

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE, PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA UČITELSTVÍ A DIDAKTIKY CHEMIE**

**CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE, FACULTY OF SCIENCE
DEPARTMENT OF TEACHING AND DIDACTICS OF CHEMISTRY**

**AUTOREFERÁT DISERTAČNÍ PRÁCE
SUMMARY OF THE PH.D. THESIS**



**MOŽNOSTI A VYUŽITÍ AKTIVIZACÍ V CHEMICKÉM VZDĚLÁVACÍ
POSSIBILITY AND USE OF ACTIVATION IN CHEMICAL EDUCATION**

MGR. BARBORA ZÁKOSTELNÁ

ŠKOLITELKA / SUPERVISOR: RNDR. RENATA ŠULCOVÁ, PH.D.

PRAHA / PRAGUE 2012

Název:

Možnosti a využití aktivizací v chemickém vzdělávání

Abstrakt

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

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.

Cíle

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 kurikulů 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.

Kurikulární reforma

V České republice jsou kurikulární dokumenty odpovídajícím způsobem propojeny s dokumenty Evropské unie. Zapojování záměrů Lisabonského procesu bylo v České republice usnadněno měnící se strukturou národního systému vzdělávání. Na počátku roku 2001 byl publikován nově vzniklý strategický dokument Národní program rozvoje vzdělávání známý jako Bílá kniha. Na základě Bílé knihy vypracovalo MŠMT Dlouhodobý 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“). Další úroveň centrálně zpracovávaných kurikulárních dokumentů představují ve školském zákoně zakotvené Rámcové vzdělávací programy (dále RVP). RVP formulují závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy a konkretizují požadavky na cíle, obsahy a očekávané výstupy vzdělávání.

Rámcové vzdělávací programy vznikaly postupně od r. 2005 pro všechny stupně vzdělávání, tj. od mateřských škol až po gymnázia, střední odborné školy a vyšší střední odborné školy. Vznik příslušných RVP je vždy doprovázen jejich pilotním ověřováním. K RVP pro jednotlivé vzdělávací stupně vznikají oficiální manuály pro tvorbu školních vzdělávacích programů podle příslušných RVP. Podle RVP si každá škola tvoří svůj vlastní a jedinečný školní vzdělávací program, svůj veřejný dokument, který se řídí zásadami stanovenými v příslušném RVP; tak se ŠVP stávají závaznou normou pro učitele i nepedagogickou veřejnost [4]. Tvorba a schvalování RVP, stejně jako zavádění vlastních ŠVP, probíhá postupně. ŠVP představuje portfolio každé školy a měl by lépe vyhovovat podmínkám v regionu i potřebám žáků než dřívější osnovy.

Průzkumné šetření

Pro zjištění, jaký tempem jsou školy schopné vybavit se moderními didaktickými elektronickými přístroji a prostředky pro umožnění naplnění cílů a úkolů obecně stanovených v RVP, byly provedeny dva po sobě následující průzkumy (formou dotazníkového šetření mezi učiteli přírodovědných předmětů na ZŠ i SŠ v Praze, Středních Čechách a na Moravě. První probíhalo 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.

První dotazníkové šetření

První průzkumné šetření bylo uskutečněno v období od listopadu 2008 až do června 2009. 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. V dotazníku byly obsaženy jak položky otevřené s volnou odpovědí, tak i položky uzavřené, kde byla respondentům nabídnuta možnost výběru odpovědi na škále či z nabízených možností.

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 škálového typu s pětistupňovou škálou odpovědí na využívání různých didaktických prostředků.

Druhé dotazníkové šetření

Druhé dotazníkové šetření probíhalo v období listopad 2009 – únor 2011. Respondenti byli osloveni na seminářích DVPP pořádaných krajskými centry Středočeského, Jihomoravského a Zlínského kraje nebo Ostravskou a Západočeskou univerzitou. 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, včetně gymnázií. 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. 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. Otázky týkající se dostupnosti a využití didaktických pomůcek byly uzavřeného – škálového – typu.

Porovnání výsledků prvního a druhého dotazníkového šetření

Z výsledků obou dotazníkových šetření je patrné, že počet 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. Porovnání výsledků dotazníkových šetření 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 je možné si povšimnout zvýšeného využití dataprojektoru a s tím souvisejícími prezentacemi ve výuce, které využívá pravidelně téměř 50 % dotázaných.

