

7IL-01

CHEMICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ: SOUČASNOST A PERSPEKTIVY

MARTIN BÍLEK^{a,b}

^a Katedra chemie, Pedagogická fakulta, Univerzita Hradec Králové, Rokitsanského 62, 500 03 Hradec Králové, ^b Katedra chemie, Fakulta přírodních věd, Univerzita Konstantína Filozofa v Nitre, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra
martin.bilek@uhk.cz, mbilek@ukf.sk

Východiska a aktuální problémy současného stavu v posledních letech nově se konstituující vědní disciplíny zaměřené na chemické vzdělávání (didaktiky chemie) v České republice se opírají jak o aktuální problémy výuky chemie na všech stupních školského systému tak o revitalizaci vědecko-výzkumné činnosti v této oblasti včetně operativní aplikace jejich výsledků ve vzdělávání a zejména v profesionalizační přípravě studentů učitelství chemie a v dalším vzdělávání učitelů chemie působících na různých typech škol.

Vědecko-výzkumný „background“ didaktiky chemie nemůže v současnosti vystačit pouze s prezentací „dobré praxe“, ale je třeba posilovat jak metodologické základy vědecko-výzkumné činnosti tohoto oboru, tak průmět výsledků výzkumu do pedagogické praxe. V současných teoriích vzdělávání můžeme rozlišovat různé proudy (paradigmata), které se zákonitě projevují jak v přístupech k realizaci výzkumných šetření tak v aplikacích získaných výsledků. Různé teorie mají svůj odraz v pojetí oborových didaktik včetně použití adekvátních výzkumných nástrojů. V jednotlivých přístupech můžeme detekovat řadu nosných směrů oborově – didaktického výzkumu, ale také určitá nebezpečí, která může přílišná orientace na určitý přístup znamenat – např. „předmětářství“ (přílišná orientace na obsah vzdělávání s nedostatečným akceptováním specifík poznávacích schopností učících se apod.), „anti-didaktika“ (rezignace na jakékoli řízení nebo usměrňování učebního procesu učících se apod.) nebo „normo-didaktika“ (svázanost vzdělávacích systémů ideologickými přístupy k tvorbě striktně jednotných učebních osnov apod.). Naopak jako pozitivní přístupy se jeví směry didaktiky blízké tzv. interakcím mezi základními úhly tradičního „trojúhelníku učení (učivo, učící se a prostředí učení)“ jako jsou „psychodidaktika“ (respektování individuální povahy poznávacích a učebních schopností, prekoncepty, miskoncepce, učební styly apod.), „enviro-didaktika“ (formulace vzdělávacích cílů konzistentních s aktuálními výzvami současnosti jako jsou celoživotní učení, trvale udržitelný rozvoj apod.) či „e-didaktika“ (smysluplné využívání informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání, distanční vzdělávání, e-learning, virtuální učební prostředí apod.).

Potřebujeme tedy řešit výzkumné projekty v didaktice chemie (v chemickém vzdělávání)? Odpověď není možná bez širšího zamyšlení, bez kontextu individuálních a společenských požadavků na chemické a v obecnější rovině na přírodovědné vzdělávání. Poznatky přírodních věd a nejrůznější technologie obklopují každého z nás téměř na každém kroku. Stále více pracovních příležitostí vyžaduje přípravu v přírodovědných disciplínách. V médiích a v mnohých situacích každodenního života jsou lidé konfrontováni

s vědeckými termíny, názory či výsledky výzkumu. Přírodovědné vzdělávání by jim mělo být s to pomoci při formování kritického pohledu na nejnovější technologie a jejich souvislosti¹.

Přesto je výuka přírodovědným předmětům včetně chemie zvláště v rámci všeobecného vzdělávání doprovázena řadou problémů. Mnoho žáků ji považuje za obtížnou a nezáživnou, dokonce se vyskytují pochybnosti o její potřebnosti. Změny by zasluhovala i pregraduální příprava učitelů chemie orientovaná doposud více na obsah vzdělávání než na jeho metody, formy a další prostředky, tedy hledat cestu k přípravě učitelů – profesionálů ve své činnosti¹.

Co je tedy v nejširším slova smyslu úkolem výzkumné činnosti v didaktice chemie? Odpovědi můžeme hledat např. v analýzách činnosti studentů doktorských studijních programů a jejich školitelů, doporučeními pro plánování, realizaci a hodnocení disertačních projektů a publikací jejich výsledků. Cílem takové analýzy, kterou jsme u nás provedli v roce 2003 (cit.¹), bylo obhájení relevance chemicko-didaktického výzkumu v době, kdy doktorské studium v České republice nebylo na žádné vysoké škole akreditováno. Studie prokázala srovnatelné zaměření disertačních prací např. se situací v tzv. „starých“ německých zemích, a opíraje se o revitalizaci oboru na Slovensku, v Polsku a dalších zemích tehdy doložila oprávněnost výzkumné činnosti v didaktice chemie.

Na závěr tohoto sdělení bychom se tedy mohli ptát podobně jako Karel Holada v publikaci („záznamu projevu“) „Učitel chemie – pedagog nebo chemik?“² a nechat prostor každému pro vlastní odpověď. Naše odpověď by mohla znít po dvaceti letech stejně jako jeho: „Ani pedagog, ani chemik“, anebo „Něco mezi pedagogem a chemikem“, i když se nabízejí i další odpovědi: „I pedagog i chemik“, „Pedagog“, „Chemik“.

Kdo zajistí do budoucnosti podmínky pro jednoznačnější odpověď: chemie, pedagogika nebo někdo jiný? My se domníváme, a snažíme se v řadě publikací a projektů i dokázat, že adekvátní hledání odpovědi nejen na tuto otázku může zajistit především didaktika chemie. V zahraničí o tom můžeme nalézt také řadu pádných důkazů^{3–5}.

Tato práce vznikla za dílčí podpory grantu GA ČR 406/09/0359.

LITERATURA

1. Bílek M.: *Didaktika chemie – výzkum a vysokoškolská výuka*. M&V, Hradec Králové 2003.
2. Holada K.: Učitel chemie – pedagog nebo chemik. *PVŠ* 41 (1989 – 1990), 4, 296 – 299.
3. Scerri E. R.: *J. Chem. Ed.* 80, 468 (2003).
4. Anton M. A.: *Chem. Sch. (Salzbg.)* 18, 3 (2003).
5. Hildebrandt H.: *Chemiedidaktik und Unterrichtswissenschaftlichkeit. Zur Analyse der chemiedidaktischen Lehre an deutschen Hochschulen*. Frankfurt a/M – Berlin – Bern – New York – Paris – Wien, Peter Lang Verlag, 1998.

7IL-02

JAK POPULARIZOVAT CHEMII

MARTA KLEČKOVÁ

*Přírodovědecká fakulta Univerzita Palackého,
tř. 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc
marta.kleckova@upol.cz*

V oblasti popularizace přírodních věd došlo v posledním desetiletí k velkému rozvoji forem a metod podchycení zájmu mladé generace o přírodní a technické obory. Nejrozšířenější způsob zpřístupňování výsledků vědy a výzkumu široké veřejnosti je realizován prostřednictvím sdělovacích prostředků (televize, rádio, denní tisk, časopisy). Jsou budována Science centra, např. IQ Park Liberec, Techmárium Plzeň a další se plánují. Různé vědecké instituce a jejich přední odborníci se zapojují do popularizace přírodovědných oborů^{1–3}. Přesto se výzkumná pracoviště stále potýkají s nedostatkem mladých vědců.

Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci (PřF UP) již řadu let nabízí školám nejrůznější akce, v rámci kterých se žáci seznamují a aktivně zapojují do své první badatelské činnosti. Fakulta získala již několik grantů zaměřených na popularizaci vědy a výzkumu v oblasti přírodních věd, jejichž výstupy našly široké uplatnění v celé ČR. Například Jarmark chemie a fyziky začínal v regionu Morava v roce 2000, na kterém žáci měli možnost vyzkoušet si vlastníma rukama řadu zajímavých experimentů. V letošním roce se uskuteční již 10. ročník Jarmarku pod názvem Přírodovědný jarmark, kde se budou zábavnou formou prezentovat i další přírodovědné obory (matematika, biologie, ekologie, geologie a geografie). Jarmark chemie se nám podařilo přenést i přímo do základních, středních i vysokých škol ČR. Obdobnou akci pořádá od roku 2006 Ostravská Univerzita (Chemie na Slezském hradě) a následovaly další veřejnosti určené prezentace vědy, např. v Plzni (Dny vědy a techniky), Praze a Liberci (Věda v ulicích).

V rámci popularizace chemie i ostatních přírodních věd PřF UP pořádá pro velmi nadané žáky z 1. třídy experimentální školy (děti prošly testováním Menza) chemické exkurze s jednoduchými experimenty ve vysokoškolských laboratořích. Fakulta zrealizovala již 3. ročník Dětské univerzity. Středoškolským studentům, kromě tradičních chemických exkurzí, dnů otevřených dveří apod., nabízí internetovou soutěž L@byrint chemie, soutěž Přírodovědný klokan a zapojení do projektů Přírodovědec (<http://www.prirodovedec.eu>) a Badatel (<http://www.badatel.upol.cz>).

EU projekt Přírodovědec je zaměřený na talentované studenty středních škol se zájmem o přírodovědné obory, kteří se během školního roku pravidelně zúčastňují 8 celodenních seminářů (6 vyučovacích hodin), jejichž náplní jsou zajímavé odborné přednášky a také praktická cvičení z chemie, fyziky a matematiky. Semináře navštěvuje 60 studentů z 16 gymnázií regionu. Další aktivitou projektu je letní škola „Přírodovědec“, v rámci které se studenti blíže seznámí s vědecko-výzkumnou činností několika pracovišť. Zájemci z řad středoškolských studentů se přímo zapojí do výzkumné práce na VŠ. S touto formou spolupráce má již fakulta zkušenosti.

Projekt Badatel probíhá od roku 2006 na PřF UP, nabízí

talentovaným středoškolským studentům možnost spolupráce s vědeckými pracovníky. Na www stránkách projektu si studenti vybírají téma práce z široké nabídky témat jednotlivých vědeckých pracovišť. Poté se zájemci přihlašují prostřednictvím internetu přímo konkrétnímu vedoucímu práce, dohodnou se na termínu prvního setkání a následuje spolupráce na řešení daného tématu. Mezi studenty se tento způsob bádání či „naplnění volného času“ setkal s překvapivě velkým ohlaselem. Během tří let se do projektu zapojilo 139 studentů. Mladí vědci se zúčastnili několika soutěží a dosáhli mnoho úspěchů. Do celostátního kola SOČ se zapojilo 17 studentů, v celostátním kole soutěže AMAVET byli 2 studenti a na odborných konferencích mělo příspěvek 8 studentů. Velkým úsměchem mladých badatelů je spoluautorství v 5 impaktovaných publikacích a získání 3 cen Učené společnosti a 1 ceny Nadačního fondu Jaroslava Heyrovského. V roce 2008 získala studentka ocenění Česká hlavička⁴.

Všechny popularizační aktivity vyžadují nemalé finanční náklady, od tvůrců a realizačního týmu spoustu času. Na druhé straně značným přínosem pro PřF UP je prezentace výzkumu fakulty v široké veřejnosti, propagace studia mezi studenty středních škol a získání zájmu o přírodní vědy u těch nejmenších. Největším ziskem je bezesporu přijetí talentovaných studentů se zájmem o přírodní vědy na PřF UP, např. projektem Badatel prošlo 26 současných VŠ studentů přírodovědecké fakulty.

Tato práce vznikla za podpory grantu OPVK CZ.1.07/2.3.00/09.0040 Přírodovědec.

LITERATURA

1. Zahradník R.: Chem. Listy 98, 823 (2004).
2. Berek J.: Chem. Listy 88, 749 (1994).
3. Horák J.: Chem. Listy 87, 309 (1993).
4. Kubala M., (ve sborníku): *Možné cesty pozitivní změny postoje mládeže k přírodním vědám*, s. 30. Vydavatelství UP, Olomouc 2009.

