7.ročník X3/2010

mimořádné vydání

Media4u Magazine

ISSN 1214-9187 Čtvrtletní časopis pro podporu vzdělávání

The Quarterly Journal for Education * Квартальный журнал для образования

Časopis je archivován Národní knihovnou České republiky

Časopis je na seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik, který vydává Rada pro výzkum a vývoj ČR

NA ÚVOD

INTRODUCTORY NOTE

Je málo konferencí či seminářů, které se mohou chlubit již svým 20. výročím. Přidáme-li k tomu jména vědeckých garantů a hlavního organizátora celé akce, je možnost zúčastnit se semináře na pozici mediálního partnera, pro časopis Media4u Magazine - Journal for Education, uznáním.

Odborná úroveň účastníků a organizátorů, stejně jako kvalita článků vedly k sestavení předkládaného mimořádného vydání časopisu.

Rádi se podobné akce opět zúčastníme a doufáme, že spokojenost s mimořádným vydáním je i na straně čtenářů a hlavního organizátora prof. PhDr. Martina Bílka, Ph.D., kterému touto cestou redakce časopisu Media4u Magazine - Journal for Education děkuje za příkladnou spolupráci.

Těšíme se na příští ročník, kterého se rádi opět zúčastníme. Organizátorům i autorům pak přejeme dostatek nápadů a času na jejich zpracování.

Ing. Jan Chromý, Ph.D.
šéfredaktor

Mimořádné vydání je naformátováno v PDF pro duplexní tisk s následnou vazbou.

Media4u Magazine

A

KATEDRA CHEMIE

PŘÍRODOVĚDECKÉ FAKULTY UNIVERZITY HRADEC KRÁLOVÉ

XX. MEZINÁRODNÍ SEMINÁŘ O VÝUCE CHEMIE

AKTUÁLNÍ TRENDY ICT VE VÝUCE CHEMIE

prof. PhDr. Martin BÍLEK, Ph.D. (ed.)

XX. MEZINÁRODNÍ SEMINÁŘ O VÝUCE CHEMIE

Autorské články z mezinárodní vědecké konference

AKTUÁLNÍ TRENDY ICT VE VÝUCE CHEMIE

pořádané Katedrou chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové
ve spolupráci s Odbornou skupinou pro chemické vzdělávání
České společnosti chemické

Hradec Králové, 20. října 2010

Odborný garant konference: prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

Organizační výbor konference: prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D. a kolektiv pracovníků Katedry chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové

Mediální partner konference: Media4u Magazine - www.media4u.cz

Redakční spolupráce: PaedDr. René Drtina, Ph.D. a Ing. Jan Chromý, Ph.D.

Neprošlo jazykovou úpravou.
Za původnost, obsah a odbornou správnost odpovídají autoři.
Tisková kvalita obrázků je daná kvalitou autorských podkladů.
Všechny články jsou recenzovány dvěma nezávislými recenzenty.

MEZINÁRODNÍ VĚDECKÝ VÝBOR KONFERENCE AKTUÁLNÍ TRENDY ICT VE VÝUCE CHEMIE

prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.	Přírodovědecká fakulta UHK, CZ
doc. RNDr. Beáta Brestenská, Ph.D.	Prírodovedecká fakulta UK Bratislava, SK
prof. RNDr. Jan Čipera, CSc.	Přírodovědecká fakulta UK Praha, CZ
prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc.	Přírodovědecká fakulta UK Praha, CZ
PaedDr. René Drtina, Ph.D.	Pedagogická fakulta UHK a Media4u Magazine, CZ
doc. Dr. chem. Janis Gedrovics	RPIVA Riga, LT
prof. dr. hab. Ryszard Gmoch	Univerzita v Opole, PL
Ing. Jan Chromý, Ph.D.	Vysoká škola hotelová v Praze a Media4u Magazine, CZ
prof. Dr. Onno de Jong	Univerzita Karstadt, S a Univerzita Utrecht, NL
doc. RNDr. Jarmila Kmeťová, Ph.D.	Fakulta prírodných vied UMB Banská Bystrica, SK
prof. Ing. Karel Kolář, CSc.	Přírodovědecká fakulta UHK, CZ
doc. PaedDr. Dana Kričfaluši, CSc.	Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity, CZ
PaedDr. Karel Myška, Ph.D.	Přírodovědecká fakulta UHK, CZ
prof. dr. hab. Jan Rajmund Paśko	Pedagogická univerzita Krakov, PL

OBSAH/CONTENT

Martin Bílek
ÚVOD
Editorial 1

I. PŮVODNÍ VÝZKUMNÉ STUDIE
RESEARCH STUDIES

Jana Dytrtová-Jaklová - Michal Jakl - Radmila Dytrtová
INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE A ZPŘÍSTUPŇOVÁNÍ UČIVA CHEMIE
Information Technology and Teaching Chemistry 3

Klára Urbanová - Hana Čtrnáctová
POWERPOINTOVÉ PREZENTACE JAKO PROSTŘEDEK ZVYŠOVÁNÍ EFEKTIVITY VÝUKY CHEMIE
PowerPoint Presentations as Means of Increasing the Efficiency of Chemistry Teaching 8

Jan Veřmiřovský - Martin Bílek
NÁZORY UČITELŮ CHEMIE NA ZPŮSOBY VYUŽÍVÁNÍ MS POWERPOINTU A MULTIMEDIÁLNÍCH OBJEKTŮ
Chemistry Teachers Opinions of Using PowerPoint and Multimedia Objects 16

Milan Marek - Karel Myška - Karel Kolář
VYUŽITÍ MOLEKULÁRNÍCH MODELŮ V ÚLOHÁCH Z ORGANICKÉ CHEMIE NA GYMNÁZIU
Application of the Molecular Models in High School Organic Chemistry Exercises 21

Jiří Rychtera - Martin Bílek - Jana Hlaváčková
MONITORING OTÁZEK UČITELE PŘI VYUČOVÁNÍ CHEMII
Monitoring of Teacher Questions in Teaching Chemistry 25

Janis Gedrovics - Ieva Rozenberga - Rudolfs Zemesarajs
УЧАЩИЕСЯ КАК ПОЛЬЗОВАТЕЛИ КОМПЬЮТЕРОМ: ПЕДАГОГИКО - ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ
Students as Computer Users: Pedagogical - Ergonomical Approach 30

II. TEORETICKÉ A PŘEHLEDOVÉ STUDIE
THEORETICAL AND OVERVIEW STUDIES

Martin Bílek
AKTUÁLNÍ TRENDY ICT VE VÝUCE CHEMIE: MINULOST, SOUČASNOST A PERSPEKTIVY
Current Trends of ICT in Chemistry Education: Past, Present and Perspectives 38

Hanna Gulińska
A PROJECT ON BUILDING KEY COMPETENCIES IN CHEMICAL EDUCATION 42

Marek Wasielewski
FROM ICT TO CONNECTIVISM - A NEW THEORY OF LEARNING OR MYTH? 48

Ryszard Gmoch
CHARACTERISTICS OF COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING 53

Marek Skoršepa - Jarmila Kmeťová
INOVATÍVNE PRÍSTUPY VO VÝUČBE BIOCHÉMIE V PREGRADUÁLNEJ PŘÍPRAVĚ UČITEĽOV PROSTREDNÍCTVOM IKT
The Innovative ICT Approaches in Biochemistry Education in the Field of Pre-gradual Teacher's Training 58

Jan Rajmund Paśko
KOMPUTER JAKO POMOC POZWALAJĄCA NA ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA UMIEJĘTNOŚCI
The Computer as an Aid for Increasing the Effectiveness of Education Skills 64

Jan Břížďala - Petr Šmejkal - Eva Stratilová-Urválková
MOŽNOSTI TVORBY STEREOSKOPICKÝCH MATERIÁLŮ PRO VÝUKU CHEMIE NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH
Possibilities of Elaboration of Stereoscopic Materials for Chemistry Education at Secondary Schools 68

Sabina Musioł
NEW THREATS ARISING FROM THE PROGRESS OF INFORMATION TECHNOLOGY ON SOCIAL LIFE AND EDUCATION 76

Małgorzata Bartoszewicz
SCIENCE AND TECHNOLOGY IN TEACHER EDUCATION 79

Václav Maněna - Monika Žumárová - Karel Myška - Martina Maněnová
VÝZNAM INTERNETOVÉ KOMUNIKACE V ŽIVOTĚ SOUČASNÉ MLÁDEŽE A VE VÝUCE
Importance of Internet Communications in Contemporary Life Youth and Teaching 85

III. APLIKACE ICT V CHEMICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ
ICT APPLICATION IN CHEMISTRY EDUCATION

Jan Čipera - Martin Kamlar - Pavel Teplý
THE DIGITAL TEXTBOOK OF INORGANIC CHEMISTRY 89

Małgorzata Nodzyńska
ZASTOSOWANIE PROGRAMU KOMPUTEROWEGO DO BADANIA UMIEJĘTNOŚCI KONSTRUOWANIA I ODCZYTYWANIA SCHEMATÓW ZESTAWÓW CHEMICZNYCH
The Application of Computer Program for Checking Pupils' Skills of Drawing and Reading Schemes of Laboratory Sets 93

Jana Braniša - Ján Reguli
LABQUEST - NOVÝ POMOCNÍK V ŠKOLSKOM LABORATÓRIU
LABQUEST - New Helper in the School Laboratory 99

Silvia Jakabová - Alžbeta Hegedűsová - Ondrej Hegedűs - - Jarmila Dubajová - Vladimír Pavlík - Imrich Jakab
VYUŽITIE MULTIMEDIÁLNEJ UČEBNEJ POMÔCKY VO VÝUČBE INŠTRUMENTÁLNYCH ANALYTICKÝCH METÓD
Use of Multimedia Teaching Aid in Teaching of Instrumental Analytical Methods 102

Stanislava Bubíková - Marta Klečková
SROVNÁNÍ PROGRAMŮ PRO TVORBU VIRTUÁLNÍCH CHEMICKÝCH EXPERIMENTŮ POUŽITÝCH PŘI VÝUCE ELEKTROCHEMICKÉ ŘADY NAPĚTÍ KOVŮ
Comparing of Software Used for Virtual Chemistry Experiments in the Lectures of Electro-chemic Scale of Metals 107

Veronika Machková - Martin Bílek
VYUŽITÍ WEBOVÉ APLIKACE PŘI VÝUCE CHEMIE - ACIDOBAZICKÉ TITRACE
Web Application in Teaching Chemistry - Acid-base Titration 114

Zita Jenisová - Martin Bílek - Lenka Bolešová
VYUŽITIE INTERAKTÍVNEJ TABULE VO VYUČOVANÍ CHÉMIE
The Using of Interactive Board in Chemistry Education 118

Jaroslav Hrubý - Martin Bílek
PŘÍKLADY Z INTERAKTIVNÍ VÝUKY CHEMIE NA ZŠ - ELEKTROCHEMIE A UHLOVODÍKY
Examples of Interactive Chemistry Instruction at Basic School - Electrochemistry and Carbohydrates 124

Vladimír Nápravník
ZKUŠENOSTI S E-LEARNINGOVÝM KURZEM „VYUŽITÍ INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ VE VÝUCE CHEMIE" PRO UČITELE V ÚSTECKÉM KRAJI
Experience with On-line Course "Use Information Technologies in Teaching Chemistry" for Teachers in the Ústí Region 127

Veronika Mrázová - Pavla Macíková - Renáta Myjavcová - Pavlína Ginterová - Lukáš Müller
E-LEARNINGOVÉ OPORY PŘEDMĚTŮ PROJEKTOVÁ VÝUKA V CHEMII A CVIČENÍ Z ANALYTICKÉ CHEMIE
E-learning Support of Subjects Project Education in Chemistry and Practicals in Analytical Chemistry 132

Jan Veřmiřovský - Kateřina Kostolányová
VYUŽITÍ E-LEARNINGOVÉ ADAPTIVNÍ VÝUKY V PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTECH
Utilization of Adaptive e-Learning in Science Education 138

Melánia Feszterová
VYUŽITIE E-LEARNINGU PŘI VYUČOVANÍ DISCIPLÍNY NEBEZPEČNÉ LÁTKY A PROCESY
The Use of e-Learning in the Instruction of the Discipline Dangerous Matters and Processes 143

Martina Veřmiřovská - Jan Veřmiřovský
NOVÉ TRENDY VÝUKY CHEMIE A ŽÁCI S LEHKOU MENTÁLNÍ SUBNORMALITOU
New Trends of Chemistry Education and Students with Mild Mental Sub-normality 147

Martin Rusek
ZKVALITNĚNÍ VÝUKY CHEMIE PROSTŘEDNICTVÍM VYUŽÍVÁNÍ APPLETŮ
Improving the Quality of Chemistry Education by Using of Applets 150

Renata Šulcová - Barbora Zákostelná
ELEKTRONICKÉ HRY - EFEKTIVNÍ PROSTŘEDEK CHEMICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ
Electronic Games - The Effective Means of Chemical Education 154

Ján Reguli
VÝCHOVA ŽIAKOV K PRÁCI S INFORMÁCIAMI (PROJEKT SME V ŠKOLE - ZOŠIT CHÉMIA OKOLO NÁS)
Cooperation of Daily Newspaper and Schools - Education of Pupils to Work with Information 162

Eva Trnová
REALIZACE MEZINÁRODNÍCH PŘÍRODOVĚDNÝCH PROJEKTŮ V ICT PROSTŘEDÍ (ETWINNING)
Implementation of International Science Projects in the ICT Environment (eTwinning) 167

Andrzej Persona - Tomasz Gęca - Elżbieta Szacoń - - Urszula Kijkowska-Murak - Dariusz Matosiuk
COMPUTER - AIDED CLASSES. LIPOPHILICITY AND OTHER PARAMETERS AFFECTING ON THE BLOOD - BRAIN PERMEABILITY CHOOSEN GROUP OF COMPOUNDS 171

Martin Slavík -Jan Grégr
INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE VE VYSOKOŠKOLSKÉ VÝUCE CHEMIE
ICT in University Chemistry Education 176

Radim Dejl - Jan Grégr
3D PROJEKCE PRO VYUČOVÁNÍ CHEMIE
3D Projection for Chemistry Education 181

Jan Grégr - Jana Karpíšková - Věra Kopecká - Martin Slavík - Irena Šlamborová
ICT PRO ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ CHEMIE ROSTLINNÝCH LÁTEK
ICT for Solving Problems of Herbal Chemistry 186

Klára Rybenská - Václav Maněna
VYUŽITÍ MOBILNÍCH SKENERŮ PŘI VÝUCE CHEMIE
Use of Mobile Scanners in Chemistry Teaching 190

Martina Vašíčková - Marta Klečková
VYUŽITÍ ICT V PROJEKTOVÉM VYUČOVÁNÍ NA NIŽŠÍM STUPNI GYMNÁZIA
Usage of ICT in Project Method in Lower Grades of Gymnasium 194

Karel Myška - Václav Maněna - Martina Maněnová - Karel Kolář
VÝUKA CHEMIE POMOCÍ VYSOKORYCHLOSTNÍHO DIGITÁLNÍHO ZÁZNAMU
Chemistry Teaching Using High-speed Digital recording 200

Andrzej Persona - Jarosław Dymara - Paweł Cichocki - Marek Persona
BLENDED-LEARNING FOR THE STUDENTS OF ENVIROMENTAL CHEMISTRY - BASIC COURSE OF CHEMISTRY 203

Adam Musioł
RELIABILITY AND VALIDITY OF INFORMATION TRANSFER IN THE FIELD OF CHEMISTRY ON THE INTERNET 208

ÚVOD/EDITORIAL

Soubor vybraných příspěvků jubilejního XX. Mezinárodního semináře o výuce chemie s ústředním tématem „Aktuální trendy ICT ve výuce chemie", konaného u příležitosti založení Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové, pod patronací Odborné skupiny pro chemické vzdělávání České společnosti chemické a za podpory mediálního partnera, elektronického časopisu Media4u Magazine, navazuje již od roku 1991 na devatenáct předchozích publikací z pravidelně pořádaného mezinárodního setkávání didaktiků a učitelů chemie, studentů učitelství chemie a příbuzných oborů na Katedře chemie Pedagogické fakulty (PdF) Univerzity Hradec Králové (UHK). Aktuální seminář byl uspořádaný poprvé v historii již na Katedře chemie jako součásti nově ustavené Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové dne 20. 10. 2010 a na jeho jednání navazuje vydání mimořádného čísla časopisu Media4u Magazine, které obsahuje plné texty vybraných recenzovaných příspěvků. Texty více než padesáti autorů ze čtyř zemí (Česká republika, Slovensko, Polsko a Lotyšsko) jsou rozděleny do třech sekcí: Původní výzkumné studie, Teoretické a přehledové studie a Aplikace ICT v chemickém vzdělávání a jejich cílem je zkvalitnění výuky chemie na všech stupních školských systémů v počínající informační společnosti. Publikované texty prošly standardním výběrovým a recenzním řízením, na němž se podíleli jak členové vědeckého výboru semináře tak další významní odborníci z uvedené oblasti.

Selected papers of the anniversary 20th International Seminar on chemistry education concerned to the topic "Current Trends of ICT in Chemistry Education", took place in honour of founding of Faculty of Natural Sciences University of Hradec Kralove and under patronage of Working Group Teaching of Chemistry at Czech Chemical Society and under patronage of its medial partner – electronic journal Media4u Magazine, since year 1991 reassume to regularly hold international meetings of chemistry didacticians and teachers, students on chemistry didactics and related branches in Hradec Králové. The current seminar took place on 20 October 2010 at the new founded Faculty of Natural Sciences University of Hradec Králové and after meeting selected papers are publishing in journal Media4u Magazine. Seminar program that contented about 50 articles of authors from five countries (Czech Republic, Slovakia, Poland, Latvia and Sweden) should complete international discussion about chemistry education on different levels of school systems in time of starting information society. Selected articles of about 50 authors are publishing in three sections: Research studies, Theoretical and Overview Studies and Application of ICT in Chemistry Education by successfully reviewing process realised by international scientific board of the seminar and by next experts in mentioned area.

V Hradci Králové v prosinci 2010
Hradec Králové, in December 2010 Martin Bílek, Editor

INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE A ZPŘÍSTUPŇOVÁNÍ UČIVA CHEMIE

JAKLOVÁ DYTRTOVÁ Jana, JAKL Michal, DYTRTOVÁ Radmila, CZ

Abstract

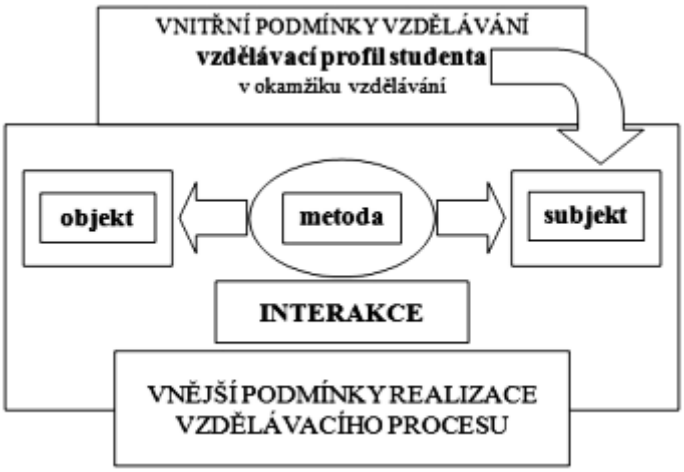
The article is devoted to the results of research conducted with a questionnaire focused on the use of experiments and information technologies in chemistry teaching at secondary schools. The questionnaire was responded by the 1st year university students with prescribed chemistry. Research shows that both types of schools are in the use of information technologies as well as in the utilization of an experiment in teaching of chemistry inadequate. Only 12,5 % of gymnasium and 2,4 % of technical schools students were intensively educated with the help of learning program. We believe that such use is caused by ignorance or lack of trained teachers. Promotion of modern teaching resources such as in-service training would help situations, especially because most of the students considered the possible use of educational programs in chemistry to be useful.

ÚVOD

Učení je možné posuzovat z různého pohledu (psychologického, fyziologického, pedagogického aj.). Díváme-li se na učení jako na pedagogický proces, pak je nutné se zabývat jeho podmínkami v souvislosti s jeho kognitivním cílem. Ne méně podstatné je naučit žáka metakognitivní stránce učení (pracovat s informacemi, řešit problémy, podporovat vnímání, procvičovat paměť apod.), tedy vnímat učení jako proces psychologický. Stručně řečeno - vlastní aktivita žáka je optimálním procesem učení, prostředkem nabývání zkušeností. Pobídkou k učení může být i novost či přitažlivost v metodě či formě, kterou je učivo prezentováno žákům, mohou to být vyučovací programy pro e-learning, projektové či problémové vyučování, hry, soutěže či forma skupinové výuky apod.

Otázka volby vhodné metody a samotná transformace učiva je otázka profesionality a didaktické kompetence učitele. Při sebevzdělávání vnímáme spíše meritorní (věcnou) stránku obsahu a méně vnímáme vlastní transformaci obsahu, tj. jeho podání, strukturovanost, návaznost, zpětnou vazbu, využitelnost v praxi.

Při sebevzdělávání nezprostředkovává obsah učitel, ale transformace obsahu je zajištěna prostřednictvím didakticky různě účinných studijních textů, studijními oporami, pracovními listy a postupy, či výukovými programy a učebnicemi. Didaktická hodnota transformace obsahu u těchto studijních materiálů bývá podložena didaktickou erudovaností autora takové didaktické pomůcky nebo i výzkumným šetřením její účinnosti ve vzdělávání.



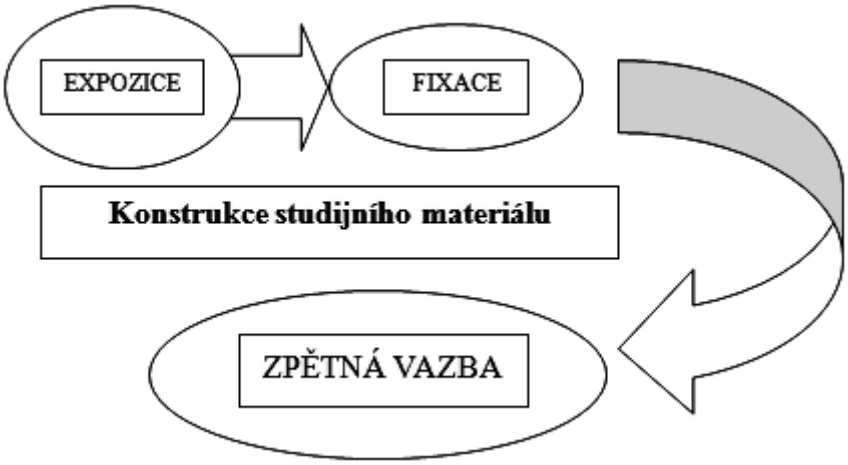
Obr.1 Schéma vzdělávacího procesu (Dytrtová, 2007)

Mezi aktivní vzdělávací metody patří využívání výukových programů, které jsou efektivní jen v tom případě, pokud jsou didakticky připraveny, řízeny a hodnoceny. Nezáleží tedy jen na aktivním subjektu vzdělávání, ale záleží významně i na objektu vzdělávání (např. na učiteli, který výuku či vzdělávací program připraví, řídí, kontroluje a hodnotí).

Kvalitní výukové programy mají ve výchovně vzdělávacím procesu význam pro názornou demonstraci učiva, pro jeho opakování a procvičování, pro individuální samostudium a je často pro studenta i samotnou motivací učení, protože učivo je pro žáky zajímavě adjustováno a prezentováno prostřednictvím informačních technologií.

PŘÍPRAVA STUDIJNÍCH MATERIÁLŮ PRO SEBEVZDĚLÁVÁNÍ

Transformace obsahu do podoby účinného studijního materiálu (studijní opory, studijního textu, výukového programu) má několik fází. Z pohledu funkce se jedná o fázi expoziční, fázi fixační a kontrolní. Obsah (učivo) ve fázi expoziční je zprostředkován, ve fázi fixační zopakován, aby byl snáze osvojen, a ve fázi kontrolní je použito zpětné vazby, aby se uživatel studijní opory dozvěděl o své studijní úspěšnosti.



Obr. 2 Atributy vzdělávacího programu (Dytrtová, 2007)

Uvedená struktura je obecně platná pro proces sebevzdělávání. Naplnění této struktury obsahem není fixní - neměnné, ale záleží na řadě vstupů, které ovlivňují účinnost celého procesu. Mezi vstupy (podmínky), podle kterých měníme či specifikujeme obsah jako autoři studijních podkladů (studijních opor, textů…), patří edukační prostředí, věk vzdělávaných, jejich edukační úroveň a dosavadní úroveň jejich vědomostí ve vazbě k danému obsahu, jejich zkušenosti apod.

Dále mezi vstupy patří i současný stav probírané problematiky, aktualizace obsahu i jeho specifikace podle zaměření vzdělávaných a podle míry uplatnění v praxi. Důležitým kriteriem didaktické účinnosti studijní opory, studijního textu apod. je míra integrity, která je aplikována v rámci jeho obsahu. Tím rozumíme uplatňování interdisciplinárních vazeb v obsahu textu a vazeb mezi teorií a praktickým uplatněním sdělovaných informací.

VÝZKUM VYUŽÍVÁNÍ VÝUKOVÝCH PROSTŘEDKŮ VE VÝUCE CHEMIE

To, jakým způsobem jsou využívány informační technologie ve výuce chemie na střední škole, bylo předmětem výzkumu realizovaného na univerzitě u studentů 1. ročníku. Studenti, kteří se zúčastnili dotazníkového šetření na počátku akademického roku 2010/11 jsou absolventy gymnázií a středních odborných škol. Zároveň byl výzkum realizován na dvou středních školách (gymnázium a SOŠ). Výsledky byly zpracovány odděleně podle místa dotazníkového šetření. Na tomto místě uvádíme metodiku a výsledky získané na základě výpovědí vysokoškoláků o svém studiu chemie na střední škole.

METODIKA

Studenti, kteří se zúčastnili dotazníkového šetření na počátku akademického roku 2010/11, jsou absolventy gymnázií (24 studentů) a středních odborných škol většinou zemědělského zaměření (42 studentů). Vzhledem k tomu, že studenti nebyli absolventy stejných středních škol, byly získány výpovědi o výuce chemie z 22 gymnázií a 34 středních odborných škol. Respondentům byl předložen anonymní dotazník se sedmi výroky, ke kterým se mohli vyjádřit: souhlasit, nesouhlasit s výrokem - odpověď ano, spíše ano, ne, spíše ne, nevím - viz tab. 1. Výsledy dotazníkového šetření byly převedeny na procenta, aby bylo možné porovnávat dva soubory dat o nestejné četnosti. Statistika podobnosti souborů byla aplikována pomocí software OriginPro 8 (OriginLab).

Tab.1 Obsah dotazníku s označením jednotlivých položek

Označení položky	Položky dotazníku
×1	Stačí mi, když se učím z poznámek ze sešitu.
×2	Učím se obvykle i z učebnice.
×3	Pro sebevzdělávání používám často internet.
×4	Při vyučování chemie jsme používali pro sebevzdělávání výukové programy na PC.
×5	Chemické pokusy nám prezentoval učitel na střední škole reálně.
×6	Chemické pokusy nám prezentoval učitel na střední škole elektronicky.
×7	Myslím, že výukové programy z chemie jsou užitečné.

VÝSLEDKY A DISKUSE

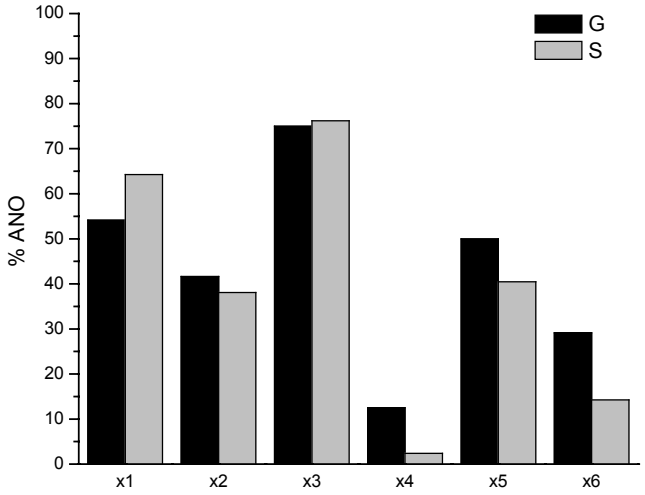
U položky ×1 až ×6 odpovídali studenti pouze kladně nebo záporně, odpověď NEVÍM byla vybírána respondenty, kromě kladných a záporných odpovědí, u položky ×7 - viz Tab. 2.

Tab.2 Frekvence odpovědí respondentů v % podle typu absolvované střední školy.

položka	**Gymnázia**			**Střední odborné školy**		
	ANO	**NE**	**NEVÍM**	**ANO**	**NE**	**NEVÍM**
×1	54	46	0	64	36	0
×2	42	58	0	38	62	0
×3	73	27	0	76	24	0
×4	13	87	0	3	97	0
×5	42	58	0	41	59	0
×6	29	71	0	14	86	0
×7	50	25	25	52	14	34

Pro odpovědi na položky ×2 a ×3 (Graf 1) lze najít ve vyjádřeních absolventů gymnázií a středních odborných škol shodu (pro položku ×3 statisticky významnou shodu, p = 0,05). To znamená, že se přibližně 40 % studentů učí obvykle z učebnice a dávají přednost „zaručeným" tištěným materiálům. Může to ale také svědčit o tom, že většina posluchačů v rámci úspory vlastní iniciativy (která je z hlediska vyučovacího procesu nejcennější) dává přednost již didakticky upraveným materiálům (Everest, 2008). Na druhé straně je zajímavé, že zhruba ¾ absolventů (obou typů škol) využívá pro vzdělávání internet, což se sebou ovšem nese i riziko získání sporných informací (Herodot, 2005). To však může být vyváženo aktivním přístupem studentů k problematice. Za úvahu jistě stojí možnosti seznámení studentů s vyhledáváním informací na internetu, především v placených (na univerzitách většinou dostupných) databázích, jak je to běžné na jiných univerzitách (např. (Helsinky, 2010) ze zkušenosti). Z výsledků šetření také vyplývá, že většina studentů (obou typů středních škol) kombinuje způsoby získávání poznatků; někteří studenti odpovídali ANO na obě položky ×2 i ×3, což je výsledek nadmíru potěšující a ukazuje na dobrý základ pro schopnost práce s informacemi. V odpovědích na položky ×1, ×4 až ×6 se absolventi gymnázií a středních odborných škol statisticky významně lišili. Především výsledek pro položku ×5 („Chemické pokusy nám prezentoval učitel na střední škole reálně.") je očekávatelný; chemie na gymnáziu stále patří mezi významné předměty a je převážně vyučována erudovanými učiteli, přesto, podle názoru respondentů, jsou praktické (laboratorní) experimenty součástí výuky chemie na gymnáziích jen z 50 % (viz graf 1). Může to být způsobeno materiálovou náročností (provoz přístrojů a chemikálie) či náročností na přípravu pokusů ze strany učitele, ale může to být i důkazem snižování kvality výuky. Svou roli sehrává i organizace výuky spojená s problematikou dodržování zásad bezpečnosti práce. Naopak na středních odborných školách se jedná spíše o chemii „aplikovanou", která překvapivě v praxi nebývá doplněna o praktické ukázky (jak dosvědčují respondenti).

Dalším poměrně znepokojivým výsledkem je, že 54 % absolventů gymnázií a 64 % absolventů středních odborných škol odpovídá kladně na tvrzení „Stačí mi, když se učím z poznámek ze sešitu." (položka ×1). Znamená to, že jsou studenti ze střední školy (obou typů) uvyklí zápisu do sešitu podle výkladu učitele a pro evaluaci jejich znalostí postačuje to, co si do poznámek z výkladu učitele napsali. Jak bylo ale zjištěno z průběžného rozhovoru s absolventy středních škol, jsou často poznámky v sešitě z výkladu učitele jediným studijním zdrojem, protože učebnice žáci nemají k dispozici, případně nejsou žákům doporučovány učiteli, neboť jsou zastaralé. Dalším alarmujícím výsledkem je nízké procento kladných odpovědí (12,5 % pro gymnázium a 2,4 % pro SOŠ) na položku ×4 *„Při vyučování chemie jsme používali pro sebevzdělávání výukové programy na PC."*



Graf 1 Vyjádření kladných odpovědí u absolventů gymnázií (G) ***a středních odborných škol*** (S)

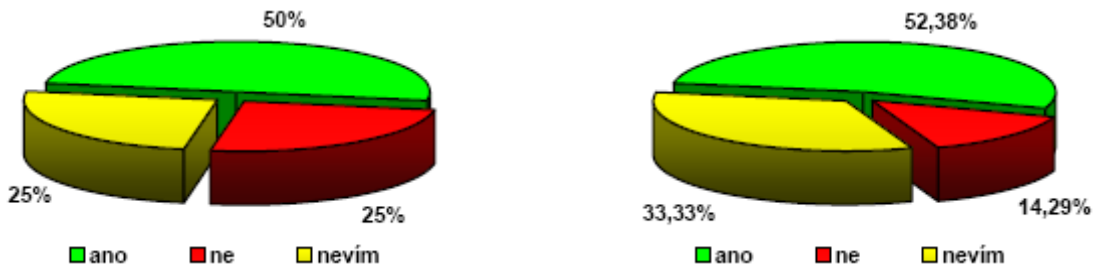
Lze tedy konstatovat, že výukové programy a PC ve výuce chemie na středních školách v Čechách spíše využívané nejsou, přičemž na středních odborných školách jsou využívány významně méně než na gymnáziích. Tento rozdíl zřejmě plyne z informovanosti (a často také z míry angažovanosti) středoškolských učitelů, změna zaběhlých vyučovacích postupů vyžaduje značnou míru vynaložené energie učitele, která se ale v delším časovém horizontu i z hlediska efektivity výuky vyplácí, jak bylo potvrzeno v některých studiích (Jaklová Dytrtová, Dytrtová, Jakl, Tlustoš, 2009). Příprava (i využití již dostupných) elektronických výukových materiálů vyžaduje především čas a dovednosti (znalosti) jejich přípravy, kterých se často středoškolským pedagogům nedostává (Krpálek, 2005). Samotné vybavení středních škol je z hlediska počítačového vybavení a multimediální výuky nedostačující a ani počítačová gramotnost pedagogů nevyhovuje současným požadavkům (Krpálek, 2005, Husa, 2007). Nedostatečné vybavení škol počítačovou technikou je problémem řady středních škol (Husa, 2007). Tento nedostatek ve škole je možné částečně suplovat zadáváním domácích úloh (počítač s připojením na internet má většinou student doma, nebo přístupný ve veřejných knihovnách). Dále je pro výuku „okořeněnou" o multimediální prvek možno využít již existujících výukových programů, které jsou buď komerčně dostupné nebo je možné získat na metodických portálech, a nebo je možné použít materiály volně sdílené přes LMS systémy (Husa, 2007). V každém případě právě využitím PC a výukových programů ve výuce chemie lze alespoň částečně nahradit (osobní zkušenost je však nenahraditelná) praktické ukázky experimentů, které jsou jinak pro většinu středoškolských učitelů, z různých důvodů, problematické.

S uvedenou problematikou je spojeno poměrně nízké zastoupení kladných odpovědí na otázku ×6 *„Chemické pokusy nám prezentoval učitel na střední škole elektronicky."* Pouze necelých 29 % absolventů gymnázií a 14 % absolventů středních odborných škol se setkalo na střední škole s chemickými pokusy prezentovanými elektronickou formou. Významný rozdíl mezi absolventy gymnázií a středních odborných škol vyplývá především z horší vybavenosti SOŠ počítačovou technikou spojené často s nižší počítačovou gramotností pedagogů SOŠ v porovnání s pedagogy gymnázia. Dalším faktorem je i dostupnost výukových programů; pro výuku chemie na gymnáziích existuje celá řada materiálů, které zejména na univerzitách zpracovávají kolektivy expertů (Čipera, Kamlar, Teplý, 2010, Bílek, Jenisová, 2010, Jakabová, Hegedűsová, Hegedűs, Dubajová, Pavlík, Jakab, 2010), oproti tomu pro výuku „aplikované" chemie na odborných školách tyto materiály ještě nebyly vytvořeny.

Autoři článku zde spatřují především prostor pro větší spolupráci univerzit a výzkumných ústavů se středními školami, která by mohla například probíhat formou krátkodobých stáží vybraných talentovaných studentů, případně i samotných pedagogů. Dále je třeba vytvořit „komunikační kanál" mezi středními školami a vědecko-pedagogickými pracovníky univerzit, aby bylo možné vytvořit vhodné a didakticky kvalitní výukové materiály pro moderní výuku chemie na středních školách.

S využitím výukových programů též souvisí položka ×7 *„Myslím, že výukové programy z chemie jsou užitečné"*, která vyžadovala od studentů vlastní názor (graf 2). Shodně ½ (50 % absolventů gymnázia a 52 % absolventů středních odborných škol) si myslí, že výukové programy jsou pro výuku chemie užitečné, přičemž většinou se jednalo o ty studenty, kteří odpovídali kladně na položku ×6, tedy studenty, kteří se na střední škole s výukou s programy setkali. Dále 25 % absolventů gymnázia a 14 % absolventů SOŠ odpovědělo záporně na položku ×7, jedná se tedy o významný rozdíl v odpovědi mezi oběma typy škol. Z nižšího zastoupení záporných odpovědí a 34 % odpovědí „NEVÍM" absolventů odborných škol, je možné usuzovat na jejich „uvědomělost", či podvědomou potřebou zkvalitnění (požadavek vyšší názornosti) výuky chemie na

středních školách. Oproti tomu ¼ absolventů gymnázia odpověděla záporně, nebo si (shodně ¼) názor na výuku chemie doplněnou o výukové programy nevytvořila. Tento v podstatě negativní výsledek pro využití výukových programů ve výuce chemie lze možná vysvětlit obecně nízkým využitím výukových programů ve výuce (12,5 % gymnázium a 2,4 % SOŠ), studenti tedy zatím nemají zkušenost s tímto typem výuky a vědí, že: „jde to i bez výukových programů". Na základě odpovědí na položku ×7 se absolventi odborných škol zdají být „uvědomělejší" z hlediska posouzení možného významu a potenciálu výukových programů pro výuku chemie než absolventi gymnázií, což je pochopitelné, když si připomeneme nedostatek výukových materiálů pro „aplikovanou" chemii vyučovanou na odborných školách.



absolventi gymnázií absolventi SOŠ

Graf 2 Zastoupení odpovědí na položku ×7
(„Myslím, že výukové programy z chemie jsou užitečné.")

ZÁVĚR

V závěru této studie je nutno zmínit, že dotazníkové šetření, ač se jednalo o méně početnou skupinu respondentů, odhalilo nedostatečné využití výukových programů, praktických experimentů na všech typech středních škol a zejména na školách odborných, kde se velmi často jedná o výuku „aplikované" chemie.

Domníváme se, že za uvedenou situací, kterou výsledky výzkumu naznačují, je neinformovanost nebo nezájem učitelů chemie o využívání výukových programů. Propagace moderních vyučovacích prostředků, např. v rámci dalšího vzdělávání učitelů, by uvedenou situaci pomohla změnit, a to zvláště proto, že většina dotázaných absolventů středních škol považuje výukové programy z chemie za užitečné a pro vzdělávání potřebné.

Použité zdroje

DYTRTOVÁ, R. (2007). *Metody a prezentace výsledků efektivního vzdělávání.* Praha: ČZU, 50 s. ISBN 978-80-213-1674-4.
Everest (2008). http://everest.natur.cuni.cz/konference/2008/prispevek/rosman.pdf [cit. 2010-11-10]
Herodot (2005). http://www.herodot.net/conferences/brno2005/book1b-ICT.pdf [cit. 2010-11-10]
Helsinky (2010). http://www.helsinki.fi/university/ [cit. 2010-11-10]
JAKLOVÁ DYTRTOVÁ J.- DYTRTOVÁ, R.- JAKL, M.- TLUSTOŠ, P. (2009). *Efektivita výuky chemie na univerzitách s využitím kombinace výuky prezenční a elektronické (tzv. blended learning).* In Chemické listy 4/103, s. 320-324. ISSN 0009-2770.
KRPÁLEK, P. (2005). *Využívání infomačních a komunikačních technologií ve SŠ a VŠ vzdělávání.* In Matejovičová B., Sandanusová, A. Metodologické aspekty a výzkum v oblasti didaktik prírodovedných, polnohospodárských a príbuzných odborov. Nitra: FPV UKF. s. 133-139. ISBN 80-8050-848-8.
HUSA, J. (2007). *LMS systémy jejich využití v odborném vzdělávání.* In Sandanusová, A., Matejovičová, B. Dytrtová, R. Speciální otázky oborových didaktik a příprava učitelů přírodovědných, zemědělských a příbuzných oborů. Praha: PřF UK, S.73-78. ISBN 978-80-87139-03-05.
ČIPERA, J.- KAMLAR, M.- TEPLÝ P. (2010). *Self - Education in Mercury Chemistry/Sebevzdělávání v chemii rtuti.* In s.13, In Bílek, M. Aktuální trendy ve výuce chemie. Hradec Králové: Gaudeamus, 13 s. ISBN 978-80-704-1082-5.
BÍLEK, M.- JENISOVÁ, Z. (2010). *Počítačom podporovaný školní chemický experiment s mieriacim systémom Vernier.* In Bílek, M. Aktuální trendy ve výuce chemie. Hradec Králové: Gaudeamus, s. 63. ISBN 978-80-704-1082-5.
JAKABOVÁ, S. et. al. (2010). *Využitie multimediálnej učebnej pomôcky vo výučbe Inštrumentálnych analytických metód.* In Bílek, M. Aktuální trendy ve výuce chemie. Hradec Králové: Gaudeamus, 28 s. ISBN 978-80-704-1082-5.

Kontaktní adresy

RNDr. PhDr. Ing. Jana Jaklová Dytrtová, PhD., Institute of Organic Chemistry and Biochemistry of the AS CR, v.v.i.
Flemingovo náměstí 2, 166 10 Prague 6, Czech Republic

Ing. Michal Jakl, Department of Agro-Environmental Chemistry and Plant Nutrition, Faculty of Agrobiology, Food and Natural Resources Czech University of Life Sciences
Kamýcká 129, 165 21 Prague - Suchdol, Czech Republic

doc. PhDr. Radmila Dytrtová, CSc., Institute of Education and Communication, Czech University of Life Sciences
V Lázních 3, 159 00 Prague - Malá Chuchle, Czech Republic
dytrtovar@ivp.czu.cz

POWERPOINTOVÉ PREZENTACE JAKO PROSTŘEDEK ZVYŠOVÁNÍ EFEKTIVITY VÝUKY CHEMIE

URBANOVÁ Klára, ČTRNÁCTOVÁ Hana, CZ

Abstract
At all the levels of chemistry studies, the concept of education which strongly prevails, prefers the general chemistry as a starting discipline. All other parts of chemistry studies should follow after this starting discipline. If the general chemistry should fulfill its purpose pupils have to understand this difficult and to the high extent theoretical curriculum well and they have to learn to apply it. Therefore it is needed to find the instruments which would increase the readability and which would make the curriculum clearer for the students and hence would increase the effectivity of teaching of this particular field of chemistry. In this context we focus on creating educational MS PowerPoint presentations which explain the subject matter, provide visual aid and at the same time support the active approach of students to the learning of chemistry.
We verify the materials created in this way mainly in terms of the effectiveness of teaching methods of the surveys for the teachers and the didactical tests for the students. The results show teachers' interest in these presentations and the positive impact on the level of understanding of the subject matter of general chemistry on the side of students and also the increase of their interest in chemistry. Even though this interest increase is much higher in the beginning of using of materials and tends to decrease over time, its total contribution can be evaluated very positively.

ÚVOD

Prezentace vytvořené v programu MS PowerPoint, případně v jiných aplikacích, se staly během posledních let běžnou součástí výuky na vysokých, středních i základních školách.

Původně byly vytvářeny především jako podpora přednášek, vedených v rámci vysokoškolské výuky. Dopady tohoto didaktického prostředku na edukační proces nebyly zpočátku vůbec zkoumány. Nejprve se autoři odborných článků z oblasti vzdělávání věnovali pouze pravidlům a doporučením pro tvorbu prezentací (Holzl, 1997). Později se začaly objevovat i výzkumy, které ověřují předpoklad, že přednášky doplněné prezentacemi jsou efektivnější, než přednášky s využitím tabule a křídy, nebo zpětného projektoru. Tyto výzkumy vycházely jednak z dotazníkových šetření mezi vysokoškolskými studenty, pro něž byla část přednášek vedena tradičně a druhá část byla doprovázena PowerPointovými prezentacemi. Výsledky těchto šetření ukazují, že se studenti domnívají, že přednášky doprovázené prezentacemi jsou efektivnější, zajímavější a užitečnější. Zároveň byly srovnávány výsledky těchto studentů v testech a zde se žádné objektivní zvýšení efektivity neprokázalo (Bartsch, Cobern, 2003; Apperson, 2006; Corbeil, 2007; Susskind, 2008). Někteří autoři vysvětlují rozdíl mezi dojmy studentů a prokázanou efektivitou halo efektem (Susskind, 2008), tedy prvním dojmem, který nemusí odpovídat dlouhodobé skutečnosti. Existují zde i výzkumy, které se rolí přednášejícího a vlivu prezentací na jeho výkon zabývají (Hardin, 2007). Výsledky prokázaly, že vnímání výuky ze strany studentů výrazně ovlivňuje přednášející a jen velmi málo použitý didaktický prostředek.

Lze ovšem předpokládat, že hojné využití prezentací na vysokých školách pramení především z nadšení přednášejících pro jejich aplikaci. Tvorba prezentací je činnost zábavná, hotové prezentace jde snadno modifikovat pro užití v různých typech skupin studentů a v různých ročnících. Dále mohou prezentace sloužit jako opora k ústnímu projevu přednášejícího a zlepšit tak kvalitu přednášky. Proto je přirozené, že se použití prezentací postupně rozšiřovalo i na úroveň středního a základního vzdělávání.
Ačkoliv se původně zdálo, že pro nižší úrovně vzdělávání, kde jsou způsoby výuky daleko pestřejší a více aktivizující, nejsou prezentace příliš vhodné, brzy se ukázalo, že tomu tak není. Vlastnosti prezentací jako je členění a barevnost textu, zvýšení názornosti výuky, postupné skládání textu a obrazů může naopak vést ke zkvalitnění výuky na těchto typech škol. Dochází ke zvýšení zájmu žáků o výuku, většímu porozumění učivu, zvýšení aktivizace žáků, zajištění zpětné vazby a podobně.

Prezentace si tedy postupně našly ve výuce své místo. V současnosti se objevují se proto spíše otázky ohledně struktury, formy, způsobu využití grafiky a textu v rámci prezentací tak, aby byl požadovaný vliv na efektivitu co nejvyšší a bylo možno co nejvíce udržet pozornost žáků a studentů. Dále je tu otázka, jak se liší možnosti využití prezentací na vysokých školách a na školách středních a základních, kde se výuka nekoná v posluchárnách, ale ve třídách a kontakt mezi učitelem a žákem je výraznější. Výzkum, jehož výsledky jsou předmětem tohoto článku, se pokouší nalézat odpovědi na tyto otázky.

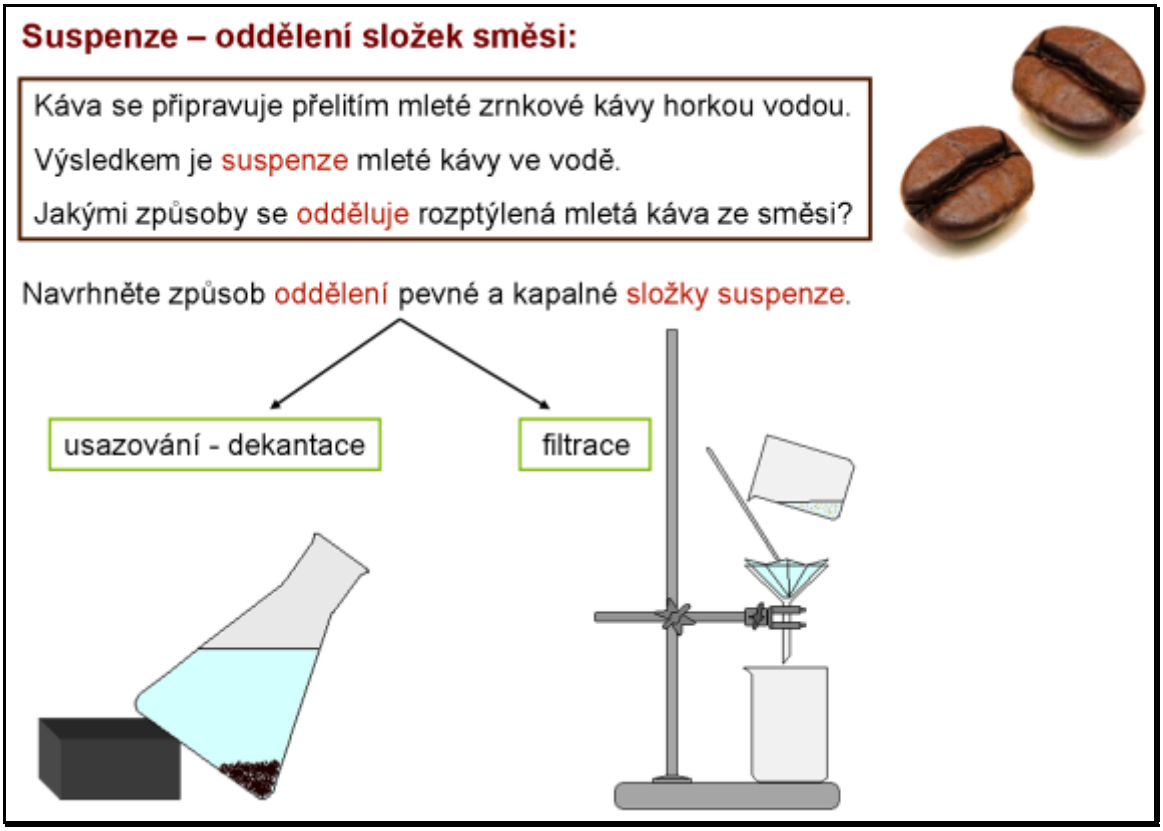
VÝZKUMNÝ PROBLÉM

Chemie jako celek se potýká z problémem nízké obliby u žáků středních škol. Každý rok se v průzkumech oblíbenosti umisťuje mezi třemi nejméně oblíbenými předměty (Höfer, Svoboda, 2005). Úvodní učivo předmětu chemie navíc tvoří obvykle obecná chemie, která je velmi obtížná a abstraktní. Zároveň však porozumění tomuto učivu je předpokladem k dobrému zvládnutí veškerého dalšího chemického učiva. Dá se tedy předpokládat, že náročnost a nízká atraktivita obecné chemie je významným příspěvkem k neoblíbenosti chemie jako celku. Důsledkem toho je i menší zájem o studium chemie na vysokých školách. Proto zde byla snaha vytvořit v rámci výzkumu prezentace, jejichž součástí jsou názorné prvky (obrázky, fotografie, modely, grafy, tabulky, schémata a jednoduché animace), právě z oblasti obecné chemie a ověřit jejich účinnost na zvýšení efektivity výuky chemie v praxi.

PRŮBĚH VÝZKUMNÉ PRÁCE

Tvorba prezentací

V první etapě výzkumné práce, bylo vytvořeno deset prezentací z oblasti obecné chemie (ukázka snímků z prezentací obr.1 a obr.2). Využití možností aplikace MS PowerPoint se zde zdálo, jako vhodná varianta vedoucí ke zvýšení porozumění učivu, zvýšení zájmu o učivo a tím zvýšení efektivity výuky. Tyto prezentace byli tvořeny jednak na základě zkušeností s tímto výukovým prostředkem. Dále bylo přihlíženo k informacím získaných z různých výzkumů, týkajících se jednak přímo PowerPointových prezentací, ale zároveň i prací, které se zabývaly vlivem grafiky a prvků užívaných ve výukových materiálech na pozornost žáků a efektivitu výuky.



Obrázek 1: Ukázka snímku z prezentace Směsi

Jako příklad lze uvést výzkum (Bartsch, Cobern, 2003), který se věnoval využití obrázků v prezentacích a snažil se odpovědět na otázku, zda má větší vliv na zapamatování informací pouze text, text doplněný obrázkem, který nesouvisí přímo s tématem, či obrázkem relevantním. Toto šetření ukázalo pozitivní vliv relevantních obrázků a naopak zhoršení zapamatovávání si informací doplněných obrázky irelevantními. Toto zjištění je třeba brát v úvahu při používání nejrůznějších klipartů. Zde se často argumentuje zvýšením pozornosti žáků a studentů díky nečekanému prvku a podobně. Tento výzkum ale ukazuje, že zároveň tyto obrázky odvádí pozornost od informací, které se snaží prezentující v danou chvíli předat. Je tedy třeba zvažovat účelnost použití těchto aktivizačních prvků v prezentacích. Dále je možno jmenovat práci (Priestly, 1991), ve které autor diskutuje použití různých fontů, možností zvýraznění textu, barevnost textu, použití malých a

velkých písmen atd. Tato práce vychází z několika výzkumů v oblasti typografie. Autor zde například dokládá pozitivní vliv na pozornost čtenáře při použití malých písmen oproti velkým písmenům. Slova složená z velkých písmen se jako celek jeví lidskému oku jako obdélník, zatímco slova složená z malých písmen jsou v horní polovině členitější a pro oko tedy výraznější.

Dotazníkové šetření

V další fázi byli vyzváni učitelé, kteří měli zájem začlenit prezentace do výuky, aby se zúčastnili semináře, ve kterém jim byly tyto prezentace představeny a byli jim zodpovězeny dotazy, které se týkaly práce s prezentacemi ve výuce. Již tato fáze výzkumu přinesla první informace, přestože byla především fází přípravnou. Podstatný zde byl přímý kontakt z vyučujícími, jejich reakcemi a dotazy. Asi po měsíci byli k dispozici první reakce učitelů, zjišťované formou dotazníkového šetření.

Didaktický test

Po třech letech od zahájení výzkumu, kdy byly prezentace formou seminářů učitelům představeny a dány k dispozici, proběhla závěrečná fáze výzkumné práce – ověřování vlivu prezentací na efektivitu výuky pomocí didaktických testů mezi žáky. Pro testování ve třídách byli osloveni učitelé, kteří se zúčastnili v roce 2006 seminářů, na kterých jim byly poskytnuty prezentace na téma Struktura látek a kteří následně odevzdali vyplněné dotazníky. Z nich pak byli vybráni ti, kteří poskytnuté prezentace po celou dobu ve výuce používali, tak aby se co nejvíce eliminoval vliv nezkušenosti práce s tímto didaktickým prostředkem. Jako srovnávací byl pak vybrán vzorek podobné velikosti. Třídy byly vybrány z obdobných typů škol a oblastí.

POSTUP PŘI TVORBĚ PREZENTACÍ

Před samotnou tvorbou prezentací bylo nutné řešit tyto aspekty:

- obsah, rozsah a uspořádání učiva
- grafické zpracování učiva
- motivace žáků
- aktivizace žáků
- práce učitele s prezentacemi

Obsah a rozsah učiva, které je zařazeno do prezentací, vychází z momentálně platných dokumentů. Na prvním místě jsou to Rámcové vzdělávací programy pro gymnázia (RVP G). Vzhledem k tomu, že nároky na rozsah a obsah učiva vyplývající z RVP G jsou velmi stručné a v pravém slova smyslu rámcové, nejsou pro autory vzdělávacích materiálů příliš omezující. Na druhou stranu lze ale říci, že nejsou pro tvůrce z tohoto pohledu ani příliš užitečné. Bylo proto nutné vycházet při tvorbě obsahu i z jiných zdrojů.

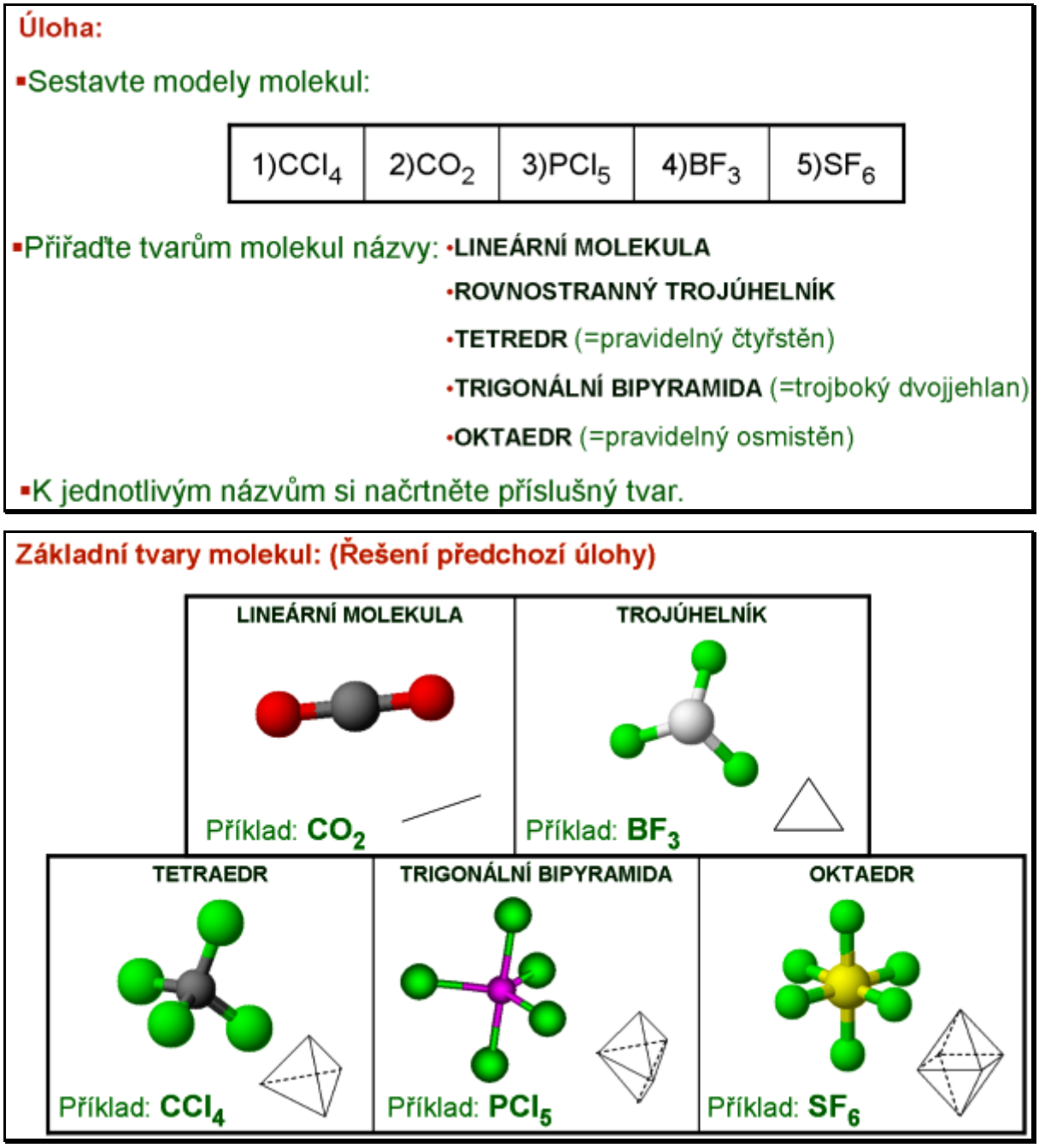
Jedním z nich je Katalog požadavků zkoušek ke společné části maturitní zkoušky platný od školního roku 2009/2010 - CHEMIE z roku 2008. K tomu je nutno dodat, že tyto katalogy byly během této práce aktualizovány několikrát a naší snahou bylo vždy vycházet z nejaktuálnější verze. Požadavky v novějších verzích katalogu jsou spíše stručnější, takže nebylo nutné nic doplňovat.

Dalším zdrojem informací o požadovaném obsahu byl průzkum mezi učiteli, ve kterém měli k jednotlivým oblastem obecné chemie přiřadit počet hodin, který vždy dané oblasti přibližně věnují.

Poslední faktory ovlivňující výběr obsahu a rozsahu učiva bylo hledání souvislostí a návazností v dalších částech chemie na zařazená témata. A dále pak vhodnost daného tématu k tomuto způsobu grafického zpracování a prezentace ve výuce.

Uspořádání učiva musí odpovídat použité metodě, tedy prezentaci učiva v jednotlivých za sebou následujících snímcích. To znamená, že je třeba si předem uvědomit, že učivo bude předkládáno ve více méně lineárním řetězci. Metodou vhodnou pro uspořádání poznatků je metoda orientovaného grafu. Jednotlivé poznatky zde tvoří uzly grafu. Logická souvislost mezi poznatky je vyjádřena šipkami (orientovanými hranami grafu). Šipka vychází z poznatku nezbytného pro odvození poznatku, ke kterému šipka směřuje. Graficky se tak zvýrazní dominantní poznatky. Jsou to ty, z kterých vychází více hran grafu. Naopak ty poznatky, ke kterým hrany pouze směřují, jsou poznatky konečné.

Grafické uspořádání prezentací vychází z našich zkušeností s touto metodou, ze spolupráce s učiteli, kteří podobné didaktické prostředky využívají a opírá se o výzkumy a odborné práce zabývající se efektivitou grafického zpracování výukových materiálů nebo přímo grafikou užitou v PowerPointových prezentacích.



Obr.2 Ukázka snímků z prezentace Tvary molekul - úloha a její řešení

Motivace žáků je jedním z pilířů prezentací. Pro její podporu je zařazeno do prezentace množství fotografií, modelů a animací, které by zároveň měly přispívat k lepšímu porozumění učivu. Dále jsou do prezentací zařazovány úlohy, které vycházejí z předchozích zkušeností a znalostí žáků.

Aktivizace žáků je při užití prezentací velmi žádoucí. Výuka s použitím PowerPointových prezentací obvykle svádí k určité pasivitě. Craig a Amernic dokonce uvádějí, že „prezentace činí žáky spíše pasivně zaneprázdněnými než aktivně zapojenými". Aktivizujícími prvky v prezentacích a jejich vlivem na účinnost didaktického prostředku se zabýval výzkum zapojující do prezentací Content-Based Questions (CBQs - otázek vyplývajících z obsahu) (Gier, Kreiner, 2009). Výsledky ukázaly významně vyšší testové a zkouškové skóre při užití CBQs ve srovnání s použitím pouze tradiční přednášky s PowerPointem a tištěnými podklady.

Do prezentací jsou proto často zařazovány úlohy a hlavně sledy otázek a úkolů vedoucích k odvození vlastností látek a jevů, vztahů mezi nimi a jejich zdůvodňování. Jak už bylo řečeno, jejich funkce je i motivační, ale především si kladou za cíl zajistit vyšší kvalitu získaných vědomostí .

Práci učitelů s prezentacemi by měly usnadnit doprovodné texty, které CD s prezentacemi doplňují. Ke každé z prezentací jsou uvedeny její cíle, obsah, úlohy a komentář. Cíle kapitoly by měly spolu s obsahem kapitoly pomoci při rozhodování, zda se prezentace hodí do plánované výuky. Zároveň by se měly stát vodítkem při přípravě kontroly znalostí a vědomostí studentů. Zde vycházíme z toho, že důraz by měl být kladen

především na kontrolu naplnění stanovených cílů. Informace o úlohách a jejich řešení by měly usnadnit práci s prezentací. V komentářích jednotlivých prezentací nalezne uživatel podrobnosti, které nejsou přímo v prezentaci, ale učitel by s nimi měl být seznámen. Dále je zde upozorněno na obrázky či texty, které jsou výrazným zjednodušením skutečnosti. Učitel by měl vědět, že se jedná pouze o názorná zjednodušení, aby mohl prezentaci použít a zabránil případnému nedorozumění. Snahou bylo zabránit vzniku situace, kdy by učitel při přípravě výuky s prezentací musel věnovat větší úsilí, než když by si prezentaci připravoval sám.

DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

V tomto výzkumu, který probíhal v letech 2006-2008, bylo předloženo učitelům středních škol 10 prezentací, z nichž každá byla určena pro jednu vyučovací hodinu, trvající 45 minut. Učitelé byli s obsahem a způsobem použití prezentací seznámeni v rámci půldenního semináře, které byly realizovány celkem čtyři. Ke každé prezentaci dostali krátký text, který byl věnován obsahu a cílům prezentací a dále otázkám a úlohám, které jsou součástí prezentací. Všechny otázky a úlohy nabízely přímo v prezentacích autorská řešení.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo 20 učitelů ze 17 středních škol (15 pražských a 2 z menších měst), kteří hodnotili možnosti využití prezentací ve 41 třídách s celkem 1107 žáky (maximální počet žáků ve třídě byl 30).

Předložený dotazník obsahoval 5 uzavřených položek a 7 otevřených. Soustředil se na otázky grafiky předložených prezentací, systém začleněných otázek a úloh a hodnocení efektivity výuky doplněné prezentacemi. Dále se učitelé v dotazníku vyjadřovali k efektivitě práce s předem připravenou prezentací, například z časového hlediska. Navíc dotazník obsahoval jednu otázku týkající se technické vybavenosti škol, aby bylo možno dát získané informace do souvislosti s technickými možnostmi ve třídách, kde byl výzkum prováděn.

Uzavřené položky sloužily k rychlejšímu, měřitelnému zhodnocení předložených prezentací. Otevřené položky byly určeny k mapování subjektivních názorů učitelů, kteří prezentace ve své výuce využívali a výstupy z těchto otevřených položek byly považovány za hlavní výsledek tohoto výzkumu. Vyhodnocování otevřených položek dotazníku bylo prováděno postupnou kategorizací částí odpovědí respondentů.

DIDAKTICKÝ TEST

K posouzení efektivity didaktických prezentací ve výukovém procesu bylo žádoucí porovnat míru osvojení učiva u žáků, kteří se zúčastnili výuky s použitím didaktických prezentací a u žáků, kteří se zúčastnili výuky bez didaktických prezentací.

Jedním z prostředků, který umožňuje zjišťovat míru osvojení učiva je stanovení její úrovně na základě dosažených výsledků žáků v didaktických testech. Při tvorbě testu byly zvoleny typy položek, které lze zařadit mezi objektivně skórovatelné úlohy.

- Úlohy otevřené se stručnou odpovědí produkční, kdy má žák vytvořit a uvést vlastní krátké odpovědi (4 položky)
- Úlohy uzavřené s výběrem odpovědi, které se skládají ze dvou částí: kmenu úlohy (což je otázka nebo nabízený problém) a předkládaných odpovědí. Byla zvolena varianta čtyř nabízených alternativ odpovědi, z nichž pouze jedna je správná (15 položek) .
- Úlohy uzavřené přiřazovací, které se skládají z instrukce, což je pokyn co a jakým způsobem má žák provést a ze dvou množin pojmů, obsahujících prvky, které k sobě žák přiřazuje podle zadané instrukce (3 položky).

Test obsahuje celkem 22 položek. Ve třídách testy zadávali sami učitelé. Součástí testu byly i písemné pokyny pro žáky. Žáci test vyplňovali po dobu 30 minut. Období zadávání testu se u jednotlivých učitelů lišilo, protože bylo dáno ukončením výuky daného tématu. Celkově probíhalo testování od listopadu 2009 do dubna 2010.

Testování se zúčastnilo celkem 225 žáků prvních ročníků čtyřletých, nebo pátých ročníků osmiletých gymnázií. Testována byla jednak skupina výzkumná (125 žáků), tedy žáci ze tříd, kde byly při výuce použity PowerPointové prezentace (dále výuka s PP) a potom skupina kontrolní (100 žáků), kde byli testováni žáci, kteří se účastnili výuky bez použití PowerPointových prezentací (dále výuka bez PP).

VÝSLEDKY VÝZKUMU

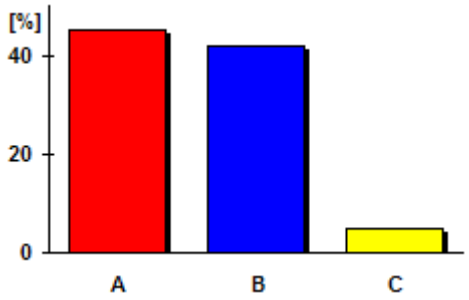
Dotazníkové šetření

Překvapivě dobře dopadly výsledky části dotazníku věnované technické vybavenosti škol. Všichni učitelé uvedli, že mají ve škole k dispozici nějaké technické zařízení, které je potřebné pro zařazení prezentací do výuky. Z výsledku šetření ovšem vyplývá, že jednotlivé školy mají rozdílnou strategii při vybírání způsobu technického vybavení, jak je vidět v následující tabulce.

Tab.1 Technické vybavení středních škol

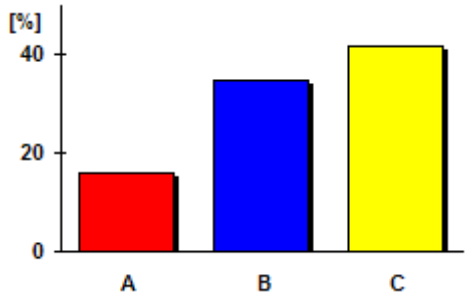
Technické vybavení pro počítačové prezentace	Počet škol (%)
odborná učebna vybavená počítačem a dataprojektorem	35
jiná učebna vybavená počítačem a dataprojektorem, kterou je možno využít	30
přenosný počítač a přenosný dataprojektor	30
přenosný počítač a pevně umístěný dataprojektor	5

Další výsledky vyplynuly z uzavřených položek dotazníku. Celkově lze zhodnotit, že se učitelé vyjadřovali pozitivně k otázkám užité grafiky, k využití úloh a otázek v prezentaci, k využití schémat, obrázků a animací. Zásadní otázky, které si tento výzkum kladl se týkaly vlivu prezentací na pozornost žáků a na porozumění učivu. Graf 1 vyjadřuje souhrn odpovědí na otázku směřovanou právě k pozornosti žáků. Sloupec A vyjadřuje procentuelní zastoupení učitelů, kteří se domnívali, že se pozornost žáků při výuce doplněné prezentacemi zvýšila, sloupec B představuje názor, že prezentace neměly žádný zásadní vliv na pozornost žáků a sloupec C vyjadřuje procentuelní zastoupení učitelů, kteří se domnívali, že se pozornost žáků snížila. Souhrn odpovědí na otázku, která se týkala ovlivnění porozumění učivu při výuce doplněné prezentacemi, dopadl velmi podobně.



Graf 1 Pozornost a zájem žáků během výuky doplněné prezentacemi

Z hlediska efektivity výuky dotazník rovněž sledoval časovou náročnost přípravy učitelů na výuku s předem připravenou prezentací. Výsledky této položky vyjadřuje graf 2. Sloupec A vyjadřuje procentuelní zastoupení názoru, že příprava na výuku s prezentací byla časově příliš náročná a vynaložený čas neodpovídal žádanému výsledku, sloupec B reprezentuje názor, že příprava byla časově náročná, ale čas odpovídal žádanému výsledku, sloupec C reprezentuje názor učitelů, že příprava byla časově nenáročná.



Graf 2 Časová náročnost přípravy prezentací

Závěry otevřených položek dotazníku byly po provedené kategorizaci rozděleny do čtyř oblastí, do kterých byly názory učitelů nejčastěji směřovány: formát a uspořádání prezentací, vliv prezentací na učitele, vliv prezentací na žáky, vliv prezentací na výuku. V rámci jednotlivých kategorií byla vyjádření učitelů shrnuta do následujících formulací:

Formát a uspořádání prezentací: přínosné jsou snímky obsahující obrázky či animace, příliš mnoho textu na snímku ruší pozornost, příliš mnoho informací na jednom snímku snižuje míru porozumění učivu.

Vliv prezentací na učitele: zajímavější práce pro učitele, usnadnění práce učitele, lepší kontakt učitele s žáky, horší kontakt učitele s žáky.

Vliv prezentací na žáky: někteří žáci ztrácí pozornost, zvyšuje u žáků pozornost, u žáků dochází ke zvýšení zájmu, žáci jsou pasivní, pozitivně působí jako změna činnosti, výuka je pro žáky atraktivnější, usnadňuje žákům zapisování poznámek z výuky.

Vliv prezentací na výuku: výuka s prezentacemi šetří čas, výuka s prezentacemi je časově náročná, výuka je uspořádanější, výuka je názornější, prezentace jsou zpestřením výuky, výuku komplikuje špatná vybavenost učebny, výuku negativně ovlivňuje nutnost zatemnění učebny.

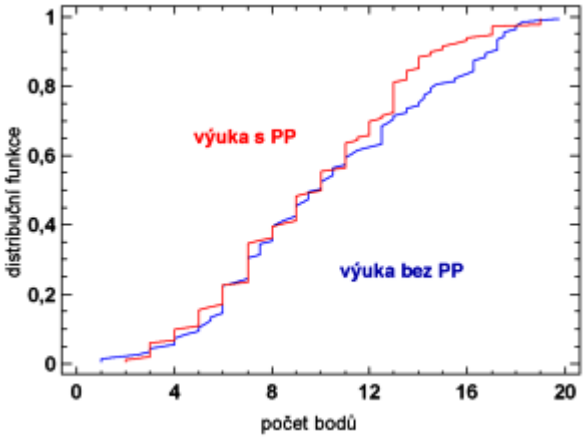
Didaktický test

Statistické porovnání dat z obou vzorků bylo provedeno programem Statgrafics Centurion XV. Ověřována byla nulová hypotéza H_0, že výsledky testů výzkumné a srovnávací skupiny jsou stejné.

Pozorovaná hladina významnosti použitého Kolmogorov-Smirnov testu je P = 0,176 a maximální vzdálenost distribučních funkcí je DN = 0,148. Znamená to, že na hladině významnosti α = 0,05 není statisticky významný rozdíl v distribuci obou souborů a platí hypotéza H_0. Dobře je celá situace vidět z grafu distribučních funkcí (graf 3). Křivky obou skupin mají podobný průběh.

DISKUSE

Získané výsledky přinesly několik zajímavých informací. Jak již bylo řečeno, ve všech školách, kde bylo šetření prováděno, je technické vybavení potřebné k výuce s prezentacemi, nebo jinými podobnými prostředky, k dispozici. Náročnost přípravy na výuku a s tím i rozhodnutí učitelů, zda takový výukový prostředek použijí je přitom na dostupnosti tohoto zařízení v rámci školy přímo závislá. Komplikace může přinášet potřeba rezervace přenosného zařízení či třídy, která je k těmto účelům vybavená, zapojování přenosného zařízení či organizace skupin žáků, pokud se výuka bude odehrávat v jiné místnosti, než je běžné.



Graf 3 Závislost distribučních funkcí výsledků didaktických testů skupiny s PP a bez PP

Odpovědi na otázky, zda výuka doplněná prezentací přispívá ke zvýšení zájmu žáků o učivo, zvýšení míry pozornosti a přispívá k lepšímu porozumění učivu, jsou složitější. Z výsledků uzavřených položek dotazníku i z reakcí učitelů v otevřených položkách plyne, že velká část z nich se domnívá, že zájem a pozornost žáků se zvyšuje. Je ovšem třeba říci, že zároveň často právě tito učitelé uvádějí pozitivní vliv prezentací v souvislosti se změnou činnosti žáků. Z toho lze soudit, že vyšší zájem může být často ovlivněn právě „novinkovým" efektem, což znamená, že při dlouhodobější aplikaci výukového prostředku může docházet k opadnutí zájmu žáků. To ovšem neznamená, že to není pozitivní fakt a že by ho nebylo možno využít. Je ale zřejmé, že pokud by se prezentace staly každodenní součástí veškeré výuky tak, jak je tomu mnohdy již při přednáškách na vysokých školách, lze očekávat úpadek zájmu i pozornosti žáků. Přínos ke zvýšení efektivity výuky by potom byl minimální.

Z výsledků otevřených položek dotazníku je vidět další zajímavý fakt. Od různých učitelů zde získáváme zcela opačné názory například, pokud se týká kontaktu mezi učitelem a žáky. Z toho lze usuzovat že nejen vnímání výuky je u různých učitelů jiné, ale nejspíše celá výuka s prezentací vedená různými učiteli bude vypadat jinak. Toto zjištění odpovídá obdobným výsledkům výzkumu prováděného na vysokých školách (Hardin, 2007). Můžeme tedy říci, že při použití stejného výukového prostředku nelze očekávat jednotné výsledky a dopady na edukační proces, protože zde hraje velmi výraznou roli schopnost učitele s tímto výukovým prostředkem pracovat, jeho předchozí zkušenosti s podobnými výukovými prostředky, jeho věk, zaměření a podobně.

Co se týká samotných prezentací, zde byly názory učitelů poměrně jednotné. Plyne z nich, že učitelé nepovažují za přínosné zařazovat do výuky prezentace, které obsahují pouze text, který je členěný a strukturovaný ve formě snímků a bodů na snímcích. Naopak za užitečné považují takové prezentace, které přinesou maximum vizuálních neverbálních prvků, jako jsou obrázky, animace, grafy, schémata apod. Dále z šetření vyplynulo, že je žádoucí, aby se v prezentacích vyskytovalo co možná nejvíce prvků, které podněcují žáky

k činnosti, tedy zařazování úkolů, otázek, neúplných vět či schémat, které lze doplnit apod. Prezentace připravené tradičně jako výkladové vedou spíše k pasivitě žáků než k jejich aktivní účasti na výuce.

Z didaktických testů vyplývá, že zásadní vliv na efektivitu výuky nemá didaktický prostředek. Testovaná a srovnávací skupina dopadly jako celky velmi podobně a nebyl mezi nimi prokázán statisticky významný rozdíl. Velké rozdíly přitom byly patrné mezi třídami jednotlivých učitelů, jak ve výzkumné, tak i ve srovnávací skupině. Lze z toho usuzovat, že efektivita výuky zásadním způsobem závisí na učiteli a jeho schopnosti využívat vybrané didaktické prostředky. Na samotném výběru didaktických prostředků závisí minimálně.

ZÁVĚR

Na základě tohoto výzkumu lze říci, že výukové prezentace, které jsou dobře připravené, obsahují dostatek vizuálně názorných částí a prvků určených k aktivizaci žáků mají ve středoškolské výuce své místo. Pokud budou mít učitelé vhodné podmínky a technické zázemí může mít tento didaktický prostředek pozitivní vliv na efektivitu výuky. Ovšem obecně takový závěr nelze vyslovit. Jednoznačné je, že pokud mají být prezentace užívány efektivně, pak je nutné střídat výuku doplněnou prezentací s jinými didaktickými prostředky a činnostmi žáků.

Výzkum kromě odpovědí přinesl samozřejmě také řadu otázek, které by mohly být východiskem dalšího šetření. Vzhledem k tomu, že tento výzkum byl zaměřen především na názory vyučujících a objektivní výsledky v didaktických testech, bylo by do budoucna žádoucí zaměřit se na názory a zkušenosti žáků. Dále by bylo zajímavé provést srovnání názorů žáků a názorů učitelů. Podobné srovnání ve vysokoškolských podmínkách ukázalo, jak výrazně se pohledy těchto dvou skupin liší (Burke, James, Hutchins, 2006).

Lze předpokládat, že prostředky informačních a komunikačních technologií budou dále pronikat do výukového procesu a školy se budou v rámci možností snažit doplňovat a obnovovat technické vybavení. To je dáno i ekonomickým tlakem ze strany firem a komerční sféry na veškeré typy vzdělávacích zařízení. Proto je třeba, aby se odborníci z oblasti oborových didaktik snažili hledat vhodné způsoby využití těchto technologií tak, aby se uplatnily jejich možnosti a zároveň, aby byly pojmenovány a eliminovány jejich možné negativní dopady na edukační proces.

Použité zdroje

ADAMS, C. (2006). PowerPoint, *Habits of Mind, and Classroom Culture.* Journal of Curriculum Studies, 38(4), 389- 411 .

APPERSON, J. M. - LAWS, E. L. - SCEPANSKY, J. A. (2006). *The impact of presentation graphics on students experience in the classroom*. Computers and Education, *47*(1), 116-126.

BARTSCH, R. A. - COBERN, K. M. (2003). *Effectiveness of PowerPoint Presentations in Lectures.* Computers & Education, 41(1), 77-86.

BÍLEK, M (2007). *Vybrané aspekty vizualizace učiva přírodovědných předmětů*. Hradec Králové., Miloš Wognar.

BURKE, L. A. - JAMES, K. E. - HUTCHINS, H. M. (2006). *Powerful or Pointless?: Faculty versus Student Perceptions of PowerPoint Use in Business Education*. Business Communication Quarterly, 69(4), 374-396.

CORBEI, G. (2007). *Can PowerPoint Presentations Effectively Replace Textbooks and Blackboards for Teaching Grammar*. CALICO Journal, 24(3), 631-656.

CRAIG, R. J. - AMERNIC, J. H. (2006). *PowerPoint Presentation Technology and the Dynamics of Teaching*. Innovative Higher Education, 31(3), 147-160.

ČTRNÁCTOVÁ, H. - ZAJÍČEK, J. *Současné školství a výuka chemie u nás.* Chemické listy. 104 (8), 2010, 811-818.

GIER, V. S. - KREINER, D. S. *Incorporating Active Learning with PowerPoint-Based Lectures Using Content-Based Questions*. Teaching of Psychology, v36 n2 p134-139 Apr 2009

HARDIN, E. E. (2007). *Technology in Teaching: Presentation Software in the College Classroom-Don't Forget the Instructor*. Teaching of Psychology, 34(1), 53-57.

HÖFER G - SVOBODA E. *Některé výsledky celostátního výzkumu „Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky".* Sborník příspěvků – Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 2. Západočeská Univerzita, Plzeň 2005. ISBN 80-7043-418-X

HOLZl, J. (1997). *Twelve tips for effective PowerPoint presentations for the technologically challenged. Medical Teacher*, 19(3), 175-179.

JOHNSON, K - SHARP, V. (2005). *Is PowerPoint Crippling Our Students?* Learning and Leading with Technology, 33(3), 6-7

LOWRY, R. B. (1999). *Electronic presentation of lectures — effect upon student performance*. University Chemistry Education. 3(1), 18–21.

PRIESTLY, W. (1991). *Instructional typography using desktop publishing techniques to produce effective learning and training material*. Australian Journal of Educational Technology, *7*(2), 153-163.

SUSSKIND, J. E. (2008). *Limits of PowerPoint's Power: Enhancing Students' Self-Efficacy and Attitudes but Not Their Behavior*. Computers & Education, 50(4), 1228-1239.

SZABO, A - HASTINGS, N. (2000*). Using IT in the undergraduate classroom: should we replace the blackboard with PowerPoint?* Computers & Education. 35(3), 175 – 187.

URBANOVÁ, K. - ČTRNÁCTOVÁ, H. *Efficiency of PowerPoint Presentation as a Component of Science Education*. Problems of Education in the 21st Century. 17, 2009, 203-211.

URBANOVÁ, K. - ČTRNÁCTOVÁ, H. *Stavba a vlastnosti látek – prezentace v programu PowerPoint*. Praha: Univerzita Karlova, 2007, s.39

Kontaktní adresy

RNDr. Klára Urbanová e-mail: urbanklara@seznam.cz
prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc. e-mail: ctr@natur.cuni.cz
Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Albertov 6, 128 43 Praha 2

NÁZORY UČITELŮ CHEMIE NA ZPŮSOBY VYUŽÍVÁNÍ MS POWERPOINTU A MULTIMEDIÁLNÍCH OBJEKTŮ

VEŘMIŘOVSKÝ Jan, BÍLEK Martin, CZ

Abstract
In the years 2008 - 2010 has been gradually creating a multimedia study support with a focus on the elements of copper´s class (11st group). The pretest was conducted in December 2009. This pretest was aimed for students of universities. Then was questionnaire modified and in February 2010 was carried out a survey of chemistry teachers at secondary schools with a focus on multimedia applications and the use of PowerPoint in teaching. The results are summarized in the paper. Many teachers were interested in the prepared materials, not just presentations, but also multimedia objects and workshops about using and presentation of multimedia objects in chemistry in secondary schools.

ÚVOD

S informačními a komunikačními technologiemi (dále ICT) se v dnešní době setkáváme stále častěji. ICT jsou dnes již i běžnou součástí výchovně-vzdělávacího procesu a je klíčové, aby nejen učitelé, ale i žáci získali manuální zručnost v práci s těmito didaktickými prostředky, jelikož jsou u obou skupiny posilovány různé kompetence, z nichž nejvýznamněji jsou posilovány kompetence pracovní, kompetence k učení a kompetence k řešení problémů. Bílek (1997) definuje strategie zavádění a používání počítačů ve výuce, kdy závisí hlavně na:

- technické úrovni hardware,
- počtu počítačů na školách,
- vybavenosti vhodným didaktickým software, připravenosti a schopnosti žáků a učitelů pracovat s počítačem.

ICT jsou ale také, jak popisují Vladimírová et al (2008) jedním z hlavních prostředků pro zvýšení motivace. Kapounová (2003) upozorňuje na to, že multimedia, internet a popř. videokonference jsou užitečné nástroje pro získávání znalostí a tudíž by jejich ovládání mělo být považováno za stejné priority jako čtení, psaní a počítání.

Skalková (2007) i Kalhous a Obst (2002) popisují, že v současné době se v měřítku světových trendů uplatňuje tendence, která s perspektivami do budoucnosti prosazuje využívání hypermediálních prostředků v oblasti vzdělávání a vyučování a v budoucnu i nadále budou ICT výrazně ovlivňovat výuku. Hypermediální prostředky v sobě skrývají možnosti propojení různých typů a formátů ICT, které mohou být součástí multimediálních studijních opor.

Multimedia jsou v současnosti běžnou součástí informačních zdrojů, jelikož podporují názornost výukového procesu a obecně zprostředkování informací. Nejčastějšími komponenty multimediálních materiálů jsou obrázky, dále zde patří video sekvence, audio záznamy, počítačové animace, interaktivní multimedia, ale také text (Všetulová 2007 in Veřmiřovský 2010).

Vzdělávání prostřednictvím počítače je takovou metodou, kdy jsou studijní a informační materiály studujícím zpřístupněny prostřednictvím počítače (Sak et al, 2007 in Veřmiřovský, 2009).

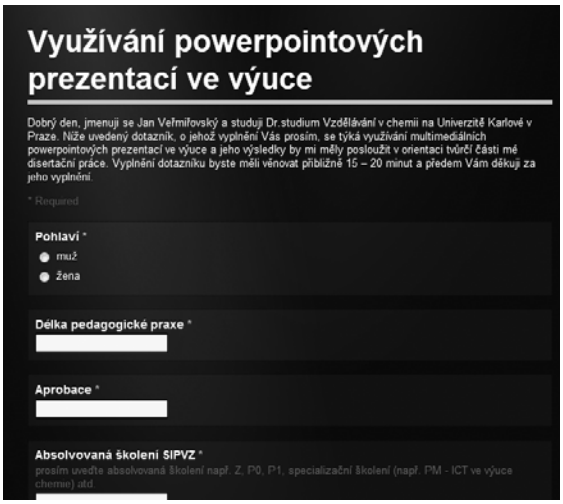
Prezentace vytvářené v aplikaci PowerPoint a multimediální objekty, které do nich mohou být vkládané, umožňují posílení názornosti žáků v dané problematice zejména se zaměřením na studium mikrosvěta. Pro učitele jsou výše uvedené materiály vhodné, jelikož jim umožňují připravit vyučovací hodinu dle svých požadavků.

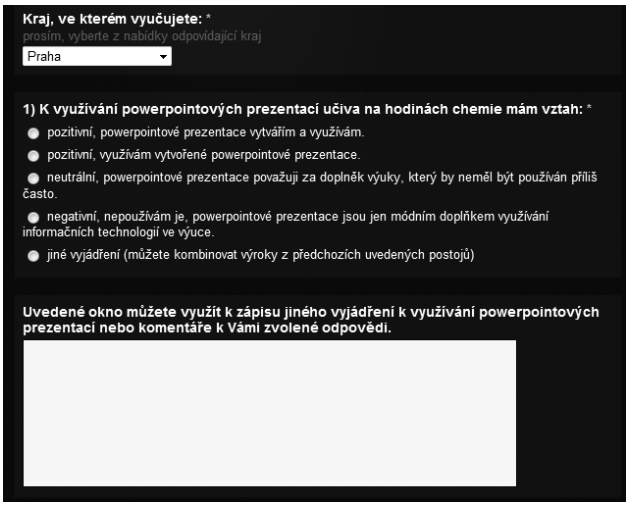
Vytvářené výukové materiály by měly být flexibilní a měly by učiteli umožnit vytvořit si „stavebnicovým modelem" konkrétní vyučovací hodinu s využitím multimediálních objektů s možností jejich vložení do powerpointových prezentací.

DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Pro zjištění požadavků učitelů na powerpointové prezentace a multimediální objekty bylo provedeno dotazníkové šetření. Hypertextový link odkazující na elektronický dotazník byl rozeslán koncem ledna 2010 na 407 gymnázií bez rozlišení zřizovatele, z tohoto počtu se s nefunkční adresou vrátil e-mail na 42 gymnázií, proto je v šetření uvažován celkový počet gymnázií 365. Dotazníkové šetření bylo provedeno elektronickým

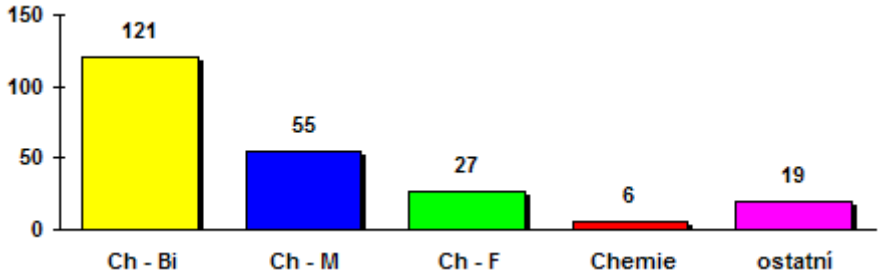
dotazníkem, který neomezuje časově tolik učitele jako jeho tištěná verze zejména z hlediska jeho administrativy (vyplnění, slovní odpovědi, zaslání zpět odesilateli, vyplnění dotazníku trvá maximálně 15 minut). Pro dotazník bylo vybráno 12 otázek, které byly uzavřené, avšak s možnosti doplňující odpovědi. Dotazník byl vytvořen aplikaci GoogleDocs, která umožňuje rychlý sběr dat a tabulkový i grafický výstup.





Obr.1,2 Náhledy dotazníku v GoogleDoc

K 28.únoru 2010 dotazník vyplnilo 228 učitelů, což odpovídá návratnosti 62,47 %. Dle Gavory (2000) a Chrásky (2007) je tento vzorek reprezentativní. Dotazník vyplnilo 86 mužů a 142 žen. Věková struktura respondentů byla ve všech kategoriích rovnoměrná (40-50 jedinců) s výjimkou kategorie 6-15 let praxe, zde bylo respondentů 84. Nejčastější aprobace učitelů byla chemie - biologie (121), chemie - matematika (55) a chemie - fyzika (27).



Obr.3 Zastoupení respondentů dotazníku dle aprobace

VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

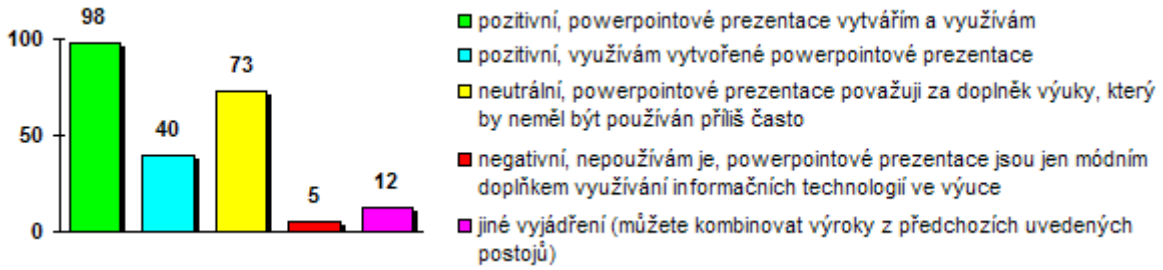
Otázky v dotazníku směřují ke zjištění preferencí učitelů k využívání powerpointových prezentací, jejich sekvencí a multimediálních objektů v multimediálních studijních oporách pro učitele, které lze následně aplikovat do praxe bez rozdílů studijní úrovně žáků gymnázia a aspektů vyučovací hodiny, tj. kdy si učitel může výslednou prezentaci přizpůsobit dle svých požadavků (Veřmiřovský, Vrkočová, 2009).

Otázky kladené respondentům:

1. K využívání powerpointových prezentací učiva na hodinách chemie mám vztah:
2. Jaký způsob využívání powerpointové prezentace by Vám jako učiteli vyhovoval nejvíce. Seřaďte uvedené možnosti podle Vašeho názoru od nejvýznamnějšího (1) po nejméně významný (4). Nejraději bych ve výuce využíval(a):
3. Pokud se mi podaří (podařilo) získat kompletní powerpointovou prezentaci k určitému tématu, jak s ní budu dále pracovat (jsem s ní pracoval)?
4. Kde získávám (mohl(a) bych získat) multimediální objekty pro prezentaci učiva?
5. Pokud by byla k dispozici databáze segmentů (částí) powerpointových prezentací učiva, preferoval bych jejich uspořádání na elektronickém nosiči následujícím způsobem:
6. Pokud by byla k dispozici databáze multimediálních objektů (MMO) pro tvorbu powerpointových prezentací bych preferoval jejich uspořádání na elektronickém nosiči:

7. V které fázi vyučovací hodiny vidíte nejvýraznější uplatnění powerpointových prezentací? Přiřaďte k jednotlivým fázím čísla, číslo 1 pro nejvhodnější fázi až po číslo 5 po nejméně vhodnou fázi pro využití powerpointových prezentací.
8. Co by podle Vašeho názoru nemělo chybět v powerpointové prezentaci učiva využité pro podporu výkladu učitele? (vyberte libovolný počet odpovědi)
9. Považovali byste za pomoc při tvorbě powerpointových prezentací předem připravené šablony, které by obsahovaly doplňkové objekty typické pro určitý učební předmět (např. pro chemii: reakční znaménka, segmenty schémat, blokových diagramů, vzorců, prázdné předpřipravené tabulky, místa pro vkládaný obrázek apod.)?
10. Kdybyste měl(a) k dispozici segmenty prezentací, považoval(a) byste za užitečnou příručku k možnostem přípravy prezentací z těchto materiálů (spojení dílů, dotvoření pozadí, animací snímků, komentáře k segmentům prezentací apod.)?
11. Pokud jsou (by byly) součástí powerpointových prezentací učiva i videozáznamy pokusů, jaké jejich zpracování byste uvítal/a (zaškrtněte co by nemělo chybět):
12. Uvítal(a) byste workshop k tématu zpracovávání a využívání multimediálních prezentací učiva ve výuce chemie?

Respondenti si nejčastěji vytváří své vlastní prezentace (43 % odpovědí), nad využíváním již vytvořených prezentací (18 %). Pozoruhodným zjištěním je, že 73 učitelů (tj. 32 %) považuje prezentace spíše jako módní doplněk výuky.

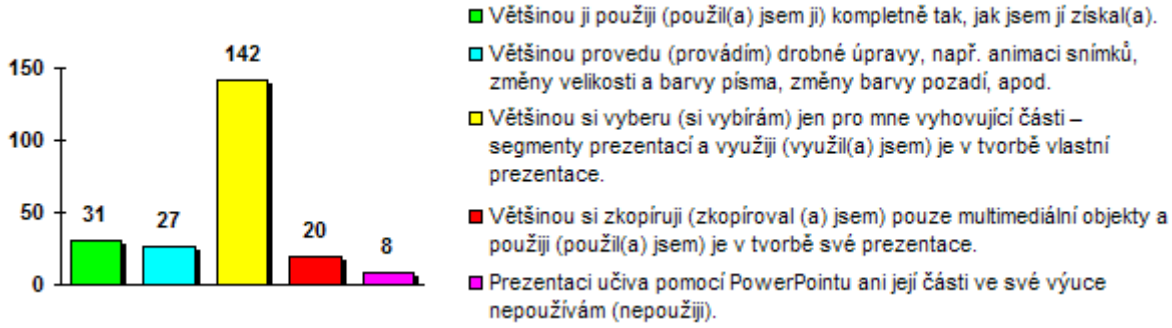


Obr.4 Graf využití PowerPointu ve výuce chemie

Cílem druhé otázky bylo zjistit preference učitelů k vytvářeným materiálům, kdy volba byla od kompletní powerpointové prezentace, přes její segmenty, oddělené multimediální objekty až po databázi snímků obsahující pouze symboly a místa pro multimediální objekty. Učitelé měli tyto volby seřadit od nejvýznamnější (1) po pro ně nejméně významné (4). Nejvíce učitelů (120) by uvítalo databázi multimediálních objektů, popř. kompletní prezentace (78 respondentů). Klíčové se však ukazuje pro některé učitelé také využití segmentů powerpointových prezentací (92). Překvapující je také významnost databáze powerpointových snímků obsahujících chemické symboly, kdy na první resp. druhé místo jej zařadilo 66 resp. 67 respondentů.

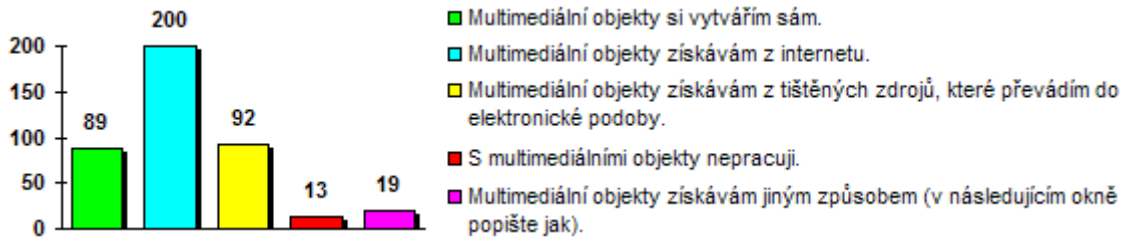
Následující otázky již byly zaměřeny konkrétně k využívání materiálů.

Učitelé, jestliže získají powerpointové prezentace, vyberou z ní převážně klíčové části (62 %), popř. jí použijí celou beze změny (14 %).



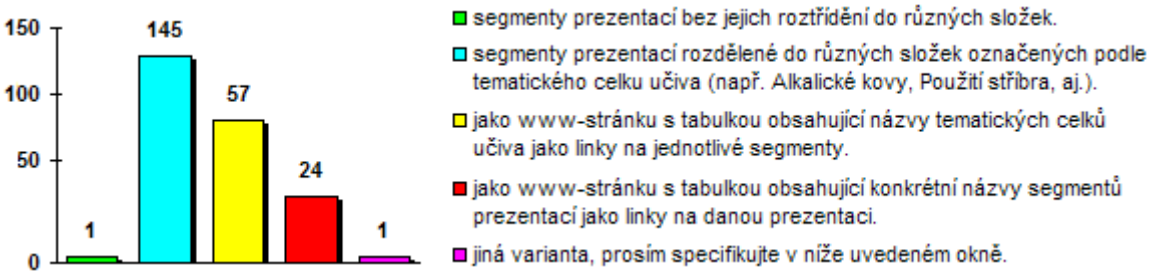
Obr.5 Jak učitelé pracují se získanými powerpointovými prezentacemi

Multimediální objekty, za které lze považovat veškeré elektronické a digitalizované objekty učitelé nejčastěji vyhledávají na Internetu (88 %), popř. tištěné zdroje převádí do elektronických (40 %). Z výsledků je však patrné, že informační gramotnost učitelů je již na vysoké úrovni, jelikož 89 učitelů chemie (tj. 39 %), což představuje přibližně jednu třetinu odpovídajících, si vytváří vlastní multimediální objekty.

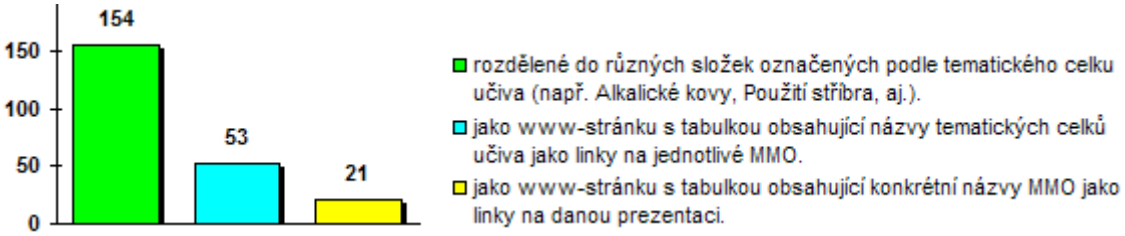


Obr.6 Kde učitelé získávají multimediální objekty pro svou výuku?

V otázkách zaměřujících se na uspořádání segmentů powerpointových prezentací a multimediálních objektů na elektronickém nosiči se učitelé vyjádřili, že nejvhodnější je pro ně uspořádání do složek s jednoznačným označením tematického celku učiva (64 %, resp. 68 % respondentů) nebo ve formátu www-stránky s tabulkou tematických celků a propojení prezentace, resp. objektů hypertexty s tímto názvem (25 % resp. 23 % respondentů).

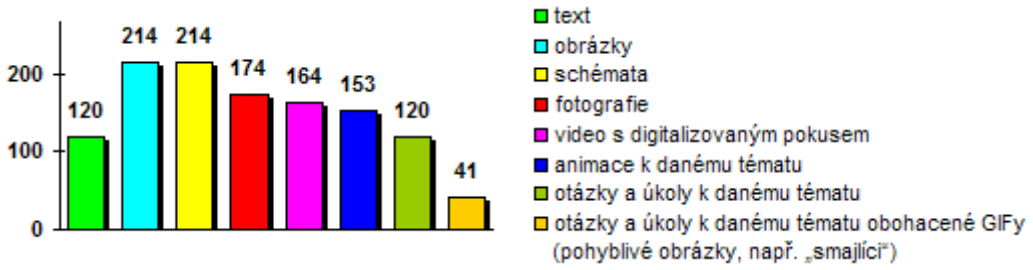


Obr.7 Preference učitelů v uspořádání částí powerpointových prezentací



Obr.8 Preference učitelů v uspořádání multimediálních objektů

Uplatnitelnost powerpointu v určité fázi vyučovací hodiny učitelé nejčastěji vidí v motivaci žáků, resp. expozici a fixaci vědomostí méně již lze dle učitelů využít prezentace k aplikaci a nejméně k diagnostice vědomostí. V kvalitní powerpointové prezentaci pro podporu výkladu učitele by neměly chybět schémata a obrázky (94 % odpovědí), což vede k posilování názornosti u žáků, významnou úlohu by také měl mít digitalizovaný pokus (72 % odpovědí). Jelikož má jít o podporu výkladu učitele, text by měl být spíše sekundární záležitostí a měl by se objevit v omezené míře (53 % odpovědí), nejméně vidí učitelé využitelnost otázek a úkolů obohacených o GIFy (18 %), které působí negativně na pozornost žáka.



Obr.9 Jaké jsou klíčové prvky prezentace na podporu výkladu z pohledu učitelů chemie?

Překvapujícím zjištěním byl také zájem učitelů o šablony snímků s reakčními znaménky, diagramy, vzorci, místy pro obrázky, kdy učitelé se vyjádřili jednoznačně pro tento typ předpřipravených slidů, popř. prezentací (75 %) často s odůvodněním, že zbytečně ztrácí čas s vyhledáváním a případnou úpravou těchto objektů.

Jestliže by byl součástí prezentace resp. sekvence slidů digitalizovaný pokus, většina učitelů požaduje veškeré parametry pokusu - název, videozáznam s komentářem, chemická rovnice uskutečněné reakce, vysvětlení principu i případné otázky a úkoly. Někteří učitelů oponovali, že jestliže je učitel chemik, musí být schopen pokus komentovat sám, popř. ať existuje variabilita, kdy si učitel sám zvolí, zda potřebuje nebo nepotřebuje komentář. U některých učitelů se také objevilo tvrzení, že reálný pokus je lepší než digitalizovaný a využít tedy digitalizaci pokusu zejména u těch, které jsou nebezpečné nebo hůře proveditelné.

Významné se také ukázalo vytvoření příručky k veškerým elektronickým materiálům (72 % učitelů) a uskutečnění workshopu o využitelnosti těchto materiálů (75 % učitelů). Učitelé tuto pomoc vítají, avšak často se vyslovují pro variantu elektronických konferencí, blogů a chatů, aby se eliminovala časová náročnost související s cestováním a organizační problémy ve škole (výměny hodin, suplování, vyplňování cestovních příkazů, apod.).

ZÁVĚR

Informační a komunikační technologie využívané ve výuce nikdy nepřinesou kvalitu samy od sebe, klíčovou roli zde hraje učitel, který tím zvyšuje kvalitu nejen výuky svého předmětu, ale je také příkladem v sebezdokonalování, které žáci oceňují (Kapounová 2003). Je samozřejmé, že v případě chemie je specifická situace, kdy vyvstává určité dilema, zda zůstávat pouze v úrovni multimediálních studijních opor nebo vše stavět na reálném experimentu. Z výsledků šetření vyplývá, že využití multimediálních opor vítají, ale pouze jako doplněk výuky, s čímž nelze nic jiného než souhlasit, jelikož vizualizované informace pomocí multimediální opory nemohou zcela pokus nebo reálný objekt nahradit. Velký význam multimediálních studijních opor lze ale vidět minimálně u škol, které mají nedostatek chemikálií, nebo u pokusů, které mohou z jakéhokoliv důvodu ohrozit zdraví žáků nebo samotného učitele. Na základě dat získaných dotazníkem jsou postupně upravovány již vytvořené elektronické materiály zaměřené na skupinu mědi, které budou následně implementovány do praxe a nabídnuty učitelům pro zjištění jejich využitelnosti.

Použité zdroje

BÍLEK, M. *Výuka chemie s počítačem*. Hradec Králové: Gaudeamus, 1997. 134 s.
GAVORA, P. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2000. Návratnost dotazníku, ISBN 80-85931-79-6.
CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu*. 1. Praha: Grada, 2007.
KALHOUS, Z. - OBST, O. a kol. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002.
KAPOUNOVÁ, J., PAVLÍČEK, J. *Počítače ve výuce a učení*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2003.
SAK , P. et al. Člověk a vzdělání v informační společnosti. Praha: Portál, 2007.
SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. 2. rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Grada, 2007.
VLADIMÍROVÁ, M. - GANAJOVÁ, M. - KALAFUTOVÁ, J. *Informačné a komunikačné technológie v práci učiteľa chémie*. Košice: Equilibria, 2008.
VŠETULOVÁ, M. et al. Příručka pro tutora. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007.
VEŘMIŘOVSKÝ, J. *Biologie - učební text/scénáře/testy: Adaptivní individualizovaná výuka v e-learningu*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. 1828 s. (elektronický text)
VEŘMIŘOVSKÝ, J. Multimediální studijní opora pro učitele chemie SŠ. In Metodologické otázky výzkumu v didaktice chemie. Hradec Králové: Gaudeamus, 2009. s.45-46. ISBN 978-80-7435-018-4.
VEŘMIŘOVSKÝ, J. - VRKOČOVÁ, M. *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2009. Multimediální studijní opory a jejich využití na SŠ, s.421-425.

Kontaktní adresy

Mgr. Jan Veřmiřovský
Matiční gymnázium, Ostrava, p.o.
Dr. Šmerala 25
728 04, Ostrava, ČR
e-mail: janvermirovsky@seznam.cz

prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.
Katedra chemie
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Hradec Králové,
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové
e-mail: martin.bilek@uhk.cz

VYUŽITÍ MOLEKULÁRNÍCH MODELŮ V ÚLOHÁCH Z ORGANICKÉ CHEMIE NA GYMNÁZIU

MAREK Milan, MYŠKA Karel, KOLÁŘ Karel, CZ

Abstract
We tested application of the molecular models in high school organic chemistry exercises. The results of the research showed good resolution in the solution of this exercises.

Významnou součástí učiva chemie na gymnáziu jsou různé typy vzorců a modelů, představující symboliku, nezbytnou pro vyjádření struktury chemických sloučenin. Vzorce a modely však nelze vnímat jako univerzální prostředky názorné výuky. Například materiální modely náleží k tradičním prostředkům vyjádření prostorového uspořádání atomů v molekule, nejsou však vhodné pro posouzení efektů, spojených s transferem elektronů v molekule.

S vývojem informačních technologií se stalo dostupným počítačové modelování struktur chemických sloučenin na základě aplikací metod kvantové mechaniky. Produktem počítačového modelování jsou molekulární modely, které kromě velikosti a tvaru molekuly vyjadřují její určitou vlastnost pomocí barevného kódu. S pomocí odpovídajícího software je možné generovat molekulární modely, které mohou ukázat např. rozložení elektronové hustoty v molekule sloučeniny. Ve vysokoškolské výuce chemie se tyto modely stávají její neoddělitelnou součástí, ve výuce chemie na gymnáziu se objevují spíše pokusy o využití molekulárních modelů. V této souvislosti bylo zkoumáno využití molekulárních modelů v úlohách, určených k procvičování gymnaziální organické chemie. Úlohy jsou zaměřeny na problematiku struktury a reaktivity organických sloučenin. Některé z úloh souvisejí s charakterizací struktury sloučenin, jiné napomáhají řešení problémů, spojených s reakcemi vybraných typů sloučenin. Mezi obtížné náleží úlohy, zohledňující vliv struktury organických sloučenin na jejich chemické a fyzikální vlastnosti. Pro srovnání jsou do výzkumu zahrnuty aplikace počítačem generovaných materiálních modelů při řešení úloh. Výsledky výzkumu ukazují na veskrze pozitivní vliv molekulárních modelů při řešení vybraných typů úloh z organické chemie. Materiální modely se pro řešení uvedených typů úloh, jak bylo výše uvedeno, nejeví být vhodné. Molekulární modelování je již pevně spjato s počítačovým prostředím a stává se předmětem výukových aplikací.

V rámci pedagogického výzkumu byly navrženy vybrané jednoduché úlohy z organické chemie, které studenti řešili za pomoci počítačových a pro srovnání též materiálních modelů. Výzkumu, který se uskutečnil na dvou gymnáziích se celkem zúčastnilo více než dvě stě respondentů. Jako příklad uvádíme dvě úlohy ze zkoumaného souboru, jedna je zaměřena na charakteristiku struktury jednoduché organické sloučeniny, druhá na problematiku substitučního efektu v derivátech arenů.

Úloha č.1 (obr.1, obr.2): Na základě materiálních (počítačových) modelů popište distribuci elektronové hustoty v molekule methanu. Atom uhlíku přitahuje elektrony : méně (více) než atom H, stejně jako atom H.

Diskuze: Při použití materiálních modelů (obr.5) většina respondentů zvolila správnou variantu – atom uhlíku přitahuje elektrony více než atom vodíku (83,33 %). Vzhledem k tomu, že materiální model není prakticky použitelný k řešení úlohy, lze předpokládat, že velký počet správných řešení souvisí se znalostmi studentů o elektronegativitě atomů. Použití počítačových modelů (obr.5) dále přispívá k volbě správného řešení (94,78 %).

Úloha č.9 (obr.3, obr.4): Na základě porovnání materiálních modelů anilinu a benzenu určete k jakým interakcím dochází mezi aminoskupinou a benzenovým jádrem. Aminoskupina v molekule anilinu: dodává elektrony benzenovému jádru, odebírá elektrony benzenovému jádru, nedodává ani neodebírá elektrony benzenovému jádru.

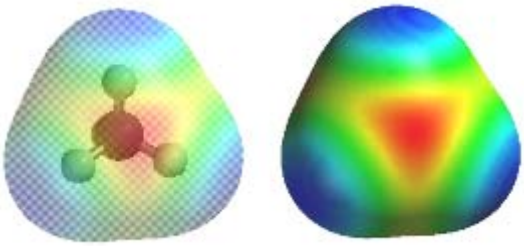
Diskuze: Materiální modely (obr.6) nepřispívají k řešení úloh, zaměřených na problematiku substitučního efektu a vzhledem k obtížnosti úlohy ji úspěšně vyřešila jen necelá polovina respondentů (41,67 %). Hodnocení substitučního efektu s využitím počítačových modelů (obr.6) se úspěšně zhostilo více respondentů (67,83 %). Zvýšení počtu úspěšných řešení úlohy může souviset s barevným kódem, který přispívá k názornému vyjádření distribuce elektronové hustoty v molekule.

Obě uvedené úlohy ukazují na význam molekulárních modelů pro zvýšení úspěšnosti úloh z organické chemie ve výuce na gymnáziu.

ZADÁNÍ ÚLOHY Č.1 (POČÍTAČOVÉ MODELY)

Na základě molekulárních modelů popište distribuci elektronové hustoty v molekule methanu:

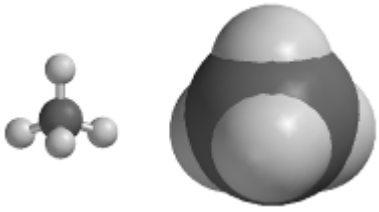
a) atom C přitahuje elektrony méně než atom H
b) atom C přitahuje elektrony více než atom H
c) atom C přitahuje elektrony stejně jako atom H



ZADÁNÍ ÚLOHY Č.1 (MATERIÁLNÍ MODELY)

Na základě materiálních modelů popište distribuci elektronové hustoty v molekule methanu:

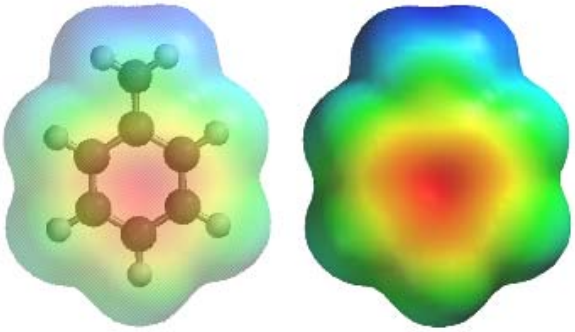
a) atom C přitahuje elektrony méně než atom H
b) atom C přitahuje elektrony více než atom H
c) atom C přitahuje elektrony stejně jako atom H



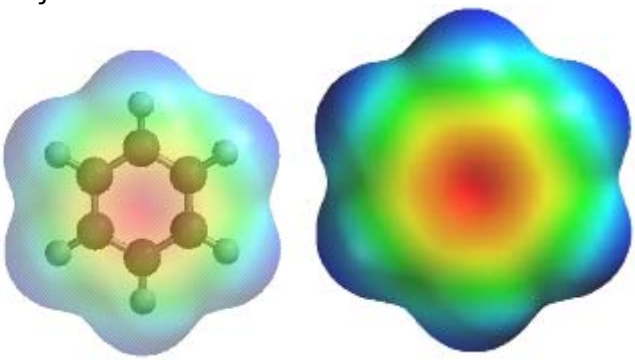
ZADÁNÍ ÚLOHY Č. 9 (POČÍTAČOVÉ MODELY)

Na základě porovnání molekulárních modelů molekul anilinu a benzenu určete, k jakým interakcím dochází mezi aminoskupinou a benzenovým jádrem. Určete zda aminoskupina v molekule anilinu:

a) dodává elektrony benzenovému jádru
b) odebírá elektrony benzenovému jádru
c) nedodává ani neodebírá elektrony benzenovému jádru



anilin

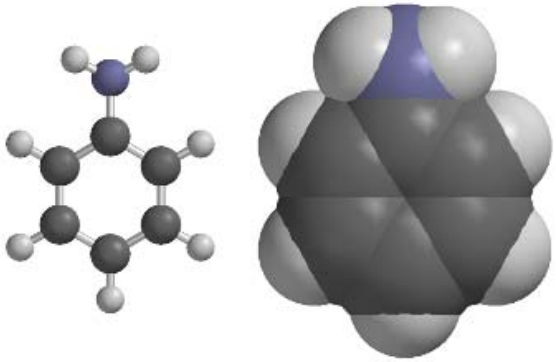


benzen

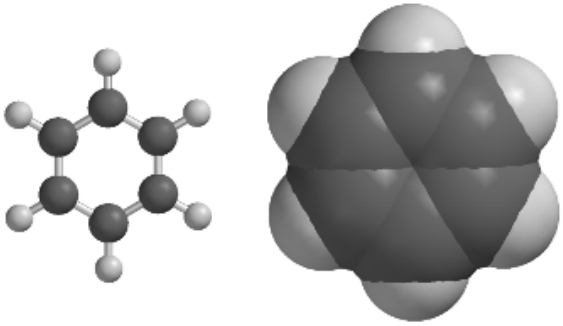
ZADÁNÍ ÚLOHY Č. 9 (MATERIÁLNÍ MODELY)

Na základě porovnání materiálních modelů molekul anilinu a benzenu určete, k jakým interakcím dochází mezi aminoskupinou a benzenovým jádrem. Určete zda aminoskupina v molekule anilinu:

a) dodává elektrony benzenovému jádru
b) odebírá elektrony benzenovému jádru
c) nedodává ani neodebírá elektrony benzenovému jádru

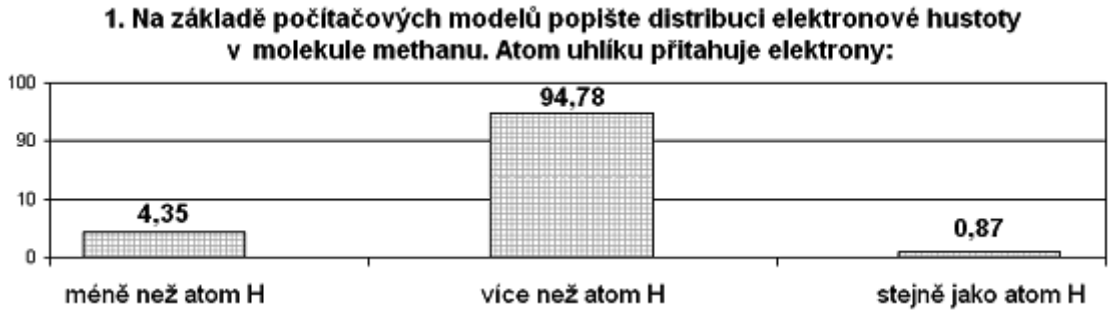


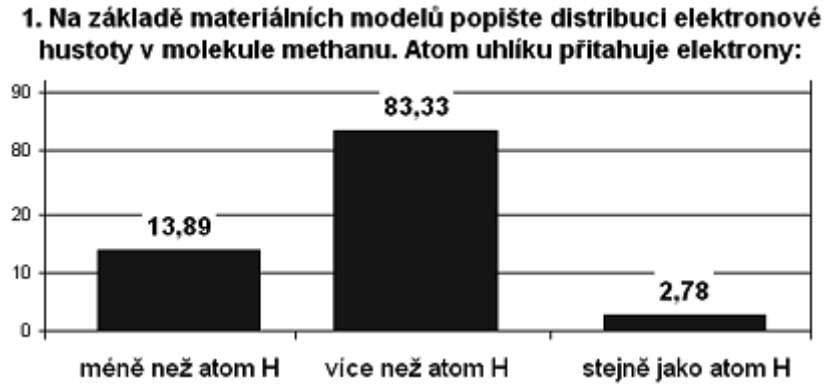
anilin



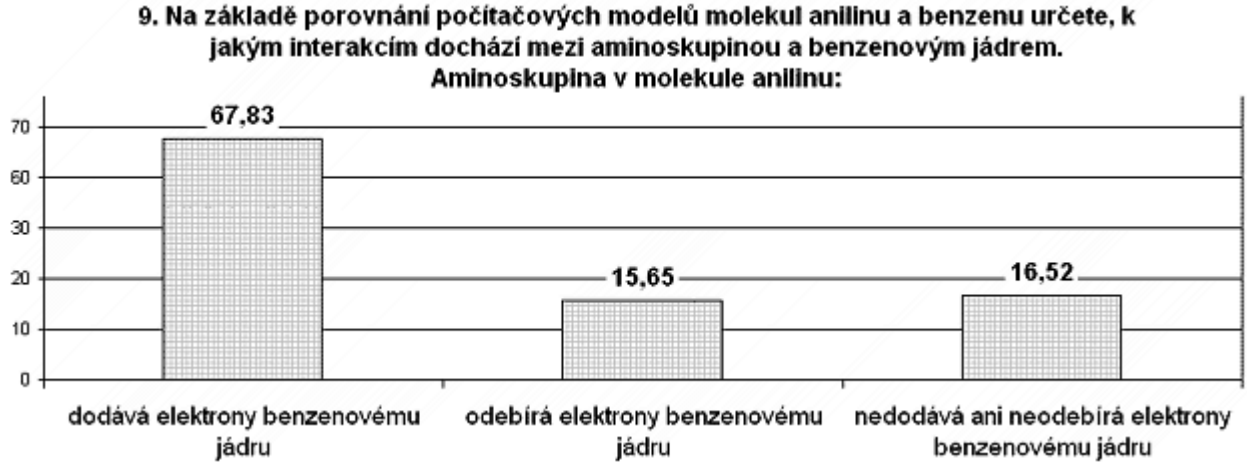
benzen

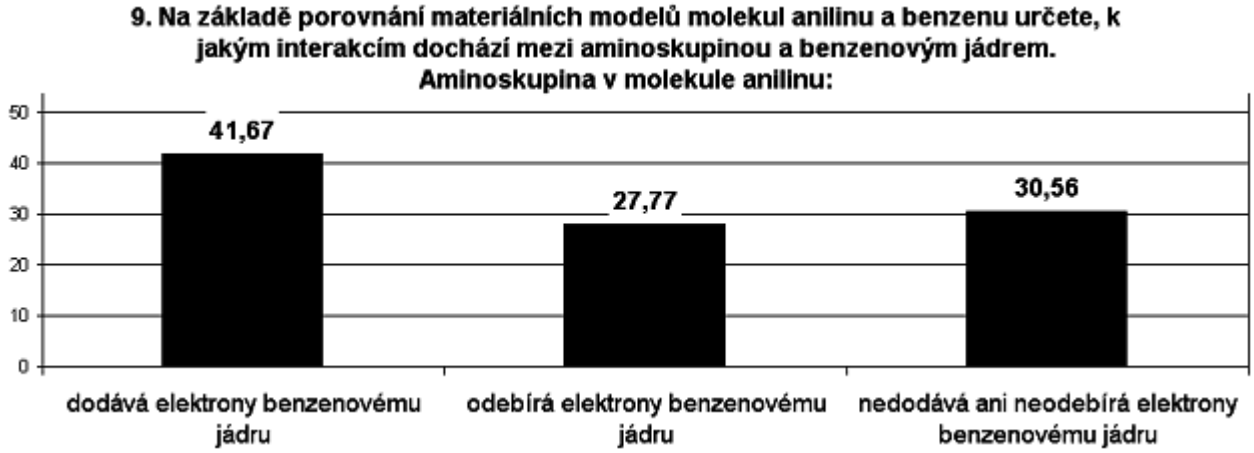
VÝSLEDKY VÝZKUMU – ÚLOHA Č. 1





VÝSLEDKY VÝZKUMU – ÚLOHA Č. 9





Použité zdroje

MYŠKA, K. - KOLÁŘ, K. - MAREK, M. *Vzorce, modely a počítačová grafika ve výuce chemie*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2006.
MAREK, M. - KOLÁŘ, K. - MYŠKA, M. Výuka chemie na základní škole a gymnáziu s využitím molekulárních modelů. In *Badania w dydaktyce przedmiotów przyrodniczych*. Krakow: Uniwersytet Pedagogiczny im KEN, 2008, s.253 – 257.

Kontaktní adresy

PaedDr. Milan Marek, Ph.D.
Základní škola Smiřice

PaedDr. Karel Myška, Ph.D. e-mail: karel.myska@uhk.cz
prof. Ing. Karel Kolář, CSc. e-mail: karel.kolar@uhk.cz

Katedra chemie
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Hradec Králové
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové

MONITORING OTÁZEK UČITELE PŘI VYUČOVÁNÍ CHEMII

RYCHTERA Jiří, BÍLEK Martin, HLAVÁČKOVÁ Jana, CZ

Abstract

One of the most important ways to encourage pupils to participate actively in the class, asking the appropriate questions. In fulfilling the specified functions of teaching chemistry and the realization of the objectives are evident in teachers' skills - that is who bears responsibility for the conduct of a teaching unit. The quality of teaching units bear a significant proportion of constituent communication, which means suitably selected issues teacher decides on the level of conclusions to be drawn knowing subject. It is well known that the issues represented by the paradigm of "how" or "what" usually leads to a mere description of phenomena to be investigated, while the question "why" helps identify the nature or principles of the analyzed processes.

ÚVOD

Jednou z nejvýznamnějších možností, jak žáky přimět k aktivní účasti na hodině, je získání jejich spoluúčasti na rozhovoru, který vedeme nad poznávanou problematikou. Vedení takového rozhovoru, označovaného v pedagogicky orientované literatuře jako „heuristický", je závislé na technice kladení vhodných otázek. Tato významná součást komunikativní složky vyučovací hodiny, rozhoduje o úrovni závěrů vyvozovaných poznávajícími subjekty, stojí za naplňováním vymezených funkcí výuky chemii i realizací stanovených cílů. Je všeobecně známo, že otázky zastoupené paradigmatem **„jak" případně „co"** vedou k pouhému popisu zkoumaných jevů, otázky typu **„proč"** zpravidla napomáhají odhalování jejich podstaty případně principů analyzovaných procesů.

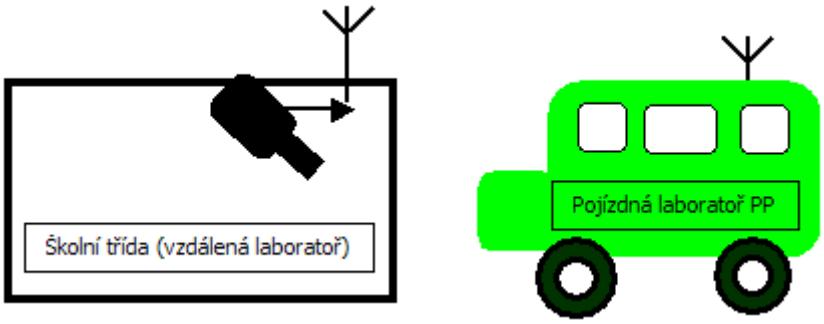
Výzkum této problematiky, ale i každé jiné podobné, jejíž kořeny vedou do prostředí školní třídy je velmi náročné. Prostředí školní třídy totiž charakterizuje složitý systém činností, podmínek, prostředků a sociálních struktur, kde každý vnější zásah představuje výrazné porušení jeho rovnováhy. Pod pojmem vnější zásah zde rozumíme jakoukoliv změnu (akci), která je zpravidla příčinou celého řetězce reakcí, spojených s narušením vztahů a vazeb mezi účastníky výchovně vzdělávacího procesu. Některé změny můžeme označit za občasné a většinou i krátkodobé (hlášení školního rozhlasu, pozdní příchod spolužáka apod) a jejich vliv vede opětně k rychlé stabilizaci prostředí, jiné však mohou mít výraznější dopady na rovnovážný stav a mohou vyvolat tzv. Hawtornský efekt, projevující se výraznou snahou o dosahování lepších výsledků v rámci sledovaných činností. K takovýmto „změnám" lze řadit i návštěvu (hospitaci) ve vyučovací hodině, konanou za účelem kontrolním či výzkumným. Jak žáci, tak i učitel mají tendenci chovat se jinak a jejich snahou je podávat lepší výkon než odpovídá výkonu, který je jim vlastní v prostředí rovnovážném. S tímto problémem pak úzce souvisí spolehlivost a přesnost (reliabilita) dat získaných v rámci pedagogického výzkumu realizovaného v tomto prostředí a jeho výsledky jsou zkreslené a neodpovídají skutečnosti (nízká validita). Takovýto výzkum z uvedených důvodů nelze považovat za relevantní.

MONITORING RELEVANTNÍCH DAT (FÁZE SBĚRU DAT) (Janík, 2006)

K snížení komplikací spojených s narušováním rovnováhy sociálního charakteru v prostředí školní třídy, zapřičiňovaných přítomností hospitujících osob, které zabezpečují výzkum, je možné využít některých prostředků ICT. Možnou variantou přenosu informací mezi školní třídou a hospitujícím se jeví např. přenosy bezdrátové, kde videotechnika umístěná ve školní třídě je ovládána na dálku hospitujícím subjektem nebo technikem zabezpečujícím přenos. Hovoříme v tomto případě o tzv. zprostředkovaných hospitacích. Je možné je uskutečňovat prostřednictvím vysílače a přijímače audio/video signálu ve frekvenčním pásmu 2,4 až 2,4835 GHz, tedy na frekvenci jejíž provozování nemusí uživatel hlásit příslušnému národnímu telekomunikačnímu úřadu. Přenosová rychlost se u tohoto systému pohybuje v rozmezí 2-10 Mb/s. Operační vzdálenost bezdrátového připojení je však omezená a závisí na charakteru prostoru, ve kterém se přenos uskutečňuje. V místnostech je to na vzdálenost několika desítek metrů, v otevřeném prostoru cca 300 m, se speciálními anténami řádově až kilometry. Popisovaný systém byl dlouhodobě ověřován na vzdálenost cca 130 m s využitím upravených antén (jedná se o kombinaci přenosu mezi uzavřenými prostorami a volným prostranstvím).

Pro tento typ přenosu je využívána soustava technických prostředků, kterou tvoří: digitální videokamera (remote INFRA), klopový bezdrátový mikrofon, mikrofon kondenzátorový s pultovým laděním, videorekordér S-VHS Panasonic 960, souprava vysílač-přijímač pro AV přenos 2,4 GHz, panoramatická hlava RC-infra a řídící jednotka. Celé přenosové zařízení je ovládáno jednou osobou z prostředí laboratoře pedagogické praxe, tedy z prostoru, který vykazuje s citlivým a sociálně náročným prostředím školní třídy jen nepřímé vazby.

Vybudovaný přenosový systém umožňuje přenos a současný záznam obrazu a zvuku v kvalitě odpovídající zamýšleným záměrům. Na základě záznamů přenosů vyučovacích hodin je možné vytvořit databázi záznamů těchto hodin, která může sloužit pro účely kontrolní (ředitel, inspekční orgány), kontrolně regulační (sebereflexe i reflexe učitelových činností), pro studijní a výzkumné účely studentům pedagogických fakult, případně v dalším vzdělávání učitelů a ve vybraných případech jako základ pro tvorbu portfolia studenta či učitele. Možnými obměnami tohoto základního systému jsou další ověřované systémy (viz obr.1), které jsou zárukou globálního využití v složitých podmínkách našich škol. Uspořádání ve školní třídě zůstává konstantní, měníme jen umístění systému řídícího, ovládaného z laboratoře pedagogické praxe.



Obr.1 Zjednodušené schéma přenosu videosignálu ze školní třídy do pojízdné laboratoře pedagogické praxe (prozatím nerealizovaná vize)

PRÁCE S DATY (FÁZE ZPRACOVÁNÍ DAT) (Janík, 2006)

Popisované systémy vyjádřené schematicky v předchozí podkapitole dávají záruky validního a reliabilního „nahlédnutí" do výchovně vzdělávacího procesu, do jeho průběhu, struktur i dalších zde blíže nespecifikovaných zákonitostí. Důležité je, že se nejedná pouze o „nahlédnutí" v reálném čase, ale vytvoření záznamu videotechnickými prostředky nabízí další možnosti studia těchto materiálů, jak je vzpomínáno mj. v předchozí části tohoto příspěvku: „Na základě přenosů vyučovacích hodin je možné vytvořit databázi záznamů těchto hodin, která může sloužit pro účely kontrolní (ředitel, inspekční orgány), kontrolně regulační (sebereflexe i reflexe učitelových činností), pro studijní a výzkumné účely studentům pedagogických fakult, případně v dalším vzdělávání učitelů a ve vybraných případech jako základ pro tvorbu portfolia studenta či učitele."

K problematice využívání analýzy videozáznamů pro výzkumné účely se vyjadřuje také (Janík, 2006) a mezi přednosti uvádí: „levný způsob sběru dat, věrné zprostředkování procesů vyučování a učení, záznam komplexního dění ve výuce, možnost počítačového zpracování videozáznamů, možnost kódování z více perspektiv, dosažení vyšší inter-rater-reliability, možnost integrace kvalitativního a kvantitativního přístupu" a mezi problematické faktory řadí: „právní ochranu dat zachycených na videozáznamu, vliv kamery na učitele i žáky, selektivitu záběrů kamery, reliabilitu kódování a další".

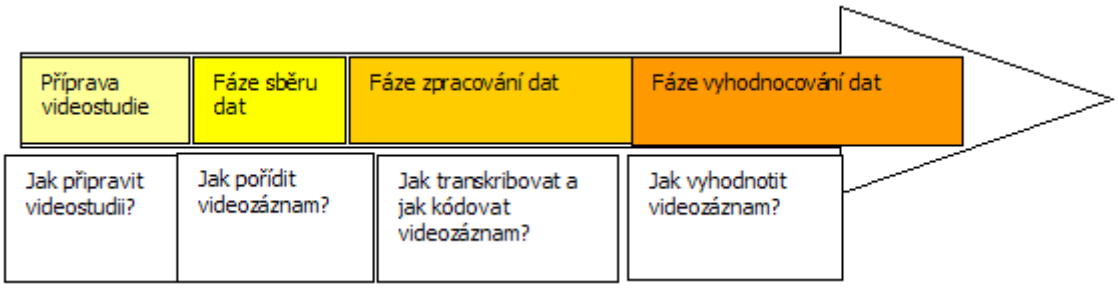
Není nutné zdůrazňovat, že získané videozáznamy obsahují téměř nevyčíslitelné množství dat, která záznamem na videonosič získala znak dokumentu, znak trvalosti, opakovatelnosti a možnosti opětného vyvolání pro účely analýzy případně jejího následného upřesňování. Nelze také pominout, že záznam lze zpracovávat z několika pohledů a tak můžeme získat přehled nejen o práci učitele (organizace vyučovací jednotky, komunikativní dovednosti, učitelovy otázky, využití materiálních didaktických prostředků…), ale i činnostech žáků (zapojení do vyučovacího procesu a jejich aktivita, rozbor stylů učení, vedení poznámek, projevy a příčiny nekázně…) i vedlejších vlivech ovlivňujících vyučovací proces (narušování výuky – zásahy vedení školy, vlivy poruch technických prostředků sloužících k podpoře výuky…) apod.

Rozhodující situace z hlediska zpracování zaznamenaných dat nastává v okamžiku volby vhodné metody analýzy těchto dat. V současnosti se nám nabízejí dva diametrálně odlišné postupy.

Postup **první** charakterizuje **přímý** kontakt badatele s videozáznamem a badatel **„manuálně"** zaznamenává např. do připravené tabulky vybraná data, která pak slouží k následnému statistickému zpracování. Domníváme se, že tento způsob analýzy je dostatečně objektivní (východiskem je videozáznam s možností opakovaně posoudit sledovaná data) s přiměřenou mírou subjektivity, plynoucí z individuálního posuzování jednotlivých pedagogických situací. Zmiňovaný podíl subjektivity se dle našeho názoru jeví jako pozitivní, ve prospěch pedagogického výzkumu, neboť člověka a jeho jednání nelze vždy jednoznačně objektivizovat a změnit lidskou osobnost v řeč čísel. Vlastní výzkumná činnost realizovaná popisovanou metodou je však náročná především po stránce časové a badatel sám musí zhlédnout odpovídající množství analyzovaných videozáznamů. Jako připomínku lze uvést, že získané videozáznamy je možné využít i pro podporu výzkumu kvalitativního.

Druhý postup je poplatný současné době a charakterizuje jej **„počítačové"** zpracování získaných videodat. Podrobně píše o této metodě [JANÍK, 2006]: „Zpracováním videozáznamu výuky se rozumí jeho převedení do podoby, která umožňuje dále s ním pracovat. Možnosti počítačového zpracování videodat jsou dnes značné. Existuje řada počítačových programů určených k editování videozáznamů výuky – Pinnacle studio aj. Kromě toho, přímo pro účely pedagogického výzkumu byly vytvořeny programy umožňující transkripci a kódování videozáznamu výuky. Patří mezi ně např. vPrism (Knoll, Stigler 1999), CatMovie (Wild 1999), Videograph (Rimmele, 2002)." Z uvedené citace jsou patrné jednotlivé kroky postupu, který vede k finalizaci videostudie a vytvoření nezbytných výstupů:

1. Digitalizace videozáznamu a jeho převedení prostřednictvím software „Pinnacle Studio" do formátu MPEG-1.
2. Transkripce zvukové části videozáznamu (především verbální složky) do psané podoby (software Videograph).
3. Kódování videozáznamu, které představuje registraci pozorovaných jevů do zadaného systému kategorií. Je systematickou registrací a kategorizací jevů pozorovaných na videozáznamu (software Videograph). Kódování provádějí kódovatelé seznámení se strukturou kategoriálního systému i s obsahovým vymezením jednotlivých kategorií. Podmínkou odpovídající úrovně kódování je zabezpečení přijatelné míry inter-rater-reliability, tj. odpovídající shody mezi osobami, které videozáznamy kódují (upraveno volně dle Janík, 2006).
4. Vyhodnocování získaných dat a získání výstupů prostřednictvím statistických programů. Z popisu druhé metody je patrné, že vyžaduje vhodné počítačové i programové vybavení včetně vyškoleného personálu pro obsluhu a kódování. Lze předpokládat, že je vhodné především pro realizaci významnějších výzkumných studií rozsáhlejšího charakteru.



Obr.2 Kroky realizace videostudie s využitím počítačového zpracování dat (Janík, 2006)

VÝSTUPY Z VÝZKUMU (FÁZE VYHODNOCOVÁNÍ DAT [JANÍK, 2006])

Rozsah našeho výzkumu i neodpovídající programové vybavení případně i další specifika předurčila i použitou metodiku. Zvolili jsme „manuální" metodu zpracování sebraných dat, z nichž pro představu uvádíme nahodile vybranou ukázku. Jedná se o výsledky výzkumu spojené s monitoringem otázek „jak" a „proč" při vyučování chemii. Za tím účelem jsme podrobili analýze cca třicet videozáznamů vyučovacích hodin, pořízených na průběžné pedagogické praxi studentů učitelského studia, vyučovaných v 8. a 9. třídách a stanovili si poměrně široký soubor dílčích cílů, které korespondují s klíčovými pojmy vymezenými názvem příspěvku – vyučování chemii, monitoring vyučování chemii a především učitelovy otázky, jejichž formulace napovídá mnohé o charakteru vyučovací hodiny. Otázky jsme rozdělili do tří skupin (podrobněji Hlaváčková, 2010):

1. Mezi otázky **popisné** byly řazeny otázky, na které existuje poměrně jednoznačná odpověď. Po žácích se prostřednictvím těchto otázek většinou požaduje rozhodnutí o správnosti, výběr z několika možností, nebo doplnění určité informace. Prostřednictvím těchto otázek učitel pouze zjišťuje znalosti žáků, ověřuje vybavování jejich vědomostí, nebo evokuje odpovědi popisného charakteru. (Jakou barvu má tato látka?). Tento typ otázek podporuje tak často kritizované prosté memorování učiva. V odborné literatuře bývají tyto otázky označovány jako **uzavřené.** Příklady typů uváděných otázek: Jak … (značíme objem)? Kolik … (má vodík izotopů)? Jaký je vzorec oxidu manganičitého? Je to atom, nebo molekula? Který je to prvek? Jaký je výsledek? Apod.

2. Mezi otázky, které jsme označili souborně jako **principiální,** lze řadit především otázky typu „proč". Učitel jejich prostřednictvím požaduje vysvětlení, nebo zdůvodnění daného problému či jevu. Jde o otázky, které vedou děti k přemýšlení, ke zkoumání a zjišťování podstaty, nebo příčiny různých jevů a skutečností. Těmito otázkami učitel u žáků rozvíjí také myšlení vyššího řádu, zjišťuje, do jaké míry žáci porozuměli dané problematice. Zodpovězení těchto otázek někdy vyžaduje tvořivý přístup a tvořivé řešení, protože odpověď na tyto otázky často není předem určena. Proč je NO_2 vzorec oxidu dusičitého? Odvoďte ze vzorce, jaká bude jednotka látkového množství? Proč tato látka patří mezi alkany? Proč je uhlík čtyřvazný?Jak poznáme,

že má prvek 4 valenční elektrony? Proč je důležitá dvojná vazba u alkenů? Tyto otázky v pedagogicky orientované literatuře ozačované jako **otevřené** vedou k odhalování příčiny, případně principů děje a významně podporují mj. také fixaci učiva.

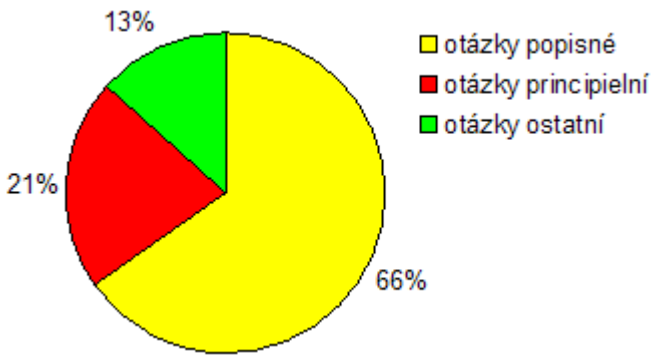
3. Pod označením otázky **ostatní** jsou myšleny otázky organizačního charakteru, tedy otázky, které přímo nesouvisí s výukou (s obsahem vyučování). Učitel díky těmto otázkám například zjišťuje, zda je tempo výkladu přiměřené, zda není třeba některou informaci vysvětlit, nebo zopakovat a v neposlední řadě učitel těmito otázkami často zjednává ve třídě klid a pořádek (Už přestaneš vyrušovat?).

Analyzovaná problematika poskytuje dílčí nahlédnutí do úrovně a způsobu řízení vyučovací jednotky začínajících učitelů a tvoří základ k uskutečnění kvantitativně orientovaného výzkumu, podpořeného kvalitativním popisem situací, za kterých byly některé specifické otázky pokládány. K realizaci vlastního rozboru byly navrženy pozorovací tabulky, upravené dle specifik jednotlivých položek výzkumu. Po následném naplnění tabulek soubory dat získaných z videozáznamů, byly vyvozeny závěry z uskutečněného výzkumu získané na základě statistického zpracování sledovaných proměnných.

Jako konkrétní ukázku realizovaného výzkumu a jeho metodiky zvolíme ukázku analýzy jedné z vyučovacích hodin, v našem případě se jedná o hodinu č. 4.

Tab.1 Ukázka záznamové tabulky pořízené při výzkumu

Záznam hodiny číslo: 04						CELKEM
část hodiny \ druh otázky	čas (min)		otázky popisné	otázky principielní	otázky ostatní	
Opakování	16		37	5	8	50
		část věnovaná experimentu	0	0	0	0
Motivace	2		5	0	0	5
		část věnovaná experimentu	0	0	0	0
Výklad	29		9	4	4	17
		část věnovaná experimentu	11	4	0	15
Procvičování	1		2	8	1	11
		část věnovaná experimentu	0	0	0	0
Shrnutí	0		0	0	0	0
CELKEM			64	21	13	98
Otázky týkající se experimentů			11	4	0	15



Graf 1 Otázky v průběhu celé vyučovací hodiny

Co je možné vyvozovat z uvedené analýzy. V hodině učitel položil žákům celkem 98 otázek, z nichž 85 přímo souviselo s probíraným učivem a 13 mělo organizační charakter. Jak je patrné z grafu, všeobecně v dané hodině výrazně převažovaly otázky popisné nad principielními.

Analyzujeme-li zvlášť jednotlivé části hodiny, je situace většinou obdobná. Opět registrujeme převahu otázek, při nichž převažuje možnost reproduktivní odpovědi nad odpovědí podpořenou operativními myšlenkovými postupy. Vezmeme-li v úvahu, že se jednalo o žáky 9. třídy, u nichž podle Piageta je toto období možné považovat za období počátku rozvoje operativního myšlení, je žádoucí, aby učitel pokládal co možná největší množství otázek označovaných v našem výzkumu jako otázky „principielní". Jen tak se od „encyklopedismu", který charakterizuje v mnoha případech stále ještě dnešní školu přesuneme k výuce, kterou bude charakterizovat „kauzalismus". Hledání příčin a principů dějů vede k výraznějšímu zapojení myšlenkových postupu do výuky a důsledkem pak může být naplnění kompetencí žáka k méně obvyklému řešení problémových situací tj. v důsledcích může vést až k výchově příštích badatelů a výzkumníků.

Nejmarkantnější rozdíl v počtu otázek popisných a principielních se projevil při opakování. Při této hodině se objevila ale také jedna výjimka. Je jí část hodiny věnovaná procvičování. Během procvičování bylo totiž položeno více principielních otázek, než popisných. Principielní otázky v tomto případě dokonce čtyřnásobně převažovaly nad otázkami popisnými. Lze se domnívat, že vyučující v tomto případě projevil výraznou snahu využít předností vyučované problematiky (bylo jí učivo o acetylenu), aby naznačil logické souvislosti prezentovaného učiva, které charakterizují nebo by měly charakterizovat každou přírodovědně orientovanou výuku. Navíc je z této vyjímky patrné, že budoucí učitelé jsou pro tento způsob výuky připravováni. Nenaplňování tohoto požadavku však naznačuje, že se jedná o velmi obtížný metodologicky orientovaný prvek učitelské přípravy, který se rozvíjí teprve v procesu přeměny učitele „začátečníka" v učitele „experta".

Vzhledem k tomu, že součástí dané hodiny byl i demonstrační experiment učitele, zkoumali jsme i situaci týkající se otázek souvisejících s prováděným experimentem. Všechny otázky položené v čase, který byl věnován tomuto experimentu, se experimentu přímo týkaly, nepadla žádná otázka, kterou bychom mohli zařadit mezi otázky ostatní. Také v rámci experimentu se projevila tendence výrazné převahy popisných otázek, které v tomto případě tvořily téměř tři čtvrtiny všech s experimentem souvisejících otázek. Tato skutečnost naznačuje, že i v charakteru experimentální činnosti, lze hledat příčiny převahy „encyklopedismu" při výuce chemie v našich školách. V citované diplomové práci (Hlaváčková, 2010) jsou však naznačeny cesty k řešení tohoto významného problému.

ZÁVĚR

Je všeobecně známo, že získávání relevantních dat při pedagogickém výzkumu je velmi náročná záležitost a to především proto, že při ní dochází k narušování tak citlivého prostředí, jako je např. sociostruktura školní třídy. Lze se domnívat, že popisovaná metodika sběru dat a jejich analýzy z videozáznamů, patří nesporně k těm nejefektivnějším metodám výzkumu. Je si však nutné uvědomit, že tento typ výzkumu předpokládá nakládání s výzkumnými daty v souladu se zásadami etiky a v souladu s existujícími právními normami.

Příspěvek vznikl s podporou projektu specifického výzkumu PdF UHK č. 2125/2010

Použité zdroje

HLAVÁČKOVÁ, J. *Učitelovy otázky ve vyučování chemii*; Diplomová práce. Hradec Králové: PdF UHK, 2010, 77 s.
NODZYŃSKA, M. - PAŚKO, J. R. *Research in Didactics of the Science*. Krakow: AP, 2008, 430 s.
JANÍK, T. - MIKOVÁ, M. *Videostudie: výzkum výuky založený na analýze videozáznamu*. Brno: Paido, 2006.
RYCHTERA, J. *Videotechnology and Experiment in Early Science/Chemistry Education*. In: Bílek, M. et al. Interaction of Real and Virtual Environment in Early Science Education: Tradition and Challenges. Hradec Králové: Gaudeamus, 2009, s.64 – 67.
Školská reforma. [online] Dostupné na WWW: http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolskareforma/klicove-kompetence, [cit. 5. 7.2010]
ŠIMONOVÁ, I. *On the process of forming key competences in the European Union*. In: *On contribution of modern technologies towards developing key competences*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2009, pp.116-125.

Kontaktní adresy

doc. PaedDr. Jiří Rychtera, Ph.D. e-mail: jiri.rychtera@uhk.cz
prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D. e-mail: martin.bilek@uhk.cz
Jana Hlaváčková e-mail: jana.hlavackova@uhk.cz;

Katedra chemie
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Hradec Králové
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové
Česká republika

УЧАЩИЕСЯ КАК ПОЛЬЗОВАТЕЛИ КОМПЬЮТЕРОМ: ПЕДАГОГИКО - ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

ГЕДРОВИЦС Янис, РОЗЕНБЕРГА Иева, ЗЕМЕСАРАЙС Рудолфс, LV

Abstract
The use of computer at school as an important teaching aid increases every year over whole world, and the schools in Latvia do not are any exception. In reality there are now two groups of important problems both in pedagogics and school ergonomics incl. working posture, time spent at computer, health service in general etc. The article deals with the poll done as pilot project under 2009/2020 academic year in Latvia, and the participants was both beginners in informatics studies (Form 5-7, Younger students, YS) and computer users with some years experience (Form 10-12, Older students, OS), 62 resp. 83 respondents. The results confirm that the YS do not have so much health problems, caused by computer use as older group, but together the YS do not have familiarized oneself with basic ergonomics requirements. The OS are more up-to-date, although the teacher's observation testifies insufficient following to instructions for well ergonomical computer use.

ВВЕДЕНИЕ

Компьютер в школе - это не только мощное техническое средство, применяемое уже не первый десяток лет в целях поиска и анализа учебной информации. Компьютер - это также средство для создания новой информации, в том числе, и учащимися. В то же время компьютер во всем мире признан одним из наиболее значительных факторов риска для здоровья (Straker, 2003), поскольку пользование компьютером оказывает влияние на практически все системы органов человека.

Особенно это актуально для учащихся, поскольку именно в школьном возрасте организм ребенка еще только развивается и укрепляется, и как таковой легко поддается воздействию различных факторов. Побочные явления, вызванные такими факторами, нередко вообще не поддаются коррекции или устранению, особенно, если об этом не позаботиться в соответствующем возрасте ребенка или подростка. Например, в Швеции установлено, что у 17-летних подростков, ежедневно использующих портативные компьютеры, наблюдаются те же симптомы, которые характерны взрослым профессиональным пользователям компьютерами (Isaksson et al, 2003).

Следует учесть, что применение компьютеров может отрицательно повлиять на учебный процесс, если пользователь компьютером слишком много времени будет проводить у компьютера, так как не установлено прямой связи между количеством компьютеров в школе, и временем, проведенном у компьютера, с одной стороны, и результатами учебы с другой стороны. Умеренность в использовании - вот одно из ключевых понятий при использовании компьютера (Woesmann, 2005; цит. по Gedrovics, Lamanauskas, 2006).

Приблизительно к таким же выводам недавно пришли американские исследователи Дж. Вигдор и Х. Ладд, которые доказали некоторое снижение навыков чтения и математики у учащихся. Они, разумеется, не выступают против использования компьютеров ни в учебном процессе, ни вне этого процесса (Vigdor, Ladd, 2010), однако это наблюдение вынуждает по-новому осмыслить не столько педагогическую компоненту учебного процесса с использованием компьютера, но и некоторые побочные эффекты, прежде всего связанные с состоянием здоровья учащихся - пользователей компьютером.

Многие педагоги и врачи едины во мнении, что одной и, пожалуй, наиболее доступной альтернативой работы на компьютере, с минимальным риском для здоровья, является своевременное освоение эргономически правильных приемов работы и закрепление этих навыков повседневным их соблюдением. С другой стороны, усвоение знаний, приобретение навыков и т.д., по сути дела является педагогическим процессом, и в нем помимо педагога - учителя, наставника, ментора, необходим и реципиент, на сей раз учащийся, который не только будет усваивать информацию, но и должен ее осознанно использовать, в нашем случае, работая на компьютере. Таким образом, можно отметить, что одной из наиболее значимых проблем педагогической эргономики - новой отрасли знаний, занимающейся изучением педагогико-эргономических проблем современной рабочей среды, прежде всего в школьной среде, является именно обучение эргономически правильным приемам работы на компьютере и, безусловно, постоянный мониторинг школьных компьютерных классов и работающих в них учащихся.

Однако, во всем мире тенденция такова, что большинство времени за компьютером учащиеся проводят вне школы, поэтому особо нарастает значение именно школьного обучения, так как вне школы учащиеся могут лишь следовать (или не следовать) эргономическим предписаниям, полученными в школе. При этом исключительное значение приобретает отношение учащихся к этим рекомендациям, в том числе, осознанному пониманию учащимися сущности этих предписаний, например, необходимость работать в правильной рабочей позе (какой именно и почему), соблюдать рекомендуемые нормы времени работы на компьютере (общая продолжительность работы, обязательные перерывы, род занятий на перерывах), постоянное наблюдение за своим здоровьем (наблюдаются ли симптомы, обуславленные работой на компьютере, динамика их развития, общая гигиена труда на компьютере).

Не менее важно, чтобы школьный компьютерный класс и любое другое компьютеризованное рабочее место в школе было оборудовано согласно современным требованиям эргономики (Fošnarič, Drnovšek, 2009) и правилам безопасности труда, так как реальный пример - это самое лучшее для подражания, с одной стороны, и стремления иметь эргономически благлустроенное рабочее место дома, с другой стороны. Все это так или иначе формирует рабочую культуру пользователя компьютером, а так как в данном случае акцент ставится именно на эргономику, речь идет об *эргономической культуре* человека (учащегося), работающего на компьютере.

Иными словами, вопрос в том, какова фактическая эргономическая культура учащихся - пользователей компьютером. Это и являлось основной целью проведения данного исследования, являющегося частью программы исследований в области педагогической эргономики, проводимых в Рижской Академии педагогики и управления образованием (Латвия) за последние несколько лет (Gedrovics, Berzabinde, 2010). Для получения ответа на поставленный основной вопрос в ходе исследования было изучено:

1. Временно́е распределение использования компьютера для различных целей.
2. Отношение учащихся к компьютеру, как к серьезному фактору риска для здоровья.
3. Понимание учащимися основных эргономических требований к пользованию компьютером.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Данное исследование реализовано в качестве пилот-проекта в 2009/2010 учебном году на базе средней школы (в Латвии как правило, это школа с 1-го по 12 класс) небольшого города, численностью около 12,5 тысяч жителей, находящегося около 20 км от столицы страны (г.Рига). Из общего количества школьников были отобраны 5-7 классы, т.е., учащиеся, только что (5-й класс) или недавно (6-й и 7-й) начавших изучение учебного предмета *информатика*, и учащиеся 3-х последних лет обучения (10-й класс, завершающих изучение *информатики*, и 11-й и 12-й класс, такой предмет уже вовсе не изучающие, но имеющие достаточно большой опыт применения компьютера). На базе этой выборки была сформирована группа младших учащихся (*МУ*), общей численностью 62 респондента (46,7% девочек, 53,3% мальчиков), обучающихся 5-7 классов, и группа старших учащихся (*СУ*), т.е., учащиеся 10-12 классов в количестве 83 респондента (59,0% девочек, 41,0% мальчиков).

Разумеется, часть учащихся в настоящее время знакомится с компьютером раньше, чем, согласно стандарту образования, внедренному в Латвии, начинают в школе изучать учебный предмет *информатика*. Но, в данном случае нас интересовали именно учащиеся, уже в определенной мере ознакомывшиеся с этим предметом, и тем самым испльзующих компьютер, по меньшей мере, в учебных целях.

Всем респондентам была предложена анкета, составленная на базе предыдущей разработки (Indans, Gedrovics, 2004), применившаяся также в исследовании (Gedrovics, et al, 2007). Обработка результатов анкетирования произведена с использованием программы SPSS, версия 12.01.

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА

Пользование учащимися компьютером: основные тенденции

Исследование подтверждает, что, как младшие (*МУ*), так и старшие (*СУ*) учащиеся пользуются компьютером как в *школе* (*МУ*=64,5%; *СУ*=60,2%), так и в *домашних условиях* (*МУ*=95,2%; *СУ*=96,4%), и, по прежнему респонденты сравнительно часто пользуются компьютером *у друзей* (*МУ*=37,1%; *СУ*=45,8%). Гораздо реже респонденты этой выборки местом пользования компьютером указали интернет-клуб (*МУ*=1,6%; *СУ*=2,4%). Но помимо этих мест, респонденты указывают и на *другие* места, без точной их расшифровки (*МУ*=21,0%; *СУ*=9,6%). Таким образом, общая тенденция в этой отдельно взятой группе респондентов такова, что учащиеся в основном используют компьютер дома, и тому безусловно способствует нарастающее количество компьютеров в семьях.

Это подтверждается и данными статистики, согласно которым по всей Латвии количество домохозяйств, имеющих компьютер, выросло от 25,9% в 2004 г. до 62,9% в 2010 г. (Access to a Computer, 2010). 2-е место занимает школа, компьютеризация которой в настоящее время в Латвии достигло хороших показателей, а на 3-м месте - пользование компьютером у друзей. Это не только совпадает с данными (Use of Modern Technologies and Safety in Internet, 2010), полученными при анализе опроса учащихся, их родителей и учителей весной 2010 г. в Латвии, но и подтверждает общую тенденцию в мировом масштабе (Ergonomics for Children, 2008).

Если же провести анализ относительно пола респондентов, то следует отметить, что как в школе, так и дома компьютером пользуется примерно одинаковое количество мальчиков и девочек, однако *у друзей* компьютером сравнительно болше пользуются девочки (*МУ*=42,9%; *СУ*=46,9%) по сравнению с мальчиками (*МУ*=31,3%; *СУ*=44,1%), зато девочки этой выборки респондентов вообще не посещают интернет-клубы.

Пользование учащимися компьютером: основные активности

Немаловажное значение для общей характеристики использования компьютера имеет анализ основных активностей учащихся, а также время, проведенное за компьютером. Основные действия за компьютером, по самооценке учащихся, распределяются следующим образом (табл. 1).

Таблица 1 Основные активности учащихся у компьютера
(в процентах от общего количества респондентов)

Активность у компютера	Никогда	Редко	Часто	Ежедневно
Ввод текста	7,3/5,1	45,5/21,5	29,1/51, 9	18,2/21,5
Компьютерные игры	7,1/18,3	28,6/51,2	25,0/15,9	39,3/14,6
Подготовка презентаций	11,8/ -	54,9/56,3	25,5/39,5	7,8/3,7
Подготовка рефератов	21,8/1,3	63,6/35,0	12,7/63,8	1,8/ - [2]
Получение/ высылка е-писем	9,1/ -	30,9/15,7	36,4/43,4	23,6/41,0
Прослушивание музыки	3,6/ -	12,5/3,6	26,8/21,7	57,0/74,7
Просмотр видеофильмов	9,4/ -	34,0/19,3	41,5/68,7	15,1/12,0
Чат	11,1/3,6	7,4/19,3	27,8/21,7	53,7/55,4
Другое	- / -	15,4/20,0	23,1/50,0	61,5/30,0

Примечания: [1] первое число относится к младшим учащимся (МУ), второе - к старшим (СУ)
[2] Прочерк (-) означает, что соответствующая активность респондентами не отмечена

Анализ данных табл. 1 показывает, что среди упомянутых активностей на первое место как у *МУ*, так и у *СУ* выступает прослушивание музыки, поскольку часто/ ежедневно этим занимаются 83,8% *МУ* и 96,4% *СУ*. На второе место у *МУ* выступает чат (81,5%), а у *СУ* - получение/высылка е-писем (84,4%). На третем месте у *МУ* - компьютерные игри (64,3%), а у *СУ* - просмотр видеофильмов (80,7%). Таким образом, эта группа респондентов компьютером пользуется в основном для рекреационных целей, на досуге, хотя некоторые активности (ввод текста, подготовка презентаций и рефератов) достаточно четко указывают на использование компьютера учащимися для учебных целей.

Таблица 2 Время, проведенное за компьютером
(в процентах от общего количества респондентов)

Место работы на компьютере	Менее 1 часа	1-2 часа	2-3 часа	Более 3 часов
Школа	89,2/71,7	8,1/21,7	2,7/4,3	- /2,2
Дома	4,0/6,8	40,0/18,9	24,0/28,4	32,0/45,9
У друзей	62,1/71,1	20,7/17,1	13,8/2,9	3,4/8,6
Интернет-клуб	65,0/100,0	35,9/ -	5,0/ -	- / -
Другое	56,0/ 88,9	28,0/5,6	8,0/5,6	8,0/ -
Вчера вообще не работал на компьютере: 14,5/ 4,8				

См. примечания к таблице 1

Нам было также важно констатировать, сколько времени респонденты проводят у компьютера, однако ввиду затруднения проведения точного хронометража для каждого респондента, нами был выбран способ определения затраченного времени со слов учащихся, т.е., на базе их ответов на вопрос *Постарайтесь оценить, сколько часов Вы вчера работали на компьютере*. Ответы, приведенные

на табл. 2, подтверждают, что основным местом работы на компьютере для данной группы респондентов является дом, при этом более 3-х часов на компьютере работала одна треть *МУ* и почти половина *СУ*. К сожалению, такое количество респондентов (45,9 %) в подгруппе *СУ* значительно превышает ранее установленную величину - около 20% тех учащихся, кто ежедневно пользуется компьютером в течении 3 и более часов (Physical Activities..., 2007).

Симптомы заболеваний у пользователей компьютером

При таком значительном превышении рекомендуемой продолжительности времени работы на компьютере уместно задавать вопрос, *заметили ли респонденты после работы на компьютере чрезмерную усталость, боли или другие подобные симптомы.* Ответы учащихся отражены на табл. 3,

Таблица 3 Локализация симптомов предполагаемых заболеваний
(в процентах от общего количества респондентов)[1]

Локализация симптомов	Количество респондентов	Локализация симптомов	Количество респондентов
Глаза	53,2/66,3	Подзатылок	21,0/24,1
Голова	27,4/32,5	Руки	3,2/1,2
Ладони	- /7,2	Спина	40,3/44,6
Не обращал внимание	11,3/16,9	*Со мной такое не случается*	19,4/8,4

См. примечания к таблице 1

и по ним видно, что, во-первых, наибольшее количество респондентов указало на такие симптомы в глазах, в спине и в подзатылочной части, и, во-вторых, у *СУ* количество респондентов, указавших на такие симптомы, сравнительно больше чем у *МУ*. Но, в то же время некоторая часть респондентов, при этом отнюдь не малочисленная, признает, что *не обращают внимание* на такие симптомы, или же вообще *не допускают мыслей о появлении* подобных симптомов (табл. 3). В основном, каждый пятый респондент из подгруппы *МУ*, уверен в том, что никакие заболевания его не коснутся, и это обстоятельство особо подчеркивает необходимость разъяснения педагогами возможных рисков работы на компьютере для здоровья учащегося уже на первых занятиях с применением компьютеров.

Таблица 4 Время обнаружения симптомов
(в процентах от общего количества респондентов)

Время обнаружения	Количество		Время обнаружения	Количество	
	симпто-мов	респон-дентов		симпто-мов	респон-дентов
Последний месяц	34,9/20,0	34,9/20,6	4-5 месяца назад	4,7/16,9	4,7/17,5
2-3 месяца назад	16,3/26,2	16,3/27,0	Полгода назад	44,2/36,9	44,2/38,1
Симптомов не было: 14,6/ 6,0					

См. примечания к таблице 1

Однако не менее важно установить, когда именно эти симптомы обнаружены (табл. 4), а также, могут ли эти симптомы, по мнению респондентов, быть обуславлены влиянием работы на компьютере, и что предпринимают респонденты сами для предотвращения влияния компьютера на их здоровье. Данные табл. 4 свидетельствуют, что большинством респондентов отмечено появление различных симптомов за полгода и менее, и респонденты в целом признают, что такие симптомы действительно могут быть обусловлены работой на компьютере. Особенно четко это проявляется в подгруппе *СУ* (рис. 1).

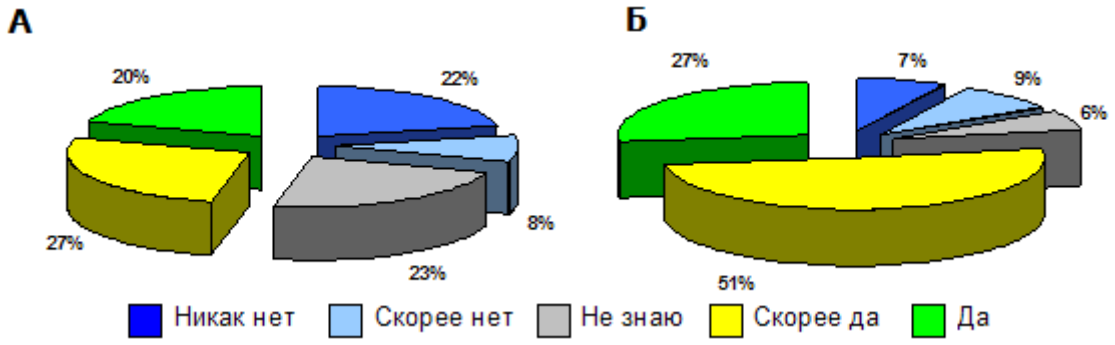


Рис.1 Работа на компьютере как причина заболевания некоторыми болезнями
А - младшие учащиеся, Б - старшие учащиеся

Правда, респондентов, полностью в этом уверенных, даже среди *СУ* меньше одной трети (27%), и это только немного выше количества таких респондентов в подгруппе *МУ* (20%). Другое дело, что респондентов, которые лишь склоняются в пользу утвердительного варианта ответа (*скорее да*) в подгруппе *СУ* больше половины. Таким образом можно сказать, что *СУ* более адекватно понимают

Таблица 5 Факторы, способствующие сохранение здоровья при работе на компьютере
(в процентах от общего количества респондентов)

Предложения и факторы	Количество респондентов
Ничего не надо предпринимать	8,5/ 2,4
Новейшая техника	11,9/12,0
Применение портативного компьютера	13,6/ 4,8
Состояние здоровья человека	23,7/13,3
Соблюдение требований безопасности труда	27,1/56,6
Уменьшение продолжительности работы	69,5/84,3
Упражнения	47,5/65,1

См. примечания к таблице 1

влияние компьютера, как фактора риска для собственного здоровья. Одновременно было бы интересным узнать, насколько учащиеся на самом деле сами стараются соблюдать соответствующие рекомендации для пользователей компьютером. Однако этот вопрос в значительной мере остается открытым, поскольку в настоящее время не существует достаточно налаженной методики оценки соблюдения учащимися эргономических требований во время работы на компьютере.

Таблица 6 Действия, предпринимаемые респондентами для сохранение здоровья
(в процентах от общего количества респондентов)

Действия респондентов	Количество респондентов
Другие действия	4,8/6,0
Занятия спортом, упражнения	12,9/ 16,9
Испльзование специальных учтройств (фильтры)	- / 6,0
Ничего не предпринимают	35,5/25,3
Уменьшение времени работы на компьютере	48,4/ 54,2

См. примечания к таблице 1

Частично ответ можно получить, анализируя результаты, полученные на вопрос *Знаете ли Вы о профилактических мероприятиях для уменьшения влияния вредного воздействия компьютера на Ваше здоровье*? Ответы, отраженные в табл. 5, свидетельствуют, что в целом и здесь респонденты обеих подгрупп достаточно хорошо, по крайней мере теоретически, представляют себе, каковы наиболее существенные факторы и приемы для предупреждения влияния компьютера на состояние здоровья: это уменьшение продолжительности работы на компютере, это различные упражнения, прежде всего для рук, пальцев и глаз, и соблюдение требований безопасности труда (табл. 5).

Но совсем другое, что реально предпринимают респонденты, чтобы уменьшить вредное влияние компьютера на их здоровье. Ответы на такой вопрос представлены на табл. 6, и по ней видно, что около 48,4% (*МУ*) до 54,2% (*СУ*) проводят меньше времени у компьютера. Однако сравнение данных табл. 5 и табл. 6 подтверждают, что на деле это требование выполняют только около 2/3 тех респондентов, кто указали на уменьшение времени работы на компьютере как средство снижения вредного влияния, оказываемого на пользователя компьютером. Но доля респондентов, отметивших занятие спортом или хотя бы выполнение упражнений для глаз и мышц, еще меньше по сравнению с теоретическим ответом (табл. 5).

Правда, небольшая часть респондентов упоминают о том, что они применяют специальные фильтры, а также думают об эргономике рабочего места. Но знают ли респонденты, каким на самом деле должно быть рабочее место (высота стола, стул, освещение и др. факторы) для работы с компьютером? Иными словами, какова *эргономика* их рабочего места?

На этот вопрос, не требуя назвать численные значения величин параметров рабочего места, были получены весьма интересные ответы (рис. 2). Например, почти половина *МУ* и более трех четвертей *СУ* утверждают, что они знают, каким должно быть их рабочее место, а доля тех, кто не

Рис.2 Представления о рабочем месте
А - младшие учащиеся, Б - старшие учащиеся

знает, якобы не превышает 2 (*СУ*) - 5 (*МУ*) %. Но среди подгруппы *МУ* более одной трети (35 %) признаются, что об этом они не думали. Небольшая часть респондентов (5 %) в этой подгруппе даже считают, что это не важно. В группе *СУ*, к сожалению, тоже не мало - целых 16 % - респондентов, которые и не задумывались о своем компьютерном рабочем месте.

ДИСКУССИЯ

Исследование данной группы респондентов, состоящей из учащихся с различным практическим опытом работы на компьютере, показало, что большинство учащихся используют компьютер как в школе, так и дома, при этом тенденция такова, что основным местом использования компьютера укрепляется второе. Но учащиеся в домашних условиях нередко за компьютером проводят по нескольку часов, что, по признанию ведущих специалистов, чревато получением серьезных проблем со здоровьем.

Вопрос о контроле времени, проводимого учащимся у компьютера, в настоящее время все еще с трудом поддается более или менее успешному решению, хотя и врачи, и педагоги в принципе едины во мнении, что компьютер, вернее, *работа на компьютере*, является существенным фактором риска для здоровья учащегося. Например, высказано мнение, что *час работы за компьютером можно сопоставить по усталости с днем в школе, с 5-6 уроками*. Поэтому неудивительно, что для учащихся начальных классов как правило рекомендуется за компьютером проводить 15-20 минут, а для старших школьников - до 30 минут, после чего обязательно необходим перерыв на 5-10 минут.

С другой стороны, именно 3 часа за компьютером являются той границей, о которой специалисты говорят, что при таком временно́м объеме работа на компьютере уже оказывает отрицательное влияние на здоровье детей (Todd & Currie, 2004). Одним из наиболее легко поражаемым органом при работе на компьютере является глаз - у пользователя отмечается покраснение глаз, пелена перед глазами, неясные очертания предметов, ощущение усталости, песка, жара в глазах, дискомфорт. Это состояние определяется как астенопия, или компьютерный зрительный синдром (Силаев и др., 2009). Поэтому, обычно официальные рекомендации для работы на компьютере предусматривают меньшее время. Например, в России разработаны нормативы, согласно которым для учащихся среднего воз-

раста (4-6 класс) в неделю предусматриваются 1,5 часа работы на компьютере, а для старших учащихся (10-12 класс) - 6 часов, и при этом только при наличии высококонтрастного дисплея, специальной мебели и т.д.

В Латвии Постановлением Кабинета министров Латвийской Республики № 610 от 27 декабря 2002 г., определяющим правила гигиены в общеобразовательных и в ряде других школ, предусматривается лишь то, что на занятиях у дисплея через каждые 15-20 минут необходимо соблюдать перерывы в работе, используя во время этих перерывов другие методы учебной работы. Однако это требование относится лишь к организованным занятиям в компьютерном классе, и никоим образом не влияет на работу у компьютера вне уроков и тем более вне школы (Rules of the Cabinet Ministers, Republic of Latvia, № 610, 2002).

С другой стороны, соблюдение таких правил, даже если возложить это на специальные программы, часто называемые *Родительским контролем*, ограничивающие доступ учащегося или по времени, или по конкретным адресам, не всегда достаточно эффективно.

Поэтому особое значение приобретают факторы, непосредственно связанные с компьютерным рабочим местом. Однако значительная часть респондентов как младшего, так и старшего возраста, как следует из ответов самых учащихся, над такими факторами вообще не задумывается. Разумеется, здесь можно задавать вопрос, в насколько полной мере учителя разъясняли и разъясняют эргономические требования к современному компьютерному месту работы, однако из-за перемещения *центра тяжести* компьютеризации по сути дела из школы на дом, особенно нарастает роль педагогической эргономики, так как усвоение не только основ технического применения компьютера, но и современных представлений об организации рабочего места (мебель, вспомогательные приспособления для работы на компьютере и т.д.) под руководством педагога является важной предпосылкой формирования своего отношения к рабочей среде в целом. Нельзя не принимать во внимание и тот факт, что часто работа учащихся у компьютера осуществляется в такой среде, дизайн которой соответствует требованиям взрослого пользователя компьютером (Safe and Healthy School Environments, 2006). Поэтому в контексте работы учащихся на компьютере особое значение в современных условиях имеет педагогико - эргономическая подготовка учителей (Gedrovics, 2008), с одной стороны, и продуманное действие руководителей при компьютеризации школ (Mitlere, 2008).

Учащиеся данной школы в целом являются примерно такими же пользователями компьютером, как это отмечается в разных источниках литературы. Чем старше учащийся - пользователь компьютером, тем больше различных проблем в виде соответствующих симптомов - головные боли, проблемы глаз и боли в спине, несмотря на якобы бóльший опыт использования компьютера, и, следовательно, бóльшее количество знаний и навыков применения компьютера без вреда собственному здоровью. Сравнивая с некоторыми более ранними результатами подобных исследований (Indans, Gedrovics, 2004; Gedrovics et al., 2007) нужно отметить, что наблюдается тенденция уменьшения увлечения компьютерными играми, однако нарастает применение компьютера для прослушивания музыки и просмотра видеофильмов; в любом случае нарастает удельный вес использования компьютера как средства для проведения досуга.

Исследование показывает, что учащиеся по крайней мере теоретически знают, что работа на компьютере может нанести вред здоровью, и даже имеют неплохие знания о том, как можно уменьшить вредное влияние компьютера. Однако далеко не все учащиеся следуют этим теоретическим рекомендациям, и здесь, видимо, необходимо более тесное сотрудничество учителей, с одной стороны, и родителеей учащихся, с другой стороны. Это можно считать одной из главной задачей педагогической эргономики на современном этапе, который характеризуется расширением использования информационных технологий, в том числе использования компьютера как технического средства обеспечения учебного процесса и социализации учащегося, одновременно выдвигая задачу как сохранения здоровья учащегося, так и повышения продуктивности его учебы.

ВЫВОДЫ

1. Исследование подтверждает, что учащиеся, обладающие сранительно небольшим опытом работы (5-7 кл.) с компьютером, имеют меньшее количество жалоб о симптомах возможных заболеваний, обусловленных работой на компьютере по сравнению со старшими учащимися (10-12 кл).
2. Центр тяжести использования компьютера прочно переместился из школы в домашние условия учащегося, порождая тем самым возможность работать на компьютере более продолжительное время, нередко значительно превышающее рекомендуемые нормы, соблюдение которых способствовало бы более здоровой работе на компьютере.
3. Использование компьютера учащимися все более перемещается в сторону применения компьютера в качестве средства проведения досуга, тем самым пропорционально уменьшая использование компьютера в учебных целях.

4. Основной задачей школьной (педагогической) эргономики в настоящее время является усиленное разъяснение эргономических требований к современной рабочей среде как в школе, так и на дому с учетом нарастающей роли использования информационных технологий в учебном процессе, обеспечивая тем самым не только сохранение здоровья, но и повышение продуктивности учебной работы.

ЛИТЕРАТУРА

Access to a Computer/ The Internet by Households of Various Types at the Beginning of the Year. (2010). http://data.csb.gov.lv/Dialog/Saveshow.asp (Retrieved 05.11.2010.)
Ergonomics for Children/ Designing products and places for toddler to teens (2008). Ed. By R.Lueder & V.J.Berg Rice. - New Yourk, London: Taylor & Francis. - 962 pp.
FOŠNARIČ, S., DRNOVŠEK, U. (2009). Ergonomic Aspects of Implementing Computer Technology Into Schools. Informatologia, 42, No 2, 118-125.
GEDROVICS, J. (2008). Die Ergonomie im Curriculum der Lehrerbildung. - Lehrer/- Innenbildung in Europa/ Konferenzband,Wien, 8. und 9. Mai 2008. - Pädagogische Hochschule Wien, S. 71-78.
GEDROVICS, J., BERZABINDE, M. (2010). [Pedagogical Ergonomics in Latvia: 2000 - 2010]. Teacher of the 21st Century: Quality Education for Quality Teaching/ ATEE Spring University, Riga, Latvia, 41-49. [*In Latvian, Summary English*]
GEDROVICS, J., LAMANAUSKAS, V. (2006). Survey of Ergonomics Problems in Latvian and Lithuanian Schools' Computer Classrooms. - Proceedings IEA2006 Congress// Meeting Diversity in Ergonomics. Ed. by R.N.Pikaar, E.A.P. Konigsveld, P.J.M.Settels. - Elsevier Ltd., [CD].
GEDROVICS, J., MITLERE, R., TUČE-NOVIKA, D., ZEMESARAJS, R. (2007). [Ergonomical Culture of Upper Secondary School students] - In: Izglitibas ekologija un profesionalas studijas. - Riga: RUK, 2007, 98-104. [*In Latvian*]
INDANS, J., GEDROVICS, J. (2004). [Computer in School: Problems of Working Environment and Health.] // RPIVA Zinatniskie raksti, IV. - Riga, 227-235. [*In Latvian, Summary Engl.*]
ISAKSSON, A., HANSSON RISBERG, E., TOOMINGAS,,A., HAGMAN, M., HANSSON, M., HAGBERG, M., WIGAEUS TORNQUIST, E. (2003). [17 y.o. Students Work Conditions and Health at IT-Upper Secondary School with Intensive Use of Lapptops.] / Arbetslivsrapport, No14, Stockholm, 34 pp. [*In Swedish, Summary Engl.*]
MITLERE, R. (2008). [The Activities of Principal for the Building of Ergonomical Computer Class // Master Thesis] Riga: RPIVA. - 76 pp. [*In Latvian*]
[Physical Activities and Sitting Lifestyle by School Age Children in Latvia] (2007). - Riga: Veselibas veicinasanas valsts agentura. - 9 pp. [*In Latvian*]
Rules of the Cabinet of Ministers, Republic of Latvia, No 610 (2002). [The Hygiene Requirements for General Schools and Vocational Schools]. - www.likumi.lv (Retrieved 05.11.2010.) [*In Latvian*]
Safe and Healthy School Environments. (2006) Eds. H.Frumkin, R.J.Geller, I.L.Rubin. - Oxford etc.: Oxford University Press, 462 pp.
STRAKER, L. (2003). Are Children at More Risk of Developing Musculoskeletal Disorders from Working with Computers or with Paper? - *Proc. 15th Int. Ergonomics Assoc.* - Seoul, (CD-ROM).
TODD, J, CURRIE, D. (2004). Sedentary behaviour. In: Currie C et a. (eds.). Young people's health in context. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2001/2002 survey. WHO: 98 - 108.
[Use of Modern Technologies and Safety in Internet]. (2010). - Riga: Net-Safe Latvia, 92 pp. [*In Latvian*]
VIGDOR, J. L., LADD, H.F. Scaling the Digital Divide: Home Computer Technology and Student Achievement. (2010). - http://www.nber.org/papers/w16078.pdf (Retrieved 12.11.2010).
WOESSMANN, L. (2005). Computers could harm learning. European News, Vol. 47, Issue 8/9.
СИЛАЕВ, А. А., КУЗНЕЦОВА, Л. Ю., БОБРИЩЕВА-ПУШКИНА, Н. Д., ПОПОВА, О. Л. (2009). Гигиенические требования к организации работы детей и подростков с компьютером. Практика педиатра, Октябрь, с. 27 - 30.

Kontaktní adresy

Dr. Chem. Janis Gedrovics
Inst. of Nature and Work Environment
Riga Teacher Training and Educational Management Academy
Imantas 7 line No 1
Riga, LV-1083, Latvia
e-mail: janis.gedrovics@rpiva.lv

AKTUÁLNÍ TRENDY ICT VE VÝUCE CHEMIE: MINULOST, SOUČASNOST A PERSPEKTIVY

BÍLEK Martin, CZ

Abstract
Mathematics and natural sciences cannot exist without being supported by information and communication technologies (ICT). Digital technology has become their organic part and in important ways it enables discovering new pieces of knowledge, principles and shifting in current theories. New didactic means, both material and non-material, and their application into the instructional process of certain subjects in theory and practice belong to the subject didactics (subject methodology, i.e. former theory of instruction, field methodology). A new item is appearing to connect all subject didactics - technology of education. This new stimulus supported by serious research activities should facilitate the implementation of latest technologies and models into the instructional process. This is the only way how the educational sphere is able to keep abreast of development in society called "information".

ÚVOD

Matematika a přírodní vědy se v současnosti již nemohou obejít bez významné podpory počítačů, v širším smyslu tedy bez informačních a komunikačních technologií (ICT). Digitální technika se stává jejich organickou součástí a umožňuje významným způsobem objevování nových poznatků, principů a posun v nazírání dosud platných teorií. Tuto skutečnost si stále významněji uvědomuje i většina učitelů, studentů a žáků na nejrůznějších stupních školských systémů.

Z uvedených důvodů musí současný učitel přírodovědných předmětů ovládat nejen vyučovaný obor, ale i základy informatiky, doplněné o uživatelskou znalost aplikovaného software. Musí mít ale základní orientaci v principech a zaměřovat více pozornosti na perspektivní informační systémy podle povahy oboru, který vyučují.

Aplikaci nových prostředků do výuky určitých předmětů, a to jak materiálních tak nemateriálních, vždy zabezpečovala v teoretické i v praktické rovině oborová didaktika (předmětová didaktika, v dřívějším pojetí i teorie vyučování nebo metodika výuky oboru). V moderním pojetí oborových didaktik, které respektuje výsledky rychlého vývoje nových technologií, již není možné vystačit s charakteristikou oborové didaktiky jako průniku pedagogiky a vyučovaného oboru, ale je nutné odhalovat souvislosti a vazby mnohem širší. Nad jednotlivými oborovými didaktikami tak začíná vyrůstat nový obor - technologie vzdělávání. Tento nový impuls podporovaný seriozní výzkumnou činností by měl usnadnit cestu nejnovějším technologiím a jejich modelům do výuky. Jen tak může vzdělávací sféra „držet krok" s rozvojem společnosti, označované jako informační (Turčáni, Bílek, Slabý, 2003).

STRUČNÝ EXKURZ DO HISTORIE VYUŽÍVÁNÍ POČÍTAČŮ VE VÝUCE

Využívání počítačů a počítačových technologií ve výuce je možné datovat do počátku druhé poloviny 20. století ve spojení se vznikem tzv. programovaného vyučování (programované učení či programovaná výuka). Kolébkou programovaného vyučování byly Spojené státy s výrazným filozofickým ovlivněním v pragmatismu a psychologickými základy v behaviorismu. Technologickým zázemím prvních pokusů tvorby tzv. vyučovacích strojů s učebními programy byl vznik a rozvoj kybernetiky a automatizace. Za nejvýraznějšího představitele programované výuky můžeme považovat B. F. Skinnera, který formuloval pět základních principů její realizace (Kouba a kol., 1995):

- aktivní tvorby odpovědi,
- bezprostředního zpevnění,
- malých kroků,
- vlastního tempa,
- optimalizace programu.

Tyto počátky programované výuky jsou spojovány s tvorbou tzv. „lineárních programů", v nichž jsou jejich jednotlivé dílce vázány za sebou, zvládnutí jednoho podmiňuje postup k druhému apod. Postupně jsou vytvářeny na tomto základě další struktury učebních programů označovaných jako výběrové, větvené, algo-

ritmické, algo-heuristické, adaptivní a další. Vývoj můžeme shrnout do zjednodušeného časového schématu jednotlivých historicky podmíněných přístupů včetně jejich nejvýznamnějších zástupců následovně:

- Lineární programy (Skinner)
- Výběrové lineární programy (Pressey)
- Větvené programy (Crowder)
- Algoritmy učení (Landa)
- Adaptivní programy (Pask)
- Vnitřní programování (Ashby, Leontjev)
- „Umělá" inteligence, znalostní management (současnost).

Postupně, při širším zavádění počítačů do výuky využívajícím poznatků nového pedagogického směru - vzdělávací kybernetiky (a zejména její subdisciplíny kybernetické pedagogiky), vznikaly i různé klasifikace jejich výukových aplikací. Jednou z prvních je klasifikace J. Moora, která se objevila v periodiku Jornal of Chemical Education v roce 1964 (Koča, 1983). Autor tehdy rozdělil výukové aplikace počítačů do čtyř oblastí:

- CAIDI (Computer AIDed Instruction), počítač pomáhá výuce zejména jako didaktická technika,
- CAI (Computer Asissted Instruction), počítač částečně nebo plně nahrazuje učitele, počítačové výukové programy (tutoriální software),
- CATC (Computer Asissted Test Construction), počítač slouží ke generování didaktických testů,
- NTCA (Non Tutorial Computer Application), další nevýukové aplikace (administrativa, evidence, uchovávání dat aj.).

Této klasifikaci odpovídá dělení využití počítače od J. Tůmy z 80.let minulého století (Kouba, 1995):

- PC jako vyučovací stroj (PC - prezentuje informaci, kontroluje odpovědi; žák vkládá odpovědi, osvojuje si informaci),
- PC jako demonstrační prostředek (v komunikaci učitel - žák pro prezentaci informace),
- PC jako vnější aktivní paměť (registrace, diagnostika pro učitele i žáka).

V devadesátých letech již můžeme zaznamenávat specializační aplikace počítačových technologií odpovídající „esenci" vyučovaného oboru. Pro oblast přírodních věd to je např. počítačová podpora empirických a teoretických poznávacích metod odrážejících se v klasifikaci použití počítačů ve výuce chemie od F. Kappenberga (1988):

- výpočetní aplikace (Rechenhilfe),
- učební aplikace (Lernhilfe),
- aplikace k podpoře experimentování (Experimentierhilfe),
- počítačové simulace (Computer Simulation).

Aktuální trendy v používání počítačů a zejména širokého spektra různých dalších elektronických technologií zahrnují již také „síť sítí", tedy Internet se všemi jeho přednostmi i problémy. Pak je možné v nejširším pohledu rozlišovat tzv.:

- „automating" - výpočty, testy, algoritmy a programování, tutory,
- „information" - příprava učebních materiálů, simulace, modelování, registrace a zpracování dat,
- „communication" - přístup k informacím a komunikace, projekty.

Ještě jednu vtipnou klasifikaci se školním akcentem můžeme připomenout na závěr této části, a to tzv. „4T" (Černochová, 2003):

- Tool (počítač jako nástroj tvorby),
- Tutor (počítač jako učitel),
- Tutee (počítač jako žák),
- Toy (počítač jako hra, hračka, didaktické hry).

V principu lze rozdělit softwarové a s nimi související hardwarové aplikace na „použitelné ve výuce" (původně pro výuku neurčené aplikace, ale velmi dobře využitelné - např. balík MS Office) a na „určené pro výuku" (počítačové didaktické programy; tutory; počítačové didaktické testy; počítačem podporovaný experiment - animace, simulace, měření s počítačem, automatizace experimentu; komunikace prostřednictvím sítí - databáze, hledání, výměna a sdílení informací aj.).

VÝUKA CHEMIE S POČÍTAČEM

Využití informačních a komunikačních technologií (ICT) nebo krátce počítačů ve výuce chemie jako všeobecně - vzdělávacího předmětu na různých úrovních školského systému představuje zvládnutí různých typů software a hardware určených nebo vhodných pro výuku chemie, jejich zařazování do přípravy, realizace a hodnocení výuky konkrétního učiva. Vhodný hardware a software a hlavně náměty jak je využít v každodenní pedagogické činnosti se většinou dají rozdělit do následujících oblastí (Bílek, 2005):

- využívání kancelářského software pro přípravu a realizaci vybraných partií výuky chemie (textový a tabulkový editor a prezentační software ve vazbě na chemické editory),
- využívání služeb Internetu (e-mail a WWW) se zdroji chemických informací pro přípravu a realizaci vybraných partií výuky chemie,
- koncipování, realizace a hodnocení výuky chemie s použitím tutoriálního výukového software (počítačového výukového programu s chemickou tématikou),
- využívání počítačových modelů (např. molekul) a simulací (např. laboratorních přístrojů a metod),
- využívání hardware a software k realizaci počítačem podporovaného školního chemického experimentu.

Kancelářský software, především textové editory, tabulkové procesory, databázové a grafické programy (programy pro kreslení a zpracování obrazového materiálu a také speciální chemické editory pro kreslení chemických vzorců, struktur, aparatur aj.), je typem software, který, ač není původně pro výuku určený, může výuku chemie velmi dobře podporovat. Jeho zvládnutí a využívání v „chemických" tématech je velmi dobrým mostem k tomu, jak se stát z řadového uživatele počítače uživatelem, který pomocí počítače zlepšuje svoji výuku. Materiály vytvořené ve zmíněných programech mohou dosahovat dobrou „tiskovou kvalitu" bez větší námahy a nároků na zpracování, tedy mohou motivovat učitele i žáky k činnosti - formulaci a řešení úkolů. Pro možnost neustálých oprav a aktualizací, ukládání, formátování, automatické kontroly "textu" a dalších funkcí mohou být využívány jak studenty tak pedagogy v nejrůznějších oblastech - např. při tvorbě libovolných seminárních prácí, prezentací formou vývěsek nebo posterů, korespondence, administrativních dokumentů, třídních výkazů, testů apod.

Internet a jeho služby nabízejí pro zájemce o chemické informace hyper-textovými odkazy navzájem propojované texty z chemické literatury, chemický software, sbírky chemických experimentů, databáze chemických sloučenin či chemických reakcí, chemickou grafiku atd. atd. S využitím tzv. prohlížečů WWW stránek může uživatel získat poměrně snadno a rychle informace pro řešení nejrůznějších problémů. Specifickou a důležitou součástí Internetu je i přímá interakce a komunikace mezi jeho uživateli, kterou zajišťuje zvláště elektronická pošta - e-mail. Na bázi e-mailu pracují i tzv. elektronické konference. Jsou využívány skupinami lidí ke vzájemné komunikaci na společné téma. Diskusi řídí správce diskusní skupiny (člověk nebo stroj - počítač), kterému jsou zasílány příspěvky do diskuse a on je pak rozesílá jednotlivým členům diskusní skupiny.

Odpovědi na otázku „Čím naučit?", „Co použít k tomu, aby byly žáci více motivováni?", „Čím nebo pomocí čeho prezentovat učivo?" atd. souvisejí i při využívání počítačů s otázkami „Co má být naučeno?", „K čemu má učení směřovat?", „Kdo se učí?", „Jak naučit?" a „Kde a za jakých okolností učení probíhá?". To také jsou nebo by měly být otázky, které si musí zodpovědět každý tvůrce i vyučující při využití výukového programu. **Výukové programy** mají své předchůdce v prostředcích programované výuky, jejíž principy byly formulovány již v 60. letech minulého století. V historickém vývoji založeném jednak na poznatcích behaviorální psychologie (učení jako modely s jádrem „stimul-reakce") a jednak na poznatcích kybernetiky (teorie zpětné vazby, automatizace aj.) lze zaznamenat řadu přístupů. Poznat základní charakteristiky výukových programů s chemickou tématikou, naučit se používat nástroje k hodnocení výukových programů a na základě výsledků hodnocení navrhovat a realizovat jejich aplikace ve výuce by měly být jedny z významných kompetencí každého učitele.

V přírodovědné výuce by měl být brán zřetel hlavně na to, aby využití počítače a dalších digitálních technologií nebylo samoúčelné. Počítač by neměl být používán tzv. „sám pro sebe", ale měl by sloužit jako didaktický prostředek k objasňování a prohlubování získávaných poznatků s důrazem na zvýšení efektivity dané vyučovací metody. Pozorování, měření a experiment by tak měly být hlavními oblastmi počítačové podpory výuky přírodovědných předmětů. Aplikace počítače při podpoře přírodovědného experimentu přichází v úvahu ve dvou základních oblastech: počítačové zpracování dat jako základ pro modelování přírodovědných jevů a počítačové zpracování dat jako základ pro přímé spojení experimentu s počítačem.

Počítačové animace a simulace představují experimentování s modely, které formálně logicky nebo matematicky znázorňují modelovaný objekt. Převedení modelu na počítač se realizuje vytvořením simulačního programu, kde je algoritmus dynamického systému přeložen do programovacího jazyka. V úvahu přicházejí následující příklady animací a simulací: použití animace nebo simulace pro pochopení podstaty fungování reálného systému, aplikace simulace ke studiu reálného systému s cílem zjistit vliv podmínek na zkoumaný proces, využití simulace k náhradě reálných experimentů (zdlouhavých, nákladných, nebezpečných aj.), apli-

kace animace nebo simulace při řešení problémů za daných podmínek nerealizovatelných (např. oblasti „mikrosvěta" a „makrosvěta"). Počítačové animace a simulace by však neměly za žádných okolností eliminovat reálný experiment z výuky, protože nemohou nahradit přímé pozorování jevů prostřednictvím proveditelných školních pokusů. Jejich úkol v těchto případech spočívá v zpřístupňování jevů, v názornosti a vytvoření podmínek k získání poznatků z reálného experimentu.

Počítačové měřící systémy představují přímé **spojení reálného chemického experimentu s počítačem**, tj. využití počítače ke snímání, uchovávání a zpracování měnících se hodnot fyzikálních veličin a jako řídícího média při automatizaci experimentální činnosti. K nutnosti jejich využívání i ve škole vedou hlavně následující důvody: přímá podpora experimentální činnosti tj. snímání hodnot měřených veličin v průběhu experimentu tj. v reálném čase, okamžité vyhodnocení a následné uchování experimentálních dat, přiblížení použití počítačů v automatizovaných systémech řízení technologických procesů výroby, osvojení si metod získávání informací a jejich zpracování pomocí počítače a jeho periferií a také náhrada mnoha drahých laboratorních přístrojů.

ZÁVĚR

Spektrum využití počítačů a jejich periferií ve výuce chemie je nesmírně široké. Existuje řada projektů a publikací, které se zaměřují na všechny výše jmenované oblasti (Paśko, 2007, Paśko, Nodzyńska, 2007, Bílek a kol, 1997, Bílek et al., 2009 aj.). Jejich cílem je prezentace principů a základních typů počítačové podpory výuky na chemicky orientovaných tématech. Pomocí těchto zdrojů informací a modelů jejich využití v konkrétních výukových situacích (hodinách) by měli učitelé chemie zvládnout přípravu, realizaci a hodnocení vyučovacích hodin i komplexnějších školních projektů.

Příspěvek vznikl s podporou projektu Grantové agentury České republiky (GAČR) č. 406/09/0359.

Použité zdroje

BÍLEK, M. a kol. Výuka chemie s počítačem. Hradec Králové: Gaudeamus, 1997.
BÍLEK, M. et al. Interaction of Real and Virtual Environment in Early Science Education: Tradition and Challenges. Hradec Králové : Gaudeamus, 2009.
BÍLEK, M. ICT ve výuce chemie. Hradec Králové: SIPVZ a Gaudeamus, 2005.
ČERNOCHOVÁ, M. Příprava e-učitelů na e-Instruction. Kladno: AISIS o.s., 2003.
KAPPENBERG, F. Computer im Chemieunterricht. Stuttgart: Verlag Dr. Flad, 1988.
KOČA, J. Počítač ve výuce chemie. [Disertační práce]. Bratislava: Prírodovedecká fakulta Univerzita Komenského, 1983.
KOUBA, L. a kol. Technické systémy ve výuce II. Praha: Karolinum, 1995.
PAŚKO, J. R. Perspektywy dydaktyki chemii. Acta Didactica 1/2007, FPV UKF Nitra, s. 50 - 58.
PAŚKO, J. R. - NODZYŃSKA, M. Badania w przedmiotów przyrodniczych. Kraków : JAXA, 2006.
TURČÁNI, M. - BÍLEK, M. - SLABÝ, A. Prírodovedné vzdelávanie v informačnej spoločnosti. Edícia Prírodovedec č. 115, Nitra: FPV UKF, 2003.

Kontaktní adresa

prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.
Katedra chemie
Pedagogická fakulta
Univerzita Hradec Králové,
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové
e-mail: martin.bilek@uhk.cz

A PROJECT ON BUILDING KEY COMPETENCIES IN CHEMICAL EDUCATION

GULIŃSKA Hanna, PL

Abstract
The reform introduced in Poland in September 2009 covered three aspects: 1. Compulsory school for six-year olds (primary school 3 + 3 years), 2. Reduction of teaching content by 20%, 3. Change of subjects taught in secondary education; students aged 16 are able to decide which subjects they want to study, therefore if they do not choose Chemistry or other Science subjects, they will never have to study these subjects again.

MOTIVATION

The new curricular basis which was introduced in Poland in 2009, imposes on all educational process participants the obligation to build several key competencies. The document reads: "The most important skills acquired by the student in the course of general education on its third and fourth levels include: reading, mathematical thinking, scientific thinking, the ability to communicate in the native tongue as well as in foreign languages, the ability to use modern information and communication technologies, the ability to search, select and critically analyze information; the ability to recognize one's own educational needs, the ability to learn and to work in a team". The above requirements encourage various educational institutions to take actions in order to prepare the environment for building key competencies.

Fig.1 Logo of E-Academy for the Future

The tasks within the *e-Academy for the Future* project subsidized by the European Union within the European Social Fund involve building the following seven key competencies:
1. communication in native language,
2. communication in foreign languages,
3. maths competencies and basic scientific and technical competencies,
4. IT competencies,
5 ability to learn,
6. social and citizen competencies,
7. initiative and entrepreneurship.

E-Academy for the Future is going to be implemented within the years 2010-2013. The project involves students of first grades of 200 junior high schools (13-15 years of age). The aim is to help the students acquire the above competencies during their school work as well as whilst working by the project methods and e-learning units.

The project involves training teachers with respect to e-learning. With some assistance of IT teachers, they will create virtual classes, monitor students' progress and achievements. The students will be able to participate in 168 e-learning units, either on their own or guided by their teachers. The units will cover such science subjects as: chemistry, physics, biology and geography as well as maths, information science and civil knowledge**.** Each of the units shall constitute an attractive, multimedia program containing educational material, tests and exercises shaping particular skills. The units are built so to make it easy for teachers to include them in the program. The project constitutes a chance for making a substantial progress in learning technology and shaping key competencies in Polish schools.

The interrelation of the activities included within the *E-Academy for the Future* is illustrated by the diagram below. The following diagram (Fig.2) shows how activities are interrelated in the *e-Academy for the Future.*

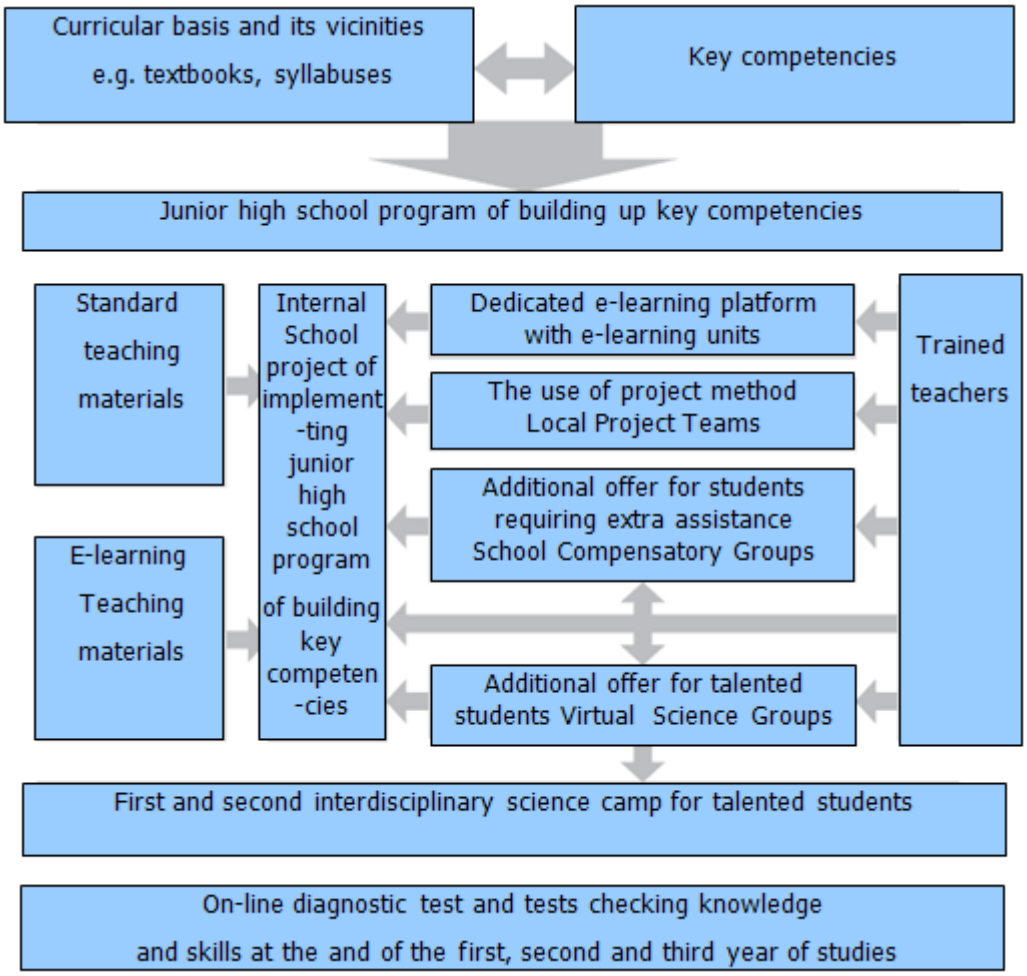


Fig.2 A diagram of e-Academy for the Future

Tools for teachers working in the *e-Academy for the Future* involve the following: access to the e-learning platform, e-learning units prepared by experts and dedicated for learning key competencies, instruction (methodology handbooks) for each e-learning unit, the possibility to model the didactic process by means of e-learning units in various configurations with traditional teaching, the possibility to quickly modify, update and expand blended learning, administering the elements of learning process and monitoring the students' progress.

The place where the project is realized - a dedicated e-learning platform: there are almost thirty-three million registered users of the free e-learning Moodle platform in two-hundred and ten countries. If we consider the six most frequently used commercial platforms, then the number of users (the websites where the platforms are implemented) reaches ninety-three million.

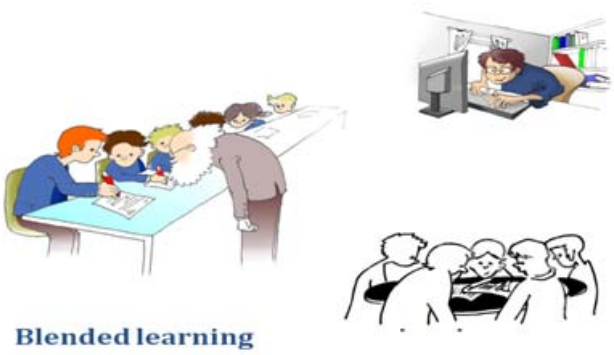


Fig.3 Blended learning in the icons

By using e-learning within the e-Academy project, students have a multitude of tools at their fingertips. These involve especially prepared computer software, discussion forums, e-mail, chat, tests and quizes, register and feedback on their progress. What is most important, however, is the access to the e-learning units which organize the process of learning. Teachers using e-learning are offered tools for monitoring students' activities on the platform, communicating the results to students, sending personalized comments to their students as well as creating reports.

E-LEARNING UNIT STRUCTURE

- A unit constitutes the basic form of organization of learning on the platform. It is a complete section aimed at building up knowledge and skills, at least within on competency.
- Within the unit, students working with interactive multimedia material acquire knowledge and skills; moreover, they are offered a chance to be evaluated by the teacher. It is also possible for the students to evaluate their own abilities.
- For the needs of Chemistry teaching, twenty-one e-learning units were created (for the first, second and third year of junior high schools). They cover all the contents that are to be taught according to the new curricular basis.

Screen-shots of the lessons - the section devoted to knowledge (Fig.4-11)

Fig.4 - 11

Screen-shots of the lessons - the section devoted to skills (Fig.12-13)

In the section devoted to memorizing, students are allowed to do each task as many times as they need to. Additionally, should there be such need, students obtain all the necessary prompts. The tasks do not go beyond the content presented in the knowledge part of the unit.

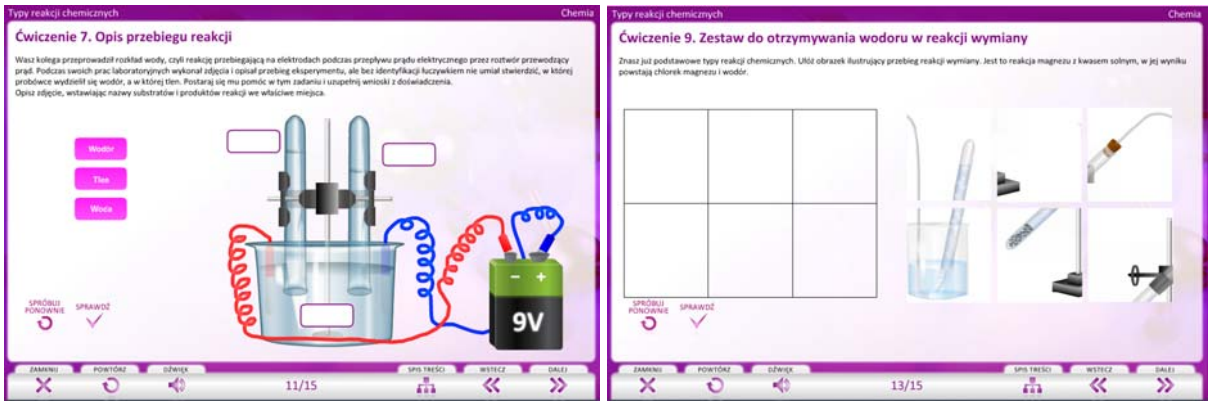


Fig.12 - 13

Screen-shots of the lessons - the section devoted to testing (Fig.14-15)

The test in this section is composed of a variety of tasks. Students can solve the test many times until they get the correct answer. However, this time the only type of messages they get from the software is the answer whether the tasks have been done correctly or not. Also, it is not interesting for the teachers at this stage whether the students work on their own or with somebody's help. It is assumed here that the student is going to work until they arrive at the right answer.

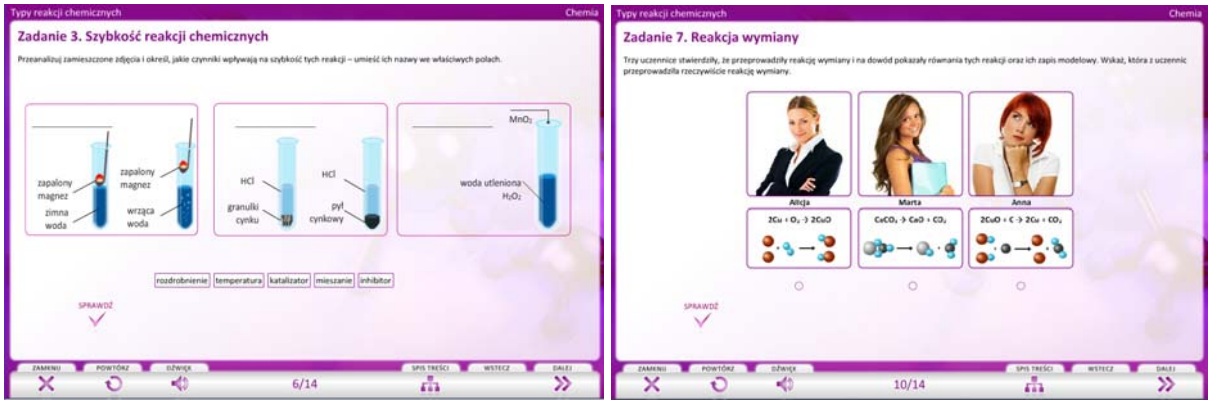


Fig.14 - 15

Each unit is enriched with instructions for teachers, lesson scenarios, open tasks, etc. (Fig.16-17)

The methodological materials are to help teachers plan their lessons so that it is not much different from their regular manner of teaching, regardless of the handbook they use. In the scenarios, the authors stress that teachers should not avoid doing chemistry experiments but instead they should skilfully combine them with those presented in the e-learning unit by the Avatar. The instructions also deal with classes carried out in various places (a school computer room or a regular classroom, with interactive boards or without them), pointing to the advantages of each of the places. Open tasks are to encourage teachers to work with non-standard tasks, e.g. by using educational games, quizes, brain storming sessions, etc.

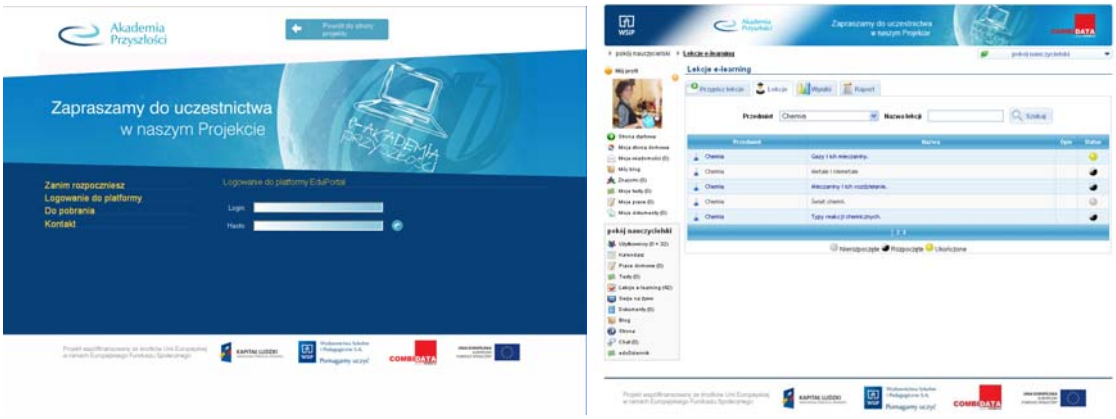


Fig.16 - 17

Each of the e-learning units might be used:

- during the lesson process (in a classroom or in a computer room),
- at home,
- as part of students' activity outside school,
- as part of homework (independent work with e-learning units),
- as an integral part of classes done by means of project work method.

Last summer, the teachers who decided to participate in the project took part in training sessions on using the platform, its resources, creating their own resources (tests, homework), the methodology of using e-learning units, working by means of a project method in additional classes and working with talented students as well as with those with some learning difficulties. Each of the teachers received notebooks for personal use and the schools which participate in the project received SmartBoard. Additionally, IT teachers were obliged to assist their colleagues and grant them access to school computer rooms. Similar training sessions are going to take place in the following three years of the project so that each teacher working within the *e-Academy for the Future* will simultaneously become an e-teacher and will use the units to make learning more attractive, effective and better organized. An additional incentive for the students will be the fact that the time they spend on the platform as well as their results in each test are going to be saved in central database. At the end of the project, the results will be used for analysis of the work done by each student and each school.

It is assumed that teachers working with the unit are going to deal with the following areas:

- analyzing methodological materials for the unit,
- going over the tasks to be done by the student in the unit,
- analyzing how the unit might become the source of knowledge and motivation in developing key competencies for particular groups of students,
- deciding how and when the unit might be used in teaching,
- incorporating the unit into the process of teaching particular key competencies.

CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS

It is assumed that in the project, the teacher of a given class will also be their e-teacher, i.e. that they will teach regular classes as well as those carried out in the computer room using the e-learning units; the teacher will do the experiments pointed by the avatar and use the interactive board. They must also use the platform for checking students' progress in their independent work with e-learning units, they will use the platform for discussion with the students. Some tasks are going to be done on the platform as well. This met-

hod of work will make it possible for the teachers across the country to share their experiences within the *e-Academy for the Future* project as well as to share their skills in using technology for teaching.

It will only be possible to speak about the success or failure in three years' time. Nonetheless, the project is enormous; it involves many schools and students. One may therefore assume that it will help schools to creatively and attractively implement the requirements of the new curricular basis. What is most important, however, is that the project shall prepare the next generation for living and working in the new reality that we are all to face.

References

OKOŃSKA-WALKOWICZ, A. - PLEBAŃSKA, M. - SZALENIEC, H. *O kompetencjach kluczowych, e-learningu i metodzie projektów*. WSiP, Warszawa 2009.
SYSLO, M. M. *Sześć scenariuszy dotyczących przyszłości szkoły*. Informatyka w Szkole, XIX, Szczecin 2003.
The OECD *Schooling Scenarios in Brief, Centre for Educational Research and Innovation*, http://www.oecd.org/document/2/0,3343,en_36702145_36702265_37858370_1_1_1_1,00.html
FISHER, R. *Uczymy, jak się uczyć*. WSiP, Warszawa 1999.
RISCH, B. (ed.). Teaching chemistry around the World, Waxmann 2010.
GULIŃSKA, H. Using new technologies in teaching chemistry, Chemistry Education in the ICT Age, Ed. Springer 2009, 131-144.
GULIŃSKA, H. - BARTOSZEWICZ, M. *The effects of using the share point platform in teaching science students and teachers*, Facilitating effective Student learning through teacher research and innovation, edited by M. Valencic Zuljan, Univerza v Ljubljani, Ljubljana 2010, s. 175-191.

Kontaktní adresy

Hanna Gulińska, prof. dr hab.
Adam Mickiewicz University
Faculty of Chemistry
Department of Chemical Education
Grunwaldzka 6
60-780 Poznań
Poland
e-mail: gulinska@amu.edu.pl

FROM ICT TO CONNECTIVISM - A NEW THEORY OF LEARNING OR MYTH?

WASIELEWSKI Marek, PL

Abstract

Digital and communicational technologies significantly changed our daily lives - not only because they cover more and more new, more perfect devices, but mainly due to the creation of a global information network. In this network there are already a large number of messages, and that number is still growing rapidly. The fact, that information is not associated with particular computer, totally changes its availability (from anywhere in the world) and use, blurring the traditional distinction between experts and "profane".

These changes also apply to the educational process, as can be seen by growing relevance of distance education. The importance of cooperation and possibilities for mutual learning from each other is growing, which expands the scope and number of contacts between members of a learning community, changing the traditional roles of students and teachers. Because of it, nowadays schools must implement and use in practice the modern tools and digital technologies, preparing their students - regardless of their knowledge and abilities - to use them in everyday life and future career.

According to some educators a new model for education, which works via a network connecting teams of teachers and students is needed. Because of it that new concept was called connectivism (Siemens, 2005). However, others educators criticized it, that it is not so much a new theory of learning, but rather a pedagogical tool (Verhagen, 2006). It is also highlighted, that the existing concepts of learning are sufficient, or stressed, that connectivism, in fact, is a social constructivism. It should also be noted in this context that there is still no experimental evidence demonstrating that the generation of "digital natives" actually thinks and learns differently from the generation of "digital immigrants" (Rikhye, Cook, Berge, 2009) actually thinks and learns differently from the generation of "digital immigrants". Notwithstanding this, according to the author, thinking in terms of current and future challenges of teaching should proceed such, as if the existence of net-generation was proven thing.

INTRODUCTION

In the late twentieth century, for the first time in human history, some children and adolescents became higher authorities in the field of information and communication technologies (ICT) than those not fully understanding them and appreciating their meaning parents. Because of it, for persons born in 80's of the twentieth century the terms: *digital natives*, *net generation*, *Millennials,* and more recently - *generation Web 2.0* were coined (The net generation…, 2010).

Although all these terms are not very clear and are highly contested by some researchers (Bennett, Maton and Kervin 2008), they relate to an entirely new phenomenon, associated with the new generation coming into the world, in which digital technologies and adequately developed infrastructure (computers, laptops, PDAs, Internet, multi-functional mobile phones, smartphones, digital cameras, MP3 players, e-books, etc.) have already existed. A new generation grew up with these devices and technologies (e.g. blogs, wikis, and podcasts, or - recently - *Augmented Reality*, *AR:* systems, which allow to impose digitally generated information on the real-world image - interactively, and in real time), in contrast to their parents - *digital immigrants*. They became the part of the life of contemporary youth (Prensky, 2001a). Adults need only to learn new technologies and adapt them to their needs, usually not reaching such proficiency, lightness and freedom in using them as their children.

The world as we know it is changing at an incredible speed. There is no doubt that digital and communicational technologies significantly changed our daily lives - not only because they cover more and more new, more perfect devices, but mainly due to the creation of a global information network. In this network there is already a huge amount of information, and that amount is still growing rapidly. We increasingly do shopping online, plan an itinerary, make bank transactions. The fact, that information is not associated with a specific device - computer or server, totally changes its virtual availability (from anywhere in the world) and possibilities of using, blurring the traditional distinction between the experts and the "profane" (The Horizon Report…, 2010). The increased use of ICT has changed the way we think about education in schools of different types and levels, and led to the introduction of new, constructive pedagogical approaches which enhance student learning (independently of many unanswered questions about the impact of technology on this process).

"DIGITAL NATIVES", NETWORK SOCIETY, AND EDUCATION

Scientific and technological progress leads to the formation of the "information society" (or - more recently - "network society"), also determined as the "learning society". In such a world the literacy, broadly understood as the basic requirements which must be met for the proper functioning of a society, includes not only reading and writing, basic knowledge of mathematics, scientific and technological knowledge but also skills needed to comprehend the diversity of artifacts and cultural traditions (Prenzel, 2009). This must be taken into account by the creators of evolving educational systems.

At the beginning of the new millennium, Marc Prensky expressed surprise that all discussions about the collapse of education ignores the most fundamental reasons for this, especially a kind of "discontinuity". He argued, that today's students are in fact more radically diverse than ever before. The continuity of generations has been broken, due to the advent and rapid spread of digital technologies, transition from industrial society to information society (Prensky, 2001b). Some years later he stated, that too much teachers still understand education as a process of preparing students for life in a world that is here and now, and which is quickly becoming a "world that was". They "protect" their students from what they want to learn themselves, to ensure their success in life in the world of the XXI century (Prensky, 2008). So if the *digital immigrants* really want to understand, get closer to their students - *digital natives* - to change them, they first must change themselves (Prensky, 2010). Today's teacher has to facilitate learning process, he should be "a servant and a humble leader", serving to motivate, to disclose and use by students their own potential in order to experience success.

Don Tapscott argues, that the first generation "bathed in bits since birth" appeared, for which the computer and the Internet are used in a natural way, to work, to build their own identity, and finally - social communication. Free access to digital technologies caused that they began to study, work, think, and create in a way completely different from earlier generations, and thus difficult for their parents to understand (Tapscott, 2010).

It is not surprising that all these changes also affected the organization of the educational process, and the whole system of education. One of its most obvious manifestation is the growing relevance of distance education, using digital platforms, such as Moodle. The importance of cooperation and opportunities for mutual learning from each other are growing. Because of it, the scope and number of contacts between members of a learning community expands, changing the traditional roles of students and teachers. Therefore, the American *National School Boards Association* includes the ability to work as a team, and thus the ability to communicate, *inter alia* with using a digital devices, among the core competencies necessary for living in this changing world, in addition to problem-solving skills, critical thinking and creativity (Sawiński, 2010). Nowadays, the school must implement and use in practice the modern tools and digital technologies, preparing their students - regardless of their knowledge and abilities - to use them in a responsible manner in everyday life and future career (The Horizon Report…, 2010), which was included in Poland in a new core curriculum (Marciniak, 2010, p. 17).

According to some researchers, implementation, training and practical use of modern digital tools and technologies in the educational process is necessary. They allow the teacher better motivate, inspire and engage students to achieve educational goals in an individualized, and personalized way - regardless of their knowledge, individual skills and abilities, pace and learning preferences. Also, it is necessary to switch to the new model of education, which works via the global network, connecting teams of teachers and students. A teacher in the classroom is replaced by a team of people (educators), cooperating in the network, and using its resources during their work with students. They all tend to form a team activity, develop work skills, critical thinking, decision making and problem solving - all that with using modern ICT tools. This new concept including not only school activities, but also engaging and empowering learning experiences outside of school, preparing all of them to be active, creative, knowledgeable and ethical participants of our globally networked society (*Transforming…*), was called *connectivism* (Siemens, 2005). It fits well with the arguments made above.

CONNECTIVISM - A NEW THEORY OF LEARNING?

Connectivism, in essence, is an attempt to apply a systemic approach to the activities connected with learning processes. It is a theory that describes the process of learning in the era of information technologies. It is based on theories of network, of chaos, and of self-organizing systems of complex organizations (Rocha, 1998). Its main thesis relate to the processes of learning and teaching in the digital world. They were shaped to a large extent by influence of the ideas formulated by Vilem Flusser (Guldin, Finger, 2010), then adapted and tailored to the learning process by George Siemens (2006), Stephen Downes (2010), and other educators. Basic principles of connectivism can be formulated as follows (Siemens, 2005):

- Learning and knowledge require a variety of opinions and the possibility of choosing the optimal approach;
- Learning is a process of networking, connecting various nodes and information sources;

- Learning can exists outside of a human being, in non-human appliances, so technologies are helpful in learning;
- Broadening the capacity of knowing more is more important than what is known now;
- Learning is always a process, it occurs in a continuous manner - so maintaining and supporting connections is needed to facilitate continuous learning;
- A key competence is now the ability to recognize patterns, to identify meanings, to see the relationships between different fields of knowledge, core skills, concepts, and ideas;
- An integral feature of today's learning is the ability to respond to the needs of modern times (currency as the intent of all connectivist in learning activities);
- Learning means seeking solutions, so decision-making is a learning process itself. Through the prism of a constantly changing world (shifting reality) we have to choose what to learn. The proper answer for today can thereby be a false choice for tomorrow (or opposite), because of changing the conditions, in which the solution has been accepted.

According to G. Siemens, taking all this into account, connectivism has implications not only for learning process, but also applies to the design of learning environments. Moreover, it includes management and leadership, media, news and information, and also “personal knowledge management in relation to organizational knowledge management” (Siemens, 2005).

Connectivism is an attempt to overcome the static approaches of the learning process through the use of the concept of the network. It assumes, that decisions are made and the solutions created on a very rapidly changing bases. The ability to notice the changes in the knowledge environment created on the basis of the solutions adopted in advance and to take those changes into account is therefore essential. Knowledge in this approach is a process, not just the closed structure in the form of symbolic representations, so many educators used to see connectivism as the most adequate idea to describe the processes of learning (Konniektiwizm, 2010a).

Learning is a process that takes place in a nebulous and changing environment, in which even the most fundamental elements are subject to change. Connectivism assumes that the essence of learning is to participate in the social life. Learning takes place in the process of communing with other members of the student community. In the digital age, this process includes not only words but also multimedia presentations, frequent communication and many other forms. It is much easier with the application of digital technologies, which foster collaborative learning. They give users the ability not only to consume, but also to create, and to interact socially, promoting web-based social collaboration. In this way, the possibility of discovering knowledge by students occurs on a much wider scale than is available without the use of digital technologies. The rich variety of dynamic and interrelated resources, created not only by experts, but by all members of the community, including students, is produced.

At the same time one can not recognize the community as a specific complement to the learning process. Assuming that a course is extended only by the technical means that allow students discuss learning material, means that the discussion and communication are only secondary, complementary. Here, the relationship should be different - in the first place there is the community, and existing resources are of secondary importance and should be subordinated to the discussion (Konniektiwizm, 2010b). What's more, it is necessary to find ways to persuade students that education can only be the kind of interaction, which happens with the simple use of technology (Del Mastro, 2007).

Connectivists define learning as the process of creating a network, whose nodes are the various external senses - mainly men, but also databases, books, magazines, libraries, a variety of organizations, websites and any other sources of information. They assume, that knowledge is made up of specific structures. So, networking is expressed mainly in the fact that students acquire either information or knowledge in small portions, while building a variety of new structures, creating the network for themselves. A node of the network may be any of the external senses. Similarly, different types of bonds may be formed between the nodes (connections between the elements). In fact, learning is essentially the process of joining the network, and combining the nodes of information to ascend to a higher level of understanding. The learning process involves initial interaction of students and experts, and copying by students certain activities or models, which are corrected under the influence of other community members.

CRITIQUE OF CONNECTIVISM

We can shortly describe connectivism as the most adequate idea to describe the way of learning of *digital natives.* However, separation of that generation, and the related sociological and educational issues, is debatable and far from clear. There is the temptation of excessive and unacceptable oversimplification when using this term, matching the facts to be biased with predetermined thesis (The Net Generation..., 2010). This raises the question whether *net generation* is indeed aware of its distinctiveness as a group, and whether the introduction of this concept actually facilitates scientific considerations.

Ester Hargittai (2010) also points out that with enormous socio-economic diversity of that group, known as digital natives, ability to understand and use the digital technologies and the Internet, activity on the network or outstanding communication skills are not distributed evenly in the entire population. Moreover, the social activity of this group is also questionable. There are reasons to believe that these people considers themselves as being the members of the virtual community, and in this virtual world they are active, which does not have necessarily transfers to the real world (Wilkowski, 2010).

The assumptions used for the isolation of *net generation*, are rarely justified empirically. In-depth theoretical and empirical studies of these issues are still lacking, so even serious academic debates are conducted in an atmosphere of "moral panic", and the whole idea of *digital natives* is wrong, because there may be "as much variation within the *digital native* generation as between the generations" (Bennett, Maton, Kervin, 2008). Furthermore, although that term seems to be useful even today, the crowd of people growing up in the digital age becomes more and more numerous. The distinction between *digital natives* and *digital immigrants* thus becomes less important, and the gap between these two groups is possibly not as wide today as it was ten years ago. Therefore, even M. Prensky is now proposing a new term for the description of activities designed to influence the future - *digital wisdom* (Prensky, 2009).

In the absence of other, more disrupted approaches for describing contemporary process of learning, some educators are willing to consider connectivism as being the most adequate idea to describe the contemporary processes of learning. However, others educators criticized it, so it is not a new theory of learning, but rather a pedagogical tool (Verhagen, 2006). Papers on connectivism are mostly theoretical in nature, but seldom reach the depth, and their thesis look like the P.R. wording. It is also highlighted, that the existing concepts of learning are sufficient; or stressed, that connectivism, in fact, is a social constructivism. An example of this is e-learning, which forces students to find information, create links between themselves and build knowledge in this way (Wangpipatwong, Papasratorn. 2007).

It should also be noted in this context that the existence of this direction is rarely justified or determined empirically. There is still no experimental evidence demonstrating that the generation of "*digital natives*" actually thinks and learns differently from the generation of "*digital immigrants*" (Rikhye, Cook, Berge, 2009).

CONCLUSIONS

In the light of the above criticism, the term *digital natives* should be regarded as a contractual and convenient term for describing the contemporary students. Notwithstanding this, in the opinion of the author, thinking in terms of current and future challenges of education, one should proceed such, as if the existence of *net generation* was a proven thing. Characteristics that are attributed to it are clearly visible, even if not related to an entire generation. One can also assume that this group will continue to grow, so differences in Internet usage will no longer remain, although its role will grow. Because of it, even if connectivism is really not a new theory of learning (it must still be regarded as a proposal by G. Siemens and others), nonetheless, it definitely addresses some new trends in the contemporary society that we need to adapt to. Also, it indicates intrinsic and extrinsic motivations, and shows how to get new skills (including Web-use skills) to survive in the future world. From an educational standpoint, it shows the trends of learning in such a society, because its ideas cause the *immigrant teachers* to rethink their assumptions regarding their *native students*, and - as a result - cause better teaching (Rikhye, Cook, Berge, 2009).

References

BENNETT, S. - MATON, K. - KERVIN, L. The 'Digital Natives' Debate: A Critical Review of the Evidence. British Journal of Educational Technology, 39(5), 2008, pp.775-786.

DEL MASTRO, D. Paideia na nowe Milenium. Nowe praktyki w uczeniu i nauczaniu. In ŚWIRKO-PILIPCZUK, J. (ed.) Dydaktyka ogólna i nauki z nią współdziałające. Szczecin: Uniwersytet Szczeciński - Instytut Pedagogiki, 2007, s. 414-422.

GULDIN, R. - FINGER, A. Introducing Flusser Studies. [online] [cit. 2010-04-12] Accessible on WWW: http://www.flusserstudies.net/pag/01/introduction01.pdf.

HARGITTAI, E. Digital Na(t)ives? Variation in Internet Skills and Uses among Members of the „Net Generation", „Sociological Inquiry", Vol. 80, No. 1, 2010, pp. 108-111. [online] [cit. 2010-04-25] Accessible on WWW: http://webuse.org/pdf/Hargittai-DigitalNativesSI2010.pdf.

KONNIEKTIWIZM, 2010a. [online] [cit. 2010-04-14] Accessible on WWW: http://praxos.ru/index.php.

KONNIEKTIWIZM, 2010b. [online] [cit. 2010-04-14] Accessible on WWW: http://letopisi.ru/index.php/Коннективизм.

MARCINIAK, Z. O potrzebie reformy programowej kształcenia ogólnego. In Podstawa programowa wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego, t. 4. Edukacja historyczna i obywatelska w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum. [online] [cit. 2010-04-15] Accessible on WWW: http://www.reformaprogramowa.men.gov.pl/images/docs/men_tom_4/4a.pdf.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants, Part I. On the Horizon. Vol. 9, No. 5, 2001a, pp. 1. [online] [cit. 2010-04-19] Accessible on WWW: http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf.

PRENSKY, M. Digital-Game Based Learning. New York: McGraw-Hill, 2001b.

PRENSKY, M. Backup Education? Too many teachers see education as preparing kids for the past, not the future. Educational Technology, 2008, Vol. 48, No 1. [online] [cit. 2010-04-20] Accessible on WWW: http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-Backup_Education-EdTech-1-08.pdf.
PRENSKY, M. H. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom Innovate. 2009. [online] [cit. 2010-04-25] Accessible on WWW: http://www.innovateonline.info/pdf/vol5_issue3/H._Sapiens_Digital_From_Digital_Immigrants_and_Digital_Natives_to_Digital_Wisdom.pdf.
PRENSKY, M. Teaching Digital Natives: Partnering for Real Learning. New York: Corwin, 2010.
PRENZEL, M. Challenges facing the educational system, 2009. In Vital Questions. The Contribution of European Social Science, ESF Standing Committee for the Social Sciences (SCSS). Strasbourg: European Science Foundation IREG. [online] [cit. 2010-04-21] Accessible on WWW: http://www.esf.org/fileadmin/links/Social/Publications/SCSSpositionPaper_2009-11.pdf.
RIKHYE, R. - COOK, S. - BERGE, Z. L. Digital Natives vs. Digital Immigrants: Myth or Reality? International Journal of Instructional Technology & Distance Learning. 2009, Vol. 6, No. 2. [online] [cit. 2010-04-15] Accessible on WWW: http://www.itdl.org/Journal/Feb_09/article01.htm.
ROCHA, L. M. Selected Self-Organization and the Semiotics of Evolutionary Systems. In SALTHE, S., VAN DE VIJVER, G., DELPOS, M. (eds.) Evolutionary Systems: Biological and Epistemological Perspectives on Selection and Self-Organization. Kluwer Academic Publishers, 1998, pp. 341-358.
SAWIŃSKI, J. P. Kluczowe kompetencje epoki cyfrowej. Edunews. 2010, Nr. 5. [online] [cit. 2010-04-15] Accessible on WWW: http://WWW.edunews.pl.
SIEMENS, G. Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2005, vol. 2, № 1.
SIEMENS, G. Connectivism: Learning Theory or Pastime of the Self-Amused? 2006. [online] [cit. 2010-05-06] Accessible on WWW: http://www.elearnspace.org/Articles/Connectivism_response.doc.
STEPHEN DOWNES website. [online] [cit. 2010-04-21] Accessible on WWW: http://www.downes.ca.
TAPSCOTT, D. Cyfrowa dorosłość. Jak pokolenie sieci zmienia nasz świat. Warszawa: Wyd. Akademickie i Profesjonalne, 2010.
THE HORIZON REPORT, 2010 K-12 Edition. 2010. [online] [cit. 2010-04-21] Accessible on WWW: http://www.nmc.org/pdf/2010-Horizon-Report-K12.pdf (on-line: 2010.04.15).
THE NET GENERATION, unplugged, from „The Economist", Print Edition „Technology Quarterly", Mar 4th, 2010. [online] [cit. 2010-04-25] Accessible on WWW: http://www.economist.com/printedition/displaystory.cfm?story_id=15582279.
TRANSFORMING AMERICAN EDUCATION: Learning Powered by Technology. Office of Educational Technology - U. S. Department of Education; DRAFT: National Educational Technology Plan. 2010. [online] [cit. 2010-04-21] Accessible on WWW: http://www.ed.gov/sites/default/files/NETP-2010-final-report.pdf.
VERHAGEN, P. Connectivism: a new learning theory? 2006. [online] [cit. 2010-05-03] Accessible on WWW: http://www.surfspace.nl/nl/Redactieomgeving/Publicaties/Documents/Connectivism%20a%20new%20theory.pdf.
WANGPIPATWONG, T. - PAPASRATORN, B. The Influence of Constructivist E-learning system on Student Learning Outcomes, International Journal of Information and Communication Technology Education, 2007, Vol. 3, Issue 4, pp. 21-32.
WILKOWSKI, M. Cyfrowi tubylcy i ich społeczny potencjał. Edunews, Nr 17; 2010. [online] [cit. 2010-04-25] Accessible on WWW: http://www.edunews.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=1095&Itemid=1.

Kontaktní adresa

prof. Dr. hab. Marek Wasielewski
Institute of Educational Studies
University of Opole
J. Czaplaka Street 2A
45-040 Opole
Poland
e-mail: Marek.Wasielewski@uni.opole.pl

CHARACTERISTICS OF COMPUTER-BASED ADAPTIVE TESTING

GMOCH Ryszard, PL

Abstract
New trends relating to computer-based testing of learners' achievements are presented in the paper. It describes adaptive testing methods and results of studies in this problem area. Essential questions connected with the Item Response Theory (IRT) were also discussed. The presented data indicate that computer-based adaptive testing should be popularized in Poland to its fullest extent.

Applying computers in educating has opened new possibilities in the scope of testing learners' cognitive achievements. Among others, it has become feasible to apply software that makes use of models of sequential adaptive testing, ones that are difficult to apply in the classical 'paper and pen' test. Adaptive testing consists in individualization of selection of test tasks designed to be done by the examined. Adaptive testing makes it possible to create a test, with the aid of a computer, as a certain sequence of tasks which may differ from one another both as regards their ordering and the length of the sequence. A schema of modern computer-based testing system is shown in Fig.1 (Sztejnberg, Gmoch, 1999, p.144).

A computer-based testing system is an integrated system, whose aim is to accumulate test tasks, construct tests and secure proper testing with the help of a computer. An important feature of it is the possibility of obtaining feedback of the information being processed from the tasks bank, which opens the chance of updating tasks parameters, and in consequence - raises the quality of constructed tests and procedures of adaptive testing. The tasks bank, which is the core of the testing system, is a vital set of data. The basic elements of the testing system contain sets of data which are presented in the schema inside the rectangles (the order of processing, answers to tasks, order of tasks in the test, the content of tasks, tasks bank, successive test tasks, data about the student, information about the test, the test itself, information about adaptive testing), as well as operations done on the sets, which have been placed in the schema inside the circles (processing the tasks bank, constructing the test, processing the test results, adaptive testing). Constructing a test by the computer is the act of selecting tasks from the tasks bank in such a way that the tasks of appropriate parameters should appear in the test in a proper sequence. The operations of processing the tasks bank, constructing tests, processing test results, consist of operations realized on the set of data. The flow of information is represented in the schema by the lines pointing from the top downwards. With regard to this, the sets of data found on the top of the schema make the input of the system, whereas the sets of data placed at the bottom make the output of it. From the point of view of informatics, the computer-based testing system is thus one of processing data.

The software applied for educational purposes to test didactic achievements serves the following goals:

Classical computer-based testing (Computerized Testing - CT) of didactic accomplishments (the tested subjects are given the same number of the same tasks to solve, arranged in the same order).

Computer-based testing of learners' didactic accomplishments, using the method of adaptive testing (Computerized Adaptive Testing - CAT).

The following procedures of adaptive testing are distinguished (Hurek, Sztejnberg, 2010, p.69):

- pyramidal testing (the tasks bank should have an ordered structure, assignment of the next task is based on the answer to the preceding one, and the number of tasks set to the learners is identical, the first task being of medium level of difficulty),
- two-stage testing (the tasks bank does not need to have an ordered structure, assignment of the next task is based on the answer to the preceding one, and the number of tasks set to the learners is identical. The choice of the level of difficulty (low, medium, high) of the test of the second stage depends on the results obtained on that of the first stage),
- layer testing (the tasks bank ought to have an ordered structure, assignment of the next task is based on the answer to the preceding one, and the number of tasks set to the learners is identical or changeable. The tasks are assigned to individual layers of the changing level of difficulty, the first task being of the medium level of difficulty),
- fully adaptive testing (the tasks bank ought to have an ordered structure, assignment of the next task rests on a mathematical strategy based on information functions of the tasks done by the subject being tested prior to it. The number of tasks set to the learners varies).

Below, the pyramidal procedure of adaptive testing, whose exemplary model is presented in Fig.2 (Gmoch, Sztejnberg, Hurek, 1999, p.62).

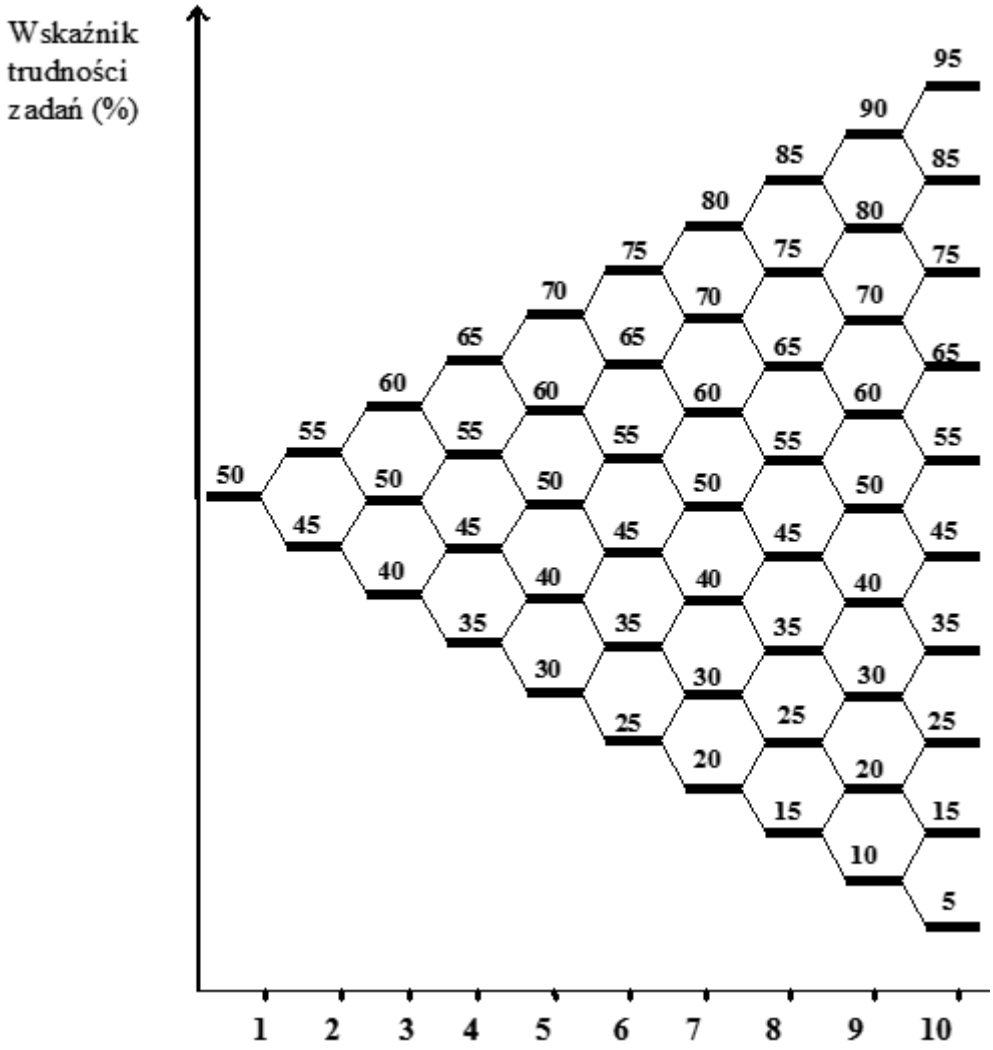


Fig.2 Model of the pyramidal method of sequential adaptive testing
(y-axis is Indicator of task difficulty (%) and x-axis is the number of a test task of determined numerical value of difficulty indicator)

The name of pyramidal testing derives from the fact that tasks arranged according to indicators of difficulty form the figure of a pyramid with the cross-section of an equilateral triangle. At the same time each step of the pyramid corresponds to a test task of a determined difficulty indicator. The learner begins solving test tasks with one of a medium high difficulty indicator amounting to 50%, which is generated by the computer out of five tasks having this difficulty indicator value. If the learner's answer is right, the person being tested is given a more difficult task to solve, one with the difficulty indicator 45%, selected out of 5 tasks included in the computer program. However, in the case where the learner's answer is wrong the computer assigns to them an easier task to solve as the next one, the difficulty indicator being 45%. The above procedure is repeated after the learner has provided an answer to each test task set to them, until the moment they have done 10 test tasks out of 55 ones contained in the pyramidal test. The degree of difficulty of the test task with reference to the above-presented procedure remains within the range 5%-95% and changes every 5%. In practice, if we want to elaborate on the so-called 'pyramid', that is a set of test tasks satisfying the given conditions as regards the values of statistical indexes, then we ought to prepare a relatively large set of tasks in order to be able to obtain a suitable number of tasks of determined values of the difficulty indicator.

In the case of the procedures of two-stage testing and layer testing, the task difficulty indicator does not necessarily have to be the criterion of classifying tasks as regards their difficulty level. This role can be played by, for instance, making use of the taxonomy of ABCD educational goals proposed by the creator of the didactic measurement in Poland - Professor B. Niemierka (qualifying a test task by the teacher into the appropriate category of educational goals which the given task aims to test). And thus, tasks that test me-

morizing of knowledge (the taxonomic category A), as well as those testing the understanding of it (the taxonomic category B) can be classified as ones of the low difficulty level. On the other hand, test tasks relating to skills of applying knowledge in typical situations (the taxonomic category C) can be included among those of the medium difficulty level. The set of tasks of the highest difficulty level should then include tasks relating to the level of skills concerning application of knowledge in problem situations (the taxonomic category D).

The Item Response Theory (IRT), which takes into account responses to individual test tasks, provided by people being tested, is especially useful in interpreting results of adaptive testing (Baker, Kim, 2004, p. 5). The only parameter that describes the tested subject is the level of their knowledge, which is the measure of achievements. The tasks parameters - ranging from one to three (task difficulty level, differentiating power of the task and possibility of giving the right answer to the task by guessing), depending on the applied IRT mathematical model, characterize these tasks. The theory facilitates determining the probability of supplying the right answer to the given task for each value of the level of the tested subject's knowledge. The interdependence of the probability of providing the right answer to the question and the level of the tested subject's knowledge is called Item Characteristic Curve (ICC) in the IRT (Niemierko, 2009, p.120).

One of the most often applied IRT models is Brinbaum's three-parameter mathematical model, described by Equation (1), in which the probability of giving the right answer to the task by the person being tested who represents a given level of knowledge depends on three parameters that are as follows: parameter of the differentiating power of the task, parameter of task difficulty, parameter of guessing (Sztejnberg, Gmoch, 1999, p.144).

$$P_{ai} = c_i + (1 - c_i)[1 + \exp(-a_i(\Theta_a - b_i))]^{-1} \tag{1}$$

where:

P_{ai} - probability of providing the right answer to task 'i' by person 'a' representing the level of knowledge Θ_a,

a_i - parameter of the differentiating power of task i,

b_i - parameter of difficulty of task i,

c_i - parameter of guessing for task i, i.e. probability of giving the right answer when the subject guesses without thinking.

As far as the two-parameter mathematical IRT model (Rasch's model) is concerned, we accept the assumption of zero value of the parameter of guessing. If, additionally, we assume that the parameter of differentiating power of tasks is equal and amounts to one, then we obtain a one-parameter model.

A graphic representation of the IRT model is the ICC (Internet 2, Niemierko, 2009, p.121). The task parameters determine the shape and location of this curve on the scale of the level of knowledge. In the case of applying the three-parameter IRT model, the shape and the location of the ICC are determined by three above-mentioned tasks. The curve described by means of these parameters takes on the shape of the letter 'S', with the upper probability asymptote equal to 1 and the bottom probability asymptote usually greater than 0 (Sztejnberg, Gmoch, 1999, p.144; Ciżkowicz, 2005).

Application of the IRT models makes it possible to locate tasks in the tasks bank since it is possible to collect tasks parameters and parameters of the learners' levels of knowledge in a mutually independent manner.

Knowledge of the values of the information functions of tasks allows constructing adaptive tests that facilitate determining the level of knowledge of the person being tested.

In adaptive testing, decisions concerning the selection of tasks and the order of their presentation to the subject are taken during the testing. The choice of each successive task is based on the estimated value of the learner's knowledge parameter resulting from the answers given to previous tasks. Initially, the level of the tested subject's knowledge is calculated with approximation, yet with each successive task the gathered information makes it possible to select more and more accurate tasks to be solved.

The computer is able to update the calculated value of the parameter of the level of the learner's knowledge and to search the tasks bank in order to find the appropriate task. Adaptive testing is possible only when we have at our disposal sets of test tasks of well-known parameters and procedures to calculate the parameters of the level of the learners' knowledge.

Below there is a description of selected results of studies in computer-based testing, which are available in the specialist literature.

A computer system was elaborated on at the Technical University of Gdańsk (Choroń, 2005), which serves the purpose of testing learners and grading their performances. The system is an Internet-based database application. The MS Windows 2000 Professional was chosen as the system platform, and the www server is Apache which satisfies the minimal equipment requirements and is free of charge. In the work on designing and implementation of the system the database platform MySQL was used. The above-mentioned system possesses three basic modules: administration of the system, servicing teachers and servicing students. Interpretation of test results is based on the classical test theory.

The results of our research concerning computer-based testing of learners' accomplishments (Gmoch, Hurek, Sztejnberg, 1993, 1996, 1999) applying the pyramidal procedure of adaptive testing proved that this method - in comparison with a paper-and-pen test - is a modern testing procedure since it makes it possible to adjust the degree of tasks difficulty to the level of knowledge of the person being tested, raises the reliability of testing results in comparison with the classical paper-and-pen test, shortens the testing time as the person being tested does only 10 tasks generated by the computer out of a 55-task set, recording of full data concerning the test is done by the computer, which facilitates analyzing test results and eventual correction of tasks. The conducted research proved that the computer program PIRAMIDA, elaborated by Hurek, functions in a proper way.

The literature of the subject (Klosov, Pytowski, 2008, p.141) describes the concept of a computer-based test adapted to the student's level in compliance with the assumptions of CAT according to an own method. On the basis of the presented concept the authors propose the following two strategies of realization of a test:

- the strategy of the number of test questions established in advance and determined time for supplying the answers;
- the strategy of an unlimited number of test questions and undetermined time set for supplying the answers.

In the opinion of the authors of the concept, the model of a test with adaptation can be used in regular and laboratory classes in various subjects taught.

The literature of the subject (Ciżkowicz, 2005) presents results of a statistical analysis of a 16-task test applied to 106 group of tested subjects, carried out with the use of the classical and probabilistic test theory (IRT), applying for this purpose respective Statistica 6 packet and RUMM2010 program. It needs to be underlined that the difficulty and the differentiating power, as the parameters of a test task, function both in the classical and the probabilistic test theory, yet the obtained interpretations are indeed different. Results of the study conducted by Ciżkowicz indicate that difficult tasks - in compliance with the IRT - proved difficult also according to the classical theory. On the other hand, in the case of the differentiating power of tasks the obtained dependence was negative, which indicates that tasks regarded as highly differentiating according to one theory are weakly differentiating according to the other one and the other way round.

In order to evaluate the effectiveness of computer-based testing, a computer system was elaborated (Olejarz-Mieszaniec, 2004, p.153, 2006) which makes it possible to dynamically create a test in the course of testing (adaptation). It calculates both the parameters of the classical test theory and the IRT, that is the parameter of the difficulty level of tasks (an estimator of student's knowledge). A bank was prepared of test tasks of different levels of task difficulty (easy, medium and difficult), and the test plans were drawn in such a way that it would be able to present both the possibility of generating parallel versions of the test and also to individualize testing in the form of a two-stage test and a layer one. The test plan in the case of the adaptive testing procedure contained 4 tasks facilitating an initial assessment of the tested person's abilities. In dependence on the number of scored points the subject being tested either finishes doing the test or is given another 4 tasks, whose level of difficulty is pinned on the number of obtained points. The results of the study that are presented in the above-mentioned work, relating to 3 testing procedures point to the fact that there do not occur considerable deviations of the final results of the level of students' achievements when results of classical testing are compared to those of an adaptive (two-stage and layer) one. A comparison of results of a computer-based testing with those of oral answers confirmed the reliability of the computer-based testing.

The comparative analysis of results of their own research relating to the traditional pen-and-paper testing and a fully adaptive one, which was carried out by J. Hurek and A. Sztejnberg (2006, p.12), proved that the examined group of students (200 subjects) needed, on the average, 30% fewer tasks to solve in the case of an adaptive test in comparison with a traditional written one. The highest number of tasks on the former were done by students of the average level of knowledge, and the number of test tasks necessary to solve was decreasing along with a rise, as well as with a drop in the level of the examined subjects' accomplishments. The correlation between the number of tasks on the adaptive test necessary to do and the level of students' accomplishments was relatively high. The study proved that the benefit of time saving is not identical for all the examined and depends on the levels of their accomplishments.

Application of the IRT in the area of didactic measurement has become possible thanks to the use of computer programs (ASCAL, LOGISTIC, MULTILOG, RASCAL, XCALIBRE, RUMM2010), whose number is systematically growing in the educational market (Internet 2, 3).

The results of computer-based adaptive testing, obtained by various authors, which are presented in this paper, clearly point to the fact that adaptive testing is the right direction of development of the didactic measurement system and ought to be popularized to its fullest extent in Poland. This is advisable, among others, because the first step on this road has already been made - analyses of results of resting (with the

use of the probabilistic theory of test task - IRT) made by Okręgowa Komisja Egzaminacyjna (District Examination Committee) in Krakow are applied by University of Cambridge International Examination (Szaleniec, 2008).

Moreover, there exists a possibility, while mastering teachers' skills of measurement within the IRT, to apply for the aid offered by CITO (National Institute for Educational Measurement established by the Ministry of Education of Holland) which supports examination boards in 30 countries. As far as this scope of activity is concerned the latest monograph dealing with this problem area, which was published by Opole University is worth recommending (Hurek, Sztejnberg, 2010). The work addresses and covers the following questions:

- foundations of computer-based testing related to educational measurement;
- the modern test theory IRT and its selected models;
- selected applications of the IRT methods to tasks and tests;
- a review of selected studies in the field of adaptive testing;
- strategies of computer-based adaptive testing;
- a comparative analysis of results of application of procedures of a traditional pen-and-paper test and computer-based adaptive testing in measurement of students' cognitive accomplishments;
- computer-based test data bank and its usage for constructing tests.

The above-mentioned publication can complement the extremely valuable work devoted to educational diagnostics, which was elaborated by the founder of the didactic measurement in Poland - prof. B. Niemierko (2009, p.97).

References

BAKER, F. B. - KIM, S. Item Response Theory. Parameter Estimation Techniques. N.Y.: Marcel Dekker Inc., 2004.
CHOROŃ, O. Komputerowe wspomaganie przeprowadzania i oceniania testów, 15 Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe nt: „Komputer w Edukacji". Kraków: Akademia Pedagogiczna, 2005. /www.ap.krakow.pl/ptn/.
CIŻKOWICZ, B. Zastosowanie programów komputerowych w analizie testu. 15 Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe „Komputer w Edukacji". Kraków: Akademia Pedagogiczna, 2005. /www.ap.krakow.pl/ptn/ref2005.
GMOCH, R. - HUREK, J. - SZTEJNBERG, A. Komputerowe sprawdzanie osiągnięć szkolnych uczniów. Program PIRAMIDA. In Komputer w Szkole 1993 nr 9.
GMOCH, R. Wybrane problemy komputerowego wspomagania kształcenia chemicznego, Opole: Uniwersytet Opolski, 1995.
GMOCH, R. - SZTEJNBERG, A. - HUREK, J. Z badań nad komputerowym sprawdzaniem wiedzy studentów chemii z zakresu elektrochemii przy zastosowaniu piramidalnej metody testowania adaptacyjnego. In Komputer w Edukacji 1996 nr 1-2.
GMOCH, R. - SZTEJNBERG, A. - HUREK, J. Checking the knowledge of chemistry students in kinetics and chemical equilibrium by the conventional test and the computer test using the pyramidal method of adaptive test. Science Education and Society. Hradec Kralove: Gaudeamus 1999.
http://www.uni.opole.pl/chemia/inst/dydakt/testy/ (Internet 1).
http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-adaptive_testing,2008 (Internet 2).
http://www.rumlab.com.au (Internet 3).HUREK J., SZTEJNBERG A. Doskonalenie komputerowego pomiaru testowego, Uniwersytet Opolski, Opole 2010.
HUREK J. - SZTEJNBERG A. Analiza porównawcza wyników zastosowania procedur tradycyjnego testowania pisemnego i procedur komputerowego testowania w pełni adaptacyjnego w pomiarze osiągnięć studentów, Mezinarodni seminar :Soudobe trendy v chemickem vzdelavani. Sbornik Prednasek , Gaudeamus, Univerzita Hradec Kralove 2006 .
NIEMIERKO B. Diagnostyka edukacyjna. Podręcznik akademicki, Wyd. naukowe PWN Warszawa , 2009.
OLEJARZ MIESZANIEC, E. Ocena efektywności testowania komputerowego z wykorzystaniem klasycznych i nieklasycznych metod analizy wyników. 16 Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe „Komputer w Edukacji, Akademia Pedagogiczna, Kraków 2006 . /www.ap.krakow.pl/ptn/ref2006/Olejarz.pdf/.
OLEJARZ - MIESZANIEC E. Koncepcja komputerowego systemu interaktywnego testowania wiedzy , [w:] Podmiotowość w edukacji ery globalnego społeczeństwa informacyjnego, T.4. Red. nauk. M.Wrońska, A.Zduniak. Dom Wydaw. ELIPSA, Warszawa 2004.
KLOSOV O. - PYTOWSKI M. Model testu komputerowego z adaptacją do poziomu wiedzy użytkowanika, Scientific Bulletin of Chełm. Section of Matematics and Computer Science 2008 nr 1.
SZALENIEC H. Dylematy rozwoju systemu egzaminów w Polsce, Egzaminy naszych uczniów 2008 nr 2.
SZTEJNBERG A. - GMOCH R. Z badań nad zastosowaniem teorii wyniku zadania testowego (Item Response Theory) w testowaniu osiągnięć studentów chemii z zakresu elektrochemii , Pregradualni priprava a postgradualni vzdelavani ucitelu chemie, Sbornik Prednasek, Ostrawa, 1999 .

Kontaktní adresa

prof. Dr. hab. Ryszard Gmoch
Faculty of Pedagogy
University of Opole
Ul. Oleska 42
45-040 Opole
Poland

INOVATÍVNE PRÍSTUPY VO VÝUČBE BIOCHÉMIE V PREGRADUÁLNEJ PRÍPRAVE UČITEĽOV PROSTREDNÍCTVOM IKT

SKORŠEPA Marek, KMEŤOVÁ Jarmila, SK

Abstract
The paper deals with the topic of university training for future chemistry teachers in the framework of changes recently made in all levels of education in the Slovak Republic. The present state of education in individual subjects is analyzed in the paper. The possibilities of ICT application related to innovative approaches in biochemistry education are presented. A short description of one of the possible ways of 3D visualization and presentation of biological and biochemical objects applicable to educational process is worked out in the paper.

ÚVOD

Koncepcia vysokoškolského vzdelávania učiteľov prešla od 90. rokov minulého storočia viacerými zmenami, ktoré boli podmienené predovšetkým spoločnosťou a jej riadením. Prvotné úpravy obsahu vzdelávania učiteľov zareagovali predovšetkým na nový politický rozmer riadenia štátu, neskôr však nadobudli akýsi „živelný" charakter. Tvorba obsahu nebola jednotne koordinovaná. Vysoké školy pripravovali učiteľov pre základné a stredné školy prevažne v päťročnom magisterskom vysokoškolskom štúdiu dvoch aprobačných predmetov. Štúdium bolo tvorené tromi základnými zložkami a to: odbornou, pedagogicko-psychologickou a didaktickou. Výrazná zmena nastala v roku 2002, kedy vstúpil do platnosti nový vysokoškolský zákon č. 131/2002 Z.z. Ten plne rešpektoval Bolonskú deklaráciu a kodifikoval štruktúrované vysokoškolské štúdium, pre učiteľa základnej a strednej školy štúdium bakalárskeho a magisterského stupňa. Oddelila sa tak v prevažnej miere odborná príprava od pedagogicko-psychologickej a didaktickej prípravy, ktorá sa stala ťažiskom magisterského štúdia.

V súčasnosti vzniká však v príprave budúcich učiteľov akútna potreba reflexie na zmeny, ktoré sa uskutočnili na úrovni základných a stredných škôl. Od školského roku 2008/2009 sa na základných a stredných školách v SR začala v zmysle zákona č. 245/2008 Z.z. (školský zákon) uplatňovať reforma vzdelávania. Tieto zmeny v regionálnom školstve nastali neskôr ako vo vysokoškolskom vzdelávaní a dnes môžeme konštatovať, že sme doposiaľ v príprave budúcich učiteľov na ne adekvátne nezareagovali. V súčinnosti so školským zákonom vstúpili do platnosti aj ďalšie legislatívne predpisy, predovšetkým vyhláška č. 318/2008 Z.z. o ukončovaní štúdia na stredných školách či zákon č. 317/2009 Z.z. o pedagogických a odborných zamestnancoch ako aj vyhláška č. 445/2009 Z.z. o kontinuálnom vzdelávaní, kreditoch a atestáciách pedagogických a odborných zamestnancov.

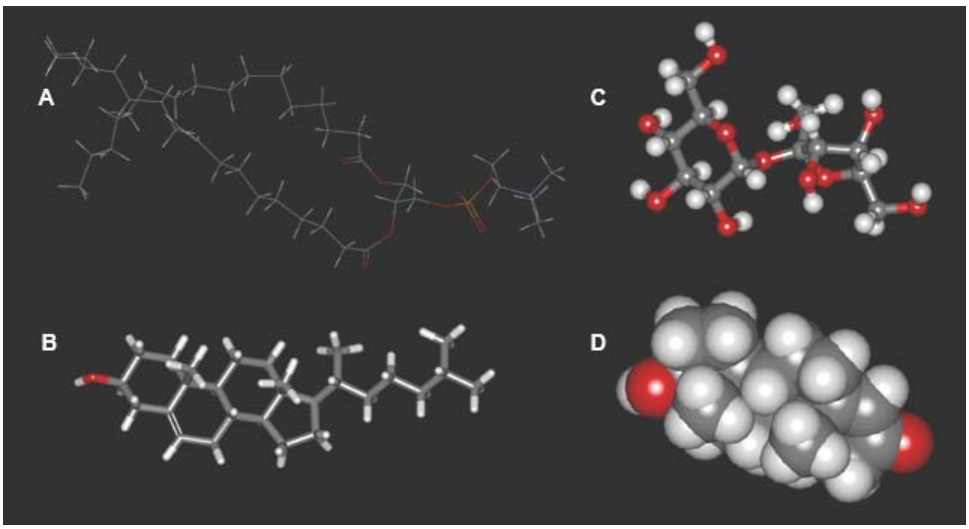
Z vyššie uvedených faktov je preto nutné navrhnúť zmeny a inovovať prístupy vo výučbe predmetov v rámci vysokoškolskej prípravy budúcich učiteľov chémie tak, aby ich obsah a rozsah reflektoval na podnety čo najefektívnejšie. Jedným z predmetov, ktorého vedecký systém sa neustále rozširuje, je biochémia. Rieši, prípadne ponúka návod na riešenie problémov, ktoré priamo súvisia s každodenným životom človeka a jeho existenciou vôbec.

Jednou zo základných didaktických zásad je zásada názornosti. Túto zásadu je dnes možné vo vyučovaní chémie s úspechom napĺňať aj za výdatnej pomoci výpočtovej techniky. Každá z chemických látok má svoje zloženie a typickú priestorovú štruktúru. Vizualizácia tejto priestorovej štruktúry prostredníctvom rozličných softvérových nástrojov je omnoho efektívnejšia a v porovnaní so statickou 2D prezentáciou poskytuje určite reálnejší obraz o zložení sledovanej látky. Táto skutočnosť je omnoho markantnejšia najmä ak vizualizované štruktúry sú príliš komplikované a veľké. Práve s takými sa stretávame v biochémii, kde sa v porovnaní napr. s anorganickou alebo organickou chémiou jedná o zložité molekuly, najmä proteínov, polysacharidov a nukleových kyselín, obsahujúce aj niekoľko tisíc atómov. Je zrejmé, že názornú pomôcku tohto typu si učiteľ nemôže vytvárať sám. Na tento účel však možno veľmi úspešne využiť mnohé internetové zdroje, medzi nimi napr. aj voľne prístupné databázy štruktúr, ktoré primárne slúžia vedeckým pracovníkom ako východiskový materiál k ich ďalšiemu štúdiu.

DISCOVERY STUDIO® VISUALIZER - IDEÁLNA SOFTVÉROVÁ VOĽBA

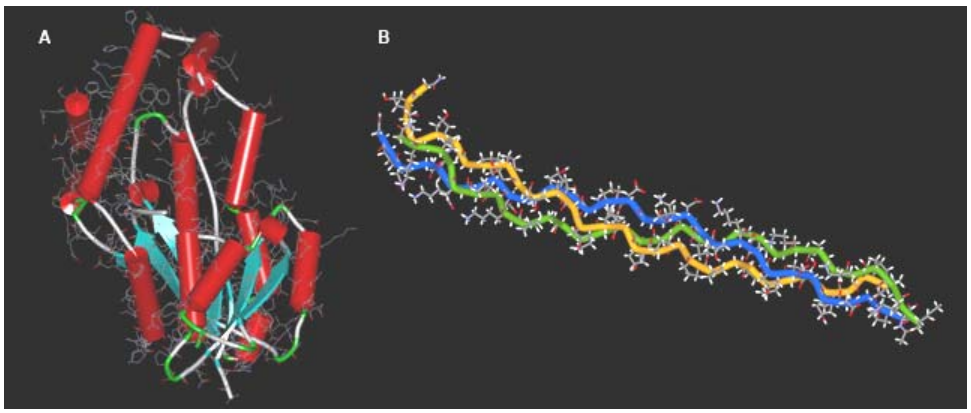
Na to, aby sme mohli pracovať s priestorovou štruktúrou molekúl, vhodným spôsobom ju vizualizovať a poskytnúť tak študentom reálnejší obraz o objektoch, ktoré sú predmetom štúdia a vyučovania chémie, potrebujeme vhodný softvér. Už niekoľko rokov sú známe programy ISISDraw, Symyx Draw, ChemWindow, ChemSketch a pod., ktoré sa vo vyučovaní chémie používajú najmä na kreslenie chemických vzorcov, niektoré dokonca aj na jednoduché modelovanie a vizualizáciu najmä organických molekúl. Niektoré z nich poskytujú aj veľmi užitočnú možnosť zostavovania nákresov a schém chemických aparatúr a pod. Na vizualizáciu zložitých biochemických štruktúr však tieto programy väčšinou nie sú celkom dostačujúce. V chemickom výskume veľkých biochemicky zaujímavých objektov, ako sú proteíny, nukleové kyseliny, polysacharidy, biologické membrány atď., sú s úspechom využívané mnohé programy, ktoré by bolo možné využiť aj vo vyučovaní chémie, resp. biochémie. Zaobstaranie väčšiny z nich je však jednak finančne veľmi náročné a na druhej strane, ich funkcie zvyčajne aj tak mnohonásobne prekračujú potreby edukačného prostredia. Primárne totiž nie sú určené na vyučovanie ale na vedecké účely. Hľadanie primerane dostupného softvéru s požadovanými vizualizačnými a prezentačnými vlastnosťami využiteľnými vo vyučovaní chémie môže byť preto veľmi náročnou úlohou.

Ako vynikajúca voľba sa nám na tento účel javí program Discovery Studio® (DS) Visualizer od spoločnosti Accelrys Software Inc., ktorý je zjednodušenou verziou veľmi rozsiahleho moderného chemického balíka na vedecké riešenie biochemických, farmakochemických a biologických problémov na báze in silico modelovania a simulácie s názvom Discovery Studio®. Podstatnou informáciou je, že kým Discovery Studio® je svojou cenou, pohybujúcou sa rádovo v tisíckach eur, prakticky nedostupný pre pedagogické prostredie, DS Visualizer je na akademické a vedecké účely ponúkaný bezplatne. Po predchádzajúcej registrácii je ho možné voľne stiahnuť na web stránke spoločnosti Accelrys. Je tiež pozitívne, že táto zjednodušená verzia ešte stále disponuje takým množstvom funkcií, z ktorých len zlomok úplne postačí na naplnenie všetkých požiadaviek učiteľa chémie, ktorému s ohľadom na vyučovanie biochémie záleží hlavne na tom, aby softvér primerane spĺňal vizualizačné a prezentačné požiadavky. A tie DS Visualizer nielen spĺňa ale určite aj prekračuje. V spôsoboch prezentácie totiž v nijakom smere nezaostáva za „plnou" verziou programu Discovery Studio®.



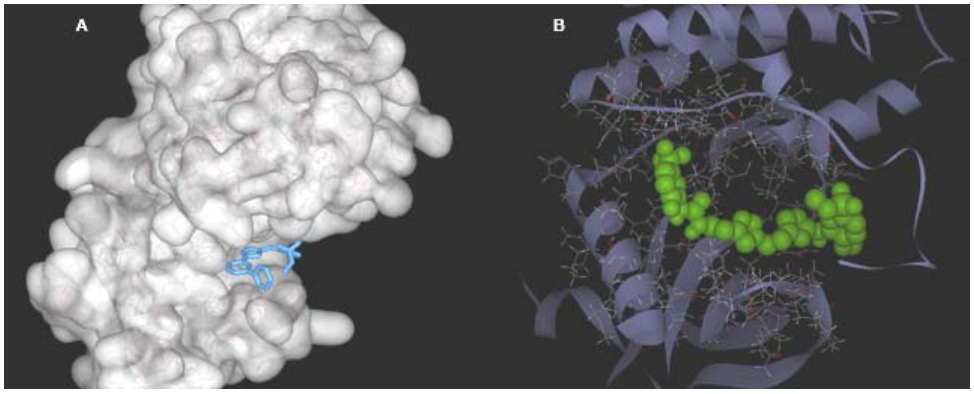
Obr.1 Najbežnejšie spôsoby zobrazenia na príklade jednoduchých molekúl
[A] čiarový (line) model fosfatydylcholínu, [B] tyčinkový (stick) model cholesterolu,
[C] guľôčkový (ball & stick) model sacharózy a [D] „kalotový" (CPK) model testosterónu

DS Visualizer ponúka niekoľko efektných možností ako zobraziť atómy molekulovej štruktúry. Základné klasické spôsoby sú: čiarové (line), tyčinkové (stick), guľôčkové (ball and stick) a CPK zobrazenie, pripomínajúce známy kalotový model (obr.1). Okrem toho ponúka zobrazenie polyhedron a škálované guľôčkové zobrazenie (scaled ball and stick), v ktorom je možné každý atóm zobraziť ako guľôčku rozdielnej veľkosti. Molekulu je možné zobraziť uvedenými spôsobmi buď ako celok, alebo tiež nezávisle použiť rôzne spôsoby zobrazenia na odlišné časti molekuly. Program zároveň disponuje mnohými efektami, ktoré môžu napomôcť vizualizovať štruktúru alebo jej časť čo najnázornejšie. Možno napríklad využiť orto-zobrazenie alebo perspektívu, zmeniť rôzne uhly osvetlenia štruktúry a dokonca aj odraz svetla na jednotlivých atómoch molekuly tak, aby pripomínali odraz z materiálov ako sú kov, plast alebo guma. Väčšinu efektov možno editovať podľa vlastných potrieb.



Obr.2 Rôzne zobrazenia štruktúry
[A] globulárneho (betahydroxysteroiddehydrogenáza) a [B] fibrilárneho (kolagén) proteínu

Zaujímavé sú aj možnosti zobrazenia komplikovanejších štruktúr ako sú proteíny a nukleové kyseliny, kde je možné nezávisle na zobrazení jednotlivých atómov (spôsobmi spomínanými vyššie) rôznymi spôsobmi vizualizovať aj základnú kostru štruktúry. V prípade proteínov možno napr. zviditeľniť jednotlivé sekundárne štruktúry (obr.2), zobraziť povrch proteínu na základe rôznych kritérií (obr.3) a pod.

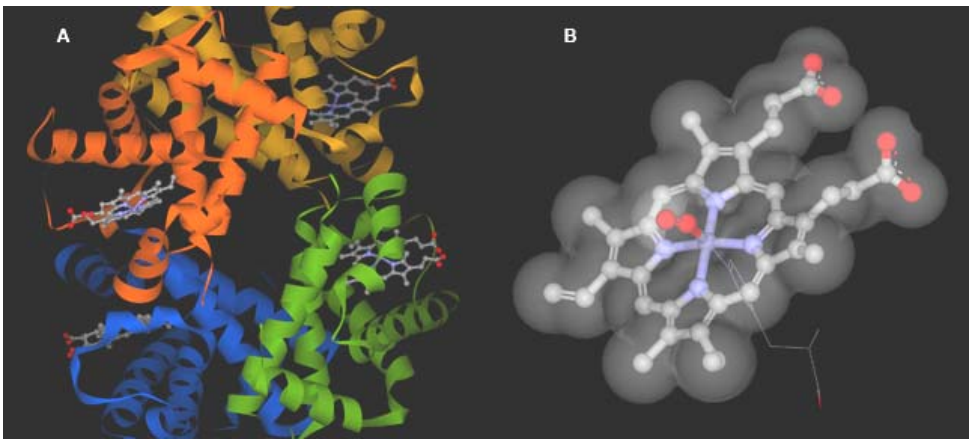


Obr.3 Príklad rôznych spôsobov zobrazenia enzýmov s ich inhibítormi umiestnenými v aktívnych miestach

Pri zobrazení nukleových kyselín môže byť zase za istých okolností výhodné zobrazenie kostry sacharid-fosfátového reťazca s farebne zvýraznenými planárnymi časťami molekúl dusíkatých báz (obr.7) alebo tzv. rebríkové zobrazenie, ktoré podávajú síce zjednodušený ale názornejší pohľad na ich štruktúru.

Jednoduchými nástrojmi umiestnenými na základnej nástrojovej lište a za pomoci myši je možné príslušné štruktúry na obrazovke posúvať a otáčať všetkými smermi a taktiež „zoomovať" náhľad podľa potreby pozorovateľa.

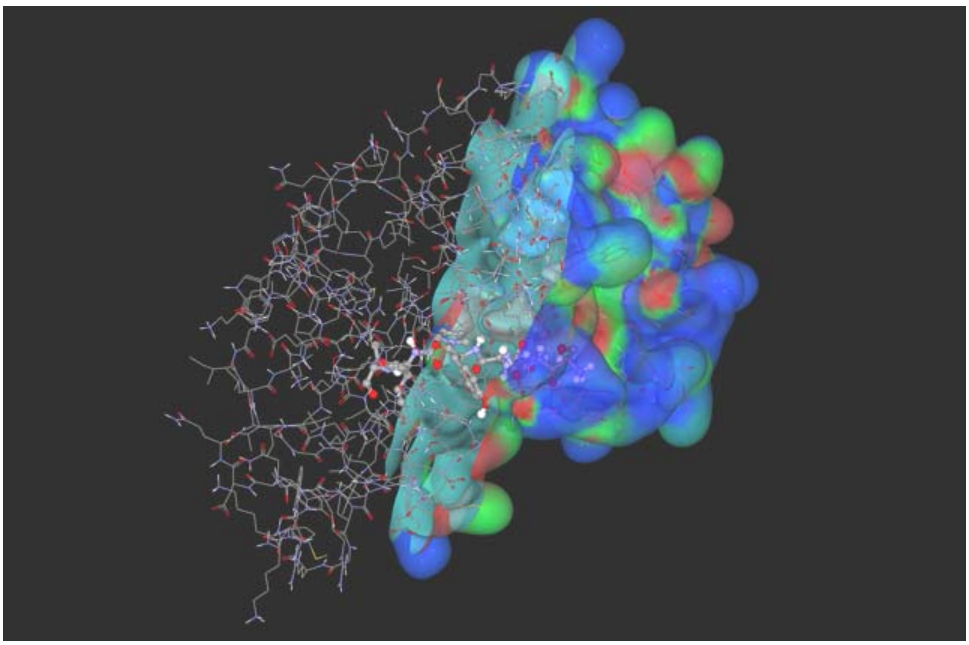
Jednou z najzaujímavejších funkcií DS Visualizera je stereo zobrazenie. Program ponúka v zásade 2 základné možnosti stereo zobrazenia. Prvý spôsob zobrazí štruktúru naraz v dvoch 2D verziách, ktoré sú od seba posunuté o istú vzdialenosť (spravidla zodpovedá násobkom priemernej vzdialenosti medzi očami), pričom jedna verzia obrázka je oproti druhej mierne pootočená, tak ako by ich pri separovanom pohľade videli obe oči pozorovateľa nezávisle na sebe. Jedná sa teda o klasickú binokulárnu stereo-projekciu, ktorá sa často používa aj na zobrazenie 3D-efektu obrázkov publikovaných v niektorých učebniciach biochémie, napr. (Voet, 1995), kde možno nájsť aj návod na prezeranie stereo-obrázkov. Správne prezeranie takejto stereoprojekcie však nie je úplne jednoduché a vyžaduje istú „trénovanosť" pozorovateľa, pretože je potrebné vedieť sa na každý z oboch obrázkov stereoprojekcie pozerať každým okom nezávisle. Oveľa efektnejší je druhý spôsob 3D zobrazenia, ktorý pracuje na rovnakom princípe ako technológia 3D filmov. Tento spôsob však vyžaduje použitie špeciálnych 3D-okuliarov a taktiež má vysoké nároky na kvalitu zobrazovacieho zariadenia (napr. LCD monitor by mal mať frekvenciu zmeny obrazu 120 Hz), čo je samozrejme aj finančne náročnejšie. Efekt takéhoto zobrazenia je však nezabudnuteľný.



Obr.4 Príklad zobrazenia štruktúry hemoglobínu
[A] s farebne odlíšenými podjednotkami a zväčšený tyčinkový model molekuly oxyhému
[B] s transparentne zobrazenou Van der Waalsovou obálkou

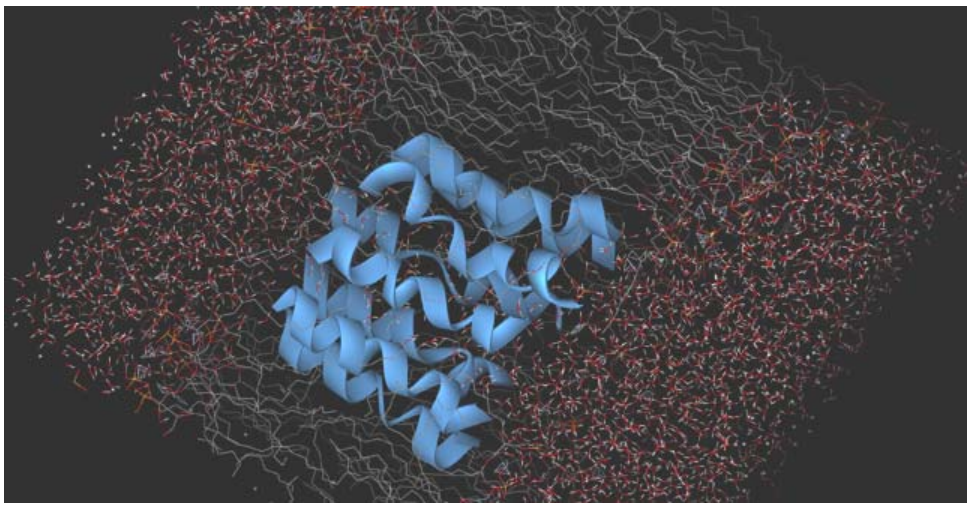
INTERNET - NEOBMEDZENÝ ZDROJ CHEMICKÝCH ŠTRUKTÚR

Ďalšou dôležitou otázkou je zdroj vhodných modelových chemických štruktúr. Tu je na rozdiel od výberu vhodného softvéru odpoveď jednoduchšia - internet. Internet je zdrojom prakticky všetkých digitálnych objektov: schém, obrázkov, zvukov, videí a pod. Je len samozrejmé, že aj modely molekúl bude najvýhodnejšie hľadať na internete. Je to výhodné aj preto, že mnohé zdroje chemických štruktúr sú tu prístupné bezplatne a samozrejme, ich množstvo je prakticky neobmedzené.



Obr.5 Kombinované zobrazenie globulárneho proteínu (HIV proteáza)

Jednou z možností ako nájsť vhodnú štruktúru je zadať jej názov do internetového vyhľadávača. Je však potrebné si uvedomiť, že súbor hľadanej molekulovej štruktúry musí byť vo formáte, ktorý uchováva priestorovú štruktúru danej molekuly, teda nemôže sa jednať o klasické grafické formáty typu JPEG, GIF, PNG, TIFF a pod. Väčšina programov na prácu s priestorovými štruktúrami molekúl (teda aj DS Visualizer) podporuje štandardné formáty typu .MOL, .MDL, .MOL2, .SD, .SDF, .XYZ, .PDB, .PDB1, .ENT a pod. DS Visualizer okrem toho disponuje aj vlastnými formátmi .DSV a .MSV. Preto je potrebné k názvu hľadanej štruktúry pripojiť ako kľúčové slovo aj príponu reprezentujúcu príslušný formát. Najčastejšími formátmi sú najmä .MOL a .MOL2 a tiež formát .PDB.



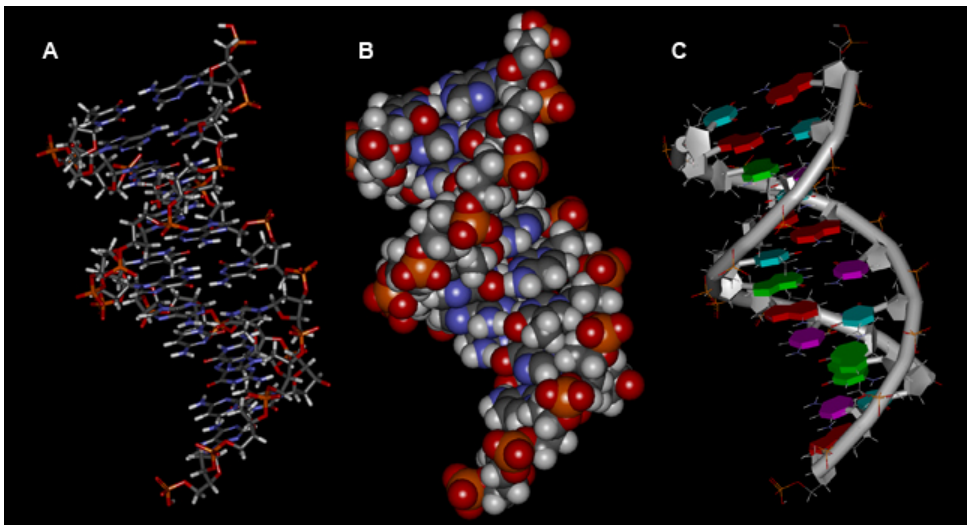
Obr.6 Časť biologickej membrány (na oboch stranách obklopená molekulami vody) s transmembránovým proteínovým kanálom, cez ktorý prúdia molekuly vody

Na internete sa nachádzajú mnohé zdroje chemických štruktúr vytvorené rôznymi chemickými spoločnosťami alebo aj jednotlivcami, ktorí objekty svojho záujmu alebo výskumu takto zverejňujú. Môže sa pri tom v zásade jednať o dvojaké štruktúry:

A) štruktúry získané modelovaním alebo simuláciou chemických procesov za pomoci výpočtovej techniky a príslušného softvérového vybavenia, teda nezobrazujú model reálnej štruktúry ale len model, ktorý sa viac alebo menej približuje k realite (napr. obr.6).

B) štruktúry reálnych molekúl a komplexov pochádzajúcich napr. z RTG alebo NMR analýz. Tie väčšinou bývajú spracované a zoskupené do databáz, ktoré je možné využívať ako zdrojové materiály na ďalší vedecký výskum.

Jednou z takýchto databáz je aj databáza PDB (Protein Data Bank) obsahujúca reálne, teda experimentálne zistené štruktúry mnohých biologicky významných látok, ktoré je možné po jednoduchej úprave samotným učiteľom zakomponovať do vyučovacieho procesu. V databáze je možné vyhľadávať podľa kľúčových slov a následne príslušnú štruktúru vo formáte .PDB stiahnuť a graficky upraviť podľa potreby.



Obr.7 Rôzne zobrazenia časti dvojzávitnice DNA

ZÁVER

Objekty, ktoré sú predmetom štúdia chémie nie sú len viac alebo menej zložitými chemickými vzorcami napísanými alebo nakreslenými na papieri. Sú to molekuly a molekulové komplexy, ktoré majú svoju priestorovú štruktúru, typický tvar a pod. Pre efektivitu vyučovacieho procesu je preto nesmierne prínosné, ak je túto štruktúru možné študentovi čo najvernejšie sprostredkovať. Je zrejmé, že 2D zobrazenie nám v tomto smere ponúka len obmedzené možnosti. Dnes tak rozšírená počítačová technika v kombinácii s vhodným softvérom a dostupnými zdrojmi modelov chemických molekúl však umožňuje prezentovať ich omnoho reálnejšie - v 3D zobrazení. A nielen to. IKT dnes študentovi umožňuje takmer sa „dotknúť" jednotlivých molekúl, otáčať ich v priestore, nahliadnuť dovnútra ich štruktúry a preskúmať ich do najmenších detailov. A hoci sa jedná len o efektne zobrazené počítačové modely, ich prínos je nepopierateľný, pretože zobrazujú skutočnosť omnoho vernejšie a príťažlivejšie ako 2D modely, najmä ak vychádzajú z vedecky podložených štruktúr látok, ktoré sú predmetom výskumnej činnosti. Vtedy sa naozaj jedná o počítačové zobrazenie reality vytvorenej prírodou.

Použité zdroje

http://accelrys.com/resource-center/downloads/freeware/index.html [online] [2010-10-10]
VOET, D. - VOETOVÁ, J.G. *Biochemie*. 1. vyd. Praha: Victoria Publishing, 1995.
http://www.PDB.org [online] [2010-10-10]

Kontaktní adresy

RNDr. Marek Skoršepa, Ph.D. e-mail: Marek.Skorsepa@umb.sk
doc. RNDr. Jarmila Kmeťová, Ph.D. e-mail: kmetova@fpv.umb.sk

Katedra chémie
Fakulta prírodných vied
Univerzita Mateja Bela
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovenská republika

KOMPUTER JAKO POMOC POZWALAJĄCA NA ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA UMIEJĘTNOŚCI

PAŚKO Jan Rajmund, PL

Abstract
In addition to didactic software important role play programs that interact with different devices. Thanks to such software the student does not have to spend a lot of time on rewriting changing parameters. This allows teachers to teach skills more effectively.

Mówiąc o wykorzystaniu programów komputerowych w kształceniu w naukach przyrodniczych a co za tym idzie i w chemii mamy głównie na myśli różnego rodzaju programy edukacyjne. Zadaniem tych programów jest najczęściej przekazanie w miarę atrakcyjnie wiedzy, poprzez wykorzystanie bogatego materiału ilustracyjnego oraz szybko działających odsyłaczy. Programy te zaopatrzone są też w krótkie sekwencje filmowe. Drugi rodzaj programów edukacyjnych przeznaczony jest do wizualizacji procesów zachodzących na poziomie mikroświata. Dzięki takim programom można już w wieku wczesnoszkolnym pokazać zachodzące procesy w mikroświecie, których skutki odczuwamy w makroświecie [Paśko I. 2007]. Odrębną grupę programów stanowią te których zadaniem jest sprawdzanie wiedzy ucznia. Swą konstrukcją przypominają one trochę zeszyty ćwiczeń jednak ograniczone są w nich pytania otwarte w których odpowiedź wymaga użycia kilku wyrazów (Cieśla, Paśko, 2005). Ciekawymi programami jednak bardzo mało rozpowszechnionymi są programy sprawdzająco- nauczające. Programy takie można przyrównać do pracy korepetytora w czasie rozwiązywania zadań problemowych przez ucznia (Cieśla, Paśko, 2004). W programach tych uczeń rozwiązujący problem udziela odpowiedzi, program analizuje jego odpowiedź i w przypadku gdy jest błędna zaczyna udzielać wskazówki jak postępować aby uzyskać poprawne rozwiązanie. Udzielanie podpowiedzi ogranicza się do jednostkowych operacji myślowych. Dzięki czemu korzystający z programu zdobywa umiejętność a nie tylko wskazówkę. Odrębnym typem programów są programy określane jako laboratoria wirtualne (Nodzyńska, Moroń, 2003). Dobrze skonstruowany program do wirtualnych ćwiczeń nie powinien zastępować eksperymentu uczniowskiego a powinien go uzupełniać a te doświadczenie, których nie można wykonać na lekcji. W takim przypadku uczniowie proste i bezpieczne doświadczenia wykonują sami Przykładowo uczniowie wykonują samodzielnie reakcję cynku z kwasem solnym. Natomiast w wirtualnej wersji oglądają przebieg reakcji pomiędzy stężonym kwasem azotowym(V) a miedzią. Niestety w wielu przypadkach nauczyciele zastępują doświadczeniami wirtualnymi doświadczenia wykonywane formie ćwiczeń uczniowskich lub pokazu nauczyciela. Programy te mogą być dostarczane na płytkach do instalacji na komputerze, lub mogą być dostępne w Internecie (Turčáni, Slabý, Bilek,Cyrus, 2005).

Nie ulega wątpliwości, że programy komputerowe stały się już nieodzownym elementem edukacji. Jednak nie spełniają one swojego zadania, tak jakby tego chcieli ich odbiorcy czyli uczniowie i studenci. Programy komputerowe w swym założeniu mają ułatwić uczenie się oraz zrozumienie przyswajanych treści. Wynika z tego, że powinny one spełniać wymóg aby przy ich użyciu nauka była, łatwiejsza, przyjemniejsza, bardziej efektywna (czyli przy lepszych wynikach powinna ona skracać czas nauki). Tymczasem tak nie jest. Przyczyn takiego stanu rzeczy jest wiele. Po pierwsze sam proces edukacji pozostał bez zmiany. Programy są dodatkiem do klasycznego przebiegu edukacji. Wyniki badań ich efektywności są w wielu wypadkach zafałszowane. Nie można mówić o ich efektywności, gdy są one uzupełnieniem klasycznej nauki. To tak jakby porównywać wyniki ucznia u8czącego się tylko na lekcji i samemu w domu do wyników ucznia tak samo zdolnego ale dodatkowo pobierającego korepetycje. Wiadomo, że wynik w drugim przypadku będzie lepszy. Korzystanie z edukacyjnych programów komputerowych jest dodatkowym zajęciem, zajmującym uczniowi czas wolny, który przy nawale obowiązków szkolnych jest i tak skromny. Dlatego wydaje się koniecznym opracowanie nowej strategii kształcenia, w której klasyczne metody zostaną zastąpione nowymi metodami wykorzystującymi w pełni programy komputerowe jako jedyne źródło przekazu informacji zwłaszcza przy przygotowywaniu się do lekcji w domu. Problem jest istotny, ponieważ nie możemy zbytnio zmodyfikować edukacji w ramach lekcji szkolnych, gdyż zadaniem nauczyciele jest nie tylko prowadzenie procesu dydaktycznego ale również i wychowawczego. Zmiany te wymagają ingerencji w mentalność nauczycieli. Jeszcze obecnie są nauczyciele, którzy nie znają programów edukacyjnych a co za tym idzie nie mogą ich polecać uczniom. Rozwiązanie tego problemu upatrywane jest w e-lerningu, jednak efekty stosowanie tego sposobu kształcenia nie w pełni spełniły pokładane w nim nadzieje (Żak, 2008).

Zasadniczym problemem w edukacji jest określenie co ma na celu wykonanie danego zadania. Przez długie lata system edukacji nie ulegał zmianom. Ustalone kanony kształcenia chemicznego wydawałoby się

były niewzruszalne. W rozwiązywaniu wielu zadań chemicznych określanych jako obliczeniowe nieodzownym była znajomość matematyki. Dlatego chemicy musieli mieć solidne podstawy z matematyki nie koniecznie tej wyższej. Podstawowym pytaniem było co jest ważniejsze otrzymanie poprawnego wyniku czy umiejętność dochodzenia do tego wyniku. Przez długi czas preferowane było otrzymywanie "dobrego" wyniku. Dlatego aby przyspieszyć wykonywanie obliczeń w wielu przypadkach posługiwano się odpowiednimi wzorami do których tylko podstawiano liczby. Uczeń nie musiał znać sensu zapisu wystarczyło, że umiał poprawnie podstawić dane do wzoru a następnie wykonać obliczenie. W takim przypadku nie istotny był sens chemiczny a umiejętność wykonywania obliczeń.

Tego typu sposób rozwiązywania zadań nie kształcił umiejętności chemicznych a głównie matematyczne. Jednak te złe wynikające z tradycji nawyki pozostały dla wielu dydaktyków i nauczycieli wytycznymi do pracy dydaktycznej. Pokutujący pogląd że uczeń ma wykonać sam wszystkie czynności nawet jeżeli nie mają one znaczącego aspektu dydaktycznego jest dla wielu nauczycieli podstawą procesu dydaktycznego. Nie przyjmują oni do wiadomości, że postęp techniczny pozwala wykonywać za nas wiele mechanicznych czynności pozwalając rozbudować sferę my]lenia problemowego. Prostym przykładem jak trudno wchodzą do procesu dydaktycznego udogodnienia techniczne jest problem obliczania pH roztworów wodnych. Jak wiadomo pH jest definiowane dla celów obliczeniowych jako -log [H3O+]. Z czego wynika, że aby obliczyć pH trzeba posiadać umiejętność logarytmowania. I tak było przez dziesiątki lat. Jednak należy pamiętać że zapis pH = -log [H3O+] oznacza że pH jest pewną funkcją stężenia jonów oksoniowych. Skontruowanie kalkulatorów pozwala wykonać obliczenie już bez posiadania umiejętności logarytmowania, co jak wiadomo nie jest umiejętnością chemiczną a umiejętnością matematyczną. W połowie lat 90-tych zaproponowałem wprowadzenie obliczeń pH na niższe szczeble edukacji chemicznej w oparciu o wykorzystanie kalkulatora. Spotkałem się z bardzo dużym sprzeciwem ze strony wielu dydaktyków chemii. Swoje stanowisko zaprezentowali w słowach: Zamiast proponować wykorzystanie kalkulatorów należy żądać wprowadzenia wcześniej w przedmiocie matematyka "logarytmów".

Przy wykonywaniu różnych eksperymentów wymagane jest notowanie zmieniających się w czasie parametrów np. pH, temperatura itp. Dotychczas wartości te uczniowie odczytywali z urządzenia pomiarowego notowali, zestawiali w tabele i wykonywali wykresy. Jeżeli zależność była liniowa, wykonanie poprawnego wykresu nie nastręczało większych trudności, jednak w przypadku zachodzących zmian nieliniowych uczeń ma problemy z narysowaniem odpowiednich krzywych.

Istnieje duża grupa programów, które nie służą samodzielnemu ich wykorzystaniu w procesie edukacji, natomiast mogą pełnić bardzo ważną rolę pomocniczą. Programy te umożliwiają automatyczny zapis pomiarów wykonywanych w czasie eksperymentu chemicznego. Dzięki nim uczniowie i studenci nie muszą wykonywać żmudnej ręcznej rejestracji pomiaru gdyż wykonuje to za nich program zapisując dane w odpowiednim pliku. Dane te można następnie wykorzystać w różnym celu. Dzięki temu przeprowadzający eksperyment mogą skupić się na chemicznych a w końcowej fazie na interpretacji otrzymanych wyników. Dzięki tym programom lekcje nie zatracają doświadczalnego charakteru a same eksperymenty można przeprowadzać w realnej rzeczywistości. W tym przypadku urządzenia dokonujące pomiaru połączone są z komputerem na którym jest zainstalowany odpowiedni program. Wykorzystanie komputerów w połączeniu z odpowiednimi urządzeniami pomiarowymi stwarza nowe możliwości w wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych. Ich wprowadzenie wymaga nowego sposobu przeprowadzania eksperymentu oraz pozwala zwracać uwagę na aspekty, trudne do realizacji metodami klasycznymi.

Pehametr jako urządzenie do pomiaru pH roztworów jest znane od dawna. Jednak połączenie go z odpowiednim programem komputerowym stwarza nowe możliwości w wykonywaniu ćwiczeń. Miareczkowanie w dziale określanym jako alkacymetria jest wykonywane zgodnie z od dawna ustalonymi schematami. W przypadku miareczkowania mocnych kwasów mocnymi wodorotlenkami a zwłaszcza gdy kwasy są jednoprotonowe nie budzi żadnych zastrzeżeń. Miareczkowanie prowadzi się w obecności wskaźnika, który swoją barwę zmienia przy pH równym 7. Takim wskaźnikiem może być błękit bromotymolowy. Wykorzystując pHmetr połączony z odpowiednim programem komputerowym można też miareczkować dokonując odpowiednio często pomiarów pH miareczkowanego roztworu. (Jest to o tyle wygodne, że pomiar jest dokonywany przez urządzenie i zapisywany przez komputer.)

Sytuacja trochę się komplikuje, gdy miareczkujemy słaby kwas. Wtedy pH w punkcie równoważności miareczkowanie nie jest równe 7 a zależy od stałej dysocjacji kwasu. W tym przypadku będzie ono większe od 7. Wobec jakiego wskaźnika miareczkować, dowiadujemy się z przepisu na miareczkowanie roztworu danego kwasu. Przy jakim pH osiągamy w danym miareczkowaniu punkt równoważności dowiadujemy się z krzywych miareczkowania. W punkcie równoważności miareczkowania mocnego kwasu mocnym wodorotlenkiem zmiana pH jest bardzo widoczna, już mniej gdy miareczkujemy słaby kwas mocnym wodorotlenkiem lub odwrotnie. Natomiast w przypadku miareczkowania roztworu amoniaku kwasem octowym to w punkcie równoważności miareczkowania następuje bardzo mała zmiana, co widać na krzywej miareczkowania. I jest to punkt bardzo trudny do zaobserwowania przy użyciu klasycznych wskaźników stosowanych w alkacymetrii.

Wyznaczanie krzywych miareczkowania metodami klasycznymi jest czasochłonnym zajęciem dlatego jest ona bardzo rzadko wykonywane w ramach ćwiczeń uczniowskich lub studenckich.

Odpowiedni pehametr połączony z programem komputerowym pozwala na bieżące rejestrowanie pH roztworu a wyniki pomiaru są odpowiednio często automatycznie zapisywane. Ćwiczenie takie można wykonać bez specjalnego nakładu pracy. Do jego przeprowadzenia potrzebne są (oprócz urządzenia pomiarowego, programu i komputera) biureta, pipeta o pojemności 10 cm^3, mieszadło magnetyczne, erlenmayerka, roztwory o stężeniu 0,1 $mol.dm^{-3}$ wodorotlenku sodu oraz słabego kwasu np. kwasu octowego.

Do erlenmayerki nalewamy dokładnie odmierzone 10 cm^3 np. kwasu octowego o stężeniu 0,1 $mol.dm^{-3}$. Erlenmayerkę z roztworem stawiamy na mieszadle magnetycznym i wprowadzamy do niej elektrodę będącą zarazem odbiorcą stężenia jonów oksoniowych w roztworze. Po uruchomieniu programu komputerowego przy włączonym mieszadle dodajemy kroplami z biurety roztwór wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 $mol.dm^{-3}$. Gdy dodamy 10 cm^3 roztworu wodorotlenku sodu zaznaczamy to miejsce na krzywej zmiany pH rysowanej przez program, po czym dodajemy następne 10 cm^3 roztworu wodorotlenku sodu. W ten sposób otrzymujemy na monitorze komputera wykres krzywej miareczkowania. Z wykresu odczytujemy ile wynosi pH w punkcie równoważności miareczkowania. Na podstawie uzyskanej krzywej miareczkowania można omówić dobór wskaźników barwnych wykorzystywanych do ustalenia punktu równoważności. Użycie do doświadczenia innych kwasów organicznych pozwoli na ustalenie pH w punkcie równoważności miareczkowania. Uzyskane wyniki pozwalają na wyciągnięcie wniosku, że pH w punkcie równoważności miareczkowania uzależnione jest od stałej dysocjacji słabego kwasu (w przypadku użycia do miareczkowania roztworu mocnego wodorotlenku). Wykorzystując tego typu ćwiczenie można wykazać, jaki przebieg ma krzywa miareczkowania gdy miareczkujemy np. roztwór amoniaku, roztworem kwasu solnego, roztworem kwasu mrówkowego i wreszcie roztworem kwasu octowego. W tym przypadku komputer ułatwia nam szybki zapis danych i precyzyjne sporządza wykres. Natomiast uczeń, student może skupić się na porównaniu otrzymanych wyników z różnych operacji. Może też wyciągnąć dalej idące wnioski. Krzywe miareczkowania to nie tylko zapis zmiany pH w czasie miareczkowania. To także podstawy do dyskusji dlaczego w przypadku kwasu i wodorotlenku o różnej stałej dysocjacji pH w punkcie zmiareczkowania jest różne i tylko w pewnych przypadkach wynosi 7. Przy pomocy takiego urządzenia można wykreślić krzywą zmiany pH roztworu buforowego w czasie dodawania do niego roztworu mocnego kwasu lub mocnego wodorotlenku a także w przypadku rozcieńczania. Taki wykres sporządzany w czasie doświadczenia pozwala zrozumieć co to jest pojemność buforowa i od czego ona zależy. Można też sporządzić krzywą zmiany pH w czasie zachodzenia niektórych reakcji utleniania i redukcji.

Czy proces rozpuszczania jest procesem egzoenergetycznym czy endoenergetycznym czy też zależy od rodzaju rozpuszczanej substancji. Do wykonania tego doświadczenia wystarczy sonda temperaturowa podłączona do komputera. Zlewkę z zawartością wody umieszczamy na mieszadle magnetycznym. Włączamy mieszadło i wsypujemy substancje np. tiosiarczan(VI) sodu. Na monitorze rysuje się zmiana temperatury w czasie. Doświadczenie to może być w różnych modyfikacjach wykonywane na różnych szczeblach edukacji. Innym wykorzystaniem czujnika temperatury jest sporządzenie wykresu zmiany temperatury w czasie danej reakcji chemicznej.

Na zupełne nowe możliwości wykonywania eksperymentów pozwala spektrofotometr połączony z programem komputerowym przeznaczonym do rejestracji absorpcji w zakresie światła widzialnego. Dzięki nim można śledzić zmianę barwy roztworu w czasie przebiegu reakcji. Oddzielnym zagadnieniem jest oznaczenie czułości reakcji "barwnych". Teraz te ćwiczenia można wykonać w sposób szybki i łatwy dzięki czemu uczeń może skupić się na wynikach pomiaru oraz ich interpretacji.

PODSUMOWANIE

Postęp w zakresie komputeryzacji pozwala na nowe podejście do kształcenia chemicznego zarówno uczniów jak i studentów. Programy komputerowe mogą za nich wykonywać czynności pracochłonne lub wymagające znajomości trudnych zagadnień z zakresu matematyki. Połączenie realny eksperyment - urządzenie pomiarowe - program komputerowy pozwalają na wykonywanie ćwiczeń trudnych lub wręcz niemożliwych metodami klasycznymi.

Zadaniem tych programów jest wyręczenie ucznia, studenta w żmudnej mechanicznej często wykonywanej nieprecyzyjnie czynności. Należy do nich między innymi notowanie zmiany danych parametrów w czasie. Przykładem może być pomiar temperatury, pH w zależności od szybkości dodawanych substancji. Pozwala to na skupieniu się na wyciąganiu wniosków z otrzymanych pomiarów. A co za tym idzie na kształceniu umiejętności. Jednak wymaga to opracowania nowych ćwiczeń co pociągnie za sobą wyeliminowanie wykonywanych dotychczas od wielu lat przez uczniów, studentów eksperymentów.

Použité zdroje

CIEŚLA, P. - PAŚKO, J. R. *Investigation of influence of electronic version of exercise book on assimilation of chemical contents*, Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis, Séria D, Vedy o výchove a vzdelávaní, Suplementum 1, str. 99 – 104, Trnava 2005.
CIEŚLA, P. - PAŚKO, J. R. *Ucząco-sprawdzająco-monitorujący program do nauki odczytu i zapisu symboliki chemicznej w Komputer w edukacji*. Kraków W.N. AP, 2005
NODZYŃSKA, M. - MORON, T. *Kiedy komputer powinien zastąpić eksperyment?* w Informacni technologie ve vyuce chemie, Hradec Kralowe: Gaudeamus, 2004
PAŚKO, I. J*ak pokazać dziecku obraz mikroświata w Vyzkum, teorie a praxe v didaktice chemie*, Hradec Kralove: Gaudeamus, 2009
TURČÁNI, M. - SLABÝ, A. - BILEK, M. - CYRUS, P. *Web as environment for project oriedted science and technology education. Didactics of science and technical subject - Internet in science and technical education.* Volume 3, Hradec Krslove:Gaudeamus, 2005
ŻAK, R. *Efektywność kształcenia w e-lerningu akademickim w Dylematy edukacyjne współczesnego człowieka a jakość kształcenia w szkole wyższej*. Wydawnictwo Akademii Podlaskiej, Siedlce, 2008 r.

Kontaktní adresa

Dr. hab. Jan Rajmund Paśko, Prof UP
Zakład Chemii i Dydaktyki Chemii Instytutu Biologii
Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie
Polska
e-mail: janpasko@up.krakow.pl

MOŽNOSTI TVORBY STEREOSKOPICKÝCH MATERIÁLŮ PRO VÝUKU CHEMIE NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH

BŘÍŽĎALA Jan, ŠMEJKAL Petr, STRATILOVÁ URVÁLKOVÁ Eva, CZ

Abstract

Stereoscopy is recently very popular method which depicts objects and environment in three-dimensions. 3D (stereoscopic) projection is used in movies or computer games, nevertheless, when compared to 2D movies, it is not used very frequently and the amount of stereoscopic movies and materials is much lower. Hence, new materials are required to be prepared. The chemistry education is not exception. Hence the new stereoscopic materials for chemical education are under preparation. Some factors and parameters affecting the stereoscopic movies preparation and treatment (at amateur conditions) were tested and optimized. It was showed that the optimal ratio (ratio between distance of objects from camera and distance of objectives of camera) is greater than 1:12 (for distance less than 5 m), but ratios up to 1:8 are also acceptable. Keying (Chroma key) showed to be also possible. Zooming led to the object deformation and it is not recommended to use to movies were the proportions of the objects are important.

ÚVOD

Již dávno jsou pryč doby, kdy učiteli postačila tabule, křída a rákoska k tomu, aby své žáky naučil vše potřebné. V současnosti jsme ale svědky nemalého boomu vědy a techniky, které nám dohromady nabízejí aplikace, které se ještě v nedávné minulosti zdály být mimo možnosti lidstva. Kdo by ještě před pár desítkami let uvěřil, že i na Mount Everestu bude možné mít přístup k nejnovějším zprávám z tisíce kilometrů vzdáleného domova ze zařízení velikosti krabičky od sušenek (dnes tomu říkáme chytrý mobilní telefon - smartphone), kdo by uvěřil, že si budeme prakticky v reálném čase moci povídat s kamarádem klokanem z Austrálie při zlomkových nákladech nebo že v televizi uvidíme díky HD rozlišení každou špendlíkovou hlavičku a finančně dostupné budou televize s úhlopříčkou 100 a více centimetrů, přičemž hmotnost televize bude odpovídat běžnému nákupu. I přesto, že učitel je stále ve výuce tím nejdůležitějším prvkem, díky zmíněnému pokroku ve vědě a technice mu současná doba nabízí řadu možností, jak svou výuku zefektivnit. Již běžnou součástí českých škol je dataprojektor, stále rozšířenějšími jsou interaktivní tabule (Melichárek, 2009; Švehla 2010; Dostál, 2009; Svět hardware, 2007). Oba tyto prostředky umožňují, při správném a přiměřeném využití, názornější a tím efektivnější výuku, navíc zjednodušují přípravu učitele a její modifikace. Z hlediska techniky se začínají objevovat i prvky, které začínají výuku přibližovat „virtuální realitě". Pomocí počítače a řady senzorů, které budou zaznamenávat naše reakce, ať už faktické či myšlenkové, tak bude možné nasimulovat jakýkoliv objekt, přístroj, děj, jev či situaci, vše dle našich požadavků a potřeb a demonstrovat velmi názorně realitu (nebo také jakoukoliv představu). V případě školství i přes vysoké náklady (minimálně v počáteční fázi) na pořízení takových zařízení, která budou zobrazování virtuální reality schopna, půjde nepochybně o vratnou investici, neboť množství prostředků ušetřených na pořízení např. různých strojů, přístrojů, materiálu jako jsou chemikálie apod., budou nezanedbatelné. Již v současné době podobná zařízení zobrazující či blížící se zobrazení „virtuální reality" existují a využívají se např. v lékařství k nácviku operačních postupů (Science Daily LLC, 1998; Pešková, 2006; Pražské centrum virtuální oftalmochirurgie, 2008) v armádě k výcviku speciálních jednotek a taktických důstojníků a vojáků (Borovan, 2007) anebo k výcviku pilotů (Hampl, 2007). Dále se využití virtuální reality nabízí v projekčních kancelářích (projektování budov, automobilů, technické detaily, …) apod. Důvodů zavádění virtuální reality ve zmíněných oblastech je několik, zejména se jedná o ekonomické faktory a také faktor dostupnosti materiálu. Pro leteckou společnost je určitě výhodnější, pokud mladý nezkušený pilot havaruje na simulátoru než se skutečným letadlem. Navíc lze na simulátoru modelovat situace, které nastávají jen ojediněle, a piloty lze na ně takto připravit prakticky dříve, než k nim dojde.

Lékaři si zase mohou v případě neběžných a netriviálních operací nacvičit jejich průběh, a to včetně možných komplikací. Takový simulátor například posloužil operujícímu lékaři Dr. Carsonovi pro nacvičení některých postupů při komplikované operaci oddělení Siamských dvojčat z Jihoafrické republiky (Science Daily, 1998), podobné trenažéry mohou být nápomocny i při nácviku dalších, např. očních operací (Pešková, 2006; Pražské centrum oftalmochirurgie, 2008). S Využitím virtuální reality (např. při provádění virtuálního experimentu) se počítá ve všech přírodovědných předmětech, samozřejmě i ve výuce chemie, nejprve prostřednictvím virtuálních laboratoří a dále prostřednictvím specializovaného „trenažéru" (Bílek, 2009 a další odkazy v práci zmíněné).

STEREOSKOPIE - ZÁKLADNÍ PRINCIPY A JEJICH TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Virtuální realita, aby mohla být vnímána všemi smysly, je často zprostředkována prostřednictvím řady způsobů, metod či zařízení, z nichž každé zjišťuje některou odezvu. Např. hmat a silové působení může být zprostředkováno specializovanými dotykovými čidly, sluch přirozeně pomocí vhodného zvukového reprodukčního systému nebo jednoduchých sluchátek apod. Zrak je už desetiletí zásobován podněty z televize a v poslední době také z monitorů PC a různých projekčních zařízení (dataprojektory, vizualizéry, promítačky, …). Člověk je ovšem obdařen schopností vnímat nejen obraz svého okolí a objekty v něm, ale i vzdálenost těchto objektů. Tomu se říká schopnost vnímat i třetí rozměr - či krátce 3D vidění. Díky němu, pokud něco sbíráme, někomu něco podáváme či někam něco házíme (chceme něco trefit), nedělá nám to problémy, protože většinou dobře odhadneme vzdálenost objektu. Nejde o schopnost, s níž bychom se narodili, ale kterou se učíme z vlastních zkušeností. Proto malé děti nemají obvykle příliš dobrý odhad vzdálenosti. Monitory a TV obrazovky jsou ale povětšinou schopny reprodukovat obraz jen v ploše (2D), přičemž hloubku obrazu lze odhadovat spíše z velikostí objektů a podobných vodítek, ale dokonalou představu prostoru tento způsob projekce již nenabízí. Z pohledu dokonalé virtuální reality chybí při využívání obrazu z klasických televizí, monitorů a promítaček onen třetí rozměr. Pokud ho chceme zprostředkovat i pro virtuální realitu, musíme pochopit, díky čemu jej vnímáme. Příčinou je v podstatě skutečnost, že každé oko vidí maličko jiný obraz svého okolí. Tyto obrazy jsou mozkem zpracovány a dány do souvislosti se zkušenostmi člověka a zpracovány v trojrozměrný vjem. Z toho vyplývá, že pokud chceme uměle vyvolat iluzi trojrozměrného prostoru, je třeba poskytnout každému oku jiný obraz tak, jak by byl vnímán ve skutečnosti. Dále je třeba zajistit, aby levé oko nemohlo vidět obraz určený pro oko pravé a naopak. K tomuto účelu lze využít řadu technických řešení, od těch nejjednodušších po technicky náročnější. Jedním z jednoduchých je promítání obrazu ve dvou barevných složkách, nejčastěji modré a červené. Uživatel si pak nasadí brýle s modrým a červeným filtrem. Červený filtr pak např. levému oku odfiltruje červený obraz určený pro pravé oko a naopak modrý filtr modrý obraz určený pro levé oko. Tomuto způsobu projekce se říká anaglyf a jde o jednu z nejznámějších forem projekce trojrozměrného obrazu. Výhodou tohoto způsobu jsou minimální náklady na technické vybavení, na druhé straně, vjem nebývá dokonalý a ztraceno je barevné podání. Jinou, technicky náročnější metodou je využití závěrkových (shutter) brýlí. Při této metodě je obraz promítán s vysokou obnovovací frekvencí (obvykle 100-120 Hz). Zdroj obrazu (grafická karta, TV apod.) je napojen na synchronizační zařízení, které komunikuje se speciálními brýlemi. Pokud je vysílán obraz pro levé oko, brýle zakryjí výhled oku pravému a naopak. Vzhledem k tomu, že se tak děje při již zmíněné vysoké frekvenci 100-120 Hz (tzn. 50-60 Hz pro každé oko), díky nedokonalosti v rychlosti vnímání našich očí je vyvolán dojem, že oba obrazy jsou vnímány každým okem zvlášť, ale v jedné chvíli. To vede k vyvolání dojmu 3D prostoru. Již z nastíněného je zřejmé, že uvedená metoda je technicky náročnější (a tedy dražší) než anaglyf, vyvolaný prostorový vjem je ale na výborné úrovni (Laubr, 2006). Metoda či oblast zabývající se nastíněným vyvoláváním prostorového vjemu se nazývá stereoskopie. V současnosti se těší veliké oblibě, a to nejen při hraní počítačových her či sledování filmů v 3D kinech, ale může být využita i ve výuce, kde pomáhá s reálnějším zobrazením mnohých problematických objektů a ,,vtahují" žáka do děje. Stereoskopická videa jsou schopna diváky zaujmout a potenciálně i zvýšit efektivitu výuky (Burewicz, 2002; Ijsselsteijn, 2001). O jejich potenciálu svědčí mimo jiné i zvyšující se počet kin, která se touto metodou vybavují za účelem očekávání vyšší návštěvnosti přinášející slušný zisk. Existuje značné množství dalších způsobů, jak vyvolat iluzi prostoru, např. s využitím polarizace, speciálních filtrů apod. (Laubr, 2006). Některé z nich ani nejsou založeny na zobrazování dvou oddělených obrazů pro každé oko zvlášť, ale např. na odlišném vnímání hloubky různých barev (American paper Optics, Inc., 2010) aj. - jejich výčet je ale nad rámec tohoto článku. Více lze nicméně nalézt např. v některých publikacích a patrně se jimi bude zabývat i jeden z dalších článků tohoto čísla časopisu. Jako zajímavost lze nepochybně zmínit, že modernější metody trojrozměrné projekce využívají další technologie, které nevyžadují použití speciálních brýlí. Příkladem mohou být nové televizory Toshiba či Technicolor (Sillmen, 2010; Potůček, 2010) nebo nová herní kapesní konzole Nintendo 3DS (Nintendo, 2010). Zatím jde o zařízení relativně drahá, ale patrně jde o cestu, kterou se nejspíše rozšíří prostorová projekce do většího množství domácností než je tomu nyní.

DOSTUPNOST VYBAVENÍ A PRINCIPY PRO POŘÍZENÍ A PROJEKCI STEREOSKOPICKÉHO ZÁZNAMU

Skutečnost, že každé oko vidí trochu jiný obraz, si uvědomovali již staří Řekové (Laubr, 2006; Lipton, 1982), ale jejich technické možnosti jim příliš nedovolovaly vytvořit umělou iluzi prostoru. Jakkoliv se posléze podařilo vyvolávat iluzi 3D prostoru s pomocí různých principů i v dávnější minulosti (různá jarmareční kukátka, upomínkové předměty, prostorové obrázky...), větší penetrace prostorové (stereoskopické) projekce jsme svědky až od konce minulého století (Laubr, 2006). Projekční technika, stejně tak jako technika pro pořízení trojrozměrných snímků, však byla neúnosně drahá a stala se doménou spíše jen technických nad-

šenců. Od té doby naštěstí klesla cena záznamové a projekční techniky pro stereoskopickou projekci několikanásobně a stejně tak i systémy pro pořizování stereoskopických záznamů jsou již dostupné i ,,běžnému" člověku (prodej zajišťují např. např. firmy AV Media (AV Media 2010) a Gali3D, (Gali3D, 2010) a další), ačkoliv stále se jedná o ceny zhruba dva až třikrát vyšší než je tomu v případě běžných 2D kamer a projekčních zařízení (TV, dataprojektory). Také případný software pro editaci pořízeného videa a jeho přehrávání je již dostupný, a to i ve freeware variantě (Laubr, 2006). Na druhé straně, na ovládání jsou kvalitnější a pohodlnější zatím především komerční varianty (Gali3D, 2010). I amatérům je již tvorba a projekce stereoskopických záznamů dostupná. Vzhledem k tomu, že tato dostupnost je doménou několika posledních let, není množství vytvořeného obsahu, zvláště oproti „klasickým 2D snímkům", nijak omračující. A tak i přesto, že řada populárních webových portálů zaměřených na distribuci videí, např. YouTube (YouTube, LLC, 2010), spouští specializované sekce zaměřené na stereoskopická videa (Youtube, LLC, 2010), zájemce o videa z konkrétní oblasti či ke konkrétnímu tématu nemusí být uspokojen. Chemie přirozeně není žádnou výjimkou. Ačkoliv lze dohledat několik zdrojů taková videa v chemii distribuující, je jich oproti „záplavě" 2D videí poměrně málo, navíc zdrojů v rodném jazyce je naprosté minimum. V tomto ohledu lze v brzké budoucnosti nepochybně očekávat bouřlivý rozvoj jdoucí ruku v ruce s rozvojem techniky, kdy nepochybně bude brzy dostupná např. možnost pořizovat prostorové snímky i prostřednictvím mobilního telefonu. Přínos stereoskopických snímků pro chemické vzdělávání může být nezanedbatelný a tvorba nového obsahu je již dnes žádoucí, neboť produkce stereoskopických snímků jako takových může podpořit využívání stereoskopických technologií právě ve výuce chemie.

Skutečnost, že stereoskopických snímků není nijak velké množství, vyplývá i z toho, že pořizování stereoskopických záznamů není jen prostou analogií pořizování „klasických" 2D videí. Kromě „běžných" pravidel uplatňujících se při běžné práci s videem, ať už při jeho produkci či postprodukci, přidávají se další faktory, které ovlivňují výslednou kvalitu záznamu. Je žádoucí, aby tato pravidla byla dodržována i amatéry, protože nekvalitní snímek může vést k odmítnutí technologie jako takové. Vzhledem k možnostem jejího uplatnění, např. ve virtuální realitě a potažmo ve výuce, k zábavě atd., by to bylo nepochybně škoda. Parametry, které mimo jiné ovlivňují kvalitu výsledného snímku, mohou být např. poměr vzdálenosti mezi objektivy kamer ke vzdálenosti snímaného objektu. Celkově hraje roli i obsah scény a umístění jednotlivých objektů. Z tohoto pohledu je pořizování stereoskopických snímků důležitým prostředkem pro získání experimentálních zkušeností při hledání vhodných podmínek a faktorů pro efektivní pořizování stereoskopických snímků, a to i v amatérských podmínkách.

STEREOSKOPIE VE VÝUCE

Při vyučování se čím dál méně budou uplatňovat klasické tištěné učebnice, neboť dnešním studentům již nepřijde práce s nimi tak zajímavá. Do popředí se dostává technika, a tak se na mnohých školách využívají v hodinách počítače či notebooky s různými aplikacemi a připojením k internetu. Tato zařízení svými možnostmi výuku zpestřují a zároveň obohacují. Jednou z možných alternativ tištěných učebnic jsou zde zmiňovaná 3D videa, jež lze brát za potenciální budoucí technologický prostředek obohacující výuku. I dnes se v hojné míře setkáváme s promítáním klasických 2D videí při vyučování, avšak na několika školách již byla testována možnost nahrazení této technologie za dokonalejší 3D snímky. Iniciátoři těchto aktivit posléze ocenili stereoskopickou projekci jako vhodný prostředek zvyšující přijatelnou a přitom zábavnou formou úroveň vzdělávání (Burewicz, 2002; Ijsselsteijn, 2001). Prostorového zobrazení se nesporně v hojné míře využije například v architektuře, pro zobrazení virtuálně vytvořených interiérů a exteriérů objektů, či technice, kde to pomůže vysledovat vnitřní strukturu některých přístrojů. Avšak ani v chemii by nebylo zavedení prostorových videí zbytečné. Stereoskopie by usnadnila zkoumání stavby složitějších molekul (tvorbu částic s možností jejich zobrazení pomocí vhodné stereoskopické technologie umožňuje například program Discovery Studio Visualizer) či pozorování struktur různých látek. Trojrozměrný snímek navíc dokáže zachytit detaily okolností průběhu chemických reakcí a diváka lépe seznámit s kompozicí některých chemických aparatur, jako je třeba aparatura destilační. Věříme tedy, že 3D videa tak mohou být uplatnitelná i v chemickém vzdělávání.

Jak bylo naznačeno v úvodu, stereoskopického obsahu zaměřeného na chemii a odpovídajících prostředků pro moderní chemické vzdělávání, např. v podobě záznamů a videí experimentů, animací, obrázků apod., není zatím zejména v českém jazyce příliš mnoho. Je tedy žádoucí jejich tvorba. Jak ale bylo taktéž zmíněno, na amatérské nadšence, snažící se pořizovat stereoskopické snímky, čeká řada úskalí. Ta jsou dána specifiky takové tvorby a je třeba je co nejlépe identifikovat, aby mohla být nalezena řešení, která zkvalitní vytvořený snímek. Tento příspěvek se tak zabývá nejen vlastní tvorbou stereoskopických snímků zaměřených na chemii, ale zejména vybranými technickými faktory, které ovlivňují výslednou kvalitu stereoskopického záznamu pořízeného v amatérských podmínkách. Jedná se zejména o nalezení optimálního poměru mezi vzdáleností objektivů kamer r vůči vzdálenosti ke snímanému objektu d - r/d. Dále byla prozkoumána možnost implementace klíčování do stereoskopického snímku a nakonec kvalitativně posouzeny možnosti kom-

pozice scény a možnosti pořizování detailů ve snímku. Veškeré uvedené faktory jsou sledovány s ohledem na chemii a výuku chemie, tedy pořizovány byly zejména záznamy chemických experimentů, chemického nádobí a pomůcek a práce v laboratoři.

POŘIZOVÁNÍ STEREOSKOPICKÝCH SNÍMKŮ A ZPRACOVÁNÍ VIDEÍ

Hardware a software

Pořizování stereoskopických záznamů není, stejně jako jejich promítání, nikterak snadnou záležitosti. Prostorový snímek se vyhotovuje ze dvou snímků, každého pořízeného jednou kamerou. Ačkoliv dnes jsou již na trhu přístroje, kde oba objektivy jsou součástí jedné kamery (obr.1, AV Media 2010), naše spíše amatérské vybavení sestává z mechanismu zajišťujícího uchycení a upevnění dvou videokamer, konkrétně Sony (HDR-XR105E), které jsou propojeny synchronizačním kabelem V3 AVR prostřednictvím LANC konektoru. Práce s takovým zařízením na jedné straně umožňuje větší variaci ve vzdálenostech obou kamer, čímž lze modifikovat vzdálenost objektu tak, aby vzniklý efekt byl stále uspokojivý, na druhé straně je práce s takovým zařízením technicky náročnější, zejména co se týče nastavování kamer a jejich vhodné geometrie. Výsledný záznam byl zpracován (konverze záznamů z obou kamer do stereoskopického zobrazení a střih videa) pomocí softwaru Adobe After Effects CS4 ze sady Adobe Creative Suite 4 Production Premium firmy Adobe s nainstalovaným pluginem DepthQ Combine firmy DeptQ stereoscopic distribuovaný firmou Gali 3D.

Discovery Studio® Visualizer - ideálna softvérová voľba

Pro přehrávání videí byl využit projektor InFocus DepthQ II s rozlišením 1024 × 768 px, svítivostí 2500 ANSI lm a DLP s optimalizací pro 3D, 60-120 Hz. Dále byly využity 3D brýle NuVision 60 GX s IR synchronizačním vysílačem s dlouhým dosahem 60GX-T50. O grafický výstup se v rámci „běžného PC" starala PCI grafická karta HP Quadro FX 3700 PCIE s 512 MB GDDR3 paměti, 256 bit a DVI výstupem. Alternativně byl využit pro přehrávání jako hardware monitor Samsung 2233, 120 Hz s rozlišením 1680 × 1050 px s brýlemi a vysílačem nVidia 3D Vision. Ve všech případech byl jako software pro přehrávání využit DepthQ player firmy DepthQ Stereoscopic, dodavatelem veškerého již zmiňovaného hardwaru i softwaru byla firma Gali-3D, s.r.o.

Obr.1 Kamera Panasonic

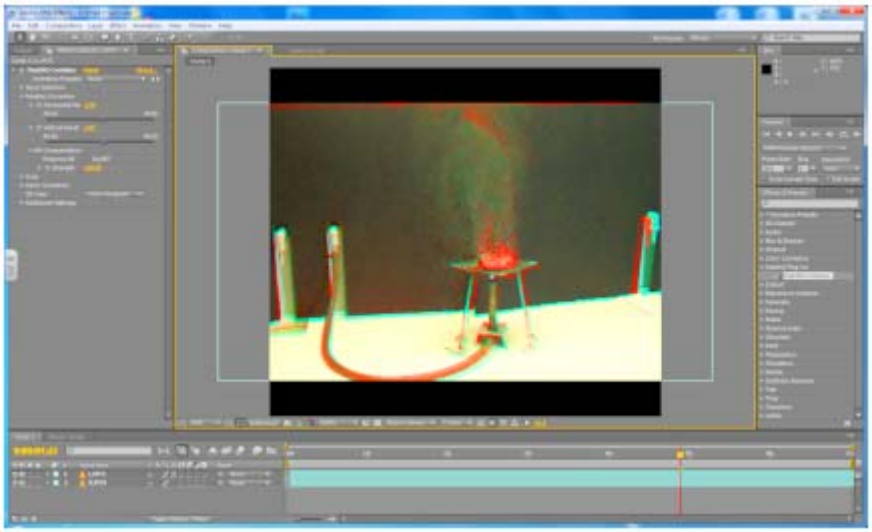
Vlastní střih videa byl realizován tak, že záznamy z obou kamer byly nahrány do editorského rozhraní, ve kterém byly vzájemně posunuty (vždy stejným způsobem) pro co nejlepší efekt prostorovosti, přičemž jsou nejprve zobrazeny metodou anaglyfu (obr.2). Připravené video bylo komprimováno prostřednictvím kodeků DivX (www.divX.com) a XVid (www.xvid.org).

Způsob pořízení záběru a zpracování

Techniku pro pořizování stereoskopických záběrů, práci s ní a sledování vybraných parametrů ovlivňujících kvalitu výsledného snímku jsme se rozhodli testovat prostřednictvím pořízení záznamů několika jednoduchých experimentů jako jsou amoniaková fontána, sopka na stole, sloní zubní pasta, sublimace jodu, reakce alkalických kovů (sodíku a draslíku) s vodou, reakce kovů s kyselinami či oxidace hliníku jodem (Čtrnáctová a kol, 2000). Kromě toho bylo pořízeno několik záběrů některých kusů chemického nádobí a pomůcek (jednodušší aparatury, např. filtrační, byreta, titrační baňka, …). Tyto záběry byly pořízeny z různých vzdáleností d a při různých poměrech vzdáleností objektivů kamer r, přičemž byl sledován poměr těchto vzdáleností r/d. Pořízené záběry byly poté subjektivně a nezávisle hodnoceny trojicí autorů článku třemi parametry (deformace objektů, prostorový efekt, kvalita obrazu) na desetistupňové škále od 0-10 (0 nejhorší, 10 nejlepší). Výsledky od jednotlivých hodnotitelů pak byly zprůměrovány, přičemž pokud průměrná hodnota hodnocení pro daný snímek ležela v hodnotách od 0-5 byly považovány za neuspokojivé, při hodnotách mezi

6-8 za uspokojivé a při hodnotách mezi 8-10 za vynikající. Při pořizování snímků bylo dodržováno několik pravidel, která by měla být vždy pro tyto účely respektována, a sice:

- Vzdálenosti objektivů obou kamer od snímaného objektu musí být shodné
- Úhel pohledu kamer na snímaný objekt musí být totožný s úhlem, pod kterým by daný objekt sledovaly lidské oči
- Vzdálenost objektivů kamer je v poměru menším než 1:20 se vzdáleností od snímaného objektivu (v případě poměru vyšším než 1:20 dochází k „zploštění" obrazu, parametr 1:20 se doporučuje dodržovat jako poměr optimální pro pořízení záznamu. Menší poměry r/d byly ale z praktických důvodů testovány v rámci tohoto článku).



Obr.2 Editorské rozhraní programu Adobe After Effects CS4 - anaglyfové zobrazení

Kromě prostého natáčení a střihu stereoskopických záznamů byla testována i další funkce, která se ukázala být užitečná pro postprodukci snímku. Zmíněnou funkcí je tzv. klíčování (angl. keying či chroma key) (Wikipedia, 2010 a související odkazy). Jedná se o metodu, která umožňuje vložení určitého snímku (obrázku či videa) do jiného zpracovávaného videa na pozadí určitého barevného odstínu (této funkce využívá například Česká televize v pořadu Otázky Václava Moravce, kdy jsou stěny ve studiu ve skutečnosti tmavomodré, avšak stříhací technici tuto barvu nahrazují za snímek s panoramatem města či zpravodajské kanceláře. Podmínkou je, že nahrazována je veškerá barva ve videu, je tedy výhodou, pokud žádný objekt ani osoba nemají na sobě tmavomodré části či oblečení). Aplikace klíčování byla testována jak na vyhotovené stereoskopické video, tak i na oba snímky tvořící celkový stereoskopický záběr zvlášť. Výsledky těchto pokusů jsou publikovány v odstavci 3. Kvalita vytvořeného snímku byla zhodnocena subjektivně jeho zhlédnutím a hledáním překrývajících se objektů a informace na snímku.

Dalším testovaným faktorem byla fokusace (angl. zoom) neboli přibližování a oddalování záběru v rámci jednoho záznamu změnou ohniskové vzdálenosti objektivu kamery. Vybraný experiment a aparatury byly v průběhu pořizování záznamu prostřednictvím synchronizovaných objektivů přibližovány a oddalovány. Opět subjektivně byla posuzována deformace objektů a efekt prostorovosti.

Posledním sledovaným parametrem byla kompozice scény. Ve vybrané části laboratoře byla umístěna aparatura a osoba pracující s ní. Do záběru byly umístěny do dvou míst objekty před a za centrum záběru. Následně byl dvěma autory posouzen výsledný snímek z hlediska rušivých vlivů a prostorového vjemu.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Ačkoliv je optimální poměr vzdálenosti objektivů kamer ke vzdálenosti od snímaného objektu pro pořizování stereoskopických záběrů uváděn jako 1:20, pro záběry chemických schémat a aparatur, zejména v amatérských podmínkách, je třeba pro získání detailnějších záběrů volit i poměry menší. Proto bylo otestováno několik dalších poměrů při různých vzdálenostech objektivů kamer a různých vzdálenostech objektů od kamer. Testování kvality záznamu v závislosti na poměru vzdálenosti objektivů kamer vzhledem k vzdálenosti snímaného objektu r/d shrnuje tab. 1.

Tab.1 Výtah z přehledu zjišťování vhodných parametrů při natáčení na krátkou vzdálenost

Vzdálenost objektu od kamer [cm]	Vzdálenost objektivů kamer [cm]	Přibližný poměr (r/d)	Výsledné hodnocení
70	8,5	1:8	Uspokojivé
70	12	1:6	Nevyhovující
70	15	1:5	Nevyhovující
100	8,5	1:12	Uspokojivé
100	12	1:8	Uspokojivé
100	15	1:7	Neuspokojivé
125	8,5	1:15	Vynikající
125	12	1:10	Uspokojivé
125	15	1:8	Uspokojivé
160	8,5	1:19	Vynikající
160	12	1:13	Vynikající
160	15	1:11	Uspokojivé
200	8,5	1:24	Vynikající
200	12	1:17	Vynikající
200	15	1:13	Vynikající

Z tabulky je zřejmé, že pro potřeby pořízení výukového snímku amatérskou filmovou skupinou byl určen jako přijatelný dokonce i poměr 1:8. Poměry vyšší než 1:13 byly vnímány jako nadstandardně kvalitní. Ačkoliv v řadě případů i pro nás akceptovatelných poměrů docházelo k očekávané deformaci zobrazovaných objektů, nebyla tato deformace nijak zásadní a pro potřeby snímku nebylo třeba ji nezbytně předcházet (např. mírně zdeformovaná zkumavka v délce nijak nebrání pochopení daného jevu, který v ní probíhá apod.). Testování parametru r/d také naznačilo domněnku, že nebude možné se s kamerou během pořizování záznamu pohybovat směrem od a k objektu, nad a pod stanovené poměry. To se z několika testovacích záběrů ukázalo jako reálné a lze tak doporučit jen pomalý pohyb v přiměřeném rozmezí okolo kamery. Snímky připravené jinak působily díky deformaci a rozmazání objektů rušivě až nepříjemně.

S poměrem r/d souvisí i možnosti využití fokusace ve stereoskopickém snímku. Větší fokusace v rámci jednoho záznamu není prakticky možná kvůli postupné deformaci objektů a následnému zániku stereoefektu díky rozmazání objektu. To samozřejmě působí nepřirozeně a dochází ke ztrátě výhod stereoskopického záznamu.

Klíčování ve 3D snímku se ukázalo být možné a nutno dodat, že obohatilo výsledné video o zajímavý efekt. Navíc jej lze využít pro simulaci objektů, které nelze jinak do videa vložit (např. periodickou tabulku). Bohužel se jedná o činnost dosti časově náročnou, neboť se musí přidaný záznam klíčovat na snímek z každé kamery zvlášť a pokaždé do přesně stanovené polohy. Oba tyto záznamy se poté synchronizující standardním způsobem. Klíčování až na zhotovený stereoskopický snímek není možné, neboť docházelo k zobrazení přidaného záznamu pouze na jedné části záznamu (z jedné kamery) a u výsledného snímku se výrazně snížil jas přidaného záznamu a projevovalo se blikání. Patrně se jedná o softwarovou záležitost, kterou se nám ale nepodařilo odstranit.

Sledování různých kompozicí záběru ukázalo, že je vhodné dát do blízkosti aparatury další objekty, nejlépe takové, které tam logicky patří, neboť vyvolaný prostorový vjem je posléze kvalitnější. Na druhé straně, v případě dalších objektů, nacházejících se v nevhodných umístěních, zejména v blízkosti kamer a poblíž (před) sledovaným objektem, a které jsou v 2D záznamu naprosto akceptovatelné, ve stereoskopickém záznamu dochází k jejich deformacím, popř. ztrátě prostorového vjemu a rušivým efektům (rozmývání). Z toho vyplývá, že na umístění jednotlivých objektů a při přípravě vhodného scénáře (a děje na snímku) je třeba brát na tyto skutečnosti ohled a pečlivě plánovat vše, co se v záznamu bude dít.

Sluší se ještě dodat - a z naznačeného to vyplývá, že příprava stereoskopických záznamů je náročná jak z hlediska kompozice scény, řady dalších parametrů, které je třeba pro kvalitní záběr dodržet a jimiž jsme

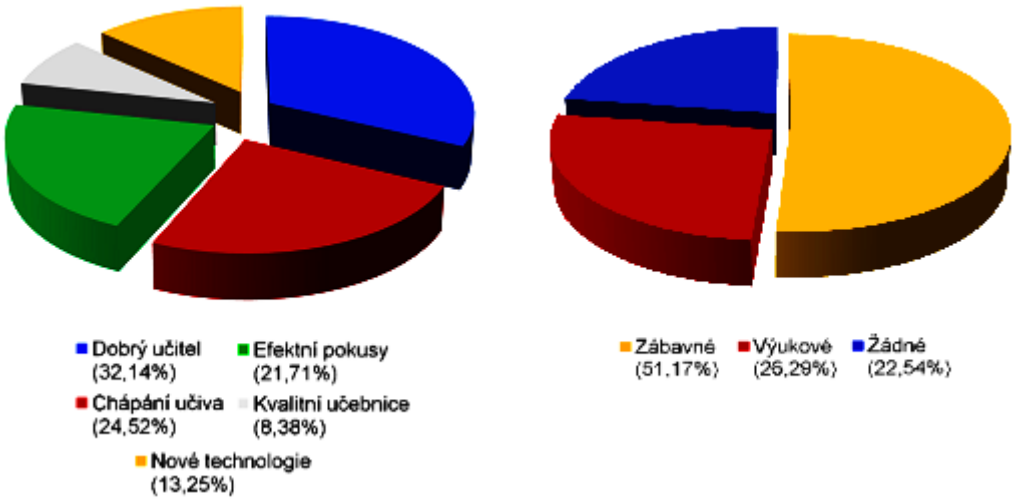
omezováni, tak z hlediska časové náročnosti, která je daleko vyšší než při zpracování „klasických" videí. Prostá konverze záznamů z obou kamer na stereoskopický záznam tak trvá zhruba (dle záznamu a využitého PC, v našem případě šlo o Intel Pentium i5, 2GB RAM) 1 minutu na každou sekundu záznamu, tzn. 2 minutový záznam je konvertován asi 2 hodiny.

Z řečeného je zřejmé, že pořizování a zpracovávání stereoskopických záznamů v amatérských podmínkách není jednoduchou záležitostí, na druhé straně stojí výsledek i v amatérských podmínkách za to a pořízené záznamy mohou být užitečnou pomůckou pro výuku chemie.

DALŠÍ PLÁNY

Díky testovacím záběrům bylo zjištěno mj. to, jaké detaily, s uvedeným vybavením, je možné ve stereoskopickém snímku zaznamenat. V úvahu nepřipadají, s ohledem na malé rozměry, např. zkumavkové pokusy - stěží vytvoříme detailní pohled na měděný prášek rozpouštějící se v kyselině dusičné či na úlomek křídy reagující s kyselinou chlorovodíkovou. Dále byly zjištěny optimální parametry pro pořízení záznamu s naším systémem. Bude tedy možné přistoupit k pořizování výukových záznamů, které budou otestovány. Otázkou je, jakou formu by tato videa měla mít. Proto byla vznesena otázka, zda žáci preferují videa přehledná a ryze výuková či spíše zábavná. Z tohoto důvodu bylo na třebíčském gymnáziu prováděno orientační dotazníkové šetření mezi 71 žáky 1. až 4. ročníku (středoškolská úroveň studia) mající za účel zjistit, které prvky jsou pro ně nejvíce motivující při studiu chemie. Dotázaní volili jednotlivé alternativy (viz legendy grafů) dle intenzity, podle které svoji inspiraci ve výuce vnímají (od nejintenzivnějšího k nejméně intenzivní). Z níže uvedeného vyplývá, že kromě učitele a vlastního chápání problematiky je pro žáky důležitá motivace demonstracemi různých chemických experimentů a využívání nových technologií. Tištěné učebnice zůstávají zcela opomíjeny (žádný respondent je neuvedl jako hlavní prioritu). Vytvoření stereoskopických videí zachycujících chemické pokusy tak považujeme za vhodný materiál podporující výuku chemie i jako vhodnou alternativu pro školy nemající vlastní laboratorní vybavení.

Druhá část šetření zjišťovala preferovaný způsob zpracování případných 3D videí. Bylo zjištěno, že zhruba polovina žáků by uvítala zábavnou formu pojetí snímků. Přibližně čtvrtina dotázaných upřednostňuje videa čistě výuková a zbývající čtvrtina by si nepustila spíše video žádné.



Graf 1 Nejdůležitější motivující prvek a požadované zpracování 3D videí pro výuku chemie

Do budoucna je plánováno pořízení prvních ucelených videí, která budou evaluována prostřednictvím SŠ žáků a bude sledováno ovlivnění hloubky jejich chápání daného učiva. Podle výsledků realizovaného orientačního šetření bylo rozhodnuto o upřednostnění zábavného pojetí videí před ryze výukovými dokumenty. Některé prvky zajisté budou převzaty z pořadů Michaelovy experimenty (Londesborough a Česká televize, 2010) vysílaného na České televizi či dnes již neexistujícího pořadu (Maxi) Clever z televize Nova. Videosnímky budou poté zveřejněny ve 2D i 3D provedení na výukovém portálu Studiumchemie.cz (Brenner a kol, 2010).

ZÁVĚR

Z důvodu rostoucí popularity 3D videí bylo rozhodnuto o jejich vytváření jako vhodného motivujícího prvku při vyučování chemie, kde může vypomoci se zobrazením stavby a struktury látek či uspořádáním různých zařízení. V první fázi byly otestovány a zjištěny vyhovující parametry pro pořizování snímku v amatér-

ských podmínkách odpovídajících situaci v naší laboratoři. Byl sledován poměr vzdálenosti objektivů kamer k vzdálenosti snímaného objektu. Ukázalo se, že oproti preferovanému poměru 1:20 jsou pro chemické objekty použitelné i poměry v rozmezí 1:12 až 1:8. Z tohoto zjištění vyplynula i omezení při pohybu kamerou směrem od a k objektu, který je zaznamenáván a omezení při fokusaci objektu při pořizování detailu. Dále byla otestována možnost implementace klíčování v pořízeném snímku, kterou je možné i přes značnou časovou náročnost při její realizaci využít tak, že jsou klíčovány oba snímky najednou. Taktéž se ukázalo, že ve volbě kompozice scény (umístění objektů) a děje existuje při pořizování stereoskopického záznamu řada omezení, které je třeba brát v potaz. Orientační šetření zaměřené na zjišťování preferencí žáků vzhledem ke způsobu zpracování videí ukázalo zájem o zábavnou formu pojetí těchto snímků.

Použité zdroje

AMERICAN PAPER OPTICS, INC. *Definitions*. Barlett, USA, American Paper Optics, 2010, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: http://www.chromatek.com/Definitions/definitions.html.

AV MEDIA, *3D - Realita není plochá*. Praha: AV Media, 2010, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z http://www.avmedia.cz/firmy-obecne/3d-realita-neni-plocha.html.

BÍLEK, M. *Reálný a virtuální chemický experiment*. Banská Bystrica: Fakulta prírodných vied, Univerzita Matej Bela Banská Bystrica, Sborník příspěvků z mezinárodní konference Současnost a perspektivy didaktiky chemie II, Donovaly 2009, ISBN: 978-80-8083-751-8.

BOROVAN, A. *Čeští vývojáři vycvičí britskou armádu.* Praha: Hospodářské noviny iHNed.cz, 2007, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z http://ihned.cz/3-22266530-britskou+arm%E1du-000000_d-d8, ISSN 1213-7693.

BRENNER, D. a kol. *www.studiumchemie.cz.* Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, 2010, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: www.studiumchemie.cz.

BUREWICZ, A., MIRANOWICZ, N. *Categorization of visualization tools in aspects of chemical research and education. International Journal of Quantum Chemistry*, 88, 5, s. 549–563, 2002, ISSN (print): 0020-7608, ISSN (online): 1097-461X, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/qua.10207/pdf.

ČTRNÁCTOVÁ, H. *Chemické pokusy pro školu a zájmovou činnost*, Praha: PROSPEKTRUM, 2000, ISBN: 80-7175-071-9.

DOSTÁL, J. *Interaktivní tabule ve výuce.* Journal of Technology and Information Education (on-line). Olomouc: Univerzita Palackého, 1, 3, s. 11 – 16, 2009, ISSN 1803-537X (print). ISSN 1803-6805 (on-line). [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: http://www.jtie.upol.cz/clanky_3_2009/dostal.pdf.

GALI-3D, s.r.o. *Gali-3D*. Praha: Gali-3D, s.r.o., 2010, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: http://www.gali-3d.com/.

GALI-3D, s.r.o. *Stereo software* Praha: Gali-3D, s.r.o., 2010, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: http://shop.gali-3d.com/katalog_seznam/katalog_seznam.php?kat=Stereo%20software.

HAMPL, T. *ČSA zahájily provoz kabinového trenažéru A320*. Praha: Airways.cz, 2007, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: http://www.airways.cz/clanek/2007-12-17/csa-zahajily-provoz-kabinoveho-trenazeru-a320, ISSN 1213-3329.

IJSSELSTEIJN, W., de RIDDER, H., FREEMAN, J., AVONS, S. E., BOUWHULS, D. *Effects of Stereoscopic Presentation, Image Motion, and Screen Size on Subjective and Objective Corroborative Measures of Presence. Presence,* 10, 3., s. 298-311, 2001, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.13.6202&rep=rep1&type=pdf Effects of Stereoscopic Presentation, Image Motion, ISSN 1054-7460 (print), ISSN (online) 1531-3263.

LAUBR, D. *Stereoskopická projekce*. Diplomová práce, Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická, 2006, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: https://dip.felk.cvut.cz/browse/pdfcache/laubrd1_2006dipl.pdf.

LIPTON, L. *Foundations of the Stereoscopic Cinema: A Study in Depth*, Reinhold, Van Nostrand, 1982.

LONDESBOROUGH, M. a kol, ČESKÁ TELEVIZE, *PORT – spojení s vědou ze všech stran*. Praha: Česká televize, program Port, 2010, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: http://www.ceskatelevize.cz/program/port/michaelovy-experimenty/.

MELICHÁREK, K. a kol. *Úroveň ICT v základních školách v ČR, tematická zpráva*. Praha: Česká školní inspekce, 2009, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: http://www.csicr.cz/cz/85156-uroven-ict-v-zakladnich-skolach-v-cr.

NINTENDO. *Nintendo 3DS*. Japonsko: Nintendo, 2010, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z http://e3.nintendo.com/3ds/.

PEŠKOVÁ, L. *Budoucí lékaři získají unikátní "trenažér" na cvičení operací očí.* Praha: Univerzita Karlova v Praze, iForum, 2006, [online] [2010-11-14], dostupné z: http://ktv.mff.cuni.cz/IFORUM-3047.html, ISSN 1214-5726.

POTŮČEK, J. *3D televizor bez brýlí? Existuje, podívejte se na něj.* Praha: Digizone.cz, 2010, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: http://www.digizone.cz/aktuality/3d-televizor-bez-bryli-existuje-podivejte-se/, ISSN 1801-4933.

PRAŽSKÉ CENTRUM VIRTUÁLNÍ OFTALMOCHIRURGIE. *Vybavení EYESI oftalmochirurgický simulátor*, Praha: Pražské centrum virtuální oftalmochirugie, 2008, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: http://e-vitreo.zrak.cz/vybaveni/index.html.

SCIENCE DAILY. *Hopkins Neurosurgeon Separates South African Siamese Twins, Practiced With 3-D "Toolbox".* Baltimore: Science Daily, 1998, [online] [2010-11-14], dostupné z: http://www.sciencedaily.com/releases/1998/01/980130074134.htm.

SILLMEN, D. *Toshiba chystá 3D televize bez brýlí.* Praha: Digitálně.cz, 2010, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: http://digitalne.centrum.cz/toshiba-chysta-3d-televize-bez-bryli/.

SVĚT HARDWARE – rumburak007. *Typy projektorů*, Praha: Svět hardware, 2007, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: http://www.svethardware.cz/disc_doc-00702181452037256501710179367429.html.

ŠVEHLA, M. *Využívání multimédií a multimediálních aplikací ve výuce chemie na SŠ v ČR*. Bakalářská práce, Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, 2010.

Team WIKIPEDIA, *Chroma key*. Wikipedia, 2010, [online] [cit. 2010-11-14], dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Chroma_key.

YOUTUBE LLC. *Youtube 3D gallery*. Youtube, LLC, 2010, [online] [cit. 201-11-14], dostupné z http://www.youtube.com/3D.

YOUTUBE LLC. *Youtube*. Youtube, LLC, 2010, [online] [cit. 201-11-14], dostupné z http://www.youtube.com/.

Kontaktní adresy

Jan Břížďala e-mail: jan.brizdala@seznam.cz
Petr Šmejkal e-mail: psmejkal@natur.cuni.cz

Katedra učitelství a didaktiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova,
Hlavova 2030/8, 128 43 Praha

NEW THREATS ARISING FROM THE PROGRESS OF INFORMATION TECHNOLOGY ON SOCIAL LIFE AND EDUCATION

MUSIOŁ Sabina, PL

Abstract
The process of social transformation and transition to the model of information society results in the occurrence of a new type of security problems in a state. Societies and states have had to face such problems for ages. The main threats, political or religious ones - are compounded with new threats resulting from technological progress or globalization. In this paper I would like to discuss the threats related to the mass media, information technology and the Internet. They are new threats which appeared at the end of the twentieth century and which are perceived by experts as more and more serious because of the rapid development of new technologies.

INTRODUCTION

The notion of "The information society" appeared for the first time at the end of the 1960s and the beginning of 1970s as a result of research conducted by Japanese and American scientists. Analyzing the mechