

1. Úvod

Za cíl své práce jsem si vytkla vytvoření uceleného přehledu o situaci a stavu vzdělávání v chemii na různých školních úrovních a provedení sondy do uplatňování moderních aktivizačních metod, forem práce a prostředků v přípravě a praxi učitelů chemie. V souvislosti s tím jsem se věnovala zejména prozkoumání vlivu, možností a uplatnění metod projektového řízení na chemické vzdělávání v přípravě učitelů chemie a v praktických aplikacích v podobě školních vzdělávacích projektů. Další část práce je věnována též laboratorním experimentálním činnostem a dalším aktivizačním složkám chemického vzdělávání ve vztahu k uplatnění aktivních vzdělávacích činností pro celoživotní vzdělávání. Pro praktické využití námětů k aktivním činnostem žáků při chemickém vzdělávání, námětů a podkladů k realizaci školních chemických projektů a nápadů i návodů na méně tradiční jednoduché experimenty pro vlastní laboratorní činnosti je práce doplněna volnými přílohami v podobě několika vložených publikací z let 2002 až 2008.

Obsah práce se odvíjí od mé profesionální činnosti - didaktické a praktické přípravy učitelů chemie na Univerzitě Karlově v Praze, Přírodovědecké fakultě, které se věnuji již přes 10 let, ale také ze zkušeností, které jsem získávala při předcházející vlastní pedagogické praxi na středních školách již od roku 1977. V jednotlivých kapitolách své práce jsem použila myšlenek a závěrů ze svých statí v odborných časopisech a sbornících z mezinárodních seminářů a konferencí (z let 2000 – 2007), tematicky zaměřených na problematiku vzdělávání. Tyto články vznikaly postupně, s cílem zveřejňovat výsledky a vyhodnocení svých didaktických projektů a předkládat myšlenky na inovace v chemickém vzdělávání k diskusi odborné a pedagogické veřejnosti, která se podobnou problematikou zabývá.

2. Současná situace a projekty ve vzdělávání

Z rozboru současné situace ve vzdělávání na našich školách, převážně gymnáziích, vyplývají teoretická východiska pro realizaci záměrů a cílů rámcových vzdělávacích programů, která se projevují v možnostech modernizace vzdělávacího procesu, v zavádění nových trendů do výuky, realizaci moderních metod i v uplatnění metod objektivního výzkumu v přírodovědném vzdělávání. Ve shodě se strategickými cíli v oblasti vzdělávání, které přijala Rada Evropy v Lisabonu v roce 2000, byl i v naší republice nově orientován vzdělávací systém především na utváření a rozvoj klíčových kompetencí, jakožto **přenosného a univerzálně použitelného souboru vědomostí, dovedností a postojů, které potřebuje každý jedinec pro své osobní naplnění a rozvoj, pro zapojení se do společnosti a úspěšnou zaměstnatelnost.** /RVP G, 2007/.

Potřeba změn v pohledu na vzdělávací proces ve škole vyžaduje systémový přístup k všeobecným problémům, přírodovědným jevům a řešení úkolů. V chemickém vzdělávání to předpokládá budovat logicky vystavěný, strukturovaný systém poznávání prostřednictvím dovedností komunikace, samostatné práce i týmové kooperace, spojením měření při experimentální práci s teoretickými poznatky, veřejnou rozpravou, diskusí a objektivním hodnocením dosažených výsledků. Proto je jedna z kapitol mé práce věnována nástinu teorie **projektového řízení** /Lacko 1998 a 2004, Němec 2002, Prášilová 2006/ a uplatnění obecných metod a forem projektového řízení procesů jak v přípravě učitelů chemie na fakultě, tak i v samotném chemickém vzdělávání v různých stupních školského systému, např. v podobě **projektového vyučování** /Kasíková 1997, Kričfaluši 2005, Maňák a Švec 2003, Skalková 1995, 1999 a 2007, Solárová 1999, 2003 a 2005, Valenta 1993, Vališová a Kasíková 2007/. Možnosti i produkty realizací rozmanitých vzdělávacích projektů v chemii na různých typech škol, od ZŠ a gymnázií až po vysokoškolskou přípravu učitelů chemie, jsou popsány a dokumentovány též v samostatné příloze č.2 k disertační práci: brožura nazvané **Aktivizace v chemickém vzdělávání – pomůcky a hry, školní projekty a netradiční experimenty,**

doplněné nosičem CD, která postupně vznikla v roce 2007 jako produkt kolektivu autorů pod mým vedením.

