

ANALÝZA ČINNOSTI VYBRANÝCH CENTER VĚDY – ZASTOUPENÍ CHEMIE

Nika Golob

Pedagogická fakulta, Univerzita v Mariboru, Slovinsko

nika.golob@uni-mb.si

Překlad ze slovinštiny: Martin Bílek

Úvod

Ačkoliv zažíváme stále rychlejší rozvoj společnosti, zájem žáků a studentů o přírodní vědy a jejich výuku je trvale nedostatečný (Gough 2002). Přírodovědci z různých oblastí i úrovní přicházejí s řadou návrhů, jak tento stav zlepšit: od zaměření na témata přírodovědného vzdělávání blízka každodennímu životu až po vzbuzování zájmu a motivaci činnostmi typu „udělej to sám“ a atraktivními experimentálními demonstracemi (show). Sem patří zejména činnost mnohých přírodovědných muzeí a center vědy, kterým se poměrně daří oslovovat především děti a mládež. Z těchto důvodů jsme se rozhodli analyzovat některé nové poznatky z této oblasti, abychom doporučili jejich následování v souladu se zkušenostmi z Itálie, z Rakouska, z Anglie a ze Spojených států amerických. Popisované zkušenosti se snažíme ilustrovat na příkladech dobré praxe, které zastupují především úspěšná „centra vědy“. Při tom jsme se zaměřovali hlavně na zastoupení chemie jako součásti prezentovaných aktivit.

Výsledky a diskuse

Muzea i centra vědy nemají příliš mnoho aktivit založených na chemických poznatcích na rozdíl od fyziky a biologie. Tento fakt prezentuje např. V. Domenici (2008), která analyzovala tuto oblast v Itálii. Podobné jsou i naše zkušenosti ze Slovinska, kde funguje v hlavním městě v Lublani tzv. „Dům experimentů“, v němž je většina připravených praktických pokusů vysvětlitelných na bázi znalostí z fyziky. V ostatních částech země vznikla podobná menší centra, která se také zaměřují hlavně na fyzikální experimenty. V Mariboru jsme se snažili při přípravě našeho Centra vědy o zastoupení i dalších přírodovědných disciplín, tedy nejen fyziky ale i chemie a biologie a také matematiky a techniky. Přírodovědné poznatky je navíc dobré kombinovat i s uměním, neboť je zřejmé, že estetická stránka jakékoli činnosti je podstatnou složkou, na kterou bychom neměli zapomínat (Silvestrini in Fischer 2003).

Ve skupině, kterou tvořili zkušení odborníci z přírodovědných disciplín z fakult Univerzity v Mariboru, jsme museli konstatovat, že jsou pádné důvody k malému zastoupení praktických činností z chemie a biologie v centrech vědy, neboť jsme se sami potýkali s obtížemi připravit takové chemické a biologické aktivity, které by návštěvník mohl snadno sám provádět. Obtíže to byly zejména s dodržением bezpečnosti, s doplňováním výchozích látek a odstraňováním produktů chemických reakcí stejně jako problémy s kažením biologického materiálu, tedy s jeho uchováváním. Všechny tyto obtíže se při fyzikálních pokusech téměř nevyskytují, neboť ty jsou většinou založeny na rovnovážných dějích, tedy vychýlení systému z tohoto stavu a samovolným návratu do stavu původního. U chemických pokusů je tak třeba počítat i s vyšší ekonomickou náročností. Koncipování a realizace dobře fungujícího a bezpečného chemického pokusu proveditelného samostatně návštěvníkem centra tedy vyžaduje výrazné časové i finanční náklady. I proto je výrazný nedostatek chemických aktivit v přírodovědných centrech a muzeích, a jak upozorňuje Evans (2006), způsobuje to také negativní nazírání chemie ve společnosti.

Tomuto faktu úspěšně vzdoruje projekt „Catalyst“ ve Velké Británii, jediné centrum vědy a muzeum, které je výhradně zaměřeno na chemii a na využívání chemických procesů v každodenním životě: od medicíny po mechaniku. Jeho hlavním mottem je informování lidí

všech věkových kategorií o chemickém průmyslu a jeho významu v životě – minulém, současném i budoucím (Catalyst Science Discovery Centre Home Page 2008).

V. Domenici (2008) zjistila, že v Itálii je většina (13) chemických sbírek v muzeích těsně svázána s univerzitami. Mnohé z nich jsou součástí chemických kateder různých fakult, kde by se mohli tvůrci sbírek a výstav stávat, a v řadě případů se i stávají, studenti. Ukazuje se ale, že jen někteří z nich znají aktivně sbírky, které se na jejich katedrách nacházejí. Důvody jejich nedostatečného kontaktu se sbírkami spočívají především v nedostatku relevance, kterou poskytuje chemické vzdělávání, současně s nedostatečně propracovanou didaktikou a motivací ke studiu chemie na univerzitě (Domenici 2008). Při tvorbě centra vědy v Mariboru jsme právě proto trvali na úzké spolupráci s univerzitou kvůli přenosu poznatků, prezentaci přírodních věd a aktivnímu zapojení studentů do přípravy a provádění experimentů. Zde se ale ukázala potřeba přesně definovat vztahy podílejících se subjektů, jako jsou zejména finanční vstupy a prezentace centra na veřejnosti. V opačném případě pak projekty ohrožuje bezpředmětná konkurence až řevnivost, která nemůže být užitekem pro nikoho z partnerů a nijak dané věci neprospívá.

