zobrazení – obrazy/symbolická zobrazení; statická projekce (diaprojekce, epiprojekce¹⁰, zpětná projekce, dataprojekce); dynamická projekce (film, televize, video)
- zvukové pomůcky (hudební nástroje, gramofonové desky, magnetofonové pásky)
- dotykové pomůcky (reliéfové pomůcky, slepecké písmo)
- literární pomůcky (učebnice, encyklopedie, atlasy, odborné texty)
- programy pro vyučovací automaty a pro počítače

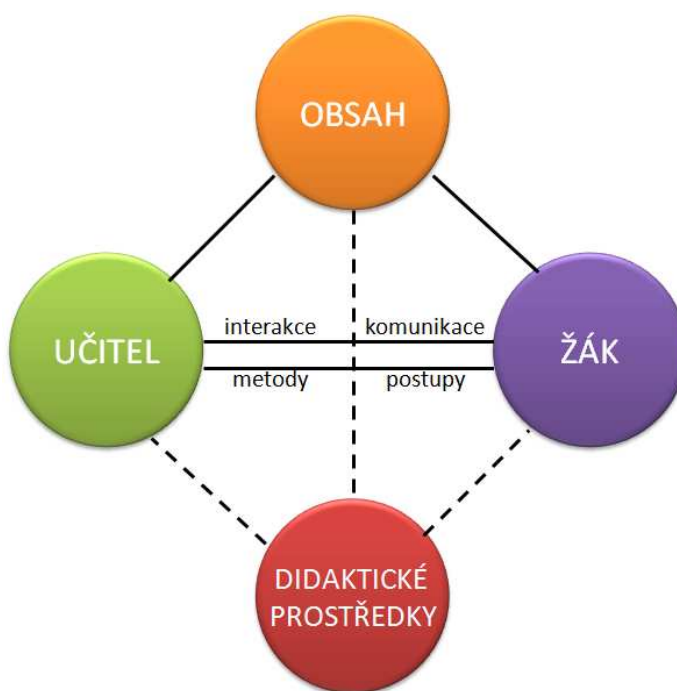
¹⁰ epiprojekce – promítání neprůhledných dvoj- nebo trojrozměrných objektů

Volba správné pomůcky je vázána na určité podmínky. Kritéria výběru umožňují pomůcku specifikovat. Názorné pomůcky slouží k nazírání předmětů žáky. Názornost je jedním z nezbytných východisek výuky – „proto budiž učitelům zlatým pravidlem, aby všechno bylo převáděno všem smyslům, kolika možno. Totiž věci viditelné zraku, slyšitelné uchu, vonné čichu, chutnatelné chuti a hmatatelné hmatu; a může-li něco být vnímáno najednou více smysly, budiž to předváděno více smyslům.“ (J. A. Komenský – Velká didaktika)

Zásluhou „moderních“ pomůcek se ve výuce objevují prvky mechanizace a automatizace. Většinou jsou představovány audiovizuálními prostředky. Zatímco tradiční učební pomůcky zprostředkovávají názorné představy většinou staticky, stereotypně a v omezeném rozsahu, audiovizuální pomůcky umožňují diferenciaci a individualizaci výuky, prohlubují osvojovací proces u žáků.

Ve výchovně vzdělávacím procesu plní všechny učební pomůcky důležité funkce. K nejvýznamnějším patří funkce výchovná, která působí na celkový rozvoj osobnosti žáka. Učební pomůcky, zejména tzv. moderní, získávají stále větší význam pro zefektivňování výuky. S tím souvisí i zvyšující se nároky na učitele, aby pomůcky technicky zvládl a používal je pedagogicky správným způsobem.

Aby mohl pedagog využít moderní didaktické prostředky ve výuce (obr. 1), musí si nejprve připravit potřebné výukové materiály, a to tak, aby odpovídaly potřebám studentů a též přitom byla respektována všechna ostatní hlediska (didaktická, technická, ekonomická, estetická aj.).



Obrázek 1: Schéma výchovně vzdělávacího procesu (dle Maňák, 1999)

U didaktických prostředků, které se podílejí na komunikaci učitele a žáka dochází stále k připojování nových a nových prostředků. (Maňák, 1999) Většinou je tento stav na školách řešen vznikem **multimediálního systému** didaktických prostředků a pomůcek. Ty pak nejsou využívány náhodně, ale jejich zapojení do výchovně vzdělávacího procesu je promyšlené a funkční. Tento systém je vždy vytvářen vzhledem k možnostem a podmínkám školy a též požadavkům učitele. Každý učitel si tak může vytvořit svůj jedinečný a originální systém. V současné době jsou některé multimediální systémy již komerčně dostupné (multimediální učebnice).

Již po staletí významnou učební pomůckou jsou **učebnice**, které obsahují soustavný výklad učiva. Někdy jsou využívány jako základ pro výklad učitele, jindy zase jako zdroj příkladů k procvičování a k opakování. Aby mohly být učebnice využity jako hlavní didaktický prostředek, musí být žáci schopni s tištěným materiálem pracovat. Pro učitele je vždy velmi složité vybrat jednu učebnici, kterou by doporučil žákům ke studiu, jelikož každá učebnice je zpracována svým způsobem a nikdy plně nevyhovuje.

Jedním z materiálních didaktických prostředků je i **počítač**. K výchovně vzdělávacímu procesu je využitelný ve spojení výukovými programy, které řídí učební proces žáků v jeho různých fázích. Učitel zde poté může plnit funkci usměřovatele (učitel určí, která část výukového programu bude žáky využita). Lze použít při frontálních pracích ve třídě (provádění a kontrola výpočtů, simulace jevů a procesů) či při individuální práci žáka s počítačem (osvojování vybraného učiva, testování dosažených výsledků, počítačové hry). Každý účinný výukový program obsahuje výchovnou a informační funkci, repetičně fixační funkci, funkci kontrolně examinační a diagnostickou a regulační funkci (Kulič 1984). Výukový program nikdy nemůže plně nahradit učitele a metody, které využívá.

Didaktické prostředky a pomůcky se právoplatně stávají plnoprávným prvkem výchovně vzdělávacího procesu. Didaktické prostředky mají přímé vazby k učivu, které zprostředkovávají žákům a podílejí se na výukové komunikaci. Jejich zapojení musí být organické, diferenciované a funkční. Hlavní rozhodnutí stále patří učiteli.

5.3 Hra

Vymezení pojmu hra

Hra je jednou z antropologických univerzálií – nejrůznější formy her a aktivit nalezneme ve všech světových kulturách. Fenomén hry je starý jako lidstvo samo, s první písemnou zmínkou se setkáme již v Bibli. Obecně se jedná o činnost, která se liší od práce i od učení. O výstižnou definici pojmu „hra“ se snažilo již mnoho psychologů, pedagogů, historiků i vědeckých pracovníků. „Hru můžeme charakterizovat jako časově ohraničenou svobodnou činnost skupiny nebo jednotlivce, dítěte i dospělého, která vychází ze zájmu subjektu a její smysl je buď obsažen v činnosti samé, anebo stojí mimo hru. Potom je hra prostředkem k získávání různých potřeb nebo naplňování různých cílů“ (Němec, 2004). Huizinga (1971) hru charakterizoval jako dobrovolnou činnost, která je vykonávána uvnitř pevně stanovených časových a prostorových hranic, podle dobrovolně přijatých, ale bezpodmínečně závazných pravidel, která má svůj cíl v sobě samé a je doprovázena pocitem napětí a radosti a vědomím jiného bytí, než je všední život. Fink (1993) uvádí, že „Hraní je pro nás důvěrně známá možnost dočasně uvolněného, a přitom uvnitř šťastně povzneseného žití“. U dětí může plnit přípravnou roli k rolím sociálním a sociálnímu chování, respektování pravidel, ale i k soutěživosti a napomáhá překonávat překážky a čelit obtížím. Hra zaujme pozornost a pomáhá soustředit se na prezentované téma. Pravidla charakterizující hru jsou nepostradatelná. „Pravidla dodávají hře napětí, obtížnost a usměrňují zmíněnou činnost“ (Němec, 2004).

Caillois (1998) definuje hru jako činnost bytostně:

- a) svobodnou, k níž hráč nemůže být nucen, aniž by hra okamžitě přišla o svou povahu přitažlivé a radostné zábavy
- b) nejistou, jejíž průběh ani výsledek nemůže být předběžně určen, v níž hráči a je ponechán nezbytný prostor
- c) podřízenou pravidlům, které pozastaví po dobu hry působnost běžných zákonů a zavedou během trvání hry zákony nové, které platí jedině ve hře
- d) fiktivní, doprovázenou alternativní realitou ve vztahu k životu.

Jedním ze základních znaků hry je její uzavřenost a ohraničenost, dále vytváří řád (někdy je sama řádem), přitahuje a upoutává, má vždy svá pravidla a musí probíhat podle pevně stanovených regulí. Pravidla musí být předem stanovena, být neměnná po celou dobu hry a platit bez výjimek pro všechny zúčastněné strany (Bláha, 2007).

Hra má řadu aspektů: aspekt poznávací, procvičovací, emocionální, pohybový, motivační, tvořivostní, fantazijní, sociální, rekreační, diagnostický, terapeutický;

zahrnuje činnosti jednotlivce, dvojice, malé skupiny i velké skupiny (Průcha, 2003). Většina her má podobu sociální interakce s explicitně formulovanými pravidly.

Od her je třeba oddělit soutěže. „Soutěže čili hry jako prostředek pro opakování látky jsou zpravidla jednoduché a časově nenáročné variace na známé společenské hry, jako jsou křížovky, Člověče, nezlob se, domino, Riskuj, Kufr, puzzle atd. Jejich výhodou je jednoduchost a snadná slučitelnost se znalostně orientovanou výukou. Soutěživý aspekt děti zpravidla baví a hry napomáhají efektivně zopakovat hlavní pojmy učiva. Na druhé straně hry tohoto typu dostatečně nerozvíjejí kritické myšlení a neúměrně podporují soutěživé chování na úkor kooperativního“ (Činčera, 2007).

5.3.1 Didaktická hra

Mezi hrou a výukou je plynulý přechod a mají k sobě velmi blízko. J. A. Komenský napsal ve svém díle Škola hrou, že „Dobrá hra má v sobě kus výuky a dobrá výuka má v sobě kus hry“. Jsou hry, které slouží k odreagování. Na pomezí mezi hrou a výukou se dostáváme především využitím vhodných prostředků, které umožňují předávat účastníkům potřebné informace. Hra je uznávaným vzdělávacím postupem nejen v neformálním vzdělávání v oblasti vzdělávání dětí, mládeže i dospělých. Hra je popudem k činnosti, ve které s největší pravděpodobností dojde k učení a podněcuje i sociální učení. Problematice hry jako výchovně-vzdělávací metody byl v Bratislavě (1999) věnovaný seminář, na kterém účastníci dospěli k závěrům, že hra jako výchovně vzdělávací metoda rozvíjí psychické procesy (paměť, představivost, pozornost, myšlení a řeč), rozvíjí a kultivuje cit u žáků a podporuje učení zážitkem, posiluje sebedůvěru, umožňuje sociální učení a připravuje je pro různé sociální role, motivuje, rozvíjí zájmy, uspokojuje potřeby, vede k samostatnosti a tvořivosti, podporuje senzomotorické učení a v neposlední řadě má relaxační účinek. Hra je příležitostí být tvořivým, mít cíl a radost, zažívat pocit zodpovědnosti, samostatnosti a nezávislosti (Reguli, 2001).

Zvláštní kategorií her jsou didaktické hry, které využívají silné motivace účastníků k výchovně vzdělávacím účelům. Didaktické hry vyvolávají produktivní aktivity a rozvíjí myšlení, neboť jsou zpravidla založeny na řešení problémových situací. Lze říci, že didaktická hra je analogie spontánní činnosti dětí, která sleduje didaktické cíle. Žádná hra ve výuce nemůže být bez cíle. Didaktickou hrou lze vymezit jako seberealizační aktivitu jedinců nebo skupin, která má svobodnou volbu, uplatnění zájmů, spontánnost a uvolnění přizpůsobuje pedagogickým cílům. (Burešová, 2011) Role pedagogického vedoucího (učitele) má široké rozpětí od hlavního organizátora až po pozorovatele. U žáků podněcuje tvořivost, spontaneitu, spolupráci a soutěživost. Nejčastějším důvodem pro zapojení hry do výuky je její motivační funkce, ale též slouží k upevnění a rozvoji vědomostí a kompetencí žáků.

Didaktické hry mají své místo i v monologické formě výuky. Setkáváme se s hrou jako prostředkem pro opakování látky, kdy se zpravidla využívají jednoduché a časově nenáročné variace známých společenských her. Metodika práce s těmito didaktickými hrami je velmi jednoduchá (vysvětlení pravidel – samotná hra – kontrola odpovědí). Výhodou je jejich jednoduchost. Další fází výchovně vzdělávacího procesu, ve které se setkáváme s hrou, je fáze motivace k výkladu. Hra nabízí žákům více cest k získání informací a dovedností.

Každou hru je třeba před vlastním použitím ve výchovně vzdělávacím procesu si pečlivě připravit a pokud možno vyzkoušet alespoň na malém vzorku hráčů. Metodická příprava musí vycházet ze sledovaného pedagogického záměru. Základem je jasná formulace již zmiňovaných pravidel, která musí být jednoduchá, srozumitelná a jednoznačná. Metodická příprava hry spočívá ve vytyčení cílů (kognitivních, sociálních, ...), v diagnóze připravenosti žáků (vědomosti, dovednosti, zkušenosti potřebné ke hře), dále v ujasnění pravidel hry (znalost pravidel žáky, úprava pravidel), též úloha vedoucího hry musí být předem pevně stanovena (řízení hry, vyhodnocení hry). Před zapojením vlastní hry do výuky, musí být stanoven způsob hodnocení (diskuse, objektivita), pedagog musí zajistit vhodné místo (uspořádání učebny, vhodný prostor či terén) a připravit veškeré potřebné pomůcky a materiál nutný k bezproblémové realizaci. Součástí každé metodické přípravy je i časový limit pro vlastní hru (časová možnost hráčů, rozvržení průběhu hry) a samozřejmě by měla obsahovat případné obměny hry (modifikace, iniciativa žáků); (volně podle Maňák, Švec, 2003). Hry se liší svým zaměřením a účelem. Některé jsou určeny pouze pro jednoho hráče (tzv. neinterakční), jiné hry jsou určeny pro více hráčů (tzv. interakční), ve kterých dochází k vzájemnému působení mezi hráči. Pro každou, zvláště pak didaktickou hru, je třeba mít vypracovanou vhodnou a detailní dokumentaci (metodické pokyny). Dokumentace by měla obsahovat všechny výše zmíněné body, aby podle ní byl schopen hru zrealizovat i jiný vyučující (Kotrba, Lacina, 2007).

Neoddělitelnou součástí a podmínkou každé hry jsou pravidla. Ve škole se jejich obhájcem a zastáncem stává učitel. Ve chvíli, kdy si žáci pravidla osvojí, funguje učitel pouze jako kontrola jejich dodržování, jelikož v každém kolektivu nalezneme nějakého nepoctivce. Ve většině případů platí, že čím má hra jednodušší pravidla, tím je vyšší šance na úspěch hry u hráčů (žáků). Hry se složitými a zdlouhavými pravidly velkou část hráčů odradí, jelikož je pro ně velmi časově náročná si pravidla osvojit.

Didaktické hry v chemii

Využití hry, jako aktivizující metody ve výuce vede k rozvoji tvořivosti žáků a též k samostatnosti při řešení problémů. Ve většině případů a u většiny žáků i zvyšuje jejich zájem o předmět, ve kterém byla použita. Hru ve výuce můžeme podpořit jejím propojením s informačními a komunikačními technologiemi (ICT). Při tomto spojení dochází k naplnění cílů výuky stanovených v RVP a ŠVP škol. Jak bylo zjištěno při dotazníkovém šetření o vybavenosti škol didaktickými pomůckami (kap. 4), ICT je ve školách již běžně dostupné a některými učiteli též hojně využíváné.

Pro účely této práce byly provedeny krátké a přehledné rešerše některých dostupných závěrečných prací a publikací dalších autorů z různých univerzit v ČR z posledních 10 let, které obsahují náměty i vytvořené didaktické hry pro vzdělávání v chemii.

Dostupné materiály k didaktickým hrám v chemii:

Katedra chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého, Olomouc – pod vedením doc. RNDr. Marty Klečkové, CSc.

Autor: Štěpánová Michaela – diplomová práce, 2003

Název: **Chemie hrou**

Obsah: Soubor psaných vzdělávacích didaktických materiálů: – doplňovaček, kvízů, křížovek, popisů chemických reakcí s tajenkou, obrázků s tajenkou, rébusů, námětů pro bingo, číselných šifrovaných rébusů apod. Vše doplněno metodikou, pravidly a autorskými řešeními.

Katedra chemie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně – pod vedením doc. Mgr. Hany Cídlové, Ph.D.

Pexeso – Laboratorní pomůcky

Hana Cídlová, Eva Lomovcivová, dostupné z URL:

http://www.ped.muni.cz/wchem/CHEMICKE_DIDAKTICKE_HRY/pexeso-laboratorni%20pomucky.htm

Pexeso – Jak to (ne)dělat

Hana Cídlová, Eva Lomovcivová, Emílie Musilová

Náplň: Jednou na červeně laděných škrtnutých kartičkách ve „špatném“ provedení (činnost pracovníka neodpovídá pravidlům bezpečnosti práce, případně došlo k poranění či jiné nehodě), podruhé na zeleně laděných neškrtnutých kartičkách ve „správném“ provedení (obrázek znázorňuje správný postup podle pravidel bezpečnosti práce nebo základní kroky první pomoci v situaci znázorněné na odpovídající červené kartičce); dostupné z URL:

[http://www.ped.muni.cz/wchem/CHEMICKE_DIDAKTICKE_HRY/Jak_to_\(ne\)delat.pdf](http://www.ped.muni.cz/wchem/CHEMICKE_DIDAKTICKE_HRY/Jak_to_(ne)delat.pdf)

Zlodějské kvarteto – Periodická tabulka na dlani

Hana Cídlová, Martina Bergerová

Náplň: Základním principem hry je hledání čtveřic karet označených stejnou číslicí, ale různým písmenem tvoří jedno kvarteto; dostupné z URL:

http://www.ped.muni.cz/wchem/CHEMICKE_DIDAKTICKE_HRY/prvky-hra.pdf

Pexeso – V laboratoři jako doma

Hana Cídlová, Eva Lomovciová, Emílie Musilová

Náplň: Jednou na vybarvených kartičkách (svět kolem nás), podruhé na víceméně černobílých kartičkách (provedení dané činnosti v laboratoři nebo chemická reakce popisující probíhající děj). Základním principem hry je hledání dvojic patřících k sobě; dostupné z URL:

http://www.ped.muni.cz/wchem/CHEMICKE_DIDAKTICKE_HRY/V_laboratori_jako_doma.htm

Pexeso – Kam kráčíš, člověče?

Hana Cídlová, Pavel Galle

dostupné z URL:

http://www.ped.muni.cz/wchem/CHEMICKE_DIDAKTICKE_HRY/pexeso%20ekologie.pdf

Kvarteto – Minerály známé neznámé

Hana Cídlová, Martina Bergerová, Jiří Matyášek

Katedra chemie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, Česká republika

dostupné z URL:

http://www.ped.muni.cz/wchem/CHEMICKE_DIDAKTICKE_HRY/KVARTETO-mineraly.htm

Katedra chemie Pedagogické fakulty Západočeské univerzity v Plzni – pod vedením PhDr. Jitky Štrofové, Ph.D.

Katedra chemie Pedagogické fakulty Technické univerzity v Liberci – pod vedením PhDr. Bořivoje Jodase, Ph.D a Ing. Jana Grégra, CSc.

Katedra chemie Přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity v Ostravě – pod vedením doc. RNDr. Marie Solárové, Ph.D.

Katedra chemie Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze – tým pod vedením doc. RNDr. Karla Holady, CSc.

Katedra učitelství a didaktiky chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze
– pod vedením RNDr. Petra Šmejkal, Ph.D., RNDr. Renaty Šulcové, Ph.D. a RNDr. Milady Teplé, Ph.D

Autor: Drahovzalová Jana – diplomová práce, 2007

Název: **Organická chemie formou her** (studijní opory pro gymnázia)

Obsah: Diplomová práce obsahuje náměty na různé hry vyzkoušené v praxi, které jsou určeny k zdokonalení žáků a zopakování učiva. V práci je uvedeno celkem šest her z oblasti organické chemie.

Autor: Zákostelná Barbora – diplomová práce, 2007

Název: **Hry ve výuce chemie na středních školách a gymnáziích**

Obsah: V diplomové práci se nachází několik námětů na hry do chemického vzdělávání z oblasti organické chemie, dále na procvičení a upevnění znalosti značek prvků a na vybavení chemické laboratoře pomůckami. Všechny hry byly vyzkoušeny při výuce.

Autor: Štefanová Lucie, Mgr. – rigorózní práce, 2008

Název: **Kyslíkaté deriváty uhlovodíků** – pracovní listy a hry

Obsah: Pracovní listy a hry na téma kyslíkaté deriváty uhlovodíků (alkoholy, fenoly, ethery, aldehydy a ketony) pro třetí ročníky (a jim odpovídající) nebo pro maturanty z chemie.

Autor: Kučerová Olga – diplomová práce, 2009

Název: **Enzymy, vitamíny a hormony ve středoškolském vzdělávání**

Obsah: Výukový program na dané téma vytvořený v programu Adobe Flash – interaktivní program složený z animací, videopokusů, didaktické hry a didaktických testů. K výukovému programu je sepsána metodické příručka.

Autor: Steinbauerová Anna – diplomová práce, 2009

Název: **Sacharidy ve středoškolském vzdělávání**

Obsah: Interaktivní výukový program sestavený ze tří výkladových prezentací, videoexperimentů, didaktické hry a testů, vytvořený v programu Macromedia Flash. K výukovému programu je sepsána metodické příručka.