Moderní didaktické prostředky pro chemické vzdělávání

Vzhledem k tomu, že žijeme v „informačním věku“, setkáváme se stále častěji s globalizací a neustálým zvyšováním množství informací. Do popředí zájmu se dostávají moderní technologie, které lze zjednodušeně charakterizovat jako prostředky, metody a formy pro zpracování informací prostřednictvím komunikačních prostředků, jako jsou lokální i globální počítačové sítě. Snahou je zpřístupňovat a popularizovat učivo v chemii, např. vytvářením moderních multimediálních elektronických her, dnes pro žáka neodmyslitelných.

Pro motivaci i usnadnění přirozeného přístupu ve vzdělávání k učitelům i žákům byly vyvinuty autorské didaktické elektronické hry a další pomůcky pro společenské hry za účelem vzdělávání v chemii. Tyto pomůcky integrují rozvoj vědomostí, dovedností a kompetencí v oblasti využití chemických poznatků a jevů. Jednotlivé didaktické hry byly odzkoušeny v praxi, reflektovány a upraveny do konečné podoby, včetně metodiky pro učitele a pravidel pro vzdělávající se žáky. Součástí této disertační práce je soubor pěti originálních autorských her pro chemické vzdělávání. Následuje krátké shrnutí anotací k jednotlivým vybraným hrám.

Souboj s pamětí

Vznikl jako elektronická hra vytvořená v MS Office – PowerPoint na principu známé televizní hry „Riskuj!“ v roce 2009. 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. Vítězem se stává skupina, která nasbírala největší počet bodů. Hra je věnována okruhům „Základní chemické pojmy“, „Směsi“, „Chemické dějiny“, „Chemické reakce“, „Periodická soustava prvků“ a „Chemické disciplíny“.

Kdo s koho?

Oblíbená televizní soutěž „Chcete být milionářem?“ se stala inspirací pro vytvoření elektronické hry Kdo s koho! 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. Stejně jako v televizní variantě, i zde mají žáci k dispozici nápovědu 50 : 50. Na rozdíl od televizního provedení žáci nezískávají za správné odpovědi peněžní ohodnocení, nýbrž stoupají po žebříčku kovů a slitin od obecných až k těm nejcennějším drahým kovům. Žáky lze též motivovat přepočtem získaných kovů a slitin na body nebo známky. Hru je možné využít i jako netradiční formu zkoušení. Hra obsahuje otázky ze všech okruhů chemického vzdělávání – od obecné chemie, přes chemii anorganickou i organickou až k biochemii.

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 nádoby 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. 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.

Žahour

Tato 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, kterému se to podaří, získá bodovou prémii a zároveň tak hru ukončí. V průběhu hry si hráči snaží vybavit co nejrychleji pojmy odpovídající tématu 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.

Diskuse

Na začátku zpracování 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 při tvorbě ŠVP zohlednit (podrobný rozbor viz kapitola 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 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 firmy SmartBoard 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 novu 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 učitele, kteří hry ve své výuce ocení.

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 nevyvizí 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.

Title

Possibility and Use of Activation in Chemical Education.

Abstract

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.

Introduction

At the beginning of my thesis I will try to outline reasons that made me draw up this study and explain why I have decided to work with the topic 'Activation and its use in chemical education'.

I have been working for almost ten years at secondary schools as a chemistry (and biology) teacher. During this time I have experienced the reform of curricular documents in a form of school educational programmes.

On the grounds of the European Union suggestion and on the basis of a strategic document 'National Program of Educational Development' the Ministry of Education has created and gradually implemented into schools General Educational Programmes (RVP) that formulate binding frames of education and specify aims, contents and expected outputs of education. School Educational Programmes (ŠVP) on the basis of RVP have been created to specify aims on the school level. RVPs determine the minimum number of lessons for the given field. If teachers want to gain more lessons for their subjects they must literally 'fight' for them. At vocational schools (with some exceptions) very few compulsory lessons are allotted to the science education. Therefore I have focused in the first part of my thesis especially on the reform of curricular documents and on comparison of compulsory lessons allotted to the science education at selected vocational schools.

The introduction of RVP and ŠVP into schools carries a need to integrate activation methods into educational activities and forms of teaching as well as higher participation of teaching with a use of informative and communicative technology. It is this field that has been hit by the fast progress of IC technology. Just a few years ago it was a luxury for schools to have e.g. a data-projector and teachers had no idea what interactive boards were. More and more new and modern technology has been coming into market and it is difficult for school to keep up. Currently PCs and working with the internet are natural things for students. They can use their PCs to communicate, find out information or have fun. For teachers it means to keep up with them. Due to these factors I have been interested in availability and applicability of teaching aids into teaching process. During my questionnaire survey I tried to compare applicability of the 'old and time-tested material aids' with the 'new and modern material aids'. The aim was to find out if it is the use of the new aids what replaces the old routine ones.

