

INTEGROVANÝ E-LEARNING V CHÉMII: NA PRÍKLADE VÝUČBY ELEKTROCHEMICKÝCH ZDROJOV

¹Lenka Válková, ²František Schauer

¹*Pedagogická fakulta TU, Katedra chémie,
Priemyselná 4, 918 43 Trnava
e-mail: lenka.valkova@truni.sk*

²*Technologická fakulta UTB v Zlíne, Centrum polymérov,
Námestie T.G. Masaryka 275, CZ-762 72 Zlín, ČR
e-mail: fschauer@ft.utb.cz*

Úvod

Tradičné curricula a metódy výučby prírodovedných predmetov sú založené na dvoch formách vzdelávania: na prednáškach, kde sú najskôr prezentované základné zákony i abstraktné modely a na laboratórnych cvičeniach, kde sa následne skúmajú javy reálneho sveta. Tento model dopláca na nepreviazanosť obidvoch a je vo väčšine prípadov kopírovaný i v e-learningovej metóde výučby, a tak v žiadnej e-učebnici nie je zahrnutý virtuálny, alebo vzdialený experiment, čím sa nevytvára jednotný celok informácií, napriek tomu, že neoddeliteľnou súčasťou prírodovedných predmetov sú experimenty a merania (2). V predloženej práci pojednávame o využití integrovaného e-learningu vo vyučovaní chémie. Navrhovanú metodiku vyučovania sme aplikovali na výučbu v oblasti elektrochémie a elektrochemických zdrojov elektrickej energie a uskutočnili sme pedagogický experiment.

Integrovaný e-learning

Integrovaný e-learning ako novým spôsobom presadzovaná metóda vyučovania prírodovedných predmetov, je založená na priamej možnosti využitia reálneho interaktívneho experimentu vo vyučovaní, a tým sa vlastne dopĺňa štandardný e-learning o chýbajúci článok, ktorý autori (4) nazvali e-research. Táto nová technológia vyučovania je založená na metódach poznania bežných z vedeckej práce, ktorej hlavnými charakteristikami sú: pozorovanie javov reálneho sveta, vyhľadávanie a záznam informácií, organizácia a plánovanie práce, prezentácia dát v tabuľkách a grafoch. Pri tejto metóde vyučovania je dôležité postupovať od pozorovania k vytváraniu pojmovej štruktúry a modelov, až po zoznámanie sa s príslušnými prírodovednými zákonami. Pritom nie je nutné uzavrieť všetky nastolené otázky a problémy počas jednej vyučovacej jednotky (1). Obvykle teda využívame pri integrovanom e-learningu tri technologické vyučovacie prostriedky: okrem už spomenutého e-reálneho a interaktívneho experimentu obvykle šireného po internete i e-interaktívnu počítačovú simuláciu a modely a v poslednom rade i e-učebnice.

Vzdialený reálny experiment na Internete

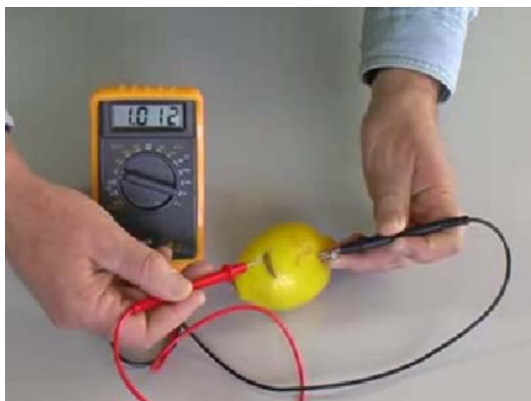
Absencia experimentov alebo len zmienky o experimentoch vo všetkých formách vzdelávania prináša stratu motivácie študentov a žiakov, stratu snahy o hlbšie pochopenie javov reálneho sveta a mechanické prijímanie informácií. S rozvojom informačných technológií sa objavuje možnosť porozumieť reálnym javom na základe ich priameho merania, napr. pomocou experimentov šírených prostredníctvom internetu v tzv. e-laboratóriách (2).

Na katedre didaktiky fyziky Karlovej univerzity v Prahe pod vedením doc. Dr. F. Lustiga vybudovali prvé vzdialené e-laboratórium, kde je možnosť priameho interaktívneho merania z ktoréhokoľvek počítača v ľubovoľnom meste, zobrazenie meraných dát a ich prenos do počítača niekoľkých experimentálnych úloh prístupných 24 hodín denne. Je potom možné pracovať s dátami tak, akoby ich študent získal v klasickom laboratóriu. Toto všetko je možné i vďaka používaniu školskej hardverovej stavebnice ISES s výkonným softvérom (Inteligentný školský experimentálny systém (7).), ktorá predstavuje výkonný prostriedok umožňujúci realizovať reálne experimenty a monitorovať ich priebeh a výsledky, spracovávať a popri prípade tiež riadiť prostredníctvom počítača.

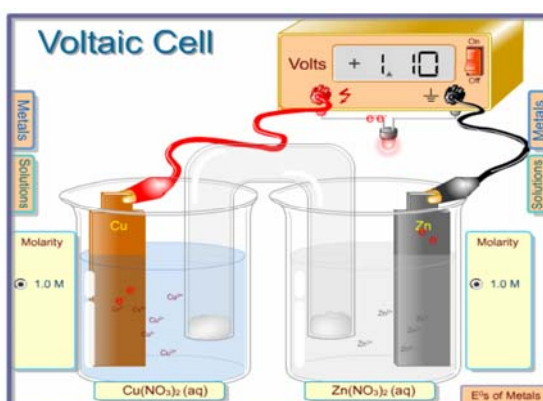
Návrh vyučovacej hodiny formou integrovaného e – learningu

Vyučovacia hodina elektrochemických zdrojoch niesla názov „Galvanický článok v kuchyni i v laboratóriu“. Ako motiváciu na začiatku hodiny sme pomocou osobného počítača a spätného projektoru predviedli video klip (vybrali sme vhodné časti a skrátili čas pomocou programu Camtazia) prípravy citrónovej batérie – obr. 1, následného merania napätia pri použití jedného až štyroch citrónov a pokusy o rozsvietenie luminiscenčnej diódy (6). Z tejto časti vyplynuli otázky ako napr.: Prečo dióda pripojená na elektrochemický článok zloženom zo štyroch citrónov svieti? Ako je možné, že má ovocie schopnosť vytvárať napätie?

V ďalšej časti hodiny sme sa „preniesli“ do reálneho chemického laboratória a namiesto citróna sme použili roztok kyseliny sírovej – obr. 3. Za súčasného stavu bol tento experiment prezentovaný ako reálny vzdialený experiment za použitia web kamery, PC, stavebnice ISES s modulom voltmeter. Zostavili sme galvanický článok, v ktorom sme v prvom prípade použili rovnakú kombináciu kovov ako pri citrónovej batérii, zmerali sme napätie pomocou voltmetra a porovnali ho s napätím v citróne. Použili sme potom aj kovy v inej kombinácii, po zmeraní napätia vznikla diskusia o tom, prečo malo v druhom pokuse napätie inú hodnotu ako v prvom.