Autor: Horáková Jana, Mgr. – rigorózní práce, 2011

Název: **Využití her v hodinách chemie**

Obsah: Šest námětů na hry s chemickou tematikou z různých oblastí chemie – např. „Květinka“, „Odhal, co skrývám“, „Pravda nebo lež“ a další. Ke každé hře je vypracovány metodika a autorské řešení. Hry byly vyzkoušeny a ověřeny v praxi. Všechny zmíněné a další autorkou vytvořené hry jsou dostupné na URL:

<http://chemickehry.wz.cz/>

Autor: Burešová Veronika – rigorózní práce, 2012

Název: **Didaktické hry pro aktivní chemické vzdělávání na gymnáziu**

Obsah: Rigorózní práce obsahuje podklady, metodiky a pomůcky šesti didaktických her a návrhy dalších sedmi her k využití pro výuku chemie na gymnáziu. Uvedené hry byly prakticky ověřeny v rámci výuky.

Na Katedře učitelství a didaktiky chemie, PŘF UK v Praze vznikají již od roku 2003 v předmětu Didaktika organické chemie pod vedením RNDr. Renaty Šulcové, Ph.D. elektronická CD s náměty, podklady a materiály pro výuku chemie na ZŠ a SŠ. Při počátcích tvorby těchto materiálů studenti využívali ICT jen velmi zřídka, většinou pouze ke zpracování – viz CD Nápadník I. (2003), které obsahuje kvízy, křížovky, testy + autorská řešení. První elektronické zpracování didaktické hry se objevilo na CD Nápadník II. (2004), kde se již vyskytuje hra jako prezentace v MS PowerPoint a dále kvízy a testy. Na toto CD navazovalo další – Nápadnice (2005) obsahující testy s autorskými řešeními a stolní hru Chemický maraton, vytvořenou na principu Člověče, nezlob se. V roce 2006 následovalo Chemikovo kukátko, které obsahovalo i elektronické hry jako AZ-kvíz nebo Riskuj!, dále pexesa, pro chemii upravenou hru Sázky a dostihy a Chemickou stavebnici. Chemická JOJA pokračovala v roce 2007. Na CD se nachází hra Sacharidy a Steroidní hadice (princip hry Člověče, nezlob se!), Cukerné sudoku, Bingo na organické sloučeniny, vzorce nebo elektronické pexeso na vzorce a názvy karboxylových kyselin. Roku 2008 bylo vytvořeno CD Projekt Orgán, které obsahovalo elektronické hry „Kdo chce být jedničkářem?“, „Pyramida plná polymerů“ (AZ-kvíz), „Sacharidové pexeso“ v programu Flash, testy v programu Flash, pexeso „Vitaminy“, hormony v programu Flash, dále skupinovou hru Alkoholy (hádanky) a Pátrání (areny) – návody na společnou skupinovou práci. Na CD „Chemie, nezlob!“ (2009) se nacházejí elektronické hry - pexeso „Heterocykly“, „Karboxylové kyseliny“ (AZ kvíz), gamebook Ropa, organický Kris-Kros, Lodě: Výbušniny (poslední dvě hry byly vytvořeny pro použití s interaktivní tabulí) a hru „Chemicko“ (na principu Evropa, Česko). Roku 2010 vzniklo CD „Nápoj štěstí – Felix Felicis“, na kterém se nachází elektronická hra Barvy (AZ-kviz), Chemický pětiboj (vědomostní soutěž s časováním, bodováním), Hry Oběšenec a Spojovačka pro interaktivní tabuli na téma Přírodní látky. Předposledním počinem je CD „Chemie v kýblu“ z roku 2011 obsahující elektronické hry: Riskuj II z organické chemie, Pokoř kyselinu (pro interaktivní tabuli), stolní a vědomostní hry: „Pozor – vysoce toxický!“ (hrací plán), „Detektivní zápletka“ (Kriminálka Yoknapatawpha) a „Člověče, nauč se chemii!“. Studentskou tvorbu uzavírá CD „Chemická KPZ – I love CHEM“ vzniklé v roce 2012, jenž obsahuje stolní vědomostní soutěž „Kyslíkaté deriváty uhlovodíků“ (princip Evropa, Česko), hru Chemaktivity a další řadu prezentací s kvízy a otázkami k řešení.

Elektronické hry v učebnicích chemie:

Beneš, P., Adamec, M., Pumpr, V.: *Základy chemie – klíč k úspěšnému studiu*. Praha: Fortuna, 2006

Na přiloženém CD se nachází hra Chemix, ve které hráč sestavuje z nabízených značek prvků vzorec anorganické sloučeniny.

Pumpr, V., Adamec, M., Beneš, P.: *Základy přírodovědného vzdělávání: Chemie pro SOŠ a SOU*. Praha: Fortuna, 2008

Na CD, které je součástí tištěné učebnice, se v elektronické verzi nachází hra na složení rozházeného obrazce bezpečnostního symbolu posunováním jednotlivých dílků ve čtvercové matici 4 x 4 dílky.

5.4 ICT a chemie

Model klasického vyučování je stále více ovlivňován využíváním moderních technologií a elektronických prostředků. Mezi nejčastěji zastoupené IT prostředky v současné škole patří vedle počítačů, dataprojektorů též spojení s interaktivní tabulí, coby multifunkčním didaktickým prostředkem. Díky moderní elektronice i didaktické a prezentační technice může dnes učitel vyučovací hodinu zatraktivnit a v mnohých případech podat novou látku netradičním způsobem a mnohem dynamičtěji než při klasické frontální výuce. Výuka pomocí interaktivní tabule bývá svými zastánci označována jako „výuka budoucnosti“ (Bílek, 2007). Nové elektronické didaktické prostředky se pro velkou část učitelů, ale i žáků, staly nepostradatelnými a jejich zapojení do výuky je považováno za normu. Zapojení moderních technologií do výuky se nevyhýbá žádnému stupni vzdělávacího systému – setkáme se s nimi od mateřských škol po školy vysoké, stejně jako v podnikových i školních střediscích pro vzdělávání dospělých. (Zákostelná, Šulcová, 2011)

Mezipředmětový vztah přírodní vědy - ICT

Vzdělávací oblast Informatika a ICT vytváří prostor pro ostatní vzdělávací oblasti i pro mezipředmětové vztahy, poskytuje žákovi možnost pro vlastní realizaci i pro týmovou spolupráci, zvyšuje motivaci k tvorbě individuálních i skupinových projektů, vytváří příležitost k rozvoji vlastní iniciativy žáků a iniciuje využívání prostředků výpočetní techniky a internetu k přípravě na vyučování a k celoživotnímu vzdělávání. (MŠMT, 2007)

„Velmi rychlý rozvoj přírodních věd a tím i nárůst nových přírodovědných poznatků, které přesahují rámec jednotlivých oborů, vede ke změně obsahu učiva i způsobu výuky přírodních věd. V současné době směřuje vývoj přírodovědného vzdělávání v českém školství k maximální integraci, nestačí již jen tradiční, mnohdy pouze mechanický způsob používání mezipředmětových vztahů. Vzájemná vazba jednotného pojetí přírodovědných předmětů je při integrované výuce daleko užší při respektování základní jednoty žákova myšlení.“ (Klečková, 2006)

V souvislosti s pronikáním poznatků informačních a počítačových věd do různých oblastí lidské činnosti se specifickým využitím ICT v různých oborech je vhodné zapojit do výuky inteligentní interaktivní výukové prostředky, modelování přírodních, technických a sociálních procesů a situací posilujících motivaci k učení.

Výhody a nevýhody použití ICT v předmětu chemie

V dnešní době je zapojení PowerPointových prezentací ve výuce považováno za standardní a základní využití didaktické techniky. Většinou se těchto prostředků využívá jako doplňku výuky pro zopakování či pro procvičení již probraného učiva

(Bílek, 2007). Na konkrétních příkladech netradičních elektronických vzdělávacích prostředků vytvořených pro potřeby chemického vzdělávání týmem pracovníků Katedry učitelství a didaktiky chemie UK v Praze, PŘF lze demonstrovat, jak zefektivnit výuku málo atraktivního předmětu jakým je chemie pomocí interaktivních výukových objektů (tj. souborů obrázků, chemických vzorců a reakčních schémat, nákresů aparatur, videí experimentů, tabulek a grafů apod.) ve spojení s IT a interaktivními tabulemi. (Zákostelná, 2009)

Pro přípravu výukových materiálů je vedle programů dodávaných k interaktivním tabulím využíván i další software, např. Adobe Flash. (Jednou z nevýhod tohoto programu je však jeho cenová nedostupnost a pro většinu škol či učitelů další problémy s úpravami materiálů.)

Využívání elektronických didaktických prostředků ve výuce chemie pro učitele i žáky se projevuje jako velmi přínosné, což je shrnuto v následujících bodech:

- ICT umožňuje žákům ve větší míře se aktivně podílet na vlastní výuce (žáci mohou např. sami vytvořit různé typy modelů molekul, kterými mohou rotovat, prohlížet si jejich strukturu a uspořádání jednotlivých atomů a vazeb v prostoru)
- ICT umožňuje vizualizaci některých procesů a jevů, které by žákovi pozorování jinak nebyly dostupné (složitější či časově náročnější experimenty; názorné ukázky teoretických částí chemie, např. oblaky elektronů kolem atomů prvků molekul; názorné ukázky prostorové orientace molekul, nahlížení na stereochemii biochemických makromolekul apod.)
- ICT podporuje různé styly učení (individuální i zprostředkované)
- ICT umožňuje jeden z více způsobů komunikace mezi učitelem a žákem
- ICT usnadňuje učitelům zefektivnit proces výuky
- ICT umožňuje vizualizaci i takových experimentů, které nemohou být z důvodů bezpečnosti ve výuce přímo demonstrovány
- ICT představuje jeden z více možných způsobů komunikace mezi žákem a učitelem či rodičem a učitelem (Zákostelná, 2009)

5.4.1 Chemie ve výročních zprávách ČŠI

Podle výsledků uveřejněných ve Výroční zprávě České školní inspekce za rok **2006/2007**, která navštívila 244 středních škol po celé České republice, v nichž prováděla výzkum vybavenosti, a též využívání prostředků ICT ve výuce vyplynulo, že z navštívených škol byla nejlépe IC technikou vybavena gymnázia, ale ani ostatní typy škol nijak významně za nimi nezaostávaly. Jednou ze sledovaných položek byly také odborné technické systémové programy, kterých je nejvíce na středních odborných školách. Tento fakt lze vysvětlit tím, že mezi střední odborné školy byly zahrnuty i technické školy, u kterých se systémové programy ve výuce uplatňují mnohem více než na ostatních typech škol.

Jednoznačně bylo prokázáno, že na četnost využívání prostředků ICT má vliv stupeň informační gramotnosti učitele. Využívání prostředků ICT ve výuce rozhodujícím způsobem ovlivňují metodické dovednosti vyučujícího. Tyto dovednosti se dále přenášejí na aktivitu a získávání dovedností žáků při práci s prostředky ICT. Čím kvalitnější mají pedagogové metodické dovednosti, tím efektivněji přenášejí získané dovednosti v práci s prostředky ICT na své žáky. Informační gramotnost ve středních školách v průměru splňuje téměř 98 % pedagogů. V průměru 80 % navštívených gymnázií a středních odborných škol (z celkových 244 [zdroj MŠMT]) využívá prostředky ICT také v komunikaci s rodiči žáků nebo s jejich zákonnými zástupci. ČŠI vyvodila v tematické zprávě o Užití informačních a komunikačních technologií ve školách za uplynulé dva roky, kterou vydala v lednu **2008**, závěry, největší potíže se zabezpečením periferních zařízení a prezenční techniky, které školy mají, jsou především s interaktivními tabulemi (45 % škol). Dále byl učiněn závěr, dosažení standardu ICT služeb ve školách nejvíce ovlivnila realizace rozvojových projektů dotovaných z prostředků SIPVZ. Z výsledků uskutečněného dotazníkového šetření mezi učiteli vyplynulo, že výukové programy využívala přibližně polovina škol. Významná je i tvorba vlastních výukových programů, jejichž využití plánovalo 72 % gymnázií, 68 % středních odborných škol a 58 % středních odborných učilišť. Závěrem zpráva uvádí, že ve středních školách je v materiálním zázemí ICT patrná vyšší kvalita vybavení a používaných programových produktů než v základních školách. Šetření ukázala celkově vyšší praktické ICT dovednosti žáků SOŠ a maturitních oborů SOU než žáků čtyřletých gymnázií. (Zákostelná, 2009)

Následující výroční zpráva ČŠI ze školní rok **2007/2008** se zaměřovala hlavně na kurikulární reformu. Bylo navštíveno 315 základních škol a vyplynulo, že nadstandardní materiální podmínky pro výuku přírodovědných předmětů vykazovalo v roce 2007/2008 téměř 24 % ZŠ a 34 % ZŠ zajišťovalo nadprůměrnou materiální podporu výuky. Téměř všechny ZŠ (95 %) umožňovaly žákům ve výuce přírodovědných

předmětů využívat ICT technologie. Většina základních škol (86 %) v roce 2007/2008 modernizovala vybavení pro výuku přírodovědných předmětů. Odborné učebny mělo k dispozici 46 % ZŠ a více než 83 % ZŠ bylo účelně vybaveno didaktickou technikou pro výuku přírodovědných předmětů. Nadstandardní materiální podmínky pro výuku přírodovědných předmětů vykazovala v roce 2007/2008 více než čtvrtina ze 107 navštívených středních škol a 30 % středních škol zajišťovalo nadprůměrnou materiální podporu výuky. Téměř tři čtvrtiny středních škol v roce 2007/2008 modernizovaly vybavení pro výuku přírodovědných předmětů.

K prioritám kurikulární reformy v ČR patřilo i využívání informačních technologií ve školním vzdělávání. Jejich postavení v kurikulu je především jako nástroj k řešení problémů a základ utváření edukačního prostředí. Problematika ICT je začleněna i do RVP pro jednotlivé stupně vzdělávání. Pedagogové z téměř 54 % ZŠ absolvovali v roce 2007/2008 základní modul vzdělávání v oboru ICT a rozšířený modul ve 35 % ZŠ. Ve všech druzích SŠ byla podpora rozvoje ICT zpravidla zakotvena v jejich koncepčních záměrech. V SŠ byla v materiálním zázemí ICT patrná vyšší kvalita vybavení a používaných programových produktů než v ZŠ. Materiální podmínky, škol byly dalšími faktory ovlivňujícími využití prostředků ICT. Téměř ve 36 % SŠ měla práce žáků s prostředky ICT v roce 2007/2008 nadprůměrný přínos pro rozvoj jejich osobnosti. Pedagogové více než 46 % SŠ absolvoval v roce 2007/2008 základní modul vzdělávání v oboru ICT a v téměř 43 % rozšířený modul. Formy zapojení počítačů ve výuce jsou uvedeny v tabulce 37.

Tabulka 37: Formy využití počítačů ve výuce v základních a středních školách

	ZŠ	SŠ
Hraní počítačových her	7,2 %	10,3 %
Opakování a procvičování učiva	41,3 %	66,5 %
Práce s internetem	62,5 %	63,8 %
Práce s výukovými programy nebo encyklopediemi	38,7 %	62,1 %
Tvorba vlastních projektů a prezentací	39,2 %	34 %
Práce s multimediálními programy	36,4 %	30,5 %
Práce s editory (text, tabulky, grafy)	40,3 %	28,6 %
E-mailová komunikace	31,6 %	22,1 %

V dubnu roku **2009** byla vydána tematická zpráva „Souhrnné poznatky z hodnocení mateřských, základních a středních škol v oblasti přírodovědného vzdělávání Českou školní inspekcí“, která monitoruje školní rok 2007/2008. ČŠI navštívila 315 základních škol (8 speciálních, 114 malých škol) a 107 středních škol (30 gymnázií, 65 středních odborných škol, 10 středních odborných učilišť a 2 střední školy speciální). Z této zprávy vychází závěr, že více než 90 % učitelů využívá dobré materiální zabezpečení

k uplatnění experimentálních metod výuky, zejména v předmětech fyzika a chemie, v 95 % ZŠ umožňují žákům ve výuce využívat ICT vybavení. Na středních školách má možnosti k využívání ICT pro podporu rozvoje přírodovědné gramotnosti 97 % gymnázií, 82 % středních odborných škol a 75 % středních odborných učilišť. Odborné učebny pro výuku přírodovědných předmětů má 92 % gymnázií, 53 % středních odborných škol a 18 středních odborných učilišť. Podpora výuky prostředky ICT je na středních školách rovněž nevýrazná, avšak nepatrně lepší než v základních školách – inspekce ji zjistila v polovině hodin, častěji ve středních odborných školách. Závěrem zpráva uvádí, že na středních školách byla zjištěna nižší počítačová gramotnost učitelů, která omezuje možnosti využívání ICT produktů ve výuce přírodovědných předmětů (40 %).

Ve školním roce **2008/2009** se ČŠI zaměřila v rámci svého programového cyklu na vybavení škol ICT technikou. U této příležitosti byla zpracována tematická zpráva „Úroveň ICT v základních školách ČR“, která byla vydána v září 2009. V daném školním roce inspekce navštívila 463 základních škol (34 % malých, tj. do 100 žáků). Ze zmíněné zprávy lze vyčíst rozdíly ve vybavenosti malých a velkých základních škol. Vybavenost prostředky ICT na jednu školu je uvedena v tabulce 38.

Tabulka 38: Průměrný počet vybraných prostředků ICT na jednu ZŠ

	ZŠ celkem	malé ZŠ	velké ZŠ
dataprojektory	2,8	0,6	4
interaktivní tabule	1	0,2	1,4
elektronické hlasovací zařízení (počet sad)	0	0	0
síť – počet PC připojených k internetu	34,3	10,8	46,5
síť – existence bezdrátové sítě (WiFi) pro využití žáky	0,1	0	0,2

Zpráva uvádí, že užití ICT ve výuce není příliš efektivní, pokud není interaktivní, tzn. není využíváno také samotnými žáky. Vybavení základními ICT prostředky interakce – interaktivními tabulemi je zcela nedostatečné. Ve většině škol se tyto prostředky nevyskytují vůbec, anebo velmi vzácně a díky tomu se učitelé „nevyplatí“ ovládnutí této technologie, protože ji má k dispozici velmi zřídka. Tento průzkum nepotvrdil objevující se hypotézu o tom, že zkušenější učitelé mají s využitím ve výuce větší problémy než ti méně zkušení. Varující jsou ovšem zjištění u skupiny začínajících učitelů, kteří rovněž ICT při výuce příliš nevyužívají a shodně potvrzují nedostatečnou metodickou průpravu. Zde je na místě uvažovat o dostatečnosti přípravy v této oblasti ze strany vysokých škol připravujících budoucí učitele.

Využití ICT bylo sledováno v následujících stupních:

stupeň 1 - ICT nebylo využito;

stupeň 2 - jednoduchá prezentace učiva za využití ICT (textový editor, prezentační aplikace, internet) neinteraktivně;

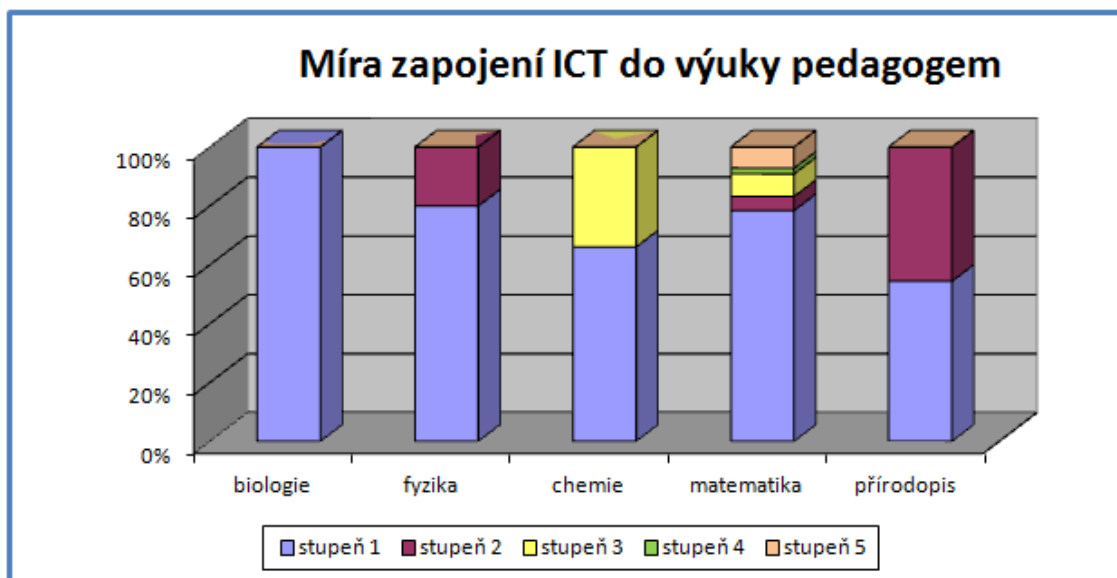
stupeň 3 - využití speciálních softwarových aplikací (prezentace učiva využitím výukových programů, interaktivních učebnic nebo vlastních výukových objektů) neinteraktivně;

stupeň 4 - využití speciálních softwarových aplikací + interakce některých žáků (sami užívají ICT);

stupeň 5 - využití speciálních softwarových aplikací + interakce všech žáků (sami užívají ICT).

Tabulka 39: Podíl stupňů využití ICT ve výuce předmětů

předmět	stupeň 1	stupeň 2	stupeň 3	stupeň 4	stupeň 5
biologie	100 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
fyzika	80 %	20 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
chemie	66,1 %	0,0 %	33,9 %	0,0 %	0,0 %
matematika	70,6 %	4,3 %	6,9 %	1,8 %	6,4 %
přírodopis	54,4 %	45,6 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %



Graf č. 32: Míra zapojení ICT do výuky pedagogem

Výsledky zapojení ICT do výuky jsou uvedeny v tabulce 39 a graficky znázorněny v grafu č. 32. Byla též sledována míra vyžadované přípravy na výuku pomocí ICT od žáků. Podíl navštívených hodin, kde byla od žáků vyžadována příprava pomocí ICT (např. zadáním domácího úkolu s vypracováním a doručením elektronicky, elektronickou prezentací, projektem atd.) je uvedena v tabulce 40.