The connection of the modern material teaching aids and a properly chosen method enable presence of activation in the teaching process. To include activation with the use of ICT aids I have created a few games with selected chemistry topics. These games are for chemistry teachers and their pupils at basic and secondary schools. All games

are made in commonly available programmes (MS Office Power Point) thus if the teachers do not want to use the given questions (and answers) they can create their own questions and tasks to any topic they wish. The games are created especially for use at secondary schools but the prepared basic mats can be used in chemistry (or related science lessons) as well as in any school lessons.

Aims

The main aim of this dissertation work is mapping possibilities of schools to realise requirements stipulated in ŠVP from the point of view of applicability teaching aids, especially material and technical school equipment in Prague, Middle-Bohemian and Moravian-Silesian regions.

Integration of electronic materials and activation methods of teaching is closely connected with usage of technical teaching aids.

Individual aims of the dissertation work:

- Progress and reform of educational curricular in the Czech school system in connection with so called Lisbon Process; comparison of contents of the subject matter in the field of natural science RVP for selected types of secondary schools.
- On the basis of research and study of inquiries concerning materially-technical school equipment create the first part of questionnaire survey.
- Carry out and assess own first part of questionnaire survey at selected schools in the area of materially-technical support.
- According to results of the first questionnaire survey compile the second questionnaire survey at schools in the area of materially-technical support.
- Compare own questionnaire survey results with data obtained by research operation.
- Progress, realization and verification of modern teaching aids for chemical education – preparation own teaching aids and methodical materials for teachers.
- Assessment of didactical electronic and material aids created for chemical education.

Curricular Reform

Curricular documents in the Czech Republic are interconnected with the European Union documents. Connection with intentions of the Lisbon Process has been made easier by the changing structure of the National System of Education. At the beginning of 2001 a newly-emerged strategic document “The National Program of Progress Education” known as “The White Book” was published. On the basis of “The White Book” Ministry of Education created a long-term scheme of education and development of educational system in the Czech Republic. At the same time a law about preschool, basic, secondary, higher specialized and other education (the law No.

561/2004 of legal code, known as an “education law”) was created. The next level of centrally processed curricular documents is represented by General Educational Programmes (RVP). RVPs express binding framework of education for individual stages and specify requirements for aims, subject matters and expected output of education. General Educational Programmes were coming into existence gradually from 2005 for all school levels i.e. from preschools to grammar schools and vocational schools. Formation of corresponding RVPs is always accompanied by their pilot verification. In addition to RVP there are for individual school levels made official manuals for creation School Educational Programmes (ŠVP). In accordance with corresponding RVP each school creates its own individual School Educational Programme, its own public document that follows rules fixed in corresponding RVP; this way the ŠVP becomes the binding standard for both, teachers and general public [4]. Creating and approving of RVP as well as introduction of own ŠVP is done gradually. The ŠVP represents portfolio of each school and it should meet conditions in the region as well as needs of the students better than former outlines.

Research Survey

To find out in what pace are schools able to equip themselves by modern electronic teaching aids there were carried out two successive researches – the first one in the school year 2008/2009 and the second in the years 2009 – 2011. In the overall comparison of equipment in various schools we focused in both stages of performed researches especially on electronic teaching aids and selected traditional teaching aids.

First Questionnaire Survey

The first questionnaire survey was carried out from November 2008 until June 2009. Altogether 130 chemistry teachers employed at different types of schools were approached. They were teachers who attended courses of Further Education for Educational Workers (DVPP) organized by Faculty of Natural Science of Charles University in Prague (PrF UK) or by Institutions for DVPP (Hradec Kralove, November 2008; Mlada Boleslav, March 2009; Kladno, March 2009; Kolin March 2009; Pardubice, April 2009; Prague Middle-Bohemian Educational Centrum, April 2009; courses CTIES at PrF UK in Prague (April + May 2009). 121 out of 130 teachers were willing to spend time by filling the questionnaire.

Introductory parts of questionnaire refer to the school institution and the town where the asked teachers work and the subjects they teach. These are open questions with loose answers. Then there are several items of scale type with five-level scale.