3. Průzkumy pojetí chemického vzdělávání

Jak naši učitelé chemie přijímají změny v pojetí vzdělávání, jak jsou připraveni na realizaci nových cílů a koncepcí ve vzdělávání, speciálně v chemii, zda se objevily nějaké pozitivní posuny a trendy v jejich pohledu na vzdělávání založené na žákovských aktivitách v posledních letech, jsem se pokusila zmapovat na vybraných vzorcích učitelů a škol, s kterými jsem měla možnost přijít postupně do kontaktu. Můj **průzkum** je věnován **materiálnímu vybavení škol** a zabezpečení výuky chemie moderními přístroji a didaktickou technikou, dále **četnosti zařazování laboratorních experimentálních aktivit** do výuky chemie a též průzkumu **postojů a pohledu učitelů chemie na využití aktivních metod práce** v chemickém vzdělávání **se zaměřením na projektovou výuku**.

Na základě shromážděných údajů z průzkumů a šetření mezi učiteli chemie na gymnáziích i základních školách v Praze a v některých krajích Čech i Moravy v průběhu let 2002 až 2007, je provedeno vyhodnocení získaných výsledků, pro přehlednost uspořádaných do tabulek a grafů. Ze srovnání průzkumů v různých letech nebo v různých regionech jsem se pokusila postihnout trendy vývoje pohledu a přístupu učitelů i škol k vzdělávání v chemii vzhledem k cílům RVP. Z uvedených přehledů, porovnání a vyhodnocení dotazníkových i anketních šetření vyplývá, že můžeme v posledních pěti až deseti letech konstatovat mírný kladný posun jak v přístupu a pohledu učitelů z praxe na modernizaci vzdělávání v přírodovědných předmětech, tak i jisté „oteplení“ vztahů a chuti učitelů chemie zavádět, zkoušet a realizovat nové aktivizační metody práce ve vzdělávání žáků. Velmi pozitivním zjištěním je neubývající zájem učitelů chemie z praxe o různé druhy kurzů celoživotního vzdělávání v oboru, nabízené prostřednictvím vysokoškolských pracovišť a vzdělávacích pedagogických center v krajích a též o elektronické formy rozmanitých vzdělávacích aktivit v chemii.

4. Praktické laboratorní činnosti a aktivity ve výuce chemie

Přírodovědné disciplíny jsou si velmi blízké jak oborově, tak i v metodách a prostředcích, které uplatňují ve své výzkumné činnosti. Používají totiž vždy souběžně empirické prostředky (tj. soustavné a objektivní pozorování, měření a experimenty) a prostředky teoretické (pojmy, hypotézy, modely a teorie). Každá z těchto složek je přítom v procesu výzkumu nezastupitelná, mezi sebou se navzájem ovlivňují a podporují. Proto především v chemickém vzdělávání platí, že jeho neoddelitelnou součástí jsou praktické činnosti a experimentální aktivity laboratorního charakteru. Z tohoto pohledu je diskutována otázka postavení a významu laboratorních aktivit žáků v chemii v pracích našich i zahraničních autorů /Klečková 2006, Lichvárová 2006, Prokša a Jancová 2006, Tóthová 2005; Herington a Nakleh 2003, Hanson a Wolfskill 1998, Bradley 1998/.

Spolu s mnohými pedagogy a didaktiky chemie jsem přesvědčena, že právě **zajímavý reálný chemický experiment** dokáže názorně a velmi účinně konkretizovat slovní vyjádření mnoha abstraktních pojmů a propojit teoretické poznatky s praktickými zkušenostmi a tím usnadňuje žákům pochopit příčiny a souvislosti i zákonitosti chemických dějů. „Vlastnoručně realizovaný experiment navíc názorně odhalí spojení chemie s jevy okolního světa a běžným životem. Vždyť chemické látky získané z přírodních zdrojů, veškerá fauna a flora na Zemi **jsou produkty chemických reakcí**, stejně jako látky, které používáme v domácnosti v kuchyni, koupelně, garáži, na zahradě, ale i v průmyslu či v medicíně“ /Klečková 2006/. Proti těmto logickým zdůvodněním se však v našich současných podmínkách staví některá omezení vyplývající z reality školní výuky chemie: nedostatek času, chemikálií a pomůcek či explicitní **důraz na výuku chemie v kontextu každodenního života**.

Provádění školních chemických pokusů je vždy spojeno s určitým nebezpečím, které vyplývá z práce s chemikáliemi, z možnosti poranění při práci se sklem, z možnosti požáru apod. Proto **održování zásad bezpečnosti** a ochrany zdraví při práci je třeba považovat za osobní povinnost každého učitele.

Pro splnění cílů přírodovědného vzdělávání, zakotvených v rámcových vzdělávacích programech, pro praktické potřeby učitelů chemie i jejich studenty na ZŠ i G, jsme v loňském roce s kolegyní, Mgr. H. Böhmovou, sestavily publikaci nazvanou *Netradiční experimenty z organické a praktické chemie* /Šulcová, Böhmová 2007 - (samostatná příloha 3)/. Tato publikace obsahuje návody k vybraným netradičním, jednoduchým a zajímavým pokusům, které se vztahují k aplikované praktické i organické chemii a biochemii, doplněné barevnými fotografiemi, případně vzorci či reakcemi daných sloučenin. Fotografický materiál jsme pořídily při provádění a modifikaci pokusů v naší laboratoři na UK v Praze, PřF, případně i v domácím prostředí. Všechny náměty, pomůcky a podklady, které jsme uvedly, mohou učitelům posloužit pro naplnění cílů RVP při tvorbě školního vzdělávacího programu jak pro základní, tak střední vzdělávání. Z hlediska vlastní experimentální práce a samostatnosti žáků se uplatní a rozvíjejí metody kooperativní i individualizované, badatelské a výzkumné činnosti, při nichž musí žáci projevit iniciativu, samostatnost, výkonnost a efektivitu – jinými slovy **aktivitu. Aktivnímu přístupu ke vzdělávání, k výuce chemie se musí učit nejenom žáci, ale měl by být přijat za vlastní především jejich učiteli.** /Šulcová, 2005/.

Za vznik této publikace, za motivaci i mnohé nápady vděčíme kolegům a přátelům z naší katedry i z jiných přírodovědeckých a pedagogických fakult v České republice a na Slovensku /Čtrnáctová a kol. 2000, Ganajová 2005, Klečková a kol. 2001, Kolář 1996, 2002, Koloros 2006, Lichvárová a kol. 2001, Prokša, Tóthová 2005, Solárová 1999 a 2005 a další/ a též řadě učitelů ze středních i základních škol, kteří se účastnili kurzů v rámci celoživotního vzdělávání učitelů chemie na našem pracovišti v letech 2005 – 2007. Svými kreativními nápady nám v neposlední řadě přispěli též studenti a diplomanti učitelství chemie během své experimentální vzdělávací činnosti při přípravě na učitelské povolání.

Záměrem postupné tvorby monografií bylo mj. též rozšíření elektronických i písemných pomůcek pro výuku organické a praktické chemie, námětů na jednoduché i netradiční experimenty do škol především učitelům pro podporu chemického vzdělávání žáků, ale též didaktikům chemie na přírodovědeckých a pedagogických fakultách pro práci s vysokoškolskými studenty učitelství chemie. Publikace byly využity jako doplňující materiály pro učitele z praxe, účastníky kurzů celoživotního vzdělávání na naší fakultě nebo v pedagogických vzdělávacích centrech či střediscích služeb školám po celé republice, kam jsem byla spolu se spoluautorkami během let 2003 – 2007 pozvána jako metodička a lektorka přednášek a seminářů s tematikou *Projektové vyučování, Aktivizace v chemickém vzdělávání, Netradiční chemické experimenty pro ZŠ i SŠ.*

5. Aktivity ve výuce chemie pro rozvoj kompetencí a tvořivosti

Ve snaze vymezit jednotlivé druhy a složky aktivní žákovské práce v chemickém vzdělávání ve vztahu k získávaným kompetencím, dovednostem a schopnostem jsou v disertační práci analyzovány z tohoto pohledu různorodé činnosti a metody vyžadující řadu dovedností, které lze v chemickém vzdělávání nacvičovat a uplatnit. Škálou navzájem provázaných kompetencí lze budovat a rozvíjet tvořivost žáků a motivovat k tvořivosti i učitele. Bohatý prostor k rozvoji všech kompetencí ve vzájemně provázaných vztazích a souvislostech poskytují především školní projekty - jak chemické, tak interdisciplinární, přírodovědného zaměření. **Projektové vyučování**, včetně kooperativní týmové práce, proto pokládám za jednu z nejprogresivnějších aktivizačních metod vedoucích k všestrannému rozvoji rozmanitých kompetencí, neboť jej lze uskutečnit v odpovídajícím obsahu, rozsahu, a

požadavcích na jakémkoli stupni školy od základního vzdělávání až po realizaci školních projektů v rámci vysokoškolské přípravy učitelů chemie při uplatnění vlastní experimentální práce. Pro efektivní průběh projektové výuky ve třídě je však nezbytné nejprve nacvičit jednotlivé dovednosti, jako komunikaci, rozvíjení schopnosti učit se, zapojení sociální kompetence, samostatnosti i spolupráce při řešení problémů, či dovednost práce s informačními technologiemi. Nácvik těchto dovedností lze provádět postupně, na každém stupni školy, např. prostřednictvím netradičních aktivit studentů v hodinách chemie, jakými jsou *skupinová práce, opravy chybových textů, práce s pracovními listy, kooperativní řešení* různých informativních úkolů, a mimo jiné i velmi zajímavé a oblíbené **didaktické hry**, které v chemii poslouží rozvoji dovedností potřebných pro řešení náročnějších úkolů a činností, které jsou po žácích středních škol později vyžadovány při řešení projektů ve výuce chemie. /Zákostelná, Drahovzalová, Šulcová 2007; Petty 1996, Činčera 2007, Solárová 2003/.

Nejzajímavější z **didaktických her s chemickou tematikou**, na jejichž tvorbě se podílím a věnuji se ověřování již několik let, jsou založeny na principu modifikací všeobecně známých stolních deskových her (Člověče, nezlob se!, Pexeso, Bingo, Sázky a dostihy), **IQ testů** (typu kvízů, doplňovaček, vyškrtáček, křížovek, sudoku, domina a chybových textů), **karetních her typu kvarteto** aj., či elektronických variant **vědomostních soutěží** známých z televize (AZ kvíz, Riskuj!, Kufř, Milonář), či **prezentací s detektivním pátráním** chemického zaměření nebo **s dramatizací** chemických dějů /Šulcová a kol. 2007/.

Pedagogická tvořivost učitelů se v chemickém vzdělávacím procesu může projevit vytvářením podmínek pro efektivní a zajímavou práci se žáky, např. používáním inovovaných metod výuky (kooperativní a projektová výuka), aplikací multimediálních forem a vhodné didaktické techniky, speciálně elektronických pomůcek, e-learningových prostředků a kombinované formy vzdělávání při řešení náročnějších úkolů a projektů, nápaditým vybavováním chemických laboratoří a učeben, tvůrčí náplní laboratorních cvičení a v neposlední řadě též permanentním sebevzděláváním a rozšiřováním vědomostí učitelů o nové poznatky a dovednosti v teorii vyučování a učení. Vlastnosti, kterými se vyznačuje **tvůrčí učitel chemie**, se více podobají tvořivosti herce, manažera, režiséra, než představě „seriózního vědce“ – přitom jsou ale specifické v tom, že se učitelovy tvořivé schopnosti uplatňují při řešení pedagogických situací a jeho objektem jsou žáci. /Solárová 2003/.

6. Závěr

Aby naši učitelé na našich ZŠ a SŠ mohli připravovat a vzdělávat své žáky ve smyslu všestranně vybavených osobností pro 21. století, které jsou schopny flexibilně přizpůsobit aktuální poptávce svou nabídku na trhu práce a dokáží přitom prožít všestranně plnohodnotný a naplněný profesní i osobní život, musí nejprve veškeré potřebné kompetence sami zvládnout, osvojit si, ztotožnit se s nimi a přijmout je za své. A cesta, vedoucí k tomuto cíli je otázkou celkových změn ve společnosti, v postojích, chování lidí a hodnocení ceny práce a lidské osobnosti, což je záležitostí dotýkající se přinejmenším celé jedné generace. Pro to, abychom k požadovaným změnám učinili alespoň první kroky, nastartovali je v hlavách, chování i jednání a postojích u našich žáků, je nezbytné již připravovat na ně postupně naše učitele. Závěry, které jsem získala svými průzkumy, odpovídají postupně se rodící změně v myšlení učitelů a pojetí jejich přístupu k praxi v pozitivním smyslu. Snažila jsem se alespoň v rozpětí několika let od r. 2002/2003 zachytit markantní trendy vývoje v postojích a názorech učitelů chemie. Za nejdůležitější zjištění z těchto průzkumů pokládám to, že se prohlubuje a zvyšuje zájem učitelů o moderní způsoby práce, metody vzdělávání a jejich praktické aplikace, např. metody kooperativní a projektové výuky, používání moderních studijních pomůcek a elektronických prostředků v chemickém vzdělávání i zařazování vhodných experimentů jako nedílné složky v moderně pojaté výuce chemie.