Tabulka 40: Podíl hospitovaných hodin, v nichž byla od žáků vyžadována příprava pomocí ICT - podle předmětů

předmět	využití
biologie	0 %
fyzika	18,2 %
chemie	30,3 %
matematika	11,8 %
přírodopis	0 %

V základních školách chybí interaktivní tabule, které jsou v současné době jedním z nejeftivnějších prostředků pro aktivní využití informační a výpočetní techniky ve výuce všemi účastníky pedagogických procesů.

Doplňujícím šetřením ve školním roce **2009/2010** ČŠI zjistila, že na středních školách je nejlepší úroveň vybavenosti ICT a také úroveň připravenosti v oblasti ICT je vyšší než v ostatních stupních vzdělávání. Využití ICT a přístup škol k internetu přinesl nové příležitosti k aktivní spolupráci spíše mezi žáky, kteří jsou v řadě vzdělávacích oborů informovanější, ale chybí jim funkční gramotnosti k orientaci v nabídce informací různé úrovně a vedení k ostražitosti k některým zdrojům, které mohou jejich rozvoj i negativně ovlivnit.

Ve výroční zprávě České školní inspekce za školní rok **2010/2011** je její část věnována metodám výuky. ČŠI navštívila 532 středních škol (z 1423 evidovaných v rejstříku středních škol). V účinné podpoře rozvoje funkčních gramotností jednoznačně dominovaly aktivizující a komplexní metody. Významněji přispívaly i názorně demonstrační metody, zejména experimentování, manipulace s předměty a záměrné pozorování. ČŠI sledovala v navštívených hodinách úroveň využívání ICT ve výuce v oborech s maturitní zkouškou (s MZ) i bez maturitní zkoušky (bez MZ), jako součást podpory rozvoje klíčových funkčních gramotností.

Tabulka 41: Způsob využití ICT na středních školách

Způsob využití	s MZ	bez MZ
ICT nebylo využito	59,1	61,4
Jednoduchá prezentace učiva za využití ICT	29,7	32,5
Využití speciálních SW aplikací bez přímého užití dětmi	7,9	4,8
Využití speciálních SW aplikací + přímá práce některých žáků s ICT	1,8	1,2
Využití speciálních SW aplikací + přímá práce všech žáků s ICT	1,4	-

V oborech s maturitní zkouškou byl podíl hodin, ve kterých pedagogičtí pracovníci využili ICT, 32,7 %, aktivity žáků byly zjištěny jen v 10,5 % hodin výuky. Vyšší zapojení ICT bylo v odborných předmětech a v praktické výuce a v přírodovědných předmětech. V oborech s výučním listem bylo využití ICT ve výuce na nižší úrovni. Potvrdila se hypotéza, že méně využívají ICT ve výuce starší PP nad 60 let, až 80 % z nich ICT ve výuce nevyužilo.

6 Vytvořené didaktické materiály

6.1 Metodické pokyny pro učitele a pravidla hry pro žáky „Kdo s koho?“

„Kdo s koho?“ je elektronická hra zaměřená na upevnění, zopakování a aplikaci obsahu učiva z obecné a anorganické, praktické i aplikované chemie.

6.1.1 Kdo s koho? – metodika pro učitele

Charakteristika hry: Oblíbená televizní soutěž „Chcete být milionářem?“ se stala inspirací pro vytvoření elektronické hry „Kdo s koho!“. V odpovídající variantě otázek je vhodná pro celkové opakování základního učiva chemie při běžných hodinách chemie na druhém stupni základní školy/nížším stupni víceletého gymnázia nebo při hodinách semináře chemie na středních školách či vyšších stupních víceletých gymnázií, nebo na oživení hodin chemie.

Pomůcky: počítač propojený s dataprojektorem a promítacím plátnem, popř. s propojením na interaktivní tabuli

Organizace: Tuto hru lze hrát dvěma způsoby: buď hraje jednotlivec, nebo hraje skupina. V případě, kdy hraje skupina, musí být zvolen její mluvčí, který bude za ni odpovídat, abychom předešli nedorozumění v odpovědích. Jestliže bude hrát více skupin, je vhodné mít připraveno více variant otázek, aby se skupiny mohly prostřídat.

Popis hry: Stejně jako ve známé televizní soutěži „Chcete být milionářem?“ hráči postupovali po nominálních hodnotách, které znamenaly jejich finanční odměnu, tak i v této variantě hry žáci/hráči postupují po sestaveném žebříčku, který je uspořádán dle aktuálních hodnot kovů a slitin na obchodním trhu až k těm nejcennějším drahým kovům. *Slitiny a kovy uvádějící jednotlivá pole (snímky) však nijak nesouvisí s otázkou obsaženou pod nominální hodnotou uvedeného kovu.* Podobně jako v televizní verzi soutěže byly tři záchytné body, i v naší verzi máme tři pole (titulek hodnoty otázky je zbarven zeleně místo běžné světle modré, viz obr. 3) – a to pole „olovo“, „mosaz“ a „nikl“. Tato záchytná pole můžeme převést na známky – „olovo“ = dostatečně, „mosaz“ = dobře a „nikl“ = chvalitebně. Poslední pole s hodnotou „platina“ je pak vhodné označovat jako „výborně“.

Průběh hry: Hra začíná odhalením první otázky skryté pod hodnotou „železo“. Tuto otázku učitel/moderátor zobrazí kliknutím na dané pole. Po přečtení otázky dalším kliknutím moderátor nabídne připravené možnosti odpovědi (A – D). Správně je vždy pouze jedna z nabízených variant.

Pokud si hráč není jistý správností odpovědi, může si zvolit pomoc buď zjednodušení 50 : 50. Tuto možnost aktivujeme „kliknutím“ na otazník, který se nalézá v pravém

dolním rohu. Dvě ze čtyř nabízených možností zmizí a zůstanou pouze zbylé dvě. Další variantou zjednodušení je nápověda publika – uskutečníme ji hlasováním publika (ostatních žáků třídy) pro jednotlivé nabízené možnosti odpovědí a spočtením jednotlivých hlasů. Posledním možným zjednodušením je „přítel na telefonu“ – hráč si vybere jednoho nehrajícího spolužáka, o kterém se domnívá, že by mu mohl s odpovědí pomoci. Všechny tři výše zmíněné možnosti pomoci lze během celé hry použít pouze jednou.

Pokud žák zvolí odpověď, moderátor ji označí „kliknutím“ na příslušné pole. Je-li vybraná odpověď správná, zbarví se vybrané pole **zelenou** barvou, je-li zvolená odpověď chybná, zbarví se pole **červeně** a zároveň dojde k zelenému zvýraznění správné odpovědi, aby žáci měli zpětnou vazbu. Zodpoví-li žák správně, může postoupit na další otázku. Není-li si hráč jistý svou odpovědí, nemusí pokračovat ve hře dále a může si ponechat bodové hodnocení/známku, která odpovídá poslední správně zodpovězené otázce.

Cíl hry: Vítězem se stává žák/skupina, které se podaří projít celý žebříček kovů a slitin. V případě, že se hráčům nepodaří dojít do konce, můžeme je ohodnotit příslušnými známkami.

Poznámky: Při této hře se rozvíjejí komunikační kompetence a vzájemná spolupráce mezi žáky ve skupině. Pro učitele – moderátora je vhodné mít vytištěné všechny otázky s odpověďmi a poznámkami. V těchto poznámkách je zdůvodněna správnost/nesprávnost zvolené odpovědi, nebo jsou zde uvedeny zajímavosti, kterými učitel může hru doplňovat a zpestřovat. Díky těmto poznámkám se žáci mohou dozvědět i něco nového, popřípadě si prohloubit a doplnit znalosti, které již mají. Poznámky jsou uvedeny v poznámkách u PowerPointové prezentace (viz str. 116 – 119).

Zároveň na těchto kartách jsou barevně odlišeny varianty (obr. 4), které zůstávají u otázky po zvolení možnosti 50 : 50 (červeně je označena chybná odpověď, zeleně pak správná varianta odpovědi).

Žáky lze též motivovat přepočtem získaných kovů/slitin na body/známky. Hru je možné využít i jako netradiční formu zkoušení.

Návrh přepočtu bodů na známky (jelikož klasifikační stupnice používaná v českém školství je pouze pětibodová, je přepočet rozšířen o doplňkové klasifikační stupně, kterými si učitel může vypomoci):

- železo – dostatečný – (4-; 4,5)
- zinek – dostatečný • (4•; 4,25)
- olovo – dostatečný (4)
- hliník – dobrý – (3-; 3,5)
- cín – dobrý • (3•; 3,25)
- mosaz – dobrý (3)
- bronz – chvalitebný – (2-; 2,5)
- měď – chvalitebný • (2•; 2,25)
- nikl – chvalitebný (2)
- stříbro – výborně – (1-; 1,5)
- zlato – výborně • (1•; 1,25)
- platina – výborně (1*)

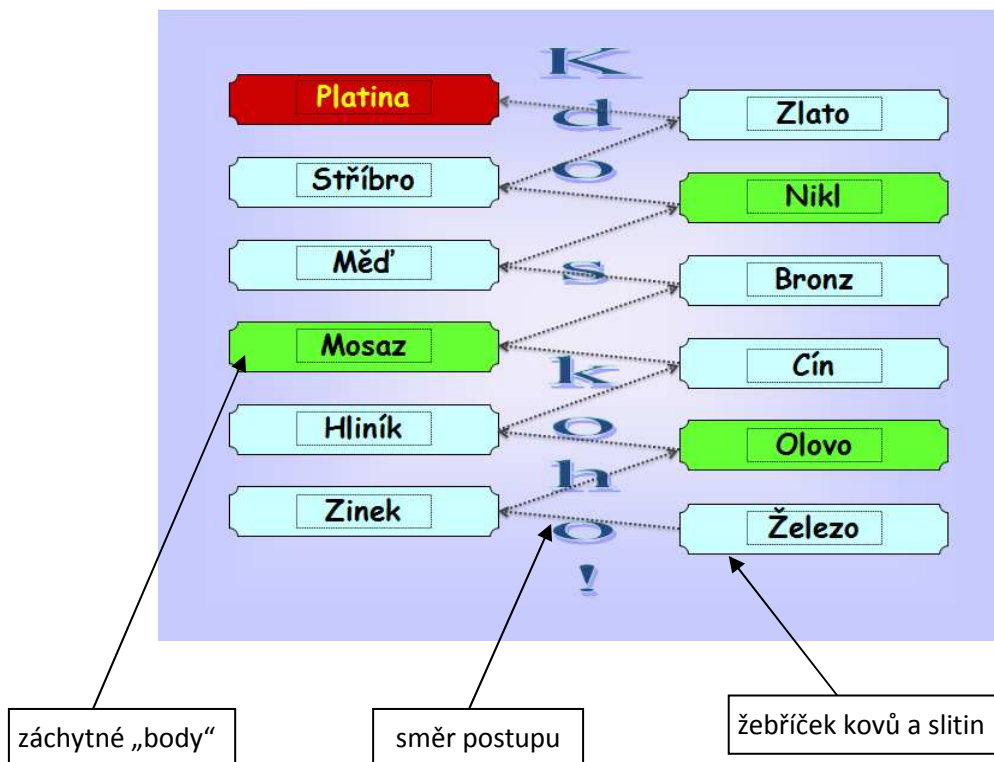
6.1.2 Pravidla hry pro žáky

Při hře je třída rozdělena na skupiny. Každá skupina si zvolí svého mluvčího, který za ni bude odpovídat, aby se žáci nepřekřikovali a aby se předešlo nedorozumění při odpovědích. Postupuje se po žebříčku kovů a slitin – slitiny a kovy uvádějící jednotlivá pole nesouvisí s otázkou, kterou obsahují. Po přečtení skupiny se její členové mohou poradit o odpovědi. Soutěžící mají k dispozici tři záchytné body (pole označené jako „olovo“, „mosaz“ a „nikl“). Hra začíná polem „železo“ – na výběr jsou čtyři odpovědi. Není-li si skupina (mluvčí) jista správností odpovědi, může zvolit pomoc buď ve zjednodušení 50 : 50, nápovědu publika (hlasování ostatních žáků třídy) nebo přítel na telefonu (výběr jednoho nehrajícího spolužáka, o kterém se domnívá, že by mohl znát odpověď). Každou nápovědu lze použít pouze jednou za celou hru. Jestliže skupina (mluvčí skupin) správně odpoví, může se rozhodnout, zda chce ve hře pokračovat. Pokud je otázka zodpovězena chybně, pole s odpovědí se zbarví červeně a zeleně se zvýrazní správná odpověď a hra pro skupinu končí. Cílem hry je projít celý žebříček kovů a slitin až do konce.

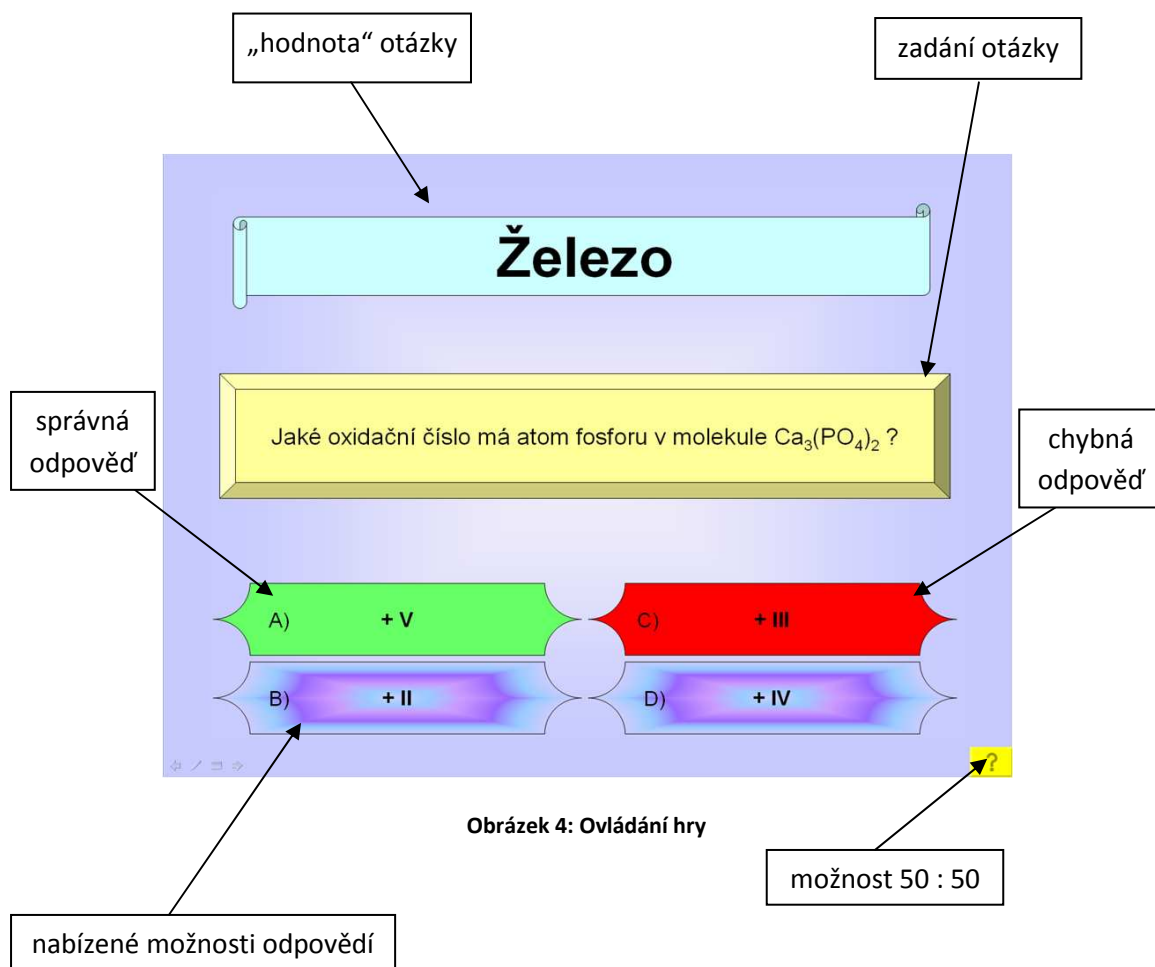
Pokud hraje jednotlivec, je průběh hry stejný, pouze s tím rozdílem, že není zvolen mluvčí.



Obrázek 2: Titulní snímek hry "Kdo s koho?"



Obrázek 3: Popis herního pole

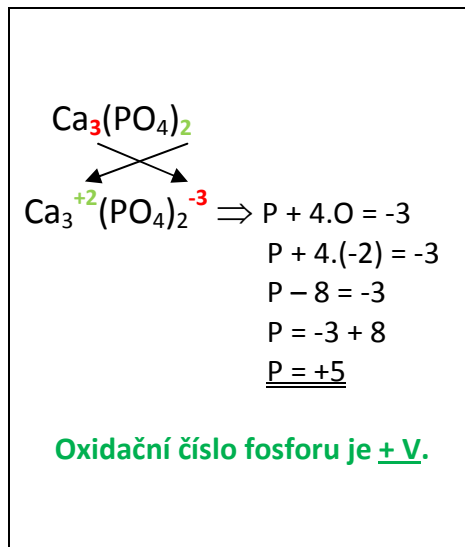


6.1.3 Didaktické poznámky ke hře

Železo

Jaké oxidační číslo má atom fosforu v molekule $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$?

A) + V C) + III
B) + II D) + IV



Zinek

Princip oddělování složek směsí na základě rozdílné teploty varu složek směsi se nazývá ...

A) sublimace C) vaření
B) destilace D) odpařování

A) **sublimace** – jedná se o přečišťování pevné látky, která se po zahřátí mění přímo na plyn

B) **vaření** – **var** – uvedení kapaliny do varu, tj. její zahřátí na teplotu varu (teplota, při které se kapalina mění na plyn)

C) **destilace**

D) **odpařování** – skupenská přeměna, při které se kapalina na povrchu mění na plyn

Olovo

Kolik molekul vody váže ke své molekule sádrovec?

A) pět C) čtyři
B) tři D) dvě

Sádrovec je chemicky dihydrát síranu vápenatého – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, takže každá molekula síranu vápenatého na sebe váže **dvě molekuly vody**.

Hliník

Který prvek nepatří mezi tzv. chalkogeny?

A) síra C) fosfor
B) selen D) tellur

Chalkogeny – prvky VI.A skupiny – kyslík, síra, selen, tellur a polonium.

Jedná se o prvky, které se vyskytují v rudách kovů (rudotvorné), dostaly název podle řeckého **chalkos** – měď, bronz, ruda, kov.

Fosfor patří mezi prvky V.A skupiny, kterou nazýváme **pentely** – společně s dusíkem, arsenem, antimonem a bismutem.

Cín

Železitý ion má oproti atomu železa:

A) o tři elektrony více C) o dva protony více
B) o 3 elektrony méně D) o dva protony méně

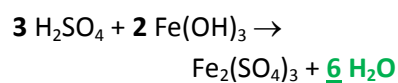
Atom železa má protonové číslo 26 ⇒ má 26 protonů i elektronů. Koncovka –itý je třetí názvoslovnou koncovkou ⇒ **ion má o tři elektrony méně.**

Mosaz

Reakcí hydroxidu železitého s kyselinou sírovou vzniká síran železitý a voda. Kolik molekul vody touto reakcí vznikne?

A) dvě molekuly C) šest molekul
B) čtyři molekuly D) osm molekul

Tato reakce se nazývá neutralizace, produkty neutralizace jsou sůl a voda. Reakci vyčíslujeme tak, že počítáme jednotlivé prvky mezi reaktanty i produkty a doplňujeme, aby na obou stranách byly tyto počty stejné.



Bronz

Kolik prvků nalezneme v 6. periodě periodické soustavy prvků?

A) 18 C) 8
B) 6 D) 32

Jelikož prvky 6. periody obsahují s-, p-, d- a f-prvky, tak jejich celkový počet je: 2 x s-prvek, 6x p-prvek, 10x d-prvek a 14x f-prvek. Po sečtení dojdeme k číslu **32**.

Měď

Mezi nositele Nobelovy ceny za chemii nepatří:

A) Jaroslav Heyrovský C) Walter Haworth
B) D. I. Mendělejev D) Ernest Rutherford

A) **Jaroslav Heyrovský** – 1959 – za objev polarografie
B) **D. I. Mendělejev** – Nobelovu cenu nemohl dostat, jelikož žil před začátkem jejich udílení. Nobelovy ceny jsou udíleny až od roku 1901.
C) **Walter Haworth** – 1937 – za práci na struktuře sacharidů
D) **Ernest Rutherford** – 1908 – za výzkum rozpadu prvků a chemii radioaktivních látek

Nikl

Hormony jsou sloučeniny, které slouží jako chemický posel z jedné buňky do jiné. Mezi hormony člověka **nepatří**:

A) auxin C) adrenalin
B) inzulin D) oxytocin

A) **auxin** – rostlinný hormon, stimuluje prodlužování a dělení buněk, ve vyšších koncentracích brzdí růst
B) **inzulin** – hormon vylučovaný slinivkou břišní, zvyšuje propustnost buněčné membrány pro glukózu a aminokyseliny
C) **adrenalin** – hormon dřeně nadledvinek, aktivuje štěpení glykogenu, rozšiřuje průdušky
D) **oxytocin** – neurohypofyzární hormon, ovlivňuje stahy hladké svaloviny dělohy a mlékovodů

Stříbro

Zelená skalice byla dříve označována jako zelený vitriol a používala se jako inkoust. Dnes se užívá k úpravě pitných, povrchových a technologických vod. Jaký je její správný název?

- A) pentahydrát síranu měďnatého
B) heptahydrát síranu zinečnatého
C) heptahydrát síranu železnatého
D) nonahydrát síranu železitého

- A) pentahydrát síranu měďnatého = $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ = modrá skalice
B) heptahydrát síranu zinečnatého = $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ = bílá skalice
C) **heptahydrát síranu železnatého = $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ = zelená skalice**
D) nonahydrát síranu železitého = $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ = hnědá skalice

Zlato

Jedna z purinových bází tvořící DNA a RNA, mající ve své molekule hydroxylovou skupinuse nazývá ...