Second Questionnaire Survey

The second questionnaire survey was carried out from November 2009 until February 2011. The respondents were approached at the DVVP courses organized by regional centres of Middle-Bohemian, South-Moravian and Zlin region or by the Ostrava and West-Bohemian Universities. Altogether there have been gathered 132 questionnaires completed by teachers who teach science subjects especially chemistry at basic and/or secondary schools. In the beginning part of questionnaire are factual items concerning gender, school level taught, length of teaching experience, place where they teach and also subject taught.

The next part of questionnaire survey is about accessibility of teaching aids evaluated by the former questionnaire survey as common and accessible or the other way around.

The questions concerning accessibility and usage of teaching aids are close type questions.

Results Comparison of the First and Second Questionnaire Survey

The results of both questionnaire surveys show that a number of teachers who never use teaching aids have decreased in about 5 - 8%. Percentage of teachers at teaching programmes who do not use teaching aids in lessons has increased. On the contrary they show that the first excitement has faded. Comparison of the results shows that a blackboard and a chalk will never disappear from lessons, but they are necessary aids for teachers as well as textbooks. A higher number of teachers (50%) use a slide projector.

Modern Teaching Aids for Chemistry Education

In relation to "information age" we live in we meet more often globalization and continual increase of information. At the forefront are modern technologies that can be characterized as devices, methods and forms for processing information via communication means such as local and global computer network. The aim is to popularize schoolwork in chemistry lessons by creating modern multimedia electronic games.

Souboj s pamětí (Battle with Memory)

This game was created in MS Office – PowerPoint on a principle of a popular game "Jeopardy!" in 2009. The game can be played in a classroom. The students are divided in three groups and the teacher becomes the host. Each group selects a spokesperson who answers questions on the group behalf. _At the beginning the spokespersons

make a draw which group starts. Instead of the draw is possible to ask a question. The winner is the group with most points.

Kdo s koho? (Who is better?)

The popular quiz game “Do you want to be a millionaire?” was an inspiration for creating an electronic game “Who is better?” This game can be played in two ways: either it plays one person or a group. In case of the group they must select a spokesperson, who will answer questions on the group behalf. As well as in the TV variation students have a help 50:50. Instead of getting financial award they climb up the ladder of metals and alloys from general up to the most valuable ones. Students can be also motivated by conversion of gained metals and alloys into points or grades. The game can be also used as a form of unconventional examination.

Chemikovo tajemství! (Chemical Secret!)

The game is based on a famous game “The Suitcase” in which the contestants uncover a famous person hidden in dark fields. In this case two competing students or two groups uncover either molecule of chemical compound or a chemical gadget, laboratory equipment or safety symbols. The class is divided in two groups of students. Each group select selects a spokesperson who on the group behalf appoints the field they want to uncover. To uncover the field the students must answer a question. After answering the question the field is uncovered and the group can continue. If the answer is incorrect the field stays covered and the second group has a chance to uncover the secret. Time interval is set by the teacher according to difficulty of the questions (about 20-30 seconds). The winner is the group that uncovers the secret or uncovers more fields.

Žahour

This game is motivated by a children’s game “Country, city, ...” that next to the knowledge it requires strategy skills and logical thinking. It is suitable for PC sets, data projector or an interactive board. The game is made for 2 – 5 players (group of players). The aim of the game for the groups is to win as many points (stars) as possible and at the same time connect opposite sides of playing field with colour of their fields. To connect any two opposite sides of the playing field the coloured field must touch each other by an edge or side. The player (group) that achieves this wins special points and ends the game as well. During the game the players try to recall as fast as possible terms related to a selected unoccupied field of the playing field starting by the drawn letter.

Discussion

In the beginning of my dissertation I specified its several aims. Now in the conclusion I would like to evaluate to what extent I succeeded in fulfilling them.

My first partial aim was to summarise curricular educational documents reform in the Czech Republic and to compare the content of Science framework education programmes at selected high schools. An outline about issues and implementation of Framework education programmes and related creating of School education programmes was made using Czech school inspection annual reports. Framework education programmes for secondary education have been issued since 2007 (for grammar schools with effectiveness from 1. 9. 2009), the Framework education programmes for vocational high schools were issued in four phases (first in 2007 and then annually). Issue of framework education programmes meant reduction of specializations which had to be taken into account in creating school education programmes (detailed analysis chapter 2.2). According to these reports it was also obvious that most schools, or more specifically teachers, see the creating of the education programmes as necessary evil. It was also found out that ICT and electronic equipment is used in the Science subjects especially for simple subject presentations. In the Czech school inspection report 2010/2011 we find information about modern didactic aids equipment which is still not a matter of course at high schools, and several schools' equipment could be described as out-of-date (for details chapter 2.3.3).