Krnel v práci *Základy přírodních věd (filozofie a dějiny přírodních věd) jako součást přírodovědného kurikula* (2001) konstatoval, že také slovinské přírodovědné kurikulum obsahuje velmi málo prvků základů (přírozenosti) přírodních věd (angl. nature of science), které by zvýrazňovaly komplexnější přírodovědné nazírání skutečnosti, jak je to v některých jiných předmětech. „Slovinské kurikulum se zaměřuje především na ekonomický a utilitaristický přístup než na praktickou přírodovědnou skutečnost a chybí mu společenský a kulturní dosah přírodních věd. To přinejmenším snižuje komplexní rozměr těchto věd“ (Krnel 2001). Budoucí i současná centra vědy by mohla být s to vyplnit tento nedostatek přírodovědné výuky. Podobně se o to pokoušejí v americkém projektu CHF (Chemical Heritage Foundation) s aktuální muzejní expozicí, kde spojují dějiny a soudobé pojetí některých molekul v jejich sociálním a kulturním kontextu (Henry 2008).

Kromě jmenovaných možností jsou i další přístupy, které nabízejí vhodné aktivity pro zapojování chemie do center vědy. V Itálii (Domenici 2008) je populární Festival vědy (Festival of Science), kde jsou studenti aktivně zapojováni do přípravy a provádění chemických představení a demonstrací. Festival má rok od roku stále více účastníků a je vzorem pro organizování řady podobných projektů. Také ve Slovinsku máme dobré zkušenosti z obdobných projektů. Univerzita v Mariboru se už řadu let účastní mezinárodního projektu Noc výzkumníků (The Researchers' Night) (2008), kdy se chemické katedry prezentují atraktivními demonstracemi pokusů, do jejichž provádění se snaží aktivně zapojovat zainteresované účastníky v připravené expozici v centru města. Tím se prezentují přírodní vědy napříč všemi generacemi, čímž se může zvyšovat zájem o studium chemie a v neposlední řadě se prezentuje zajímavost práce výzkumníka.

Colburn (2008) a mnozí další autoři zařazují centra vědy mezi neformální učení (angl. free choice learning) přírodovědy. Pro takový druh učení je významné, že učící se nebo účastník samostatně rozhoduje o využití času a volbě objektu učení, tedy je sám aktivní, tedy bádá. Sám se naučí to, co se chce naučit. Výzkumníci zastávající tento směr, např. Kissiel, kterého cituje Colburn (2008), potvrzují, že nejvíc času věnuje učení ten, kdo se učí z vlastního popudu a sám si vybírá objekt učení, tedy ten, kdo má možnost neformálního učení. Kromě center vědy k těmto možnostem patří i zoologická zahrada, muzeum, park, akvárium a další.

Úspěšnější prezentaci a větší možnosti učení poskytují muzea, která umožňují návštěvníkům snadno absolvovat připravené aktivity. Jasně má být uspořádáno přecházení od jedné aktivity ke druhé se zachovanou obsahovou strukturou. Plán expozice umístěný u vchodu má velký vliv na to, aby se návštěvník aktivně zapojil do prohlídky a zvolil si příslušné aktivity. Je známé (Colburn 2008), že návštěvník potřebuje minimálně 40 sekund k zorientování se v objektu sbírky. Významné je také to, že se návštěvníci při prohlídce drží pravé strany a také

napravo zaměřují svou pozornost. Tak sledují hlavní linii výstavy a rychle procházejí expozicemi. Pokud je vystavovaný materiál připraven na obou stranách, drží se návštěvníci více pravé strany. Těchto zkušeností je třeba využívat při koncipování expozice a vyhnout se tzv. „cik-cak“ uspořádání, neboť by jistě něco návštěvníci vynechali (Colburn 2008).

Kissiel, kterého cituje Colburn (2008), vyzdvihuje při učení se v muzeích a centrech vědy příležitost konverzace mezi členy skupiny nebo otevřené diskuse mezi skupinami. Tyto možnosti dle jeho názoru zvětšuje i volný prostor v okolí expozic, kde se lidé shromažďují, kde mají možnost diskutovat o podrobnostech nebo nejasnostech. Tak je dobré doplňovat expozice plakáty a kolem nich mít dostatek místa k pozorování z různých úhlů. Popisky u expozic by měly být jednoduché a pokud možno stručné. Srozumitelně mají být uváděny návody k pokusům – to co se vyžaduje od návštěvníka. Kissiel se při svých analýzách přírodovědných muzeí pozastavuje na tím, jak důležité jsou první expozice (ty nejbližší ke vchodu), které vzbuzují největší zájem a motivaci, a na nichž závisí, zda se projektantům podařilo naladit návštěvníky pro celou sbírku. Vše ale také současně závisí na jejich předchozích znalostech. Ve svých šetření Kissiel odhalil, že v řadě expozic nehraje roli sama vizuální stránka, ale spíše nakolik je srozumitelný přidaný text. Významný je také ten fakt, že na samostatnou aktivitu a její výběr návštěvníky nemá takový vliv jako ve škole řízení vyučujícího ale vlastní hledání (Colburn 2008). Ovšem učitelé mají přesto na rozdíl od muzejníků výhodu v tom, že své žáky znají, že znají jejich zájmy, což pomáhá výrazně při koncipování dobře fungujících center vědy (Williams, 2008).

Když porovnáme výuku v centru vědy s určitou sbírkou a výuku ve škole dle kurikula můžeme nalézt řadu podobností. Ani ve školní praxi není efektivní postupovat nesystematickým způsobem „cik-cak“, bez gradující motivace pro jednotlivá témata podobně jako při výše zmíněné koncepci prezentovaných sbírek v muzeu (Colburn 2008).

Při plánování centra vědy, které by mělo mít silné zaměření na chemickou část přírodovědy, by měl být dán prostor také chemickým show, ale ne tak, aby to byly show samy pro sebe, ale aby měly motivační a edukační náboj (viz obr. 1 a 2). Mnoho úspěšných edukačních chemických show s podrobným návodem k jejich provedení vytvořil a prezentoval rakouský profesor Dr. Viktor Obendrauf a jsou dostupné především v časopisech *Praxis der Naturwissenschaften Chemie in der Schule* (Obendrauf 2001), *Chemie in unserer Zeit* (Obendrauf 2006) a *Chemie und Schule* (Obendrauf 2002). A pokud mají být aktivní i návštěvníci centra vědy při provádění chemických experimentů, je třeba připravit prostor a náplň pro workshopy v malých skupinkách různých věkových úrovní.



Obr. 1 Příklad pomůcek k vyzkoušení papírové chromatografie (Evalvacija 2008)



Obr. 2 Příklad připraveného magického kotouče (Evalvacija 2008)

Závěr

Je velkým očekáváním, že by motivačně a edukačně zaměřená centra vědy, vytvářená zejména k zvýšení zájmu o přírodní vědy mezi studenty a širší veřejností, mohla významněji přispět i k získávání přírodovědných kompetencí a souvisejících učebních výsledků. Zkušenosti z Anglie, kde zavedení školních center vědy zaměřených na fyziku přineslo až o 25 % lepší výsledky v národních srovnávacích testech u škol, které pravidelně využívaly těchto center k motivační a zábavné výuce, jsou pro nás velkou motivací (Williams 2008).

Literatura

- CATALYST Science Discovery Centre Home Page. [online]. Dostupné na WWW: <http://www.catalyst.org.uk> [cit. 11. 11. 2008]
- COLBURN, A.: Learning Science Beyond the Classroom. *Science Teacher*. Vol. 75 Issue 5, 2008, p. 10.
- DOMENICI, V.: The Role of Chemistry Museums in Chemical Education for Students and the General Public. *Journal of Chemical Education*. Vol. 58, No. 10, 2008, pp. 1365 – 1367.
- EVALVACIJA. Interno gradivo projekta Evalvacija, ZRSS in ESS, ki predstavlja začetno fazo priprave Centra znanosti v Mariboru, 2008.
- EVANS, D. A.: Fear of All Snakes, Spiders,... and Chemicals. *Chemistry International*. 28(4), 2006, pp. 12 – 15.
- GOUGH, A.: Mutualism: a Different Agenda for Environmental and Science Education. *Int. J. Sci. Educ.* 24(11), 2002, pp. 1201 – 1215.
- HENRY, A. C.: The Art Of Science. Chemical Heritage Foundation Takes a New Approach to Science Museums. *Chemical and Engineering News*. Vol. 86 (43), 2008.
- KRNEL, D.: Temelji naravoslovja (filozofija in zgodovina naravoslovja) kot del naravoslovnega kurikuluma. *Sodobna pedagogika*, Issue 1, 2001, pp. 164 – 185.
- NOČ RAZISKOVALCEV Home Page. [online]. Dostupné na WWW: <http://www.nocraziskovalcev.uni-mb.si/> [cit. 17. 10. 2008]
- OBENDRAUF, V.: Der Silvesterspaß als Überraschungsei. "Zinn"-Gießen mir einer Pb-Sb-As-Sn-Legierung. *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule*. Vol. 50(5), 2001.
- OBENDRAUF, V.: Chemie und Edutainment III, „Pyroschrift und Sprudelsäulen“, *Chem. Sch.* (Salzbg.) 17 (3), 2002.

OBENDRAUF, V.: Hübsch verpackt ist halb erinnert. Emotional gesteuertes Lernen. *Chemie in unserer Zeit*, Vol. 40 (6), 2006, pp. 384 – 390.

SILVESTRINI, N., FISCHER, E. P.: *Farbsysteme in Kunst und Wissenschaft*, Köln: DuMont, 2003.

WILLIAMS, J.: Build Your Own Interactive Science Centre. *Physics Education*. 43 (6), 2008.