7IL-03

ROLE OSOBNOSTÍ V BADATELSKÉM A EDUKAČNÍM VÝVOJI NAUKY O TEPLĚ

JAROSLAV ŠESTÁK^{a,b}

*^a Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i., Cukrovarnická 10, 162 00 Praha, ^b New Technology - Research Center in the Westbohemian Region, Západočeská universita, Universitní 8, 301 14 Plzeň
sestak@fzu.cz*

Tepl/oheň (energie) jsou historicky uznávané jako integrující součásti uspořádávající hmotu (i společnost). Jeho role je stručně zmíněna ohledem na řeckou filosofii (*Empedokles*-živly) a středověkou alchymii^{1–3} (Tadeáš Hájek, Daniel Stolcius, Marek Marci, Prokop Diviš, Kryštof Berger). Speciální pozornost je věnována Janu A. Komenskému a jeho spis z roku 1659 (*Disquisitiones de Caloris et Frigoris Natura*), který zřejmě zavedl termín calorik, později široce používaný (Joseph Black, Sadi Carnot). Důležitou roli sehráli fyzik Čeněk Strouhal, František Závíška a Ernst Mach stejně

jako Albert Einstein nebo Rainold Fürst. Ve světle vývoje termických měření nutno zmínit Stanislava Škramovského (stamograph) a česko-slovenské termoanalytiku jako Proks (periodik TA), Šatava (hydrothermal TA), Bergstein (dielectrik TA), Komrska (permeability TA), Chromý (photometric TA) a Balek (emanation TA). Významnou etapu vývoje bylo ustavení zájmových skupin termické analýzy a kalorimetrie jak ve světovém měřítku (ICTA) tak na domácí půdě (TERMANALs)

Výchovný proces s sebou přinesl nejen vývoj nové disciplíny zvané termodynamika, která se vyvinula ve dvou větších „bezdisipační“ kalorimetrická (Black, Clausius, Gibbs) a „disipační“ termomechanická (Fourier, Stokes, Onsager). Významnou se stala analýza původních prací Carnota ve smyslu kalorické varianty termodynamiky⁴ a úvahy nad významem a definicí teploty. Významná je analýza funkce tepelného stroje, kterou zdůvodnit různou hodnotou či kvalitou tepla vztaženou k okamžité pracovní teplotě. Užitečnou práci tak můžeme získat jen tehdy, když pracujeme při dvou různých hodnotách tepla spolu s dvojí vnitřní uspořádaností pracovního systému. Můžeme si představit, že teplota vyjadřuje jakousi toleranci systému vzhledem k jeho neuspořádanosti (chaosu), což nám umožňuje uplatnění, nebo lépe zpodobnění této zákonitosti i do oblasti společenských věd, kde ale stav společnosti není determinován standardním minimem energie (jako ve fyzice), ale naopak pocitem maximální spokojenosti^{2,5,6}.

Pozorované strukturální analogie vykazují obecnou působnost, která umožňuje uplatnění zákonů nauky o teple (termodynamiky) do společenských věd, kde je ale stav společnosti determinován pocitem jak maximálního štěstí či zdraví, tak stavem tolerance a kde teplo je zastoupeno pojmem sociologické seberealizace anebo ekonomickým kapitálem (financemi)⁷. V rámci aplikace tradičního modelu tepelného stroje (např. Carnotova čtyřdobého cyklu spalovacího motoru) na výměnný obchod, pak tepelné sekvence musí být analogicky uskutečněny v různých podmínkách tolerance a bohatství (uspořádání) – nejčastěji existujících v rozdílných nestejně rozvinutých zemích, aby takto zvolený ekonomický cyklus mohl ve svém průběhu vytvořit plochu práce, zisku či jiných hledaných hodnot.

LITERATURA

1. Šesták J., v knize: *Metaphores and models* (Knut E., Pliska V., Folkers G., ed.), s. 87. Collegium Helveticum, Zurich 2007.
2. Šesták J.: *Heat, Thermal Analysis and Society*, Nucleus, Hradec Králové 2004 a *Science of Heat and Thermophysical Study: a generalized approach to thermal analysis*, Elsevier, Amsterdam 2005.
3. Šesták J., Mareš J. J.: J. Thermal Anal. Calor. 88, 763 (2007).
4. Šesták J., Mareš J. J., Hubík P., Proks I.: J. Thermal Anal. Calor. 97, 679 (2009).
5. Šesták J.: Chem. Listy 104, 277 (2010).
6. Mimkes J.: J. Thermal Anal. Calor. 43, 521 (1995), J. Thermal Anal. Calor. 60, 1055 (2000).
7. Montenegro R. N., Stanley H. F.: *Introduction to Econophysics: Correlation and Complexity in Finance*. Cambridge University, Cambridge 2000.