- A) Guanin
B) Cytosin
C) Thymin
D) Uracil

- A) **guanin = 2-aminopurin-6-ol**
B) cytosin = 4-aminopyrimidin-2-ol (má sice hydroxylovou, ale jedná se o derivát pyrimidinu)
C) thymin = 5-methylpyrimidin-2,4-diol (pouze v DNA)
D) uracil = pyrimidin-2,4-dion (pouze v RNA)

Platina

Nedostatek vitamínu C (kyselina askorbová) způsobuje časté krvácení z dásní a kurděje. Jak se odborným termínem kurděje označují?

- A) Rachitis
B) Hemeralopie
C) Beri-beri
D) Scorbut

- A) rachitis = křivice – nedostatek vitamínu D
B) hemeralopie = šeroslepost – důsledek nedostatku vitamínu A
C) **beri-beri = onemocnění nervového systému způsobené nedostatkem vitamínu B1**
D) scorbut = onemocnění způsobené nedostatkem vitamínu C

6.2 Metodické pokyny pro učitele a pravidla hry pro žáky „Souboj s pamětí“

Hra je zaměřena na všeobecný chemický přehled a na integraci chemických vědomostí a dovedností do dalších přírodovědných i společenských oblastí a běžného života, rozvíjení kompetencí vysvětlování a aplikaci znalostí.

6.2.1 Souboj s pamětí – metodika pro učitele

Charakteristika hry: Elektronická hra vytvořená v programu MS Office – PowerPoint na principu známé televizní hry „Riskuj!“. Je vhodná pro celkové opakování základního učiva chemie při běžných hodinách chemie na druhém stupni základní školy/nížším stupni víceletého gymnázia nebo při hodinách opakovacího semináře chemie na středních školách či vyšších stupních víceletých gymnázií. Dále popisovaná hra je vhodná spíše pro vyšší stupeň gymnázia a střední školy.


Pomůcky: počítač propojený s dataprojektorem na promítací plátno, popř. s propojením na interaktivní tabuli, tabuli nebo flip-chart pro zápis získaných bodů.

Organizace Hru lze hrát ve třídě, kde se učitel stává moderátorem soutěže. Třída je rozdělena na tři proti sobě soutěžící skupiny. Každá skupina si zvolí svého mluvčího, který za ni odpovídá, aby nedocházelo k vzájemnému rušení mezi soutěžními týmy. Na začátku si mluvčí rozlosují, kdo bude začínat s volbou otázky; lze mít také připravenou jednu startovní otázku, která nahradí počáteční losování.

Popis hry: Herní otázky jsou rozděleny do šesti okruhů (obrázek 6), každý okruh se skládá z pěti základních otázek odstupňovaných dle obtížnosti od hodnoty 1000 bodů (nejlehčí typ otázky) po hodnotu 5000 bodů (nejtěžší otázka). Teprve po vyčerpání všech otázek označených nominální hodnotou lze volit otázku označenou jako „prémie“. Každý okruh má přidělenou svoji barvu (pro lepší orientaci). Otázky z okruhu „Základní pojmy“ jsou označeny **světle zelenou** barvou, okruh otázek „Směsi“ je označen **oranžovou** barvou, „Chemické dějiny“ mají **růžovou** barvu, **fialovou** barvou jsou vyznačeny otázky „Chemické reakce“, okruh otázek „PSP“ je odlišen **světle modrou** barvou a poslední **tmavě zelená** barva patří otázkám „Chemické disciplíny“.

Průběh hry: Po rozlosování základního pořadí skupin a zvolení mluvčího skupiny, si první skupina zvolí otázku. Vyučující/moderátor ji odhalí jedním „kliknutím“ na políčko zvolené otázky a tím se zobrazí zvolená otázka (viz obr. 6 a 7).

Dalším „kliknutím“ po přečtení otázky se rozeběhne časový limit 10 sekund na odpověď (signalizovaný jak zvukem, tak i vizuálně). Pokud do daného časového limitu mluvčí skupiny neodpoví nebo odpoví špatně, může na položenou otázku odpovídat jiná ze zbylých dvou skupin, má-li některá z nich zájem.

Při správné odpovědi se hodnota otázky přičte skupině, která správně odpověděla, při špatné odpovědi se tatáž hodnota z bodového účtu týmu odečítá. Při nezodpovězení otázky se bodový stav týmu nemění. Po správném zodpovězení/nezodpovězení otázky se dalším „kliknutím“ ukáže správná odpověď. Na základní hrací pole se vrátíme kliknutím na „domeček“  . Pokud byla jakákoli otázka vybrána, ale žádná ze skupin na ni správně neodpověděla, dojde ke zbarvení pole hodnoty otázky na základním hracím plánu k šedivé. Tím pak víme, že danou otázku si již není možno zvolit.

Další otázku volí skupina, která odpověděla správně, popř. skupina, která vybírala poslední otázku, na níž žádná skupina neodpověděla správně.

Teprve když jsou vyčerpány všechny otázky označené nominální hodnotou, je možno zvolit otázku z daného okruhu označenou jako „Prémie“. Na tuto otázku smí odpovídat pouze skupina, která si ji zvolila.

Cíl hry: Vítězem se stává skupina, která v průběhu hry nasbírala největší počet bodů.

Poznámky: Při této hře se rozvíjejí komunikační kompetence a vzájemná spolupráce mezi žáky ve skupině. Pro učitele – moderátora je vhodné mít vytištěné všechny otázky s odpověďmi a poznámkami, kterými může hru doplňovat a zpestřovat. Díky těmto poznámkám se žáci mohou dozvědět i něco nového, popřípadě si doplnit a prohloubit znalosti, které již mají. Stejně poznámky jsou uvedeny i v poznámkách u vlastní hry v PowerPointu.

6.2.2 Pravidla hry pro žáky

Na začátku proběhne rozlosování pořadí skupin a zvolení mluvčího skupiny, který za ni bude odpovídat, aby se žáci nepřekřikovali a aby se předešlo nedorozumění při odpovědi. Mluvčí skupiny, která vyhrála rozstřel (např. kámen – nůžky – papír), vybere okruh otázek a nominální hodnotu, kterou jeho skupina chce. Po přečtení otázky se rozeběhne časovač. Pokud do daného časového limitu mluvčí skupiny neodpoví nebo odpoví špatně, může na danou otázku odpovídat některá z dalších skupin (má-li zájem). Při správné odpovědi se skupině nominální hodnota otázky přičte na bodový účet, při špatné odpovědi se tatáž hodnota z účtu odečte. Při nezodpovězení otázky se bodový stav nemění. Další otázku volí skupina, která odpověděla správně, popř. skupina, která vybírala poslední otázku, na níž žádná skupina neodpověděla správně. Po vyčerpání všech otázek z okruhu, je možné zvolit prémiovou otázku. Na tuto otázku smí odpovídat pouze skupina, která si prémii vybrala. Vítězem hry se stává skupina, která v průběhu hry nasbírala největší počet bodů.

Pokud hraje jednotlivec, je průběh hry stejný, pouze s tím rozdílem, že není zvolen mluvčí.



Obrázek 5: Titulní strana hry "Souboj s pamětí"

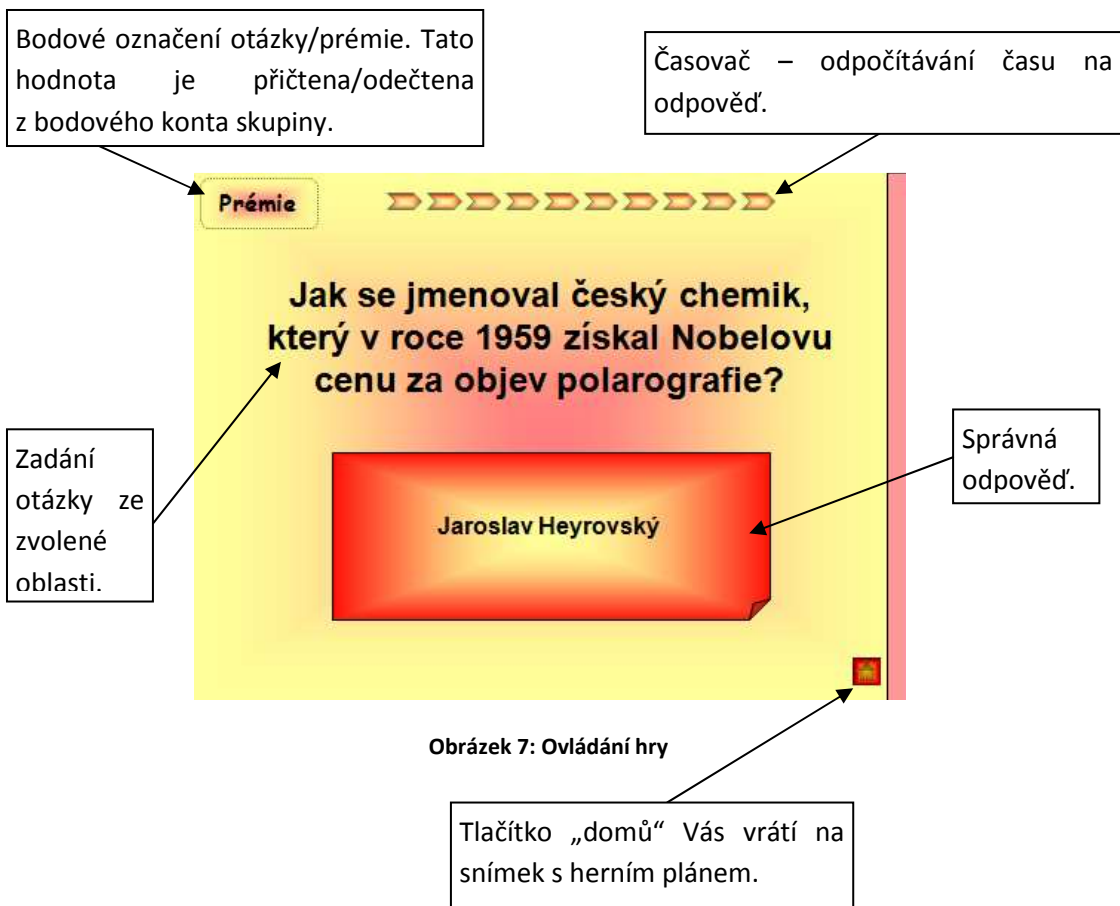
Tematické okruhy otázek; tato pole zároveň slouží jako „prémiové otázky“ daného okruhu.

Souboj s Pamětí					
Základní pojmy	1000	2000	3000	4000	5000
Směsi	1000	2000	3000	4000	5000
Chemické dějiny	1000	2000	3000	4000	5000
Chemické reakce	1000	2000	3000	4000	5000
PSP	1000	2000	3000	4000	5000
Chemické disciplíny	1000	2000	3000	4000	5000

Obrázek 6: Hrací plán a základní ovládání

Jednotlivé otázky z okruhu; po vyčerpání otázky se pole šedivě zbarví.

Tlačítko „domů“ Vás vrátí na snímek s herním plánem.



6.2.3 Didaktické poznámky ke hře

Prémie

Které mikročástice patří mezi tzv. nukleony?

Jedná se o společný název pro proton a neutron, tedy částice, z nichž se skládá jádro atomu.

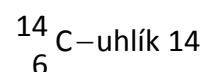
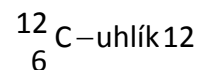
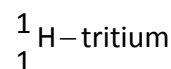
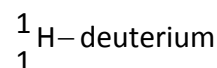
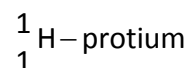
Odvozeno od latinského nucleus = jádro. Jedná se o základní stavební částice jádra – protony a neutrony.

1000

Jaký je rozdíl mezi nuklidem a izotopem?

NUKLID: skupina atomů, které mají stejné protonové i nukleonové číslo
IZOTOP: jádra atomů jednoho prvku mající stejný počet protonů, ale rozdílný počet neutronů

Nejznámějšími nuklidy jsou nuklidy od vodíku a uhlíku.



2000

Jak nazýváme látky, které mění své zbarvení dle koncentrace iontů H_3O^+ v roztoku?

acidobazické indikátory

Mezi nejznámější a nejpoužívanější acidobazické indikátory patří **fenolftalein** – mění barvu v zásaditém prostředí (rozmezí 8,2 – 10) z bezbarvé do červené/fialové či **methyloranž** (rozmezí 3,1 – 4,5) a **metylčerveň** (rozmezí 4,4 – 6,3) – oba mění barevné zbarvení z červené na žlutou. Běžně dostupným indikátorem je výluh z červeného zelí, který mění barvu v celé stupnici pH.

3000

Co znamená, když o látce řekneme, že má amfoterní charakter?

látka, která se může někdy chovat jako kyselina, jindy jako zásada

Dle Arrheniovy teorie kyselin a zásad je kyselina sloučenina, která ve vodném roztoku disociuje za vzniku vodíkových (hydroxonivých – H_3O^+) kationtů, zásada pak sloučenina, která ve vodném roztoku disociuje za vzniku hydroxidových aniontů (OH^-).

Dle Brønstedovy teorie kyselin a zásad je kyselina látka (nebo ion), která je schopna odevzdávat vodíkový kation, jestliže je v prostředí zásada, která tento ion přijme. Naopak zásada je látka (případně ion), která je schopna vázat vodíkový ion uvolněný kyselinou.

4000

Které z kvantových čísel určuje typ orbitalu?

vedlejší kvantové číslo „l“

orbital = funkce popisující nejpravděpodobnější možný prostorový výskyt elektronu daného kvantového stavu; typ orbitalu je určen vedlejším kvantovým číslem „l“.

tvary orbitalů:

orbital s ($l = 0$) – kulově symetrický

orbital p ($l = 1$) – tvar dvou rotačně symetrických prostorových laloků, vzájemně středově symetricky vyběhávajících od středu atomu do směru vybrané souřadné osy

orbital d ($l = 2$) – složitější tvar členěný do více laloků vzájemně tvarově odlišnými formami

orbital f ($l = 3$) – 7x degenerovaný tvar

5000

Při elektrolýze proudí stejnosměrný elektrický proud přes dvě elektrody. Jak se nazývají a které částice se na nich vylučují z vodivého roztoku?

katoda – záporně nabitá elektroda, vylučují se zde kationty
anoda – kladně nabitá elektroda, vylučují se zde anionty

elektrolýza = fyzikálně-chemický jev způsobený průchodem elektrického proudu vodivou kapalinou, při kterém dochází k chemickým změnám na elektrodách

Uplatňuje se při získávání kovů jako druhotných surovin z nebezpečných odpadů - kalů z galvanoven (galvanizace – povrchová úprava kovů ve vodných roztocích chemických látek) a také při čištění kovů (např. měď).

Prémie

Mosaz, sklo a dural jsou tuhé slitiny. Rozhodněte, zda jde o homogenní či heterogenní směs?

jde o homogenní směs

Homogenní směs (= stejnorodá) je systém dvou či více složek, v němž neexistuje rozhraní mezi jednotlivými složkami, vlastnosti v celém objemu jsou tedy stejné; nelze opticky ani mikroskopicky rozlišit jejich složky.

Heterogenní směs (=různorodá) je systém složený z několika fází, na rozhraní těchto fází se skokem mění chemické a fyzikální vlastnosti složek.

1000

Jaký je rozdíl mezi homogenní a heterogenní směsí?

homogenní směs - systém dvou nebo více složek, v němž neexistuje rozhraní mezi jednotlivými složkami
heterogenní směs - systém složený z několika fází, nazývá se též směs různorodá

Příkladem **homogenní** směsi je např. vzduch, různé slitiny, mořská voda, sklo.

Příkladem **heterogenní** směsi je žula, suspenze, emulze, aerosoly.

2000

Mlha, dým a kouř patří mezi tzv. aerosoly. Jaké skupenství je ve všech těchto směsích rozpouštědlem?

rozpuštědlem je ve všech těchto směsích plyn

Aerosol je heterogenní směs malých pevných nebo kapalných částic v plynu. Rozptýlené částice mají velikost od 10 nm do 10 μ m. Velké množství aerosolu v atmosféře vede ke snížení viditelnosti (smog).

3000

Pokud do zkumavky nalijeme vodu a benzín, jaký druh směsi vznikne?

jedná se o emulzi – soustava dvou vzájemně nerozpustných kapalin

Benzín a voda jsou dvě vzájemně nemísitelné kapaliny. Tento jev lze vysvětlit na základě různých vlastností zmíněných kapalin – benzín je nepolární látka, voda je látka polární. Jelikož má benzín nižší hustotu ($700 - 750 \text{ kg.m}^{-3}$) než voda (998 kg.m^{-3}) nalezneme ho v této směsi nahoře (plave na vodní hladině).

4000

**Vaječný bílek patří mezi koloidní směsi.
Co znamená pojem koloidní?**

jedná se o molekuly organických látek nebo o shluky anorganických molekul rozptýlené v kapalině, velikost částic se pohybuje v rozmezí 5-200 nm

Též lze říct, že koloidní směs je směs, jejíž vlastnosti jsou na pomezí mezi homogenní a heterogenní směsí (někdy se označují jako mikroheterogenní). Dalším příkladem koloidní směsi je mléko či krev.

5000

**Na vyčištění odpadu potřebujete 10% roztok NaOH ($\rho = 1 \text{ g/cm}^3$).
Kolik gramů pevného NaOH musíte použít na přípravu 1 litru požadovaného roztoku?**

na přípravu požadovaného roztoku potřebujeme 100 g pevného NaOH

$$w(\text{NaOH}) = 10\% = 0,1$$

$$\rho_r(\text{NaOH}) = 1 \text{ g.cm}^{-3}$$

$$m(\text{NaOH}) = ? [\text{g}]$$

$$V_r(\text{NaOH}) = 1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$$

$$w(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{m_r(\text{NaOH})}$$

$$\Rightarrow m(\text{NaOH}) = w(\text{NaOH}) \cdot m_r(\text{NaOH})$$

$$m(\text{NaOH}) = w(\text{NaOH}) \cdot V_r(\text{NaOH}) \cdot \rho_r(\text{NaOH})$$

$$m(\text{NaOH}) = 0,1 \cdot 1000 \cdot 1 [\text{g}]$$

$$\underline{\underline{m(\text{NaOH}) = 100 \text{ g}}}$$

Prémie

Jak se jmenoval český chemik,
který v roce 1959 získal Nobelovu
cenu za objev polarografie?

Jaroslav Heyrovský

Jaroslav Heyrovský

(20. 12. 1890 – 27. 3. 1967)

Český fyzikální chemik, objevitel a zakladatel polarografie, nositel Nobelovy ceny za chemii z r. 1959.

Polarografie = elektrochemická analytická metoda, která slouží k určování přítomnosti neznámých látek v roztoku. V nejjednodušší úpravě se na článek složený ze **rtuťové kapkové elektrody** a srovnávací elektrody vkládá postupně se zvětšující napětí a registruje se proud. Přítomné kovové ionty se vylučují postupně podle řady napětí kovů.

1000

Který český chemik a vynálezce
se zasloužil o rozvoj
makromolekulární chemie.
Proslul svým vynálezem měkkých
kontaktních čoček.

Otto Wichterle

Prof. Ing. RTDr. Otto Wichterle, DrSc.

(27. 10. 1913 – 18. 8. 1998)

Světově proslulý český vědec a vynálezce, zabýval se technologií makromolekulárních organických látek. V roce 1956 vynalezl hydrofilní gel na výrobu kontaktních čoček a zavedl jejich výrobu do praxe.

Wichterle se proslavil též objevem umělého polyamidového vlákna - silonu.

Pozn.: RTDr. = doktor technických věd (rerum technicarum doctor)

2000

Významná vědkyně polského původu,
která většinu života působila ve
Francii. V roce 1911 získala Nobelovu
cenu za objev radonu a polonia.
Jaké je její jméno?

Marie Curie-Sklodovská

Maria Curie-Sklodowska

(7. 11. 1867 – 4. 7. 1934)

Byla profesorkou na francouzské Sorbonně, zkoumala jaderné záření a zavedla pojem radioaktivita. S manželem Pierrem v roce 1898 objevila polonium a radium, elementární radium získala roku 1910 ze smolince z Jáchymova. V roce 1903 získala Nobelovu cenu za výzkum radioaktivního záření, roku 1911 za objev již zmíněného radia a polonia a sloučenin radia.

3000

Kdo jako první popsal strukturu benzenu?

Friedrich August Kekulé
von Stradonitz

Friedrich August Kekulé von Stradonitz
(7. 9. 1829 – 13. 7. 1896)

Významný německý organický chemik (původem z Moravy), profesor univerzity v Bonnu. Byl hlavním strůjcem myšlenky chemické struktury benzenu. Jeho nejdramatičtější objevem bylo, že struktura benzenu C_6H_6 je symetrický kruh uhlíkových atomů. Kekulé údajně „viděl“ toto uspořádání poté, co měl sen o hadovi zakusujícím se do vlastního ocasu.

4000

Švédský chemik, továrník a vynálezce, který se velmi zajímal o využití nitroglycerinu. Vynalezl třaskavinu, která nahradila střelnou bavlnu a málo účinný střelný prach. Jaké je jméno této osobnosti chemických dějin?

Alfred Bernhard Nobel

Alfred Bernhard Nobel

(21. 10. 1833 – 10. 12. 1896)

Švédský vynálezce dynamitu, gelignitu (druh střelné bavlny) a bezdýmného střelného pachu. Poté, co při výbuchu tekutého nitroglycerinu zemřel jeho bratr, snažil se Nobel udělat tuto látku bezpečnější. Nobelův dynamit byl patentovaný r. 1867 a umožnil tak snazší manipulaci. Kapalná výbušnina byla smíchána s absorpčním materiálem a směs se zformovala do válečků, které pak byly obaleny papírem. Odpalovala se pomocí rozbušky.

5000

Již ve starověkém Řecku jeden filozof řekl, že „atomy jsou nejmenší částičky hmoty, které neustále víří v prostoru“. Jak se tento filozof jmenoval?

Démokritos z Abdér

Démokritos z Abdér

(460 – 371 př. n. l.)

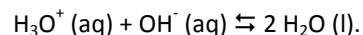
Řecký filozof, zakladatel atomistického pojetí přírody. Skutečnost se skládá z nekonečného množství různorodých nejmenších částic (atomů), které se pohybují v prostoru; jejich slučováním a rozdělováním vznikají věci.

Prémie

Která charakteristická reakce probíhá ve směsi kyseliny se zásadou?

neutralizace

Při reakci vodného roztoku kyseliny s vodným roztokem hydroxidu dochází ke spojování převážné většiny iontů H_3O^+ a OH^- na neutrální molekuly vody:



Vedlejším produktem neutralizace je roztok soli nebo pevná sůl.

1000

Která z termochemických reakcí je charakterizovaná jako reakce, při které soustava odevzdává teplo do okolí?

reakce exotermická

Termochemické reakce můžeme dělit dle tepelné bilance.

- 1) **Exotermické (exotermní) reakce** – soustava uvolňuje teplo a předává ho do okolí, většinou probíhají samovolně.
- 2) **Endotermická (endotermní) reakce** – soustava teplo přijímá od okolí; tyto reakce většinou nejsou samovolné.

2000

Jaké označení používáme pro reakce, při kterých dochází k výměně elektronů a zároveň se mění oxidační čísla prvků či iontů?

oxidačně-redukční (redoxní)

Při redoxních reakcích dochází k jinému rozdělení nebo přenosu elektronů mezi reakčními složkami.

- 1) **redukce** – atomy elektrony přijímají, kladné oxidační číslo se zmenšuje, popř. záporné oxidační číslo se zvětšuje
- 2) **oxidace** – atomy elektrony ztrácejí (odevzdávají), kladné oxidační číslo se zvětšuje, záporné oxidační číslo se zmenšuje

3000

Který druh chemické reakce probíhá na fázovém rozhraní reaktantů, které jsou v různém skupenství?

heterogenní reakce

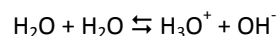
Zvláštním typem heterogenních reakcí jsou **reakce srážecí** – při těchto reakcích je alespoň jeden z produktů v pevné fázi (tzv. sraženina). Srážecích heterogenních reakcí se velmi často využívá v analytické chemii k důkazům iontů.

4000

Pokud dochází k disociaci (rozkladu) látky na ionty ve vodném prostředí, hovoříme o protolýze. Jak se tato reakce nazývá, probíhá-li pouze mezi molekulami vody?

autoprotolýza

Voda totiž patří mezi rozpouštědla, jejichž molekuly mohou protony jak přijímat, tak odevzdávat. Některé molekuly vody proto fungují jako kyseliny, jiné jako zásady.



5000

Při záměnných reakcích jsou atom nebo skupina atomů (funkční skupina) v molekule dané sloučeniny vyměněny za jiný atom nebo skupinu atomů. Jak se jinak tyto reakce nazývají?

reakce substituční

Při substitučních (záměnných) reakcích se celkový počet částic v průběhu reakce nemění. Patří mezi nejběžnější reakce organických látek.

a) **radikálová** substituce – typická pro sloučeniny s nepolárními kovalentními vazbami

b) **elektrofilní** substituce – typická reakce arenů, elektrofilní činidlo (polární molekula) vzniká v průběhu reakce a reaguje s aromatickým jádrem

c) **nukleofilní** substituce

Prémie

Vyjmenujte prvky, které patří mezi tzv. triádu železa.

železo, kobalt, nikel

Triádami jsou nazývány trojice prvků VIII.B skupiny. Kromě zmíněné triády železa sem patří skupina **lehkých platinových kovů** (Ru, Rh, Pd) a **skupina těžkých kovů** (Os, Ir, Pt).

1000

Kdo je autorem PSP?

Dmitrij Ivanovič Mendělejev
Дмитрий Иванович Менделеев

PSP = periodická soustava prvků

Dimitrij Ivanovič Mendělejev

(27. 1. /8. 2. 1834 – 20. 1. /2. 2. 1907)

Ruský chemik, který byl profesorem chemie na univerzitě v Sankt Petěrburgu. V roce 1869 sestavil první periodickou tabulku, ponechal mezery pro tři dosud neobjevené prvky (Ga, Sc, Ge), jejichž vlastnosti předpověděl. Mendělejev také napomohl rozvoji ruského ropného a lihovarnického průmyslu a zavedl metrický systém.

2000

Která skupina má triviální název „chalokogeny“?

16. skupina / VI.A skupina

Chalkogeny – prvky VI.A skupiny – kyslík, síra, selen, tellur a polonium.

Jedná se o prvky, které se vyskytují v rudách kovů (rudotvorné), dostaly název podle řeckého **chalkos** – měď, bronz, ruda, kov.

3000

Jaký český název má prvek „STANNUM“ ?

cín

Cín – Sn; stříbrobílý, lesklý, tažný kov, vyskytuje se ve třech modifikacích. Za normální teploty jej lze válcovat na tenké fólie (staniol). Je stálý vůči vzduchu a vodě, rozpouští se v silných kyselinách a zásadách. Nejdůležitějším minerálem je **cínovec** (kasiterit, oxid cíničitý, SnO_2). Cín se využíval na výrobu konzerv a jiných nádob, dále k výrobě slitin (bronz, pájecí kovy).

4000

Jaký je vztah mezi relativní atomovou hmotností a protonovým číslem?

relativní atomová hmotnost roste s rostoucím protonovým číslem

Relativní atomová hmotnost prvku udává, kolikrát je hmotnost průměrného atomu daného prvku větší než 1/12 hmotnosti atomu nuklidu ^{12}C ; je to bezrozměrné číslo.

5000

Jak se mění elektronegativita v periodě?

elektronegativita roste s rostoucím protonovým číslem

Elektronegativita = míra schopnosti atomu přitahovat elektrony sdílené s jiným atomem. Čím větší má atom elektronegativitu, tím větší má schopnost přitahovat k sobě elektronový pár vazby.

Prémie

Které odvětví chemie řeší chemické problémy zemědělské výroby?

agrochemie

Agrochemie patří mezi aplikované chemické disciplíny, často se zaměřuje na zachování nebo zvýšení úrodnosti půdy, zachování nebo zlepšení zemědělských výnosů ve všech zemědělských oborech a zlepšení kvality úrody.

1000

Čím se zabývá organická chemie?

zabývá se strukturou, vlastnostmi, přípravou a využitím organických sloučenin - chemie sloučenin uhlíku

Organická chemie je věda o vzniku, složení, struktuře a chemických reakcích sloučenin uhlíku. Jednodušší sloučeniny uhlíku (kyselina uhličitá, oxidy uhlíku) patří do anorganické chemie.

2000

Tato chemická disciplína pronikla prostřednictvím výrobků z plastů do mnoha technických oborů i do života každého z nás. Kterou disciplínu máme na mysli?

makromolekulární chemie

Makromolekulární chemie je též věda o vzniku, chování a struktuře přírodních i syntetických polymerů (sloučenin makromolekulárních). Vznikla jako samostatný vědní obor v třicátých letech 20. století.
1. uměle připraveným plastem byl bakelit vyrobený v Německu.

3000



Aplikovaná disciplína zkoumající složení látek. Základním postupem je rozbor zkoumaných látek. Která disciplína to je?

analytická chemie

Rozbor zkoumaných látek neboli chemická **analýza** je základním postupem analytické chemie. **Kvalitativní** analýzou se zjišťuje, které atomy, ionty nebo molekuly látka obsahuje; **kvantitativní** analýzou se stanoví zastoupení těchto složek v dané látce.

4000



Jeden způsob výroby využívá biologické i biochemické postupy při výrobě produktů i při zneškodňování odpadů. Jak se tento způsob výroby nazývá?

biotechnologie

Biotechnologií se rozumí jakákoli technologie, která využívá biologické systémy, živé organizmy nebo jejich části k určité výrobě nebo jejich přeměně či jinému specifickému použití (např. kvasná chemie, biodpad). Předností biotechnologií je, že patří k máloodpadovým.

5000



Jedním z hraničních oborů chemie je odvětví, které se zabývá studiem struktury a funkce přírodních látek a metabolických procesů v organismech. Získalo širokou aplikaci zejména v lékařství. O jaké odvětví se jedná?

biochemie

Biochemie se zabývá mj. látkovou přeměnou, dýcháním, trávením. Biochemické výzkumy vysvětlily např. strukturu bílkovin a enzymů, strukturu a účinek vitaminů a hormonů a též umožnila pochopit podstatu dědičnosti.

6.3 Námět na hru „Žahour“

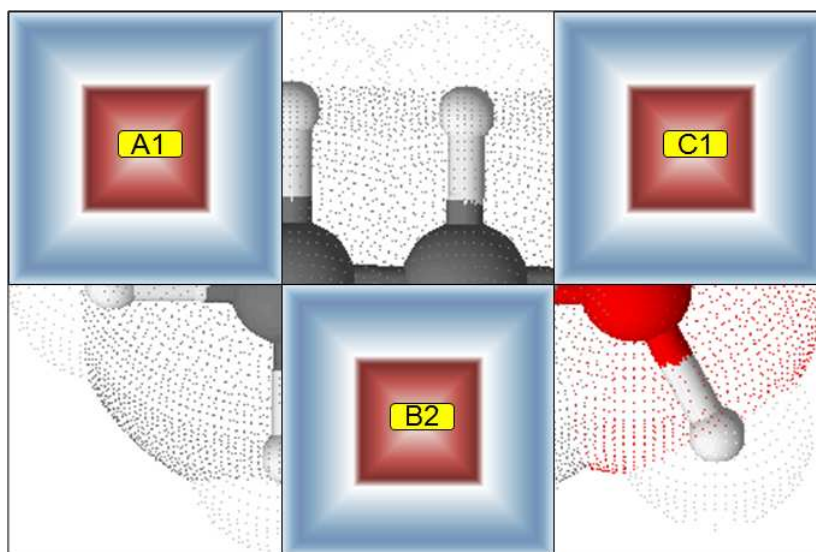
Jedná se o elektronickou hru vytvořenou v programu MS Office PowerPoint. Hra je motivována oblíbenou dětskou hrou „Země, město, ...“, která vedle vědomostí klade požadavek i na strategické dovednosti a logické myšlení. Hodí se pro PC sestavy, dataprojektor nebo interaktivní tabuli. Hra je připravena pro 2 – 5 hráčů (skupin hráčů). Cílem hry je získat co nejvíce bodů (hvězdiček) a zároveň propojit protilehlé strany herního plánu svojí barvou polí. Pro propojení libovolných protilehlých stran hracího plánu se musí barevná pole dotýkat rohem nebo hranou. Hráč (skupina hráčů), kterému se to podaří, získá bodovou prémie a zároveň tak hru ukončí. V průběhu hry si hráči snaží vybavit co nejrychleji pojmy odpovídající tématu (viz obrázek 8) na libovolně zvoleném poli (dosud neobsazeném) herního plánu, které začínají na příslušné vylosované písmeno. Hra prohlubuje všeobecné základní vědomosti z chemie a propojuje je do vztahů s věcmi a jevy každodenního života.

bezkyšlíkatá sůl (vzorec + název) ★★★	dusíkatá organická sloučenina ★★★	oxid (vzorec + název) ★★	„s“ prvek ★	organická sůl (vzorec + název) ★★★
biochemická sloučenina ★★★	uhlovdík (vzorec + název) ★	charakteristická (funkční) skupina ★★★	komplexní sloučenina (vzorec + název) ★★	„p“ prvek ★
„d“ prvek ★	hydroxid (vzorec + název) ★★	alkaloid ★★	chemické odvětví ★	chemická reakce ★★
kyšlíkatá sůl (vzorec + název) ★★	historická osobnost chemie ★★★	metoda dělení složek směsí ★	bezkyšlíkatá kyšelina (vzorec + název) ★★	„f“ prvek ★
organická kyšelina (vzorec + název) ★★★	laboratorní pomůcka ★	kyšlíkatá kyšelina (vzorec + název) ★★	reakce organické chemie ★★★	triviální název chemické sloučeniny ★★

Obrázek 8: Herní plán "Žahour"

6.4 Námět na hru „Chemikovo tajemství“

Hra je založena na části známé televizní soutěže „Kufr“, kdy soutěžící odhalovali ukrytou známou osobnost skrytou tmavými poli. V tomto případě dva soutěžící žáci nebo dvě skupiny odhalují buď molekulu chemické sloučeniny nebo chemickou aparaturu, laboratorní chemické nádobí či bezpečnostní symboly. Třída je rozdělena na dvě skupiny, které hrají proti sobě. Každá skupina si ze svého středu zvolí mluvčího, který za ni bude odpovídat, aby se předešlo nesrovnalostem. Mluvčí po domluvě se zbytkem skupiny zvolí kód pole, které chtějí odkrýt (obrázek 9). Aby mohlo být pole odtajněno, musí soutěžící správně odpovědět na položenou otázku. V případě správné odpovědi pokračuje ve volbě dalšího pole tatáž skupina. Odpoví-li však špatně, pole zůstává zakryto a ve hře pokračuje druhá skupina. Časový interval na odpověď volí učitel dle náročnosti otázek a zdatnosti žáků (cca 20 - 30 sekund). Hádat, co je ukryto na obrázku, smí pouze skupina, která je „na tahu“ (před zvolením pole či po správné odpovědi). Vyhrává skupina, která uhodne celé tajemství či více obrázků. Hra prohlubuje a upevňuje představy o tvarech a typech molekul organických sloučenin, bezpečnostních symbolech, chemických aparatur a laboratorního nádobí.



Obrázek 9: Chemikovo tajemství - herní plán

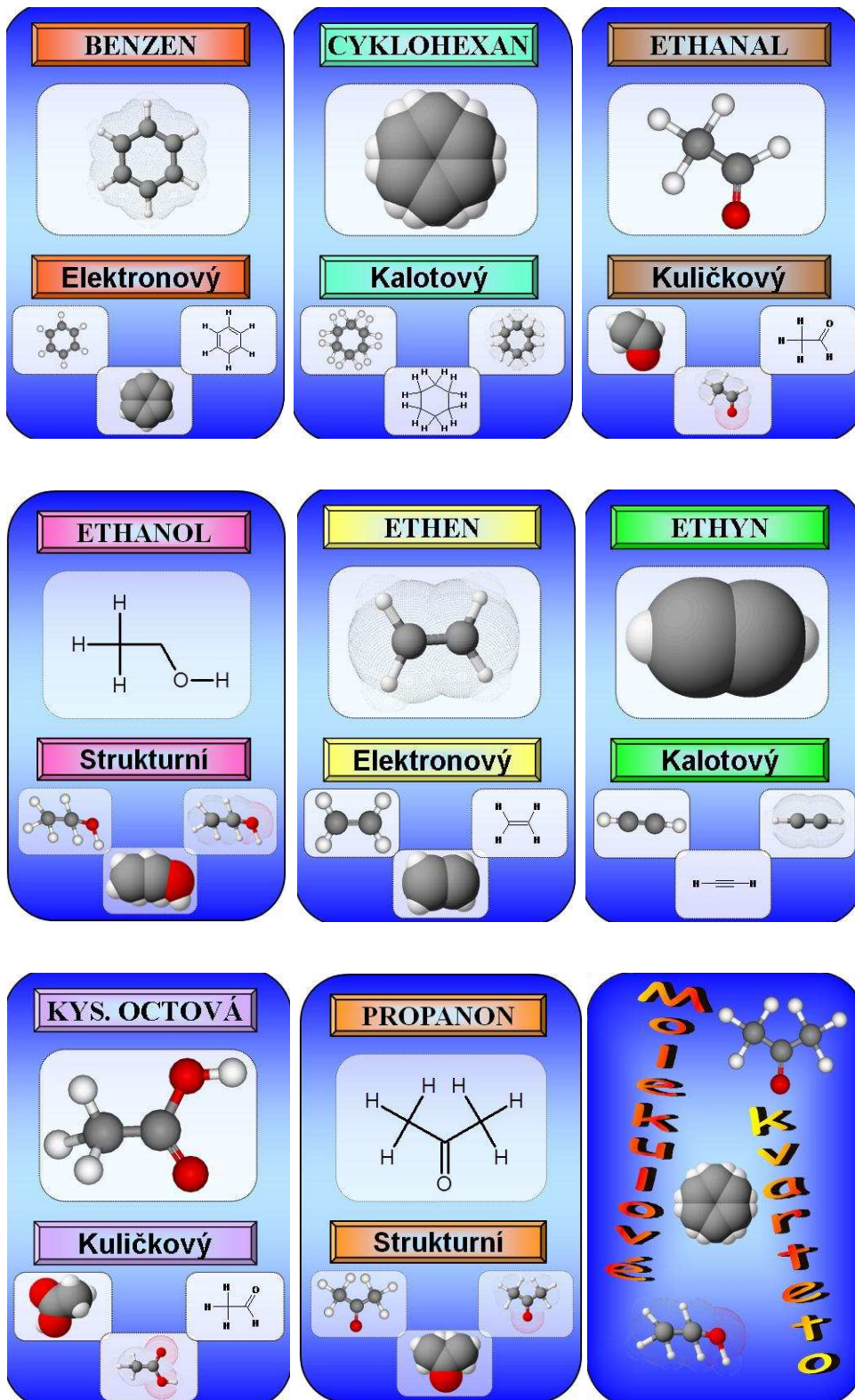
6.5 Metodika pro učitele a pravidla hry pro žáky „Molekulové modely“

Celá série je složena z 32 karet a je rozdělena na 8 kvartet po 4 kartách (čtveřici tvoří kalotový model, elektronový model, kuličkový model a vzorec). Na každé kartě jsou ve spodní části znázorněny další tři obrázky, které s touto kartou tvoří kvarteto.

Postup hry:

- 1) Rozdají se všechny karty. Případně-li na hráče nestejný počet listů, vyrovnají se rozdíly postupně při dalších hrách.
- 2) Hráč nalevo od hráče, který rozdával karty, vyzve kteréhokoli spoluhráče, aby mu dal kartu, která mu do kvarteta chybí; aby hráč kartu získal, musí říci správné typ molekulového modelu (např. bude-li chtít kartu s benzenem, musí též říci, jaký typ modelu se na kartě nachází).
- 3) Má-li vyzvaný hráč požadovanou kartu, musí ji vyzývajícímu odevzdat. Vyzývající hráč požaduje karty (po jedné) od kteréhokoli spoluhráče (třeba i několikrát od toho samého) tak dlouho, dokud se mu daří.
- 4) Pokud je neúspěšný, je řada na vyzvaném, aby začal s vyžadováním karet stejným způsobem. Může přitom požadovat zpět i ty karty, které předtím odevzdal, ale nikdo nesmí požadovat karty z kvarteta, ze kterého nemá žádnou kartu (i když ji předtím měl).
- 5) Jakmile hráč shromáždí v ruce celé kvarteto, odloží ho na hromádku a získává bod.
- 6) Hra pokračuje tak dlouho, dokud se nenashromáždí všechna kvarteta. Dle toho, kolik kdo nashromáždil kvartet, získává příslušný počet bodů.

Metodické poznámky: Jako molekuly byly vybrány někdy i velmi podobné molekuly, aby se žáci naučili číst v modelech (benzen – cyklohexan, ethanal – etanol, ethen – ethyn, kyselina octová a propanon). Kvarteto „Molekulové modely“ lze použít nejen jako aktivizační prvek k opakování a upevnování učiva pro žáky ve vyšších ročnících, ale i pro žáky, kteří s organickou chemií teprve začínají. Tito žáci mohou sami popisovat a diskutovat rozdíly, které mezi jednotlivými molekulami vidí.



Obrázek 10: Ukázka karet z kvarteta

7. Diskuze

Na začátku zpracovávání disertační práce jsem si stanovila několik cílů. Zde na závěr, bych chtěla zhodnotit, jak se mi podařilo vytyčené cíle naplnit.

Prvním dílčím cílem bylo shrnutí reformy kurikulárních vzdělávacích dokumentů v České republice a porovnání náplní přírodovědné oblasti RVP pro vybrané střední školy. Z výročních zpráv ČŠI byl udělán přehled o vydávání a zapojování RVP do výuky a s tím i související vytváření ŠVP. Rámcové vzdělávací programy byly pro střední vzdělávání vydávány již od roku 2007 (pro gymnázia, s účinností od 1. 9. 2009), pro střední odborné školy byly RVP vydány ve čtyřech vlnách (od r. 2007 s ročním rozstupem). Pro střední odborné školy vydání RVP znamenalo redukci oborů a školy v některých případech tudíž musely tento fakt při tvorbě ŠVP zohlednit (podrobný rozbor viz kapitola 2.2 Kurikulární dokumenty v České republice). Z těchto zpráv též vyplynulo, že většina škol, potažmo hlavně učitelů, bere tvorbu školních vzdělávacích programů jako nutné zlo. Dále také bylo zjištěno, že ICT a elektronické vybavení je nejčastěji v přírodovědné oblasti vzdělávání užíváno především pro jednoduché prezentace učiva. Ve zprávě ČŠI za školní rok 2010/2011 nalezneme informace o vybavení středních škol moderními didaktickými pomůckami, které dosud není ve středních školách samozřejmostí a vybavení některých škol by se dalo charakterizovat jako zastaralé (podrobněji viz kapitola 2.3.3 Přírodovědná gramotnost a přírodovědné vzdělávání v českých kurikulárních dokumentech).

Pro porovnání přírodovědného vzdělávání na různých typech středních odborných škol byly vybrány školy, o kterých jsem se domnívala, že by měly mít vyšší hodinovou dotaci (tzv. týdenních hodin) pro přírodovědné vzdělávání a naopak i školy, kde jsem předpokládala minimální týdenní dotaci. I když byly vybrány obory, které jsou si něčím příbuzné, hodinová dotace pro přírodovědné obory se značně liší. V RVP najdeme i takové paradoxy jako např. u celkové hodinové dotace přírodovědných předmětů u „Ekonomického lycea“ a u „Zdravotnického asistenta“ (více viz kapitola 2.3.4 Přírodovědné obory a chemie v rámcových vzdělávacích programech pro odborné vzdělávání).

Dalším dílčím cílem disertační práce byla rešeršní činnost průzkumů věnovaných vybavenosti škol materiálně technickými prostředky. Z rešerší jsem využila dotazníkových průzkumů RNDr. Renaty Šulcové a její kolegyně RNDr. Jany Borůvkové, které byly prováděny v letech 2000/2001: orientační průzkum vybavenosti škol materiálním zabezpečením a připravenosti škol pro výuku přírodovědných předmětů (speciálně na chemii a biologii). Tento průzkum byl zopakován ještě v letech 2005/2006, oba průzkumy byly prováděny na gymnáziích v Praze a okolí. Během těchto pěti let se projevil pozitivní vývoj v praktickém vybavení gymnázií. Zároveň bylo sledováno využití a zapojení informačních technologií do výuky chemie. I v této oblasti nastal výrazný posun – již v této době se do pozadí dostával zpětný projektor a na

scéně se začal objevovat dataprojektor. Dataprojektory sice nebyly v každé učebně, ale byly k dispozici v kabinetu nebo u školního technika.

Moje vlastní dotazníkové šetření bylo zaměřeno na četnost a využitelnost materiálně technických didaktických prostředků. Bylo rozděleno na dvě po sobě jdoucí kola, kterých se v první fázi (2008 – 2009) zúčastnilo 121 respondentů (učitelů) základních i středních škol z Prahy, Středočeského a Královéhradeckého kraje, a při druhém kole šetření (2009 – 2011) jsem získala vyplněné dotazníky od 132 učitelů. Respondenti druhého šetření byli nejen z Prahy, Středočeského a Královéhradeckého kraje, ale též z Ostravska a Hodonínska. Z výsledků podrobně zpracovaných na stranách 41 – 85 a shrnutých na str. 86 – 87 vyberu pouze některé položky, o kterých se domnívám, že jsou podstatné.

Z šetření vyplývá, že kromě jedné výjimky, mají na všech školách, ze kterých pocházeli respondenti, k dispozici dataprojektor a také jej hojně využívají. Též se potvrdil úbytek učitelů, kteří by při výuce využívali zpětný projektor („Meotar“). Očekávanou vyšší četnost využití jsem zaznamenala u tabule a křídly (popř. flipchartu a fixů). Při druhém dotazníkovém šetření se na rozdíl od prvního nenašel žádný pedagog, který by tuto tradiční didaktickou pomůcku nevyužíval. Lze říci, že si bez ní žádný učitel nedokáže, alespoň někdy, výuku představit. Z průzkumu též vyplývá, že díky státní informační politice ve vzdělávání a hlavně díky součásti SIPVZ v rámci projektu nazvaného „INDOŠ“ (mezi lety 2001 – 2005/2010), se i malé školy vybavily výpočetní technikou a komunikačními technologiemi a zavedly do škol internet. Internet má dnes k dispozici již každá česká škola. Na některých školách mají sice internet zaveden pouze do kabinetu a počítačové učebny, ale vyskytují se i školy, kde mají možnost připojení na internet pomocí WiFi. Co se týká interaktivních tabulí, ty ještě nejsou samozřejmostí na každé škole. Menší školy byly rády, že z projektu INDOŠ vybavily učebny výpočetní technikou, jiné tuto dotaci využily k pořízení interaktivních tabulí. Nejčastěji využívané jsou interaktivní tabule od firem SmatBoard a ActiveBoard. Z dotazníkového šetření vyplynulo, že interaktivní tabuli se snaží využít alespoň jednou za pololetí polovina oslovených respondentů. Pro některé učitele zůstává interaktivní tabule novou složitou technikou, a je pro ně velmi pracné a časově náročné se s ní učit zacházet.

Posledním dílčím cílem disertační práce byl vývoj, realizace a ověření vlastních didaktických elektronických pomůcek i jiných materiálních didaktických prostředků a metodik pro učitele. Byly vytvořeny, zrecenzovány a upraveny dvě elektronické hry v programu MS Office PowerPoint na principech známých a oblíbených televizních soutěžích – „Kdo s koho?“ (na principu TV pořadu „Chcete být milionářem“) a „Souboj s pamětí“ (na motivy TV pořadu „Riskuj“). Hry byly prezentovány na seminářích DVPP v Praze a Středočeském kraji učitelům chemie, kteří napomohli jejich zdokonalení (např. ve formulaci otázek). Obě hry jsou doplněny autorským komentářem

k odpovědím, ve kterých se žáci mohou dozvědět něco nového či zajímavého nebo upevnit a prohloubit již nabyté vědomosti. O hry byl mezi učiteli veliký zájem, nejen pro výuku chemie. Dále byla vytvořena elektronická hra „Žahour“ na principu dětské hry „Země, město, ...“, jejímž cílem je rychlé zopakování chemických prvků, názvosloví, základních pojmů a osobností chemie. Poslední námětem na elektronickou hru je „Chemikovo tajemství“, při kterém žáci odhalují skryté obrázky např. modely struktury molekul, laboratorních aparatur nebo osobností chemie. Pětici uzavírá karetní hra „Molekulové modely“ – kvarteto s elektronovými, kalotovými a kuličkovými modely, do čtveřice doplněnými strukturním vzorcem dané organické sloučeniny. Kvarteto vzniklo na základě nedostupnosti modelů molekul na školách. Všechny vytvořené hry byly postupně ověřeny (celkem v 8 – 10 třídách SOŠ) a upraveny podle reakcí žáků. Proto jsou nyní použitelné a v budoucnu snad i dostupné pro všechny učitel, kteří hry ve své výuce ocení.

8. Závěr

Na základě rešerší výročních zpráv České školní inspekce a kurikulární dokumentů závazných pro vzdělávání v České republice lze říci, že reforma vzdělávání spojená s vydáváním a zapojováním RVP do praxe přinesla s sebou jak výhody, tak i nevýhody pro oblast přírodovědného vzdělávání. Jednou nevýhodou je značně rozdílná hodinová dotace pro přírodovědné vzdělávání pro střední odborné školy, pro které je přírodovědné vzdělávání zpracováno v několika obtížnostech. Výhoda zavedení RVP, a z nich vyplývajících ŠVP, spočívá v uvolnění metod a forem práce, které vyučující využije k předání znalostí a dovedností z daného předmětu. Zde se nabízí větší možnost zapojení aktivizačních metod a forem výuky a s nimi související využití didaktických her. Se vším výše zmíněným je úzce spjato zapojení informačních a komunikačních technologií a moderních materiálních didaktických pomůcek.

Na využití a zapojení informačních technologií a didaktických pomůcek ve výuce byl zaměřen srovnávací dotazníkový průzkum provedený ve dvou fázích v letech 2008 – 2009 a 2009 – 2011. Prvního dotazníkového šetření se zúčastnilo 121 respondentů z řad učitelů chemie, druhého pak 132 učitelů chemie. Při šetření bylo zjištěno, že do popředí využití se dostávají materiální technické didaktické pomůcky jako dataprojektor, interaktivní tabule a na některých školách i vizualizer. Dataprojektor je velmi často využíván především k jednoduché prezentaci učiva, nebo ve spojení s interaktivní tabulí, které jsou již na většině škol dostupné, a to ne pouze v jednom exempláři. Nutno podotknout, že klasická školní tabule a křída (někde nahrazena modernější bílou keramickou tabulí s fixy), nikdy nevymizí a bude učitelovou základní didaktickou pomůckou.

V poslední fázi disertační práce bylo vytvořeno pět her a námětů na hry pro chemické vzdělávání. Hry byly předloženy učitelům chemie na seminářích Dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků. Učitelé hry zrecenzovali a napomohli svými připomínkami a náměty k jejich dokončení. Byly odstraněny a upraveny nejasné formulace v otázkách, kterými jsou hry naplněny a každá z her byla doplněna o autorský komentář, kterým je možné prohloubit a doplnit znalosti žáků. O zapojení her projeví učitelé veliký zájem a to nejen pro chemické vzdělávání.

9. Seznam použité literatury a internetových odkazů

- BELZ, H., SIEGRIST, M. *Klíčové kompetence a jejich rozvíjení: východiska, metody, cvičení a hry*. Vyd. 2. Překlad Dana Lisá. Praha: Portál, 2011, 375 s. ISBN 978-807-3679-309.
- BERTRAND, Y. *Soudobé teorie vzdělávání*. Praha: Portál 1998. ISBN 80-7178-216-5
- BÍLEK, M. *Vybrané aspekty vizualizace učiva přírodovědných předmětů*. Hradec Králové: M&V Hradec Králové, 2007. ISBN 80-86771-21-0.
- BÍLEK, M., ZEMANOVÁ, M. *Internet ve výuce chemie na základní škole: Náměty, typy a návody*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2007. ISBN 978-80-4041-237-4.
- BLÁHA, J. *Za hrou do muzea - a zpět!*. Editor Jaromír Gottlieb, Barbora Klipcová. Jičín: Regionální muzeum a galerie, 2007, 178 s. ISBN 978-80-239-9639-5.
- BRDIČKA, B. *Role internetu ve vzdělávání*. Kladno: Aisis 2003, [online 2012-03-20]. dostupné z URL: <http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/role/ccont.htm>
- BRENNER, D., ŠMEJKAL, P., KLÍMOVÁ, H., NESMĚRÁK, K.: WWW.STUDIUMCHEMIE.CZ – portál pro podporu výuky chemie. Sborník konference *Alternativní metody výuky 2010* – 8. ročník. Praha: UK v Praze, PŘF a Gaudeamus UHK 2010. [online 2011-02-24]. Dostupné z URL: http://everest.natur.cuni.cz/konference/2010/prispevek/brenner_smejkal.pdf
- BRESTENSKÁ, B., NAGY, T. *Integrácia IKT do práce učiteľa chémie a do vyučovania chémie na ZŠ a SŠ*. Bratislava: Prima Print s.r.o. ISBN 80-967762-8-2.
- BUREŠOVÁ, V. *Didaktické hry pro aktivní chemické vzdělávání na gymnáziu*. Praha, 2011. Rigorózní práce. PŘF UK, KUDCH. Vedoucí práce RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.
- CAILLOIS, R. *Hry a lidé: maska a zavrať*. Vyd. 1. Překlad Nina Vangeli. Praha: Nakladatelství Studia Ypsilon, 1998, 215 s. ISBN 80-902-4822-5.
- ČÁP, J. *Psychologie pro učitele*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2001, 655 s. ISBN 80-717-8463-X.
- ČINČERA, J. *Práce s hrou: pro profesionály*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, 2007, 115 s. ISBN 978-802-4719-740.
- ČSÚ. *ISCED*. [online 2012-03-24]. dostupné z URL: http://www.czso.cz/csu/klasifik.nsf/i/mezinarodni_standardni_klasifikace_vzdelavani_isced
- ČTRNÁCTOVÁ, H. *Učební úlohy v chemii*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2009, 87 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 978-802-4616-667.
- ČTRNÁCTOVÁ, H., ČÍŽKOVÁ, V., MARVÁNOVÁ, H., PASKOVÁ, D. a kol. *Přírodovědné předměty v kontextu kurikulárních dokumentů a jejich hodnocení*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, 2007, 67 s. ISBN 978-80-86561-74-5.
- ČTRNÁCTOVÁ, H.: *Didaktika chemie – vědní obor a předmět výuky*. In: Kmeťová, J., Lichvárová, M. (eds.) *Súčasnosť a perspektívy didaktiky chémie II*. Zborník z medzinárodnej konferencie. Banská Bystrica: UMB, FPV 2009. s. 51-55. ISBN 978-80-8083-751-8.
- DOLEŽAL, M.: *Využití interaktivní tabule ve výuce*. [online 2011-11-08]. Dostupné z URL: <http://coptel.coptkm.cz/index.php?action=2&doc=7554&docGroup=97&cmd=0&instance=1>
- DOSTÁL, J. Multimediální, hypertextové a hypermediální učební pomůcky – trend soudobého vzdělávání. *JTIE – Časopis pro technickou a informační výchovu*, č. 2., roč. 1, Olomouc: UP 2009. s. 18 – 23. ISSN 1803-537X.
- DOULÍK, Pavel, Jiří ŠKODA a Martin BÍLEK. *Cvičebnice vybraných metod pedagogického výzkumu* [online]. 2004 [cit. 2012-01-15]. Dostupné z URL: http://pf1.ujep.cz/_cvicebniceKPG/index.htm
- DRAHOVZALOVÁ, J. *Vybrané kapitoly z organické chemie formou her (studijní opory pro gymnázia)*. Diplomová práce. Praha: UK v Praze, PŘF, KUDCH 2007.
- EVANGELU, J. E., FRIDRICH, O. *111 her pro motivaci a rozvoj týmů*. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-2826-1.

- FENSTERMACHER, G. D., SOLTIS J. F. *Vyučovací styly učitelů*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2008, 124 s. ISBN 978-80-7367-471-7
- FINK, E. *Hra jako symbol světa*. Praha: Český spisovatel, 1993. ISBN 80-202-0410-5.
- FLEMING, N.L., BONWELL, A.C.: *How do I learn best: A student's guide to improved learning* VARK. Christchurch, New Zealand: 2001.
- FONTANA, D. *Psychologie ve školní praxi: příručka pro učitele*. Vyd. 3. Překlad Karel Balcar. Praha: Portál, 2010, 383 s. ISBN 978-80-7367-725-1.
- FRÝZKOVÁ, M.: *Využití ICT ve výuce chemie na základních školách a nižších stupních víceletých gymnázií*. [online 24. 5.2009] dostupné z URL: <<http://www.rvp.cz/clanek/2836>>
- GANAJOVÁ, M. *Vybrané kapitoly zo všeobecnej didaktiky chémie*. Košice: UPJŠ v Košicích, 2009. ISBN 978-80-7097-756-9.
- GAVORA, P. *Úvod do pedagogického výzkumu*. 2. vyd. Překlad Vladimír Jůva. Brno: Paido, 2000, 207 s. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-859-3179-6.
- GAVORA, P. *Výzkumné metody v pedagogice: příručka pro studenty, učitele a výzkumné pracovníky*. Paido - edice pedagogické literatury, 1996, 130 s. ISBN 80-859-3115-X.
- HARTL, P., HARTLOVÁ, H. *Psychologický slovník*. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-303-X.
- HELD, L., PROKŠA, M., LIPTHAY, T. *Vyučovanie chémie a tvorivosť*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1992, 150 s. ISBN 80-080-0769-9.
- HERMOCHOVÁ, S. *Hry pro dospělé*. Praha: Grada Publishing, 2004. ISBN 80-247-0817-5.
- HOLADA, K. *Specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků – Hry s chemickou tematikou*. Praha: UK v Praze, PedF 2000.
- HUIZINGA, J. *Homo ludens: o původu kultury ve hře*. Vyd. 2., v edici Studie 1. Překlad Jaroslav Vácha. Praha: Dauphin, 2000, 297 s. Studie (Dauphin), sv. 12. ISBN 80-727-2020-1.
- HUNTER, M. *Účinné vyučování v kostce*. Vyd. 1. Překlad Eva Vondráková. Praha: Portál, 1999, 101 s. Pedagogická praxe. ISBN 80-717-8220-3.
- CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Vydání 1. Praha: Grada Publishing, 2007, 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4.
- Internet do škol*. [online 2012-04-20]. dostupné z URL: <http://www.indos.cz/>
- JANÍK, T. a kol. *Pedagogical content knowledge nebo didaktická znalost obsahu?* Brno: Paido, 2007, ISBN 978-80-7315-139-3.
- JANÍK, T. Co rozumět termínem „pedagogical content knowledge?“ In: Janík, T. a kol. *Pedagogical content knowledge nebo didaktická znalost obsahu?* Brno: Paido, 2007, ISBN 978-80-7315-139-3.
- JANÍK, T., STUHLÍKOVÁ, I. *Oborové didaktiky na vzestupu: přehled aktuálních vývojových tendencí*. In: *SciED – Scientia in educatione* 1(1), 2010. ISSN 1804-7106. [online 2012-0105] dostupné z URL: <http://www.scied.cz/Default.aspx?PorZobr=1&PolozkaID=122&ClanekID=333>
- JANKOVCOVÁ, M., PRŮCHA, J., KOUDELA, J. *Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol*. 1.vyd. Praha: Státní pedagogické nakl., 1989, 152 s. ISBN 80-042-3209-4.
- KALHOUS, Z. *Školní didaktika*. Vyd.1. Praha: Portál, 2002, 447 s. ISBN 80-717-8253-X.
- KASÍKOVÁ, H. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Vyd.2. Praha: Portál, 2010, 151 s. ISBN 978-807-3677-121.
- KAŠOVÁ, J. *Škola trochu jinak: projektové vyučování v teorii i praxi*. Vyd.1. Kroměříž: IUVENTA, 1995.
- KERLINGER, F. *Základy výzkumu chování*. Praha: Academia, 1972. ISBN -.
- KLEČKOVÁ, M. *Integrace přírodovědných předmětů prostřednictvím chemického experimentu*. 1. vyd. Editor Jiří Kameníček, Marta Klečková. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006, 106 s. ISBN 80-244-1516-X.

- KOBÍKOVÁ, Z.: Hypertext. *Revue pro média*. [online 18. 1. 2009] dostupné z URL: <http://fss.muni.cz/urpm/Revue/Heslar/hypertext.htm>
- KOLEKTIV. *České vzdělání: Strategie rozvoje lidských zdrojů při vstupu do Evropské unie*. 1. vyd. Praha: Sdružení pro vzdělávací politiku, 1999, 88 s. ISBN 80-211-0312-4.
- KOLEKTIV. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha: VÚP 2007. ISBN 978-80-87000-11-3.
- KOLEKTIV. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha: VÚP 2007, [online 2010-02-20] dostupné z URL: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07_final.pdf
- KOLEKTIV. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání s přílohou*. Praha: VÚP 2007, [online 2010-02-20] dostupné z URL: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf
- KOLEKTIV: *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha: VÚP 2007. [online 2007-07-24] dostupné z URL: http://www.rvp.cz/soubor/RVP_G.pdf
- KOLEKTIV: *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání s přílohou*. Praha: VÚP 2007, [online 2005-07-24] dostupné z URL: http://www.rvp.cz/soubor/RVPZV_2007-07.pdf
- KOLKOVÁ, J. *Kooperativní činnosti a jejich využití ve výuce chemie na gymnáziu*. Rigorózní práce. Praha: UK v Praze, PřF, KUDCH 2006.
- KOMENSKÝ, J. A. *Didaktika česká*. Praha: Pragopress, 1970
- KOMENSKÝ, J. A.: *Velká didaktika*. In: *Vybrané spisy J. A. Komenského. Svazek I*. Redakce Jan Patočka. Praha: SPN 1958.
- KÖNIGOVÁ, M. *Tvořivost. Techniky a cvičení*. Praha: Grada 2007. ISBN 978-80-247-1652-7.
- KOTÁSEK, J. a kol. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice: Bílá kniha*. 1. vyd. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2001, 98 s. ISBN 80-211-0372-8.
- KOTRBA, T., LACINA, L. *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. Brno: Společnost pro odbornou literaturu, 2007. ISBN 978-80-87029-12-1.
- KOZEL, M.: *Počítače - Hardware*. [online 2011-10-31]. Dostupné z URL: <http://hardware.brych.cz/dataprojektor.php>
- KUČERA, J. *Vliv počítačových her na psychiku člověka*. [online 2010-11-02] Dostupné z URL: http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2003/xmartin8-vliv_her.htm
- KULIČ, V. *Člověk – učení – automat*. Praha: SPN, 1984. ISBN –
- KYRIACOU, Ch. *Klíčové dovednosti učitele: cesty k lepšímu vyučování*. 2. vyd. Překlad Dvořák, D., Koldinský, M. Praha: Portál, 2004, 155 s. ISBN 80-717-8965-8.
- LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J. *Tvořivé vyučování*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0374-2.
- MAŇÁK, J. *Nárys didaktiky*. 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1999, ISBN 80-210-1661-2
- MAŇÁK, J. *Rozvoj aktivity, samostatnosti a tvořivosti žáků*. Brno : PdF MU. 1998. ISBN 80-210-1880-1.
- MAŇÁK, J., ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003, 219 s. ISBN 80-731-5039-5.
- MAREŠ, J., GAVORA, P. *Anglicko-český slovník pedagogický: Educational dictionary English-Czech*. Praha: Portál, 1999, 215 s. ISBN 80-717-8310-2.
- MOKREJŠOVÁ, O. *Moderní výuka chemie*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-234-2.
- MŠMT. *Souhrnné poznatky z mateřských, základních a středních škol v oblasti přírodovědného vzdělávání*. [online 2009-10-21]. Dostupné z URL: <http://www.csicr.cz/cz/85158-souhrnne-poznatky-z-materskych-zakladnich-a-strednich-skol-v-oblasti-prirodovedneho-vzdelavani>
- MŠMT: *Rámcové vzdělávací programy pro odborné vzdělávání*. Praha: NÚOV 2009, [online 2010-03-20] dostupné z URL: <http://www.nuov.cz/ramcove-vzdelavaci-programy> pro následující obory:

Aplikovaná chemie:

<http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%202844M01%20Aplikovana%20chemie.pdf>

Analýza potravin: <http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%202942M01%20Analiza%20potravin.pdf>

Veřejnoprávní činnost:

<http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%206843M01%20Verejnospravni%20cinnost.pdf>

Veterinářství: <http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%204341M01%20Veterinarstvi.pdf>

Cestovní ruch: <http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%206542M02%20Cestovni%20ruch.pdf>

Ekonomické lyceum:

<http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%207842M02%20Ekonomicke%20lyceum.pdf>

Ekologie a životní prostředí.

<http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%201601M01%20Ekologie%20a%20zivotni%20prostredi.pdf>

Zdravotnický asistent:

<http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%205341M01%20Zdravotnicky%20asistent.pdf>

Předškolní a mimoškolní pedagogika:

http://zpd.nuov.cz/RVP_3_vlna/RVP%207531M01%20Predskolni%20a%20mimoskolni%20pedagogika.pdf

Sociální činnost: http://zpd.nuov.cz/RVP_3_vlna/RVP%207541M01%20Socialni%20cinnost.pdf

Přírodovědné lyceum:

http://zpd.nuov.cz/RVP_3_vlna/RVP%207842M05%20Prirodovedne%20lyceum.pdf

MŠMT. Úroveň ICT v základních školách v ČR. [online 2009-10-21]. Dostupné z URL:

<http://www.csicr.cz/cz/85156-uroven-ict-v-zakladnich-skolach-v-cr>

MŠMT. Úroveň ICT v základních školách v ČR. [online 2012-03-12]. Dostupné z URL:

<http://www.csicr.cz/getattachment/a74c406a-74be-484e-a285-ea19c9cb0662>

MŠMT. Výroční zpráva ČŠI za školní rok 2006/2007. [online 2009-05-19]. Dostupné z URL:

<http://www.csicr.cz/cz/85114-vyrocnizprava-csi-za-skolni-rok-20062007>

MŠMT. Výroční zpráva ČŠI za školní rok 2007/2008. [online 2009-10-12]. Dostupné z URL:

<http://www.csicr.cz/cz/85116-vyrocnizprava-csi-za-skolni-rok-20072008>

MŠMT. Výroční zpráva ČŠI za školní rok 2008/2009. [online 2009-10-21]. Dostupné z URL:

<http://www.csicr.cz/cz/85106-vyrocnizprava-csi-za-skolni-rok-20082009>

MŠMT. Výroční zpráva ČŠI za školní rok 2009/2010. [online 2010-12-30]. Dostupné z URL:

<http://www.csicr.cz/getattachment/a2556952-62a9-4103-937a-3a31a99e6382>

MŠMT. Výroční zpráva ČŠI za školní rok 2010/2011. [online 2012-03-12]. Dostupné z URL:

<http://www.csicr.cz/getattachment/f62b6e80-bf60-4685-8a2d-25d328964309>

MŠMT: *Učební dokumenty pro gymnázia: učební plány, učební osnovy (denní studium, studium při zaměstnání) : osmiletý studijní cyklus – čtyřletý studijní cyklus*. Praha: Fortuna, 1999, 205 s. ISBN 80-716-8659-X.

NAKONEČNÝ, M. *Psychologie osobnosti*. Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1680-5.

NELEŠOVSKÁ, A. *Pedagogická komunikace v teorii a praxi*. Praha: Grada, 2005, 171 s. ISBN 80-247-0738-1.

NĚMEC, J. *Od prožívání k požitkářství: výchovné funkce hry a její proměny v historických koncepcích pedagogiky*. Brno: Paido - edice pedagogické literatury, 2002. ISBN 80-731-5006-9.

NĚMEC, J. *S hrou na cestě za tvořivostí: poznámky k rozvoji tvořivosti žáků*. Brno: Paido, 2004, 135 s. ISBN 80-731-5014-X.

NEŠPOR, K. *Zdravotní rizika počítačových her a videoher*. [online 2007-05-18]. Dostupné:

<http://digiweb.ihned.cz/c1-21175700-zdravotni-rizika-pocitacovych-her-a-videoher>

NOGOVÁ, M., REITEROVÁ, M. *Kurikulum a učebnice z pohledu pedagogického výskumu*.

Bratislava: ŠPÚ Bratislava, 2009. ISBN 978-80-8118-015-6.

NÚOV. *ISCED*. [online 2012-03-24]. dostupné z URL:

<http://www.nuov.cz/uploads/Periodika/ZPRAVODAJ/1999/ZP9904Pa.pdf>

- OBST, O. *Obecná didaktika*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002, ISBN 80-244-0555-5.
- PACH, M., GARDNER, G. T. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2005, 416 s. ISBN 80-736-7054-2.
- PÁLUŠOVÁ, M., ADAMEC, N. *Multimediálně prostředky IKT a internet vo výchovno-vzdelávacom procese. Infotech 2007 – díl 1*, Olomouc: 2007.
- PAPÁČEK, M. Badatelsky orientované přírodovědné vyučování cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa?. In: *SciED – Scientia in educatione* 1(1), 2010. ISSN 1804-7106. [online 2012-0105] dostupné z URL: <http://www.scied.cz/Default.aspx?PorZobr=1&PolozkaID=122&ClanekID=333>
- PELÁNEK, R. *Zážitkové výukové programy*. Praha: Portál, 2010, ISBN 978-807-3676-568.
- PETTY, G. *Moderní vyučování*. Praha: Portál 1996.
- PETTY, G. *Moderní vyučování*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-681-0.
- PORTMANN, R. *Hry pro posílení psychické odolnosti*. Překlad Monika Žárská. Praha: Portál, 1999, 103 s. ISBN 80-717-8331-5.
- PORTMANN, R. *Hry pro tvořivé myšlení*. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-876-7.
- PRŮCHA, J. a kol. *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Portál, 2009, ISBN 978-80-7367-546-2.
- PRŮCHA, J. *Přehled pedagogiky: úvod do studia oboru*. 2.vyd. Praha: Portál, 2006, 271 s. ISBN 80-717-8944-5.
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník*. 3. vydání. Praha: Portál, 2001. 322 s., ISBN 80-7178-579-2.
- PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník: poznámky k rozvoji tvořivosti žáků*. 4., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2003, 322 s. ISBN 80-717-8772-8.
- REGULI, J. *Neformálne vzdelávanie v oblasti chémie*. Bratislava: STU, 2001. ISBN 80-250-1553-0.
- SILBERMAN, M. *101 metod pro aktivní výcvik a vyučování: Osvědčené způsoby efektivního vyučování*. Překl. M. Koldinský. 1.vyd. Praha: Portál, 1997, 311 s. ISBN 80-7178-124-X.
- SITNÁ, D. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2009, 150 s. ISBN 978-807-3672-461.
- SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 2., rozš. a aktualiz. vyd., [V nakl. Grada] vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 322 s. ISBN 978-80-247-1821-7.
- SKALKOVÁ, J. *Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, n. p., 1983. ISBN -.
- SKUTIL, M. *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2011, 254 s. ISBN 978-807-3677-787.
- SLAVÍK, J., NOVÁK, J. *Počítač jako pomocník učitele: efektivní práce s informacemi ve škole*. Vyd. 1. Praha: Portál, 1997, 119 s. Pedagogická praxe. ISBN 80-717-8149-5.
- SLOUP, R. – ČIPERA, J. – TEPLÝ, P. Testové úlohy jako součást interaktivních flexibilních programů. In: *Alternativní metody výuky 2010 – 8. ročník*. Praha: UK PĚF a Gaudeamus UHK, 2010. ISBN 978-80-7435-043-6.
- Slovník cizích slov*. Vyd. 2. Praha: Baronet, 2005, 366 s. ISBN 80-721-4797-8.
- SOLÁROVÁ, M. *Rozvíjení klíčových kompetencí žáka ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda*. Ostrava, OU 2008. 280 s. ISBN 978-80-7368-447-1.
- SOLÁROVÁ, M. *Tvořivý učitel chemie*. Ostrava: Ostravská univerzita 2003. ISBN 80-7042-885-6
- SOLÁROVÁ, M. *Motivační prvky ve výuce chemie*. Studijní opora pro DiV, Ostrava – elektronický text

- SZTEJNBERG, A., HUREK, J. Kwestionariusz VARK i jego zastosowanie do rozpoznawania preferencji studentów do uczenia się. *Aktuální otázky výuky chemie XII*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2002.
- ŠMEJKAL, P., ŠMEJKALOVÁ, M. Nové hry pro zpestření výuky chemie na SŠ. In: *Alternativní metody výuky 2009*. roč. 7. Praha: UK, PŘF 2009. ISBN 978-80-7041-515-3.
- Štátny vzdelávací program pre gymnáziá v Slovenskej republike - ISCED 3A -vyššie sekundárne vzdelávanie. Bratislava: ŠPÚ 2008. [online 31. 8. 2008] dostupné z URL: <http://www2.statpedu.sk/buxus/docs/kurikularna_transformacia/isced3a_jun30.pdf >
- ŠULCOVÁ, R. – ZÁKOSTELNÁ, B. Hry s chemickou tematikou pro aktivní vzdělávání. In: *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis, Série D: Vedy o výchove a vzdelávaní, Supl. 2, roč. 12, Trnava, 2008*. s. 189 - 193, ISBN 978-80-8082-182-1.
- ŠULCOVÁ, R. a kol. *Aktivizace v chemickém vzdělávání*. Praha: UK v Praze, PŘF 2007. ISBN 978-80-86561-83-7.
- ŠULCOVÁ, R. *Aktivizační metody a formy práce v chemickém vzdělávání v kontextu rámcových vzdělávacích programů: zaměřeno na přípravu učitelů chemie*. Praha, 2008. Disertační práce. PŘF UK v Praze, KUDCH. Vedoucí práce doc. RNDr. Marie Solárová, Ph.D.
- ŠULCOVÁ, R. Možnosti a podmínky rozvoje aktivního chemického vzdělávání. In: Bílek, M. (ed): *(Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie XIX. – 1. část. Původní výzkumné práce a odborné studie)*. Hradec Králové: Gaudeamus, UHK, 2009.
- ŠULCOVÁ, R., BORŮVKOVÁ, J., VASILESKÁ, M. Conception and Accomplishment of Pedagogical Training within the Study of Teaching Chemistry and Biology. In: *Science and technology Education in New Millenium*. Prague: Peres Publishers, 2000.
- ŠULCOVÁ, R., KLOUČKOVÁ, J., ZÁKOSTELNÁ, B. Exkurze jako alternativní prostředek pro přírodovědné vzdělávání. In: *Alternativní metody výuky 2010 – 8. ročník*. Praha: UK v Praze, PŘF: Gaudeamus UHK 2010. s. 1-8.
- ŠULCOVÁ, R., KOLKOVÁ, J., ŠACHOVÁ, A. Projektové vyučování a jeho význam. In: Waldhans, M., Sekanina, I. (eds.) *Výuka projektového řízení na vysokých školách – EDU 2004 PM*. Brno: VUT 2004.
- ŠULCOVÁ, R., PISOVÁ, D. a kol. *Přírodovědné projekty pro gymnázia a střední školy*. UK v Praze, PŘF. Praha: 2008. 146 s. ISBN 978-80-86561-66-0.
- ŠULCOVÁ, R., ROŠTEJNSKÁ, M. Multimediální formy studia v přípravě učitelů. In: *Aktuální otázky výuky chemie XV*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2005. ISBN 80-7041-511-8.
- ŠULCOVÁ, R., SOUČKOVÁ, D. Využití TPCK a pedagogických kompetencí učitelů chemie očima středoškolské praxe In: *Media4u Magazine*. Čtvrtletní časopis pro podporu vzdělávání. vol. 8, iss. X3/2011, ISSN 1214-9187. [online 2011-12-12]. dostupné z URL: <http://www.media4u.cz/mmx32011.pdf>
- ŠULCOVÁ, R., ZÁKOSTELNÁ, B. Hry s chemickou tematikou pro aktivní vzdělávání. In: *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis, Série D: Vedy o výchove a vzdelávaní, Supplementum 2, roč. 12, Trnava: 2008*. s.189-193. ISBN 978-80-8082-182-1.
- ŠULCOVÁ, R., ZÁKOSTELNÁ, B. Plody tvořivosti a aktivní práce s učiteli chemie. In: Kmeťová, J., Lichvářová, M. (eds.) *Súčasnosť a perpektívy didaktiky chemie II*. Zborník z medzinárodnej konferencie. Banská Bystrica : UMB, FPV 2009. s. 46-50. ISBN 978-80-8083-751-8.
- ŠULCOVÁ, R., ZÁKOSTELNÁ, B.: Elektronické hry – efektivní prostředek chemického vzdělávání. *Media4u Magazine*, vol. 7, iss. X3/2010. [online 2010-12-31]. Dostupné z URL: <http://www.media4u.cz/mmX32010.pdf>
- ŠULCOVÁ, R., ZÁKOSTELNÁ, B.: *Tvořivost v projektově pojaté přípravě učitelů chemie na UK v Praze*, PŘF. In: *DidChem 2010*, Mezinárodní konference didaktiků chemie. Bratislava. 2010
- ŠVARCOVÁ, I. *Základy pedagogiky*. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 2005. ISBN 978-80-7080-573-2.

TOMKOVÁ, A., DVOŘÁKOVÁ, M. *Učíme v projektech*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2009, 173 s. ISBN 978-80-7367-527-1.

Universum. Editor Jana Jůzlová, Antonín Kočí. Praha: Euromedia Group - Knižní klub, 2006, 612 s. ISBN 80-242-1755-4.

VALIŠOVÁ, A., KASÍKOVÁ, H. *Pedagogika pro učitele*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 402 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-802-4717-340.

Věda: obrazový průvodce vývojem vědy a techniky. Vyd. 1. Editor Adam Hart-Davis. Překlad Jolana Malátková. Praha: Knižní klub, 2011, 512 s. Universum. ISBN 978-802-4230-788.

VEŘMIŘOVSKÝ, J., VRKOČOVÁ, M.: *Multimediální studijní opory a možnosti jejich využití na SŠ*. In: *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie XIX.* – 2. část. Hradec Králové: Gaudeamus UHK 2009.

VLADIMÍROVÁ, M., GANAJOVÁ, M., KALAFÚTOVÁ, J. *Informačné a komunikačné technológie v práci učiteľa chémie*. Košice: EQUILIBRIA, s.r.o., 2008. ISBN 978-80-98284-18-4.

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

ZÁKOSTELNÁ, B. DRAHOVZALOVÁ, J. ŠULCOVÁ, R. Hry ve výuce chemie. In: *Projektové vyučování v chemii*. Sborník z 6. studentské konference. Praha: UK v Praze – PedF 2007.

ZÁKOSTELNÁ, B. *Hry ve výuce chemie na gymnáziích a středních odborných školách*. Diplomová práce. Praha: UK v Praze, PŘF, KUDCH 2007.

ZÁKOSTELNÁ, B. Moderní didaktické prostředky v současném chemickém vzdělávání. In: *Metodologické otázky výzkumu v didaktice chemie*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2009. ISBN 978-80-7435-018-4.

ZÁKOSTELNÁ, B. Návuk klíčových kompetencí alternativními prostředky s podporou ICT. In: *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie XIX*. Hradec Králové. Gaudeamus UHK, 2009. s. 410 – 420. ISBN 978-80-7041-839-0.

ZÁKOSTELNÁ, B., ANDRESKOVÁ, J.: „Voda ze všech stran“ – náměty pro integrované vzdělávání. sborník 7. konference *Projektové vyučování v chemii 2009*. Praha: UK – PedF 2009.

ZÁKOSTELNÁ, B., DRAHOVZALOVÁ, J., ŠULCOVÁ, R.: Hry ve výuce chemie – návuk a uplatnění netradičních aktivit. In: Benešová, J., Frýzková, M. (eds.) *Projektové vyučování v chemii, sborník z 6. studentské konference*. Praha: UK v Praze, PedF 2007. ISBN 978-80-7290-329-0.

ZÁKOSTELNÁ, B., ŠULCOVÁ, R. Aktivizační prostředky v chemickém vzdělávání s uplatněním didaktických her. In: *ChemEdu – Smerovanie výskumu v dizertačných prácach z didaktiky chémie a biológie*. Bratislava: UK, Přírodovedecká fakulta 2008. ISBN 978-80-223-2582-0.

ZÁKOSTELNÁ, B., ŠULCOVÁ, R. Role multimediálních prostředků ve školních přírodovědných projektech. In: *Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdělávání učitelů chemie*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2010. s. 304 - 309. ISBN 978-80-7368-426-6.

ZÁKOSTELNÁ, B., ŠULCOVÁ, R. Srovnání vybavenosti škol didaktickou technikou a její zapojení do výuky. In: Dostál, J. (ed.) *Nové technologie ve vzdělávání – vzdělávací software a interaktivní tabule*. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, 2011. s. 48-53. ISBN 978-80-244-2941-0. online [2012-01-19] Dostupné z URL: http://www.ntvv.upol.cz/files/others/sbornik_ntvv_final_s_isbn.pdf

ZÁKOSTELNÁ, B., ŠULCOVÁ, R. Srovnávací průzkum využití ICT v přírodovědném vzdělávání na SŠ a ZŠ. In: *Alternativní metody výuky 2011 – 9. ročník*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2011. ISBN 978-80-7435-104-4.

ZÁKOSTELNÁ, B., ŠULCOVÁ, R.: *Alternativní metody pro rozvoj klíčových kompetencí žáků*. In: *Alternativní metody výuky 2009*, roč. 7. Praha: 2009 ISBN 978-80-7041-515-3.

ZÁKOSTELNÁ, B., ŠULCOVÁ, R. Rámcové vzdělávací programy v přírodovědné oblasti pro gymnaziální a střední odborné vzdělání v České republice. In: *Chemické rozhledy*, 2010, roč. 11, č. 5., s. 279-286. Bratislava: Iuventa. ISSN 1335-8391.

ZÁKOSTELNÁ, B.: *Moderní didaktické prostředky v současném chemickém vzdělávání*, sborník konference *Metodologické otázky výzkumu v didaktice chemie*. Hradec Králové: Gaudeamus 2009.

ZELINOVÁ, M. *Hry pro rozvoj emocí a komunikace: koncepce a model tvořivě humanistické výchovy*. Vyd. 2. Překlad Jana Křížová. Praha: Portál, 2011, 139 s. ISBN 978-802-6200-369.

Použité učebnice pro ZŠ a SŠ

AMANN, W. a kol. *Chemie pro střední školy 2a*. 1. české vyd. Překlad Jiří Svoboda. Praha: Scientia, 1998, 191 s. ISBN 80-718-3078-X.

AMANN, W. a kol. *Chemie pro střední školy 2b*. 1. české vyd. Překlad Jiří Svoboda. Praha: Scientia, 2000, 146 s. ISBN 80-718-3079-8.

BANÝR, J., BENEŠ, P. *Chemie pro střední školy: obecná, anorganická, organická, analytická, biochemie*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 1995, 160 s. ISBN 80-859-3711-5.

BENEŠ, P. *Základy chemie: klíč k úspěšnému studiu*. 1.vyd. Praha: Fortuna, 2006, 55 s. ISBN 80-716-8983-1.

BENEŠ, P., PUMPR, V., BANÝR, J. *Základy chemie pro 2. stupeň základní školy, nižší ročníky víceletých gymnázií a střední školy*. Vyd. 3. Praha: Fortuna, 2001, 96 s. ISBN 80-716-8748-0.

BENEŠ, P., PUMPR, V., BANÝR, J. *Základy chemie pro 2. stupeň základní školy, nižší ročníky víceletých gymnázií a střední školy*. 3. vyd. Praha: Fortuna, 2000, 143 s. ISBN 80-716-8720-0.

BENEŠ, P., PUMPR, V., BANÝR, J. *Základy praktické chemie: pro 8. ročník základní školy*. Praha: Fortuna, 1999, 79 s. ISBN 80-716-8638-7.

BENEŠ, P., PUMPR, V., BANÝR, J. *Základy praktické chemie: pro 9. ročník základní školy*. Praha: Fortuna, 2000, 71 s. ISBN 80-716-8727-8.

BÍLEK, M., RYCHTERA, J. *Chemie krok za krokem*. 1.vyd. Praha: Moby Dick, 1999, 198 s. ISBN 80-862-3703-6.

BÍLEK, M., RYCHTERA, J. *Chemie na každém kroku*. 1.vyd. Praha: Moby Dick, 2000, 190 s. ISBN 80-862-3705-2.

ČTRNÁCTOVÁ, H. *Chemie pro 8. ročník základní školy*. 1.vyd. Praha: SPN, 1998, 144 s. ISBN 80-723-5011-0.

ČTRNÁCTOVÁ, H. *Přehled chemie pro základní školy*. 1.vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2006, 143 s. ISBN 80-723-5318-7.

EISNER, W. a kol. *Chemie pro střední školy 1a*. Překlad Jiří Svoboda. V Praze: Scientia, 1996, 165 s. ISBN 80-718-3043-7.

EISNER, W. a kol. *Chemie pro střední školy 1b*. Překlad Jiří Svoboda. Praha: Scientia, 1997, 175 s. ISBN 80-718-3051-8.

FABINI, J., BLAŽEK, J. *Chemie pro studijní obory SOŠ a SOU nechemického zaměření*. 5. vyd., v SPN 1. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 1999, 334 s. ISBN 80-723-5104-4.

GÄRTNER, H. *Kompendium chemie: vzorce, pravidla a principy - úlohy a jejich řešení - periodická soustava prvků - výkladový slovník*. Vyd. 1. Praha: Euromedia Group - Knižní klub, 2007, 542 s. Universum (Euromedia Group - Knižní klub). ISBN 978-80-242-2012-3.

HONZA, J., MAREČEK, A. *Chemie pro čtyřletá gymnázia: 2. díl*. 2.vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 1998, 231 s. ISBN 80-718-2056-3.

KARGER, I., PEČOVÁ, D., PEČ, P. *Chemie I pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií: s komentářem pro učitele*. Olomouc: Prodos, 1999, ISBN 80-723-0025-3.

MACH, J., PLUCKOVÁ, I., ŠIBOR, J. *Chemie: úvod do obecné a anorganické chemie*. Brno: Nová škola, c2010, 2 sv. Duhová řada. ISBN 978-80-7289-134-4.

- MAREČEK, A., HONZA, J. *Chemie pro čtyřletá gymnázia: 1. díl.* 3.vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2005, 240 s. ISBN 80-7182-055-51
- MAREČEK, A., HONZA, J. *Chemie pro čtyřletá gymnázia: 3. díl.* 1.vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2000, 250 s. ISBN 80-718-2057-1.
- MAREČEK, A., HONZA, J. *Chemie: sbírka příkladů pro studenty středních škol.* Vyd. 1. Brno: Proton, 2001, 146 s. ISBN 80-902-4022-4.
- NOVOTNÝ, P. *Chemie pro 9. ročník základní školy.* 1.vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, c1998, 136 s. ISBN 80-723-5031-5.
- ODSTRČIL, J. *Chemie pro zdravotnické školy.* Vyd. 1. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2000. ISBN 978-807-0133-163.
- ODSTRČIL, J. *Chemie pro zdravotnické školy.* Vyd. 1. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 2000, 161 s. ISBN 80-701-3317-1.
- PEČOVÁ, D. *Organická chemie: pro gymnázia.* 2. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2002, 127 s. ISBN 80-718-2142-X.
- PEČOVÁ, D. *Přehled anorganické chemie, termochemie, reakční kinetiky a analytické chemie: pro studenty SŠ.* 1.vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2009, ISBN 978-80-7182-256-1.
- PEČOVÁ, D. *Přehled organické chemie a novela názvosloví: pro studenty SŠ.* 1. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2009, ISBN 978-80-7182-270-7.
- PEČOVÁ, D., KARGER, I., PEČ, P. *Chemie II pro 9. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií: s komentářem pro učitele.* Olomouc: Prodos, 1999, ISBN 80-723-0035-0.
- PUMPR, V. *Chemie: základy přírodovědného vzdělávání pro SOŠ a SOU.* Praha: Fortuna, 2008, 48 s. ISBN 978-80-7373-030-7.
- ŠIBOR, J., PLUCKOVÁ, I., MACH, J. *Chemie: úvod do obecné a organické chemie, biochemie a dalších chemických oborů.* Brno: Nová škola, 2011, 2 sv. Duhová řada. ISBN 978-80-7289-363-8.
- ŠKODA, J., DOULÍK, P. *Chemie 9: pro základní školy a víceletá gymnázia.* 1.vyd. Plzeň: Fraus, 2007, 128 s. ISBN 978-807-2385-843.
- ŠKODA, J., DOULÍK, P.. *Chemie 8: pro základní školy a víceletá gymnázia.* 1.vyd. Plzeň: Fraus, 2006, 136 s. ISBN 80-723-8442-2.
- VACÍK, J. *Přehled středoškolské chemie.* 1. vyd. Praha: SPN, 1995. ISBN 80-859-3708-5.

Seznam grafů

Graf č. 1: Odborné učebny pro výuku přírodovědných předmětů	25
Graf č. 2: Pohlaví respondentů.....	42
Graf č. 3: Typ školy respondentů	43
Graf č. 4: Původ respondentů	43
Graf č. 5: Využití dataprojektoru a PowerPointu	45
Graf č. 6: Využití interaktivní tabule.....	47
Graf č. 7: Využití internetu při výuce	49
Graf č. 8: Četnost použití modelů a pomůcek při výuce	50
Graf č. 9: Využití výukových programů při výuce.....	51
Graf č. 10: Četnost zapojení pracovních listů do výuky	56
Graf č. 11: Četnost využití tabule a křídly ve výuce	58
Graf č. 12: Četnost zapojení učebnic do výuky	59
Graf č. 13: Zapojení zpětného projektoru do výuky	60
Graf č. 14: Respondenti dle krajů.....	61
Graf č. 15: Respondenti dle pohlaví.....	62
Graf č. 16: Zastoupení respondentů dle typu školy	63
Graf č. 17: Praxe respondentů ve školství.....	64
Graf č. 18: Respondenty vyučované předměty.....	66
Graf č. 19: Dostupnost zpětného projektoru na školách	69
Graf č. 20: Zapojení zpětného projektoru do výuky	70
Graf č. 21: vybavenost škol vizualizerem	71
Graf č. 22: Dostupnost dataprojektoru na školách	73
Graf č. 23: Využití dataprojektoru a PowerPointu při výuce	74
Graf č. 24: Dostupnost a typy interaktivní tabule na školách	75
Graf č. 25: Využití interaktivní tabule na školách.....	78
Graf č. 26: Využití a zapojení chemických výukových programů do výuky.....	79
Graf č. 27: Využití internetu při výuce	83
Graf č. 28: Využití tabule a křídly ve výuce	84
Graf č. 29: Využití pracovních listů ve výuce.....	85
Graf č. 30: Porovnání četností využití elektronických didaktických pomůcek v letech 2008/2009 a 2009/2011	87
Graf č. 31: Porovnání četností využití tradičních didaktických pomůcek v letech 2008/2009 a 2009/2011	87
Graf č. 32: Míra zapojení ICT do výuky pedagogem.....	109

Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled vydávání a přechodu na výuku podle RVP	22
Tabulka 2: Vybrané obory a hodinová dotace pro přírodovědné vzdělávání	27
Tabulka 3: Pohlaví a typ školy respondentů	44
Tabulka 4: Využití dataprojektoru a PowerPointu	46
Tabulka 5: Využití interaktivní tabule	47
Tabulka 6: Využití internetu při výuce	48
Tabulka 7: Zapojení modelů a ukázek do výuky.....	50
Tabulka 8: Využití výukových programů	51
Tabulka 9: Zapojení pracovních listů do výuky	57
Tabulka 10: Tabule a křída ve výuce	57
Tabulka 11: Využití učebnic při výuce	59
Tabulka 12: Využití zpětného projektoru ve výuce.....	60
Tabulka 13: Pohlaví respondentů a jejich rozložení dle krajů.....	62
Tabulka 14: Působíště respondentů.....	63
Tabulka 15: Praxe respondentů ve školství.....	64
Tabulka 16: Respondenty vyučované předměty.....	65
Tabulka 17: Dostupnost zpětného projektoru na školách	68
Tabulka 18: Četnost využití zpětného projektoru při výuce chemie	69
Tabulka 19: Vybavenost škol vizualizerem.....	71
Tabulka 20: dostupnost dataprojektoru na školách	72
Tabulka 21: Četnost využití dataprojektoru a PowerPointu při výuce chemie.....	73
Tabulka 22: Dostupnost interaktivní tabule na školách, typy interaktivních tabulí	75
Tabulka 23: Software pro interaktivní tabule	76
Tabulka 24: Možnost individuálního využití softwaru pro interaktivní tabule učiteli	76
Tabulka 25: Využití materiálů k interaktivním tabulím dostupných z internetu	77
Tabulka 26: Četnost využití interaktivní tabule při výuce chemie	78
Tabulka 27: Využití počítačových programů s chemickou tematikou.....	79
Tabulka 28: Četnost zapojení chemických výukových programů do výuky	80
Tabulka 29: Dostupnost PC pro učitele pro přípravu elektronických materiálů pro výuku.....	80
Tabulka 30: Dostupnost PC při výuce v učebnách	81
Tabulka 31: Dostupnost internetu ve škole/při výuce	82
Tabulka 32: Četnost zapojení internetu do výuky chemie.....	82
Tabulka 33: Četnost využití tabule a křídly ve výuce chemie	83
Tabulka 34: Využití pracovních listů při výuce chemie	84
Tabulka 35: Četnost využití elektronických didaktických pomůcek.....	86
Tabulka 36: Četnost využití dalších tradičních didaktických prostředků	86
Tabulka 37: Formy využití počítačů ve výuce v základních a středních školách	107
Tabulka 38: Průměrný počet vybraných prostředků ICT na jednu ZŠ.....	108
Tabulka 39: Podíl stupňů využití ICT ve výuce předmětů	109
Tabulka 40: Podíl hospitovaných hodin, v nichž byla od žáků vyžadována příprava pomocí ICT - podle předmětů	110
Tabulka 41: Způsob využití ICT na středních školách	110

Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma výchovně vzdělávacího procesu.....	94
Obrázek 2: Titulní snímek hry "Kdo s koho?	114
Obrázek 3: Popis herního pole	114
Obrázek 4: Ovládní hry	115
Obrázek 5: Titulní strana hry "Souboj s pamětí"	122
Obrázek 6: Hrací plán a základní ovládní	122
Obrázek 7: Ovládní hry.....	123
Obrázek 8: Herní plán "Žahour"	136
Obrázek 9: Chemikovo tajemství - herní plán.....	137
Obrázek 10: Ukázka karet z kvarteta	139

10. Přílohy

Příloha č. 1 – Dotazník prvního kola dotazníkového šetření

Dotazník o využití didaktických pomůcek při výuce

Dotazník má za úkol zjistit využívání didaktických pomůcek na našich školách. Prosím o jeho pravdivé vyplnění. Dotazník bude sloužit pro porovnání využití didaktických pomůcek na různých typech škol. Výsledky budou prezentovány na doktorandské konferenci v Bratislavě bez uvedení školy.

Které didaktické pomůcky dostupné na našich školách používáte nejčastěji?

- hodnocení: 1 každou hodinu
2 každý týden
3 každý měsíc (1x za měsíc)
4 jednou za pololetí
5 vůbec nevyžívám

vyučované předměty:

město:

typ školy: základní škola gymnázium čtyřleté gymnázium víceleté
 SOŠ SOU jiná

didaktická pomůcka

audiotechnika + poslech	1 – 2 – 3 – 4 – 5
časopisy a odborná literatura	1 – 2 – 3 – 4 – 5
dataprojektor + prezentace	1 – 2 – 3 – 4 – 5
diapozitivy + diaprojektor	1 – 2 – 3 – 4 – 5
fotografie, obrázky z literatury	1 – 2 – 3 – 4 – 5
interaktivní tabule	1 – 2 – 3 – 4 – 5
internet	1 – 2 – 3 – 4 – 5
magnetická tabule	1 – 2 – 3 – 4 – 5
modely, ukázky (kostra, nástroje, ...)	1 – 2 – 3 – 4 – 5
nástěnné výukové obrazy (mapy, tabulky, ...)	1 – 2 – 3 – 4 – 5
počítačové výukové programy	1 – 2 – 3 – 4 – 5
pracovní listy	1 – 2 – 3 – 4 – 5
tabule + křída	1 – 2 – 3 – 4 – 5
učebnice	1 – 2 – 3 – 4 – 5
video + videopořady	1 – 2 – 3 – 4 – 5
zpětný projektor („meotar“)	1 – 2 – 3 – 4 – 5
jiné (prosím, doplňte jaké)	1 – 2 – 3 – 4 – 5
.....	1 – 2 – 3 – 4 – 5
.....	1 – 2 – 3 – 4 – 5

Příloha č. 2 – Ukázka vyplněného dotazníku z prvního dotazníkového šetření

Dotazník o využití didaktických pomůcek při výuce

Dotazník má za úkol zjistit využívání didaktických pomůcek na našich školách. Prosim o jeho pravdivé vyplnění. Dotazník bude sloužit pro porovnání využití didaktických pomůcek na různých typech škol.

Které didaktické pomůcky dostupné na našich školách používáte nejčastěji? Prosim, zakroužkujte. hodnocení: 1 každou hodinu
2 každý týden
3 každý měsíc (1x za měsíc)
4 jednou za pololetí
5 vůbec nevyžívám

město: BRNO
stát: ČESKÁ REPUBLIKA

škola: základní škola víceleté gymnázium čtyřleté gymnázium
 střední odborná škola střední odborné učiliště

pohlaví: muž žena

vyučované předměty: chemie

didaktická pomůcka

audiovizuální technika + poslech	1-2-3-4-5
časopisy a odborná literatura	1-2-3-4-5
dataprojektor + prezentace	1-2-3-4-5
diapozitivy + diaproyektor	1-2-3-4-5
fotografie, obrázky z literatury	1-2-3-4-5
interaktivní tabule	1-2-3-4-5
internet	1-2-3-4-5
magnetická tabule	1-2-3-4-5
modely, ukázky (kostřa, nástroje, ...)	1-2-3-4-5
nástěnné výukové obrázky (mapy, tabulky, ...)	1-2-3-4-5
počítačové výukové programy	1-2-3-4-5
pracovní listy	1-2-3-4-5
tabule + křída	1-2-3-4-5
učebnice	1-2-3-4-5
video + videopořady	1-2-3-4-5
zpětný projektor („meotax“)	1-2-3-4-5
jiné (prosim, doplňte jaké)	1-2-3-4-5
.....	1-2-3-4-5
.....	1-2-3-4-5

Dotazník o využití didaktických pomůcek při výuce

Dotazník má za úkol zjistit využívání didaktických pomůcek na našich školách. Prosim o jeho pravdivé vyplnění. Dotazník bude sloužit pro porovnání využití didaktických pomůcek na různých typech škol.

Které didaktické pomůcky dostupné na našich školách používáte nejčastěji? Prosim, zakroužkujte. hodnocení: 1 každou hodinu
2 každý týden
3 každý měsíc (1x za měsíc)
4 jednou za pololetí
5 vůbec nevyžívám

město: ŘICHAVÝ
stát: ČESKÁ REPUBLIKA

škola: základní škola víceleté gymnázium čtyřleté gymnázium
 střední odborná škola střední odborné učiliště

pohlaví: muž žena

vyučované předměty: chemie

didaktická pomůcka

audiovizuální technika + poslech	1-2-3-4-5
časopisy a odborná literatura	1-2-3-4-5
dataprojektor + prezentace	1-2-3-4-5
diapozitivy + diaproyektor	1-2-3-4-5
fotografie, obrázky z literatury	1-2-3-4-5
interaktivní tabule	1-2-3-4-5
internet	1-2-3-4-5
magnetická tabule	1-2-3-4-5
modely, ukázky (kostřa, nástroje, ...)	1-2-3-4-5
nástěnné výukové obrázky (mapy, tabulky, ...)	1-2-3-4-5
počítačové výukové programy	1-2-3-4-5
pracovní listy	1-2-3-4-5
tabule + křída	1-2-3-4-5
učebnice	1-2-3-4-5
video + videopořady	1-2-3-4-5
zpětný projektor („meotax“)	1-2-3-4-5
jiné (prosim, doplňte jaké)	1-2-3-4-5
.....	1-2-3-4-5
.....	1-2-3-4-5

Příloha č. 4 – Dotazník druhého kola dotazníkového šetření

**Dotazník o využití moderních didaktických pomůcek při výuce
přírodovědných předmětů**

Dotazník má cíl zjistit využívání a dostupnost moderních didaktických pomůcek na našich školách. Prosím Vás o jeho pravdivé vyplnění. Dotazník bude sloužit pro porovnání využití didaktických pomůcek na různých typech škol. Výsledky budou zpracovány v mé disertační práci.

Děkuji Mgr. Barbora Zákostelná

pohlaví: muž žena

škola: základní škola víceleté gymnázium čtyřleté gymnázium
 střední odborná škola střední odborné učiliště jiná _____

praxe _____ let

město/obec ve kterém vyučujete: _____

vyučované předměty: _____

1) Máte ve škole k dispozici **zpětný projektor** („Meotar“)?

- ano ne
 přenosný/é v každé učebně v odborných učebnách¹

2) Máte ve škole k dispozici **vizualizer**?

- ano ____ (počet) ne

3) Máte ve škole k dispozici **dataprojektor**?

- ano ne
 přenosný/é v každé učebně v odborných učebnách¹

4) Je/jsou na Vaší škole nainstalovány **interaktivní tabule**?

- ano ne (pokračujte na otázku č. 8)
typ/počet: ActiveBoard / _____ SmartBoard/ _____
 jiný _____ (prosím, doplňte)

5) Jak využíváte interaktivní tabuli při výuce?

6) Využíváte **software dodávaný k interaktivním tabulím**?: ano ne

Máte jej k dispozici na svém PC (event. i doma)?: ano ne

¹ Odbornými učebnami se rozumí učebny zařízené k výuce jednoho předmětu – chemie, biologie, fyzika (event. laboratoř), matematika, příp. jazyková učebna

7) Využíváte při výuce/ přípravách na výuku **materiály pro interaktivní tabule dostupné na internetu:** ano ne

8) **Software pro výuku chemie:**

využívám při výuce využívám při přípravách nevyžívám

9) Máte **pro svou práci k dispozici počítač?**

ano (ve sborovně/kabinetu) pouze v počítačové učebně ne

10) Máte **PC k dispozici pro výuku** v učebnách?

v každé učebně v odborných učebnách¹ přenosný notebook nemám

11) Jsou počítače ve škole **připojeny k internetu?**

ve sborovně/kabinetu v každé učebně v odborných učebnách¹
 WiFi nemáme připojení

12) Jaké **typy materiálů** byste uvítali pro častější zapojení interaktivní tabule a chemického softwaru do výuky?

13) Jak často **využíváte níže uvedené pomůcky** při výuce chemie?

dataprojektor + prezentace:

každou hodinu každý týden
 každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

interaktivní tabule:

každou hodinu každý týden
 každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

počítačové výukové programy:

každou hodinu každý týden
 každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

zpětný projektor („meotar“):

každou hodinu každý týden
 každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

pracovní listy:

každou hodinu každý týden
 každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

tabule + křída²:

každou hodinu každý týden
 každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

internet:

každou hodinu každý týden
 každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

² Tabuli a křidu lze nahradit keramickou tabulí či flipchartem s fixem.

Příloha č. 5 – Ukázky vyplněných dotazníků z druhého šetření

Dotazník o využití moderních didaktických pomůcek při výuce přírodovědných předmětů

Dotazník má cíl zjistit využívání a dostupnost moderních didaktických pomůcek na našich školách. Prosim Vás o jeho pravdivé vyplnění. Dotazník bude sloužit pro porovnání využití didaktických pomůcek na různých typech škol. Výsledky budou zpracovány v mé disertační práci.

Děkují Mgr. Barbora Zákostelná

pohlaví: muž žena

škola: základní škola víceleté gymnázium čtyřleté gymnázium

střední odborná škola střední odborné učiliště jiná _____

praxe _____ let

měst/obec ve kterém/vyúčtuje: OSTRAVA

vyučované předměty: ČJLH - ZEM

1) Máte ve škole k dispozici *zprůjmový projektor* („Acolar“)?

ano ne

přenosový v každé učebně v odborných učebnách¹

2) Máte ve škole k dispozici *viděličku*?

ano 1 (počet) ne

3) Máte ve škole k dispozici *dataprojektor*?

ano ne

přenosový v každé učebně v odborných učebnách¹

4) Je jsou na Vaší škole nainstalovány *interaktivní tabule*?

ano ne (pokračujte na otázku č. 8)

typ počít: ActiveBoard / 2 SmartBoard / _____

jiný _____ (prosim, doplňte)

5) Jak využíváte interaktivní tabuli při výuce?

ne

6) Využíváte *softwarové dodávky k interaktivním tabulím*? ano ne

Máte jej k dispozici na svém PC (event. i doma)? ano ne

¹ Odbořenými učebnami se rozumí učebny zařazené k výuce jedného předmětu – chemie, biologie, fyzika (event. laboratorní materiál), příj. jazyková učebna

7) Využíváte při výuce připravách na výuku *materiálů pro interaktivní tabule dostupné na internetu*: ano ne

8) *Softwarové výukové chemie*:

využívám při výuce využívám při přípravách nevyžívám

9) Máte *pro svou práci k dispozici počítač*?

ano (ve sborovně/kabinetu) pouze v počítačové učebně ne

10) Máte *PC k dispozici pro výuku v učebnách*?

v každé učebně v odborných učebnách¹ přenosný notebook nemám

11) Je součástí ve škole *přístupný k internetu*?

ve sborovně/kabinetu v každé učebně v odborných učebnách¹

WiFi nemáme připojení

12) Jaké *typy materiálů* byste uvítali pro častější zapojení interaktivní tabule a chemického softwaru do výuky?

13) Jak často využíváte *níže uvedená prostředky* při výuce chemie?

dataprojektor + prezentace: každou hodinu každý týden

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

interaktivní tabule: každou hodinu každý týden

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

počítačové výukové programy: každou hodinu každý týden

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

zprůjmový projektor („Acolar“): každou hodinu každý týden

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

pracovní listy: každou hodinu každý týden

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

tabule + křída: každou hodinu každý týden

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

internet: každou hodinu každý týden

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololetí vůbec nevyžívám

¹ Tabule a počítač lze namístit keramickou tabulí či připojením s firem

Dotazník o využití moderních didaktických pomůcek při výuce přírodovědných předmětů

Dotazník má cíl zjistit využívání a dostupnost moderních didaktických pomůcek na našich školách. Prosim Vás o jeho pravdivé vyplnění. Dotazník bude sloužit pro porovnání využití didaktických pomůcek na různých typech škol. Výsledky budou zpracovány v mé disertační práci.

Děkují Mgr. Barbora Zákostelná

pohlaví: muž žena

škola: základní škola víceleté gymnázium čtyřleté gymnázium

střední odborná škola střední odborné učiliště jiná _____

praxe _____ let

město/obec ve kterém vyučujete: KLADNO - SÍDLBOV

vyučované předměty: 17 - CH

1) Máte ve škole k dispozici *zpeřný projektor* („Meotar“)?

ano ne

přenosný/é v každé učebně v odborných učebnách¹

2) Máte ve škole k dispozici *vizualizer*?

ano _____ (počet) ne

3) Máte ve škole k dispozici *dataprojektor*?

ano ne

přenosný/é v každé učebně v odborných učebnách¹

4) Je/Jsou na Vaší škole nainstalovány *interaktivní tabule*?

ano ne (pokračujte na otázku č. 8)

typ/počet: 3 ActiveBoard / _____ SmartBoard / _____ 777 NE VÍM

5) Jak využíváte interaktivní tabuli při výuce?

MALO, BAZIT NAHLE MALO PROBAVU²

E DISPOZICI A SAMA TO ZATÍM NEVYUŽÍVÁM

6) Využíváte *software* *dodávaný k interaktivním tabulím*? ano ne

Máte jej k dispozici na svém PC (event. i doma)? ano ne

¹ Odbornými učebnami se rozumí učebny zařízené k výuce jednoho předmětu – chemie, biologie, fyzika (event. laborator), matematika, příp. jazyková učebna

7) Využíváte při výuce/přípravách na výuku *materiály pro interaktivní tabule dostupné na internetu*: ano ne

8) *Software pro výuku chemie*:

využívám při výuce využívám při přípravách nevyžívám

9) Máte *pro svou práci k dispozici počítač*?

ano (ve sborovně/kabinetu) pouze v počítačové učebně ne

10) Máte *PC k dispozici pro výuku* v učebnách?

v každé učebně v odborných učebnách¹ přenosný notebook nemá

11) Jsou počítače ve škole *připojeny k internetu*?

ve sborovně/kabinetu v každé učebně v odborných učebnách¹

WiFi nemáme připojení

12) Jaké *typy materiálů* byste uvítali pro častější zapojení interaktivní tabule a chemického softwaru do výuky?

VTVODĚNÍ, INTERAKTIVNÍ UČEBNICE

NA OHEMÍ PRO ZÁ

12) Jak často *využíváte níže uvedené pomůcky* při výuce chemie?

dataprojektor + prezentace:

každý měsíc (1x za měsíc) každou hodinu každý týden

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololeť vůbec nevyžívám

interaktivní tabule:

každý měsíc (1x za měsíc) každou hodinu každý týden

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololeť vůbec nevyžívám

počítačové výukové programy:

každý měsíc (1x za měsíc) každou hodinu každý týden

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololeť vůbec nevyžívám

zpeřný projektor („meotar“):

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololeť vůbec nevyžívám

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololeť každý týden

tabule + křída²:

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololeť vůbec nevyžívám

každý měsíc (1x za měsíc) jednou za pololeť vůbec nevyžívám

² Tabuli a křidu lze nahradit keramičnou tabulí či flipchartem s fixem.