For comparison of Science education at different types of vocational high schools I chose schools which I thought would have more lessons of Science per week (so called week lessons) as well as schools where I assumed minimal number of Science lessons per week. Although I chose specializations that are somewhat close, the number of Science lessons is fairly different. We can even find paradoxes in the framework education programmes as for example the number of Science lessons at "Economic lyceum" and "Nursing assistant" (for more see chapter 2.3.4).

Another partial aim of my dissertation was analysis of researches of material technical equipment. More specifically I used questionnaire researches of RNDr. Renata Šulcová and her colleague RNDr. Jana Borůvková from years 2000/2001: tentative research of material equipment of schools and preparedness of schools for Science education (especially for Biology and Chemistry). This research was repeated in years 2005/2006, both researches were carried out at grammar schools in Prague and surrounding towns. A positive development in the equipment of grammar schools was manifested during these five years. At the same time it was observed to what extent information technology is used in teaching of Chemistry. There was a considerable development in

this field as well – already in that time the use of overhead projectors was decreasing and the use of projectors was increasing. Even though projectors were not in every classroom, they were available in teacher's office or at school technician.

My own questionnaire research was aimed at amount and usage of material technical didactic equipment. It was divided into two phases: in the first phase (2008-2009) 121 teachers of elementary, secondary and high schools in Prague, Middle Czech region and Hradec Králové region got involved, in the second phase of research I obtained filled-in questionnaires from 132 teachers. Respondents of the second phase were not only from Prague, Middle Czech region and Hradec Králové region, but from Ostrava and Hodonín districts, too. I will choose only certain items which I find important, out of the results analysed in detail on pages 41 – 85 and summarised on pages 86 – 87.

From the results of the research it can be seen that apart from one exception at all schools where the respondents were from, a projector was available and frequently used. The decreasing number of teachers using overhead projector ("Meotar") was also confirmed. Expected frequency of use I noticed at blackboard and chalk (or flipchart and markers). In the second phase of questionnaire research in contrast to the first phase there was no teacher who would not use this traditional didactic aid. It can be stated that no teacher can imagine teaching without it at least sometimes. It is also obvious from the research that thanks to state information policy in education and mainly thanks to its part within the project called "INDOŠ" (during years 2001 – 2005/2010) even small schools were equipped with communication technologies and brought the Internet to school. The Internet is now available at every Czech school. At some schools the Internet is only available in teacher's office and computer lab, but there are also schools that have the possibility of wireless access. Regarding interactive whiteboards, they are still not a matter of course at every school. Smaller schools were glad that within the INDOŠ project they equipped their labs with computer technology, other schools used this financial support for interactive whiteboards. Most frequently used interactive whiteboards are those from the company SmartBoard and ActiveBoard. It can be seen from the questionnaire research that a half of the respondents try to use the interactive whiteboard at least once in a term. For some teachers the interactive whiteboard remains new and difficult technology and it is very hard and time consuming for them to learn how to use it.

The last partial aim of my dissertation was the development, implementation and check of my own didactic electronic aids and other material didactic aids and methodologies for teachers. Two electronic games using programme MS Office PowerPoint based on well-known and famous TV competitions were created, reviewed and adjusted – "Who wins?" (based on the TV programme "Who wants to be

a millionaire?") and "Duel with memory" (based on the TV programme "Take risk"). The games were presented at DVPP seminars in Prague and Middle Czech region to Chemistry teachers who helped with their improvement (e.g. formulating the questions). An author's commentary to the answers is added to both games in which the pupils can learn something new or interesting or fix and deepen already obtained knowledge. There was a big interest among the teachers regarding these games. Then an electronic game "Žahour" was created based on a children's game "Country, city, ...". Its aim is a quick revision of chemical elements, nomenclature, fundamental ideas and celebrities of Chemistry. The last idea for an electronic game is "The chemists' secret" where the pupils reveal hidden pictures e.g. models of molecule structure, lab equipment, or celebrities of Chemistry. The fifth game is a card game "Molecule models" – a quartet with electron, dome and ball models and completed with structural formula of given organic compound. The quartet was created because of unavailability of molecule models in schools. All of the created games were gradually tested (altogether in 8 – 10 classes of vocational high schools) and adjusted according to the reactions of the pupils. Therefore they are now applicable and in future hopefully available for all teachers who will appreciate these games in lessons.