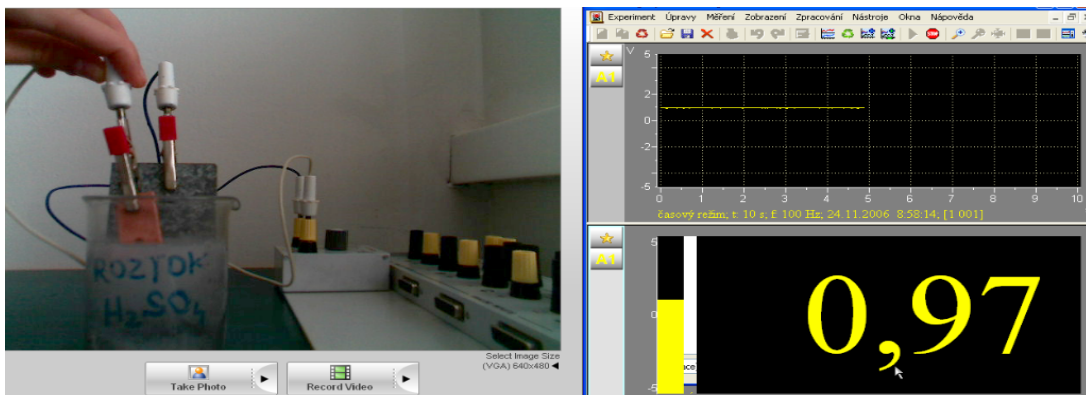


Obr.1: Ukážka výroby citrónovej batérie



Obr.2: Obrázová a výpočtová simulácia galv. článku

Na overenie meraní sme ďalej využili interaktívnu počítačovú simuláciu galvanického článku – obr. 2, vďaka ktorej sme okrem merania napätí nových kombinácií kovov, videli to, čo nebolo v reálnom experimente možné priamo pozorovať: tok elektrónov, ich smer, vznik a pohyb iónov a priamo pozorovať pre tieto rôzne kombinácie elektromotorické napätie vypočítané z Nernstovej rovnice (5).



Obr. 3: Reálny vzdialený experiment elektrochemického zdroja

V poslednej fáze výučovania sme potom pomocou elektronickej učebnice zhrnuli pojmy a predložili relevantnú teóriu k objasneniu pozorovaných dejov, v našom prípade Nernstovu rovnicu (5) a uviedli do súvislosti s výsledkami reálneho experimentu (8).

Závery

Integrovaný e-learning sme prvý krát vyskúšali vo vyučovaní chémie v druhom ročníku na Gymnáziu Jána Hollého v Trnave a u externých študentov vo vyučovaní fyziky Materiálovotechnologickej fakulty v Trnave v kapitole ustálený prúd. Podľa vyjadrení študentov a prítomných profesorov je vyučovanie zamerané na poznávanie pozorovaných javov pre študentov zaujímavejšie, lepšie zapamätateľné a motivuje študentov k využívaniu nových technológií a tiež podnecuje zvládnutie teórie k vysvetleniu pozorovaných javov. Keďže experiment použitý vo vyučovacej hodine nebol interaktívny a šírený po Internete, naším ďalším postupným cieľom je takýto experiment pripraviť a overiť v praxi.

Literatúra

1. KOUBEK, V. A PIŠŮT, J.: Fyzikálne vzdelávanie – v očakávaní koncepcnej zmeny, Innovation of teacher training in Physics and Maths, Bratislava, 1998
2. OŽVOLDOVÁ, M.: Vývoj e-learningu vo fyzike smerom k novej generácii - Integrovanému e-learningu, 2006, v tlači
3. SCHAUER, F., OŽVOLDOVÁ, M., LUSTIG, F.: Prof. M. Lánský vision fulfillment: e-research as a missing link in the interdisciplinary cybernetisation of the teaching process. In the Proceedings of the International Conference Education in the Mirror of Time, Nitra, 5.- 6. September 2006, I. diel, pp. 265 –270, UKF v Nitre, ISBN 80-8050-995-6
4. WIEMAN, C. AND PERKINS, K.: Transforming Physics Education, Physics Today, Nov. 2005, pp. 26 – 41
5. <http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload>
6. hilaroad.com/camp/projects/lemon/lemon_battery.html – není úplné
7. <http://www.ises.info>
8. http://sk.wikipedia.org/wiki/Galvanick%C3%BD_%C4%8Dl%C3%A1nok