VÝZKUM EFEKTIVITY OSVOJOVÁNI UČIVA CHEMIE PROSTŘEDNICTVÍM E-LEARNINGU

Autoři : Jan Čipera– Petr Chlubna– všichni z PřFUK Praha, – Luboš Svoboda , JUČB České Budějovice – Luděk Jančař – MU Brno, David Mudrák – Ped.f.UK v Praze

Resume: Smyslem uvedeného článku je ukázat na efektivitu distančního vzdělávání v závislosti na používání moderních studijních opor. Zobecněně ukazuje na použití IKT technologie ve výuce přírodních věd. Jde o použití těchto moderních studijních opor: digitální zpracování chemického experimentu na CD, DVD, ve flexibilní učebnici. Přitom se vychází ze skutečnosti, že počítač je multimediální prostředek, který umožňuje znázornit dynamický průběh určitých reakcí.

Abstrakt : The aim of this article is to show the realization possibilities of the new form flexibel textbook on the Internet too. This broadnes out the use of ICT technology in education natural science. Digital elaboration of the chemical experiments on the CD, DVD and flexible textbook is based on the fact that the computer is multimedial device.

ÚVOD

Úkolem didaktiků, je neustále nacházet moderní didaktické metody a formy výuky. Jak ukazují výsledky ze zahraničí a dílčí výsledky i u nás, že mezi tyto metody a formy se právem řadí distanční, přesněji kombinované studium. Cílem našeho referátu je ukázat na vliv rozličných studijních opor na efektivitu distančního na proces osvojování chemického učiva. Přitom se sledoval vliv efektivity výuky za použití následujících studijních opor :

- klasické učebnice,
- distančního textu ,
- Cd romů s chemickými experimenty, dále jen CD I
- CD romů s chemickými experimenty a s teoretickým vyhodnocením experimentálních údajů, dále jen CD II
- flexibilní učebnice .

Orientační ověřování efektivity těchto prostředků ve školní praxi se provádělo na dvou středních školách v Jihočeském kraji, na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích a na přírodovědecké fakultě UK v Praze. Efektivita se zjišťovala na základě srovnání výsledků řešení učebních úloh ve skupinách žáků a studentů, kteří používali rozličné studijní opory. Přitom se vždy ve všech případech používaly stejné vyučovací postupy. Ověřování účinnosti těchto studijních opor se zjišťovalo okamžitě po probrání daného tématu tak i po půl roce prostřednictvím úspěšnosti řešení polynomických učebních úloh. Po půl roce se zásadně použily složitější učební úlohy, ve kterých alternativy řešených učebních úloh byly odvozeny nejen z interpretace, ale i extrapolace osvojených poznatků a činností.

Výsledky používání uvedených studijních opor na středních školách *:*

	okamžité ověřování	*po půl roce*
běžných učebnic	7,9%	5,6%
distančních textů	28,4%	37,8%
střední škola s CD I	54,7%	43,9%
střední škola s CD II	68,6%	48,9%
střední škola – flexibilní učebnice	82,2%	62,4%

Z porovnání těchto výsledků je zřejmé, že efektivita procesu osvojování učiva se zvyšuje podle stupně splnění požadavků studijních opor na funkci moderních didaktických prostředků, tj.: ***být maximálně interaktivní, flexibilní (proměnlivé) a ve značné míře umožňovat individualizaci procesu osvojování učiva, respektovat schopnosti a poznatkovou strukturu jednotlivých studentů, jejich aspirační cíle k chemii, učební styly, vyučovací styly učitelů atd.***

Ze všech studijních opor tyto prostředky nejlépe splňuje flexibilní učebnice a proto také efektivita jejího použití, ze všech uvedených studijních opor je nejvyšší. Podrobněji zde uvedu charakteristiku posledních dvou studijních opor - elektronického zpracování chemických experimentů a flexibilní učebnice.

ELEKTRONICKÉ ZPRACOVÁNÍ CHEMICKÝCH EXPERIMENTŮ

K odstranění nedostatků klasických textů, distančních textů, počítačových programů jsme se rozhodli znázorňovat „reálnější průběh chemických experimentů“ jejich elektronickým zpracováním Chtěli bych upozornit, že nezavrhujeme používání videozáznamů chemických experimentů, ale pro jejich nízkou interaktivitu se domníváme, že nejsou nejvhodnějším prostředek pro řízení procesu osvojování učiva. Protože se ukázalo, že studenti příp. ani někteří učitelé nejsou schopni vyhodnotit předvedený experiment doplnili jsme uvedené experimenty vhodným textem, ve Flash viz dále.

Do současné doby jsme takto zpracovali celkem jsme takto zpracovali kolem 50 chemických experimentů z tématiky obecné a anorganické chemie. Např. reakce hliníku s bromem, reakce mědi s kyselinou dusičnou, reakce glycerinu s manganistanem draselným, rovnováha monomer - dimer oxidu dusičitého, redukce dichromanu vodíkem, hoření Titaniku, Peklo ve zkumavce, Pomerančové tornádo, Svatební šaty, Opilý řidič atd.

CD s chemickými experimenty mají následující strukturu, viz např. experiment redukce dichromanu vodíkem:

- název daného experimentu je uveden jako učební úloha, která má buď charakter úkolu nebo problému,
- porovnání průběhu dvou reakcí, kde jedna reakce probíhá s atomovým a druhá s molekulovým vodíkem ,
- stručný slovní popis provedených experimentů,
- nafilmovaný průběh daného experimentu,
- postupné doplňování chemické rovnice popisující průběh daných reakcí, a to tak, že nejdříve se vytvoří schéma reakce,

- na monitoru počítače jsou uvedena fakta (hotové poznatky), které mohou použít studující k vysvětlení průběhu dané reakce,
- na závěr je uvedená formulace poznatku, kterou jako vědomost v rovině interpretace si osvojují tímto způsobem studující,
- závěrečná další učební úloha vyžaduje k jejímu vyřešení převedení osvojené vědomosti do úrovně extrapolace atd.

Uvedený didaktický prostředek v procesu osvojování daného poznatku mohou studující takto flexibilně měnit :

- kdykoliv mohou postoupit na začátek nebo a na konec daného experimentu včetně jeho vyhodnocení,
- kdykoliv si mohou vyvolat průběh daného experimentu, příp. určitou jeho části na monitoru " zakonzervovat",
- možnost přerušit zápis daného schématu reakce nebo rovnice příslušné reakce a pokračovat samostatně v této učební úloze a výsledek si pak zkontrolovat vyvoláním jejího řešení ,
- k řešení učební úlohy vyvolat potřebná chemická fakta, např. zbarvení látek atd.,

Takto zpracované experimenty je možné používat pro výuku chemie na školách za použití dataprojektoru, nebo pro individuální výuku, a to i v rámci distančního, přesněji kombinovaného studia. Výzkumy ukázaly, že ideální je jejich kombinace s reálným provedením experimentu.

FLEXIBILNÍ INTERNETOVÁ UČEBNICE

Využít přednosti a současně odstranit nedostatky elektronicky zpracovaných experimentů jsme se pokusili vytvořením tzv. *flexibilní internetové učebnice.* Uvedenu učebnici jsme vytvořili v jazyku HTML, který umožňuje, podle potřeb uživatelů, měnit obsah i rozsah jednotlivých pojmů, poznávací postupy, autotregulační mechanismy, chemické experimenty. Pro zvýšení flexibility učebnice jsme další rozhodovací kroky, měnící strukturu učebnice a její prvky, řešili prostřednictvím programu JAVA skript.

Flexibilní internetová učebnice má následující přednosti, protože umožňuje měnit nebo do ní zařazovat :

- počet osvojovaných poznatků a činností, jejich obsah, rozsah, stupeň a způsob osvojení,
- nové didaktické prvky jako jsou např. další chemické experimenty, jiné učební úlohy, alternativní autoregulační mechanismy, úpravy stávajícího textu atd.
- zjistit stav potřebných výchozích vědomostí a dovedností a příp. nedostatky odstranit použitím víceúčelového slovníku,
- měnit strukturu poznávacích učebních postupů,
- motivační experimenty,
- měnit složitost řešených učebních úloh,
- vybírat rozličné učební úlohy pomocí pseudogenerátoru náhodných čísel atd.

Přitom flexibilní internetová učebnice má i další přednosti, které byly zjištěny při používání tutoriálních počítačových programů a elektronického zpracování chemických experimentů. Např. měnit způsoby osvojování učiva, ovlivňovat složitosti řešených učebních úloh, používat víceúčelový slovník, kdykoliv vyvolat průběh daného experimentu a ten na určeném místě „ zakonzervovat", měnit postupy řešení daného problému atd. Přitom ani tento způsob osvojování učiva neodstraňuje nedostatek spočívající v osvojování motorických

dovedností spojených chemickým učivem. Přesto se domníváme, že ze všech studijních opor umožňuje nejefektivněji navodit proces jejich osvojení. Jde ve skutečnosti o potvrzení obecného poznatku, že neexistuje takový prostředek, který by realizoval všechny cílové záměry osvojení příslušného učiva.

Uvedené studijní opory vznikly za finančního přispění několika projektů FRVŠ, Fondu rozvoje CESNETU a dalších zdrojů.

LITERATURA

1. KVĚTOŇ, K.: Základy online výuky a e-Learnig . Konference BELCOM 02, Praha, 2002.
2. WAGNER, E. A KOL.: Open and Distance Learning in Europe. Annual Conference ,Grana, Spain.
3. SULYOK T. A KOL.: 23rd Eucen Europan Conference. Institute of Adult Education, University of Pécs, 2002.
4. RATERS, E. A KOL.: International Co-Operation in through Regional Network. Open and Distance Learning in Europa. Eden Secretariat. 2002, s. 22-31.
5. CLEM, H.: Retention and Participation in On-line Learning in Singapore and The UK. Open and Distance Learning in Europa. Eden Secretariat. 2002,s. 48-53.
6. BRENNER ,C., DERKENSEN, U.: Supporting Online Learning and Teachning. Open and Distance Learning in Europa. Eden Secretariat. 2002,s. 127-132.
7. PIVA,J. A KOL.: Applying Case-Based Reasoning in Online Courses to Improvr the Collaborative Proces. Open and Distance Learning in Europa. Eden Secretariat. 2002,s. 225-231.
8. FRANK, H. A KOL.: Kybernetische Paedagogik 1 – 6. Akademische Libroserrvo. San Marino, 1990-1993.
9. ČIPERA ,J. A KOL. : Ověřování funkční gramotnosti. Aktuálné vývojové trendy vo vyučovaní chémie. Univerzita Trnava, 2002 (v tisku).
10. ČIPERA,J.: Rozpravy o didaktice chemie I. Karolinum. UK Praha 2000.
11. ČIPERA,J.: Rozpravy o didaktice chemie II. Karolinum. UK Praha 2001.
12. SOLÁROVÁ M.: Strukturovaný text jako prostředek samostatného učení žáků. Gaudeamus. UHK 2000.
13. KLEČKOVÁ, M. A KOL.: Forma a obsah vzdělávání v chemii. Gaudeamus. UHK 2000.
14. KRICFALUŠI, D.: Funkční gramotnost. Universita Ostrava 2000.
15. KOUBA L.: Soukromé sdělení- rok 1994
16. ČIPERA, J. A KOL. : Motivierende tutorielle Programme fuer Chemieunterricht. NiU-Chemie8,(1997),Nr.38,s. 31-34
17. ČIPERA, J. A KOL. : Chemische mit variabler Struktur. NiU- Chemie6,(1995),Nr.28,s. 32-35
18. SOLÁROVÁ,M.: Chemické pokusy. PAIDO, Brno 1996
19. KLEČKOVÁ,M.,ŠINDELÁŘ,Z.:Školní pokusy z anorganické a organické chemie. Nakl.UP,Olomouc 1993
20. KLEČKOVÁ,M.: Experimentální základ ve výuce chemie na ZŠ a SŠ. Příprava učitelů chemie- celostátní seminář. MU Brno, 1998
21. ČTRNÁCTOVÁ,H, A KOL.: Chemické pokusy pro školu a zájmovou činnost. Prospektrum, Praha 2000
22. MIČKA, Š.: Elektronická podoba chemických experimentů. PřFUK, Praha 2003
23. TRNKA, J. Flexibilní učebnice – Měd. PřFUK, Praha 2001
24. ČIPEROVÁ. M : Teoretické a metodologické základy didaktických prostředků. VÚOŠ, Praha 1986

25. CHLUBNA,P. : Flexibilní učebnice – Kyslík. PřFUK, Praha 2003.
26. HRNČÍŘOVÁ A.: Flexibilní učebnice – Alkalické kovy. PřFUK, Praha 2004
27. ŠEVČÍK J.: Flexibilní učebnice – Voda. PřFUK, Praha 2004.
28. B. HAVLÍČKOVÁ A KOL.: Efektivita použití ICT technologie ve osvojování chemického učiva. In: Pregraduálnií příprava a postgraduální vzdělávání učitelů chemie.Ostrava, Ostravská univerzita, 2003,s. 318-325.
29. BUREWICZ ANDRZEJ, GULIŃSKA HANNA, MIRANOWICZ NIKODEM : Chemia która zadziwa.OFEK – Jelenia Góra, 1993
30. ŠKODA.J., DOULÍK,P.: Hodnocení ve výuce aktivní konstrukcí poznatků. E-Pedagogikum, Praha 2002,s.20-25
31. ŠKODA.J., PEČIVOVÁ ,M., DOULÍK,P.: The Importance of Illustrative Presentations In Teaching Chemistry by Appling Constructivist Metods. Visualization in Science and Technical Education,2003,vol.2,s.13
32. DOULÍK,., .P ŠKODA.J,: Reflexe nad základními aspekty konstruktivistického pojetí výuky. Pedagogická revue. 2003,roč.55,č.5,s. 470-488.