Conclusion

On the basis of research of annual reports made by the Czech School Inspection and on the basis of curricular documents binding for education in the Czech Republic we can tell that the educational reform connected with publication and implementation of the RVP has brought for science education advantages as well as disadvantages.

One of the disadvantages is considerably different time allocation of science education at vocational schools for which the science education is made in several levels of difficulty.

The advantage of implementation of the RVP and the following ŠVP is in releasing of the teaching methods used for sharing teachers' knowledge and skills of the subjects with students. Teachers have bigger chance to integrate activation methods and forms of teaching and use of didactic games.

Comparative questionnaire surveys carried out in years 2008-2009 and 2009-2011 were focused on the application and integration of informative technology and teaching aids in school lessons. 121 respondents (chemistry teachers) participated in the first questionnaire survey and then in the second questionnaire survey 132 chemistry teachers. During the survey was found out that the material teaching aids as data-projectors, interactive boards and in some schools even visual aids come to the fore. A data-projector is often used especially to a simple presentation of the

topic or with connection with one of the interactive boards that are in most schools available and not in just one piece. It is necessary to mention that the old-fashioned blackboard and chalk (in some classrooms replaced by more modern ceramic white board with markers) will never disappear and will be always teachers' indispensable teaching aids.

In the last part of my thesis are five games and suggestions for games created for chemical education. The games were presented to chemistry teachers at courses of Further Education for Educational Workers. The teachers reviewed the games and their comments and suggestions helped to finish the work. Obscure formulations of questions in the games have been removed or modified and authorial explanation that can help to deepen students' knowledge has been added to each game.

The teachers have shown great interest in integration of the games and not only for chemical education.

Publikační činnost / Publishing activities

rok 2007:

1. ZÁKOSTELNÁ, B.: *Hry ve výuce chemie na gymnáziích a středních odborných školách*. Diplomová práce. Praha: UK v Praze, Přírodovědecká fakulta 2007
2. ZÁKOSTELNÁ, B., DRAHOVZALOVÁ, J.: *Hry ve výuce chemie – nácvik a uplatnění netradičních aktivit studentů pro projektovou výuku na SŠ*. In: Benešová, J., Frýzková, M. (eds.) *Projektové vyučování v chemii*. UK v Praze, PedF: 2007. s. 14 – 18. ISBN 978-80-7290-329-0.

rok 2008:

1. ŠULCOVÁ, R., ZÁKOSTELNÁ, B.: *Hry s chemickou tematikou pro aktivní vzdělávání*. In: *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis, Série D: Vedy o výchově a vzdělávání, Supplementum 2, roč. 12, Trnava 2008*. s. 189 – 193, ISBN 978-80-8082-182-1.
2. ZÁKOSTELNÁ, B., ŠULCOVÁ, R.: *Aktivizační prostředky v chemickém vzdělávání s uplatněním didaktických her*. In: *ChemEdu – Smerovanie výskumu v dizertačných prácích z didaktiky chemie a biologie*. Bratislava: UK, Přírodovedecká fakulta 8008. s. 8 – 14. ISBN 978-80-223-2582-0.

rok 2009:

1. ZÁKOSTELNÁ, B. – ŠULCOVÁ, R. Alternativní metody pro rozvoj klíčových kompetencí žáků In: *Alternativní metody výuky 2009 – 7. ročník*. Praha: UK v Praze, PŘF: Gaudeamus UHK 2009. s. 62 -70. ISBN 978-80-7041-515-3.
2. ŠULCOVÁ, R. - ZÁKOSTELNÁ, B. Plody tvořivosti a aktivní práce s učiteli chemie. In: Kmeťová, J., Lichvářová, M. (eds.) *Súčasnosť a perpektívy didaktiky chemie II*. Banská Bystrica: UMB, FPV 2009, s. 46-50. ISBN 978-80-8083-751-8.
3. ŠULCOVÁ, R., BÖHMOVÁ, H., STRATILOVÁ URVÁLKOVÁ, E., ZÁKOSTELNÁ, B.: *CITES: Materiály pro zajímavé experimentální činnosti*. In: *Chemii volume 5 (2009), numer 9*. s. 96 – 97. ISSN 1336-7242.
4. ZÁKOSTELNÁ, B.: *Nácvik klíčových kompetencí alternativními prostředky s podporou ICT*. In: Bílek, M. (eds.) *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie XIX*. Hradec Králové: Gaudeamus UHK 2009. s. 414 – 420. ISBN 978-80-7041-839-0.
5. ZÁKOSTELNÁ, B., ANDRESKOVÁ, J.: „Voda ze všech stran“ – náměty pro integrované vzdělávání. In: Benešová, J. (eds.) *Projektové vyučování v chemii*. Praha: UK v Praze, PedF: 2009. s. 52 – 57. ISBN 978-80-7290-416-7.
6. ZÁKOSTELNÁ, B.: *Moderní didaktické prostředky v současném přírodovědném vzdělávání*. In: Bílek, M. (eds.) *Metodologické otázky výzkumu v didaktice chemie*. Hradec Králové: Gaudeamus 2009. s. 1 – 6. ISBN 978-80-7435-018-4.

rok 2010:

1. ZÁKOSTELNÁ, B. - ŠULCOVÁ, R. Realizace školního vzdělávacího projektu s multimediální podporou. In: *Alternativní metody výuky 2010 – 8. ročník*. Praha: UK v Praze, PŘF: Gaudeamus UHK 2010. s. 1 - 6. ISBN 978-80-7435-043-6.
2. 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. ISBN 978-80-7435-043-6.
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.
4. ŠULCOVÁ, R. – ZÁKOSTELNÁ, B. Tvořivost v projektově pojaté přípravě učitelů chemie na UK v Praze, PŘF. In: *Chemické rozhledy, 2010*, roč. 11, č. 5., s. 319-326. Bratislava: Iuventa. ISSN 1335-8391.
5. VASILESKÁ, M. - ŠULCOVÁ, R. – ZÁKOSTELNÁ, B. Vývoj a monitorování chemických testových úloh pro státní maturitu v ČR. In: *Chemické listy, 2010*, roč. 104, č. 6, s. 554-555. ISSN 0009-2770.
6. ZÁKOSTELNÁ, B. - ŠULCOVÁ, R. Role multimediálních prostředků ve školních přírodovědných projektech. In: Chupáč, A., Veřmiřovský, J. (eds.) *Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdělávání učitelů chemie*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2010, s. 304-309. ISBN 978-80-7368-426-6.
7. ŠULCOVÁ, R. – ZÁKOSTELNÁ, B. Elektronické hry – efektivní prostředek chemického vzdělávání. In: Bílek, M. (ed.): *Aktuální trendy ICT ve výuce chemie XX*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2010. s. 34. ISBN 978-7435-082-5.
8. ŠULCOVÁ, R. – ZÁKOSTELNÁ, B. Elektronické hry – efektivní prostředek chemického vzdělávání. In: *Media 4u Magazine*. Čtvrtletní časopis pro podporu vzdělávání. X3/2010, 7. roč. s. 154-161. ISSN 1214-9187. online [27. 12. 2010] Dostupné z: <http://www.media4u.cz/mmX32010.pdf>

rok 2011:

1. ŠULCOVÁ, R.; ZÁKOSTELNÁ, B. Projekt 5P - zdroj dalšího vzdělávání učitelů chemie. *Biologie - Chemie - Zeměpis: Časopis pro výuku na základních a středních školách*. 2011, 20, 3x, s. 155 - 159. ISSN 1210-33489.
2. ZÁKOSTELNÁ, B.; ŠULCOVÁ, R. Srovnávací průzkum využití ICT v přírodovědném vzdělávání na SŠ a ZŠ. In *Alternativní metody výuky 2011*. 1. vydání. Hradec Králové: GAUDEAMUS, 2011. s. 1 - 6. Dostupné z WWW:
<http://everest.natur.cuni.cz/konference/2011/prispevek/zakostelna_prispevek.pdf>. ISBN 978-80-7435-104-4.

3. 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:

http://www.ntvv.upol.cz/files/others/sbornik_ntvv_final_s_isbn.pdf

(Příloha tištěné verze časopisu Journal of technology and Information Education – ISSN 1803-537X) – č. 2/2011, roč. 3.)

Životopis

Osobní informace

Jméno Barbora Zákostelná
Adresa Platónova 3278/8, 143 00, Praha 4 – Modřany, Česká republika
Telefon +420 737 544 247
E-mail Z.Barborka@seznam.cz
Národnost česká
Datum narození 24.1.1983

Vzdělání

1989 – 1998 Základní devítiletá škola Pertoldova
1998 – 2002 Gymnázium Botičská – přírodní vědy (obor 79-02-5/19)
21. 5. 2002 maturitní zkouška
2002 – 2007 Univerzita Karlova v Praze – Přírodovědecká fakulta:
obor učitelství chemie – biologie pro SŠ
25. 9. 2007 státní závěrečná zkouška, získán titul „Mgr.“
2008 – Univerzita Karlova v Praze – Přírodovědecká fakulta:
doktorský program „Vzdělávání v chemii“

Pracovní zkušenosti

od 1. 9. 2004 – Církevní střední zdravotnická škola blahoslavené Zdislavy,
Ječná 33, Praha 2, 120 00
(od 15. 3. 2006 Církevní střední zdravotnická škola Jana
Pavla II.) – výuka chemie a biologie
od 1. 9. 2006 – Střední odborná škola sociální svaté Zdislavy,
Ječná 33, Praha 2, 120 00 – výuka chemie a biologie
od 1. 5. 2010 – Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze
administrátorka Projektu 5P – Program pro pedagogy
přírodovědných předmětů

Další dosažené kvalifikace

2. 4. 2008 akreditovaný seminář MŠMT „Les ve škole – škola v lese“
18. 10. 2007 školení pro lektory prevence sociálně patologických jevů
a nespécifické primární prevence a volnočasových aktivit, Feelnat
Feeling Nature o.s.

13. 12. 2006 akreditovaný kurz MŠMT „Čtením a psaním ke kritickému myšlení“
7. 4. 2011 CERMAT: osvědčení o způsobilosti výkonu funkce autora testových úloh (didaktický test) – chemie
3. 4. 2012 KPPP Praha, akreditovaná vzdělávací akce „Sociometrie a její využití při práci se třídou“

Jazykové vybavení: AJ, NJ – bez certifikovaných zkoušek

Doplňující informace: řidičský průkaz (skupina B)

Biography

Personal information

Name: Barbora Zákostelná
Address: Platónova 3278, Prague 4 – Modřany
Phone: +420 737 544 247
E-mail: Z.Barborka@seznam.cz
Citizenship: Czech
Date and place of birth: 24th January 1983, Prague (Czech Republic)
Marital status: Single

Education

From – to

1989 – 1998 Grammer school in Prague
1998 – 2002 Secondary school in Prague, Botičská 1, Prague 2
2002 – 2007 **Mgr.** (= MSc.)
Charles University in Prague, Faculty of Science
Study programme: Teaching Chemistry and Biology for secondary school
Diploma thesis: Using games in chemistry education at grammar and secondary school
2008 – **Postgradual student** (= Ph.D. candidate)
Charles University in Prague,
Faculty of Science, Department of Teaching and Didactics of Chemistry
Study programme: Education in Chemistry

Employment history

From – to

2004 – **Secondary school of nursing, Ječná 33, Prague 2**
Teacher of chemistry and biology
2006 – **Secondary school of social works, Ječná 33, Prague 2**
Teacher of chemistry and biology
2010 – **Faculty of Science, Charles University in Prague**
project administrator 5P

Special skills

Work with PC - MS Windows XP, ACDLabs ChemSketch, prevention of socially-pathological phenomena, nonspecific primary prevention, trainer of free-time activities, driving license (group B)

Vybraná použitá literatura a internetové odkazy

- 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.
- 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>
- 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.
- CAILLOIS, R. *Hry a lidé: maska a závrať*. Vyd. 1. Překlad Nina Vangeli. Praha: Nakladatelství Studia Ypsilon, 1998, 215 s. ISBN 80-902-4822-5.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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 dospělě*. 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.
- 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.
- 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.
- 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, PČF, KUDCH 2006.
- 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.
- 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.
- 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>
- 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.
- 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.
- 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.
- 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, 2002. ISBN 80-7178-681-0.

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: 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.

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

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. 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>

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.

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

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

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

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.
- 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.
- HONZA, J., MAREČEK, A. *Chemie pro čtyřletá gymnázia: 2. díl*. 2.vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 1998, 231 s. ISBN 80-718-2056-3.
- MACH, J., PLUCKOVÁ, I., ŠIBOR, J. *Chemie: úvod do obecné a anorganické chemie*. Brno: Nová škola, 2010, 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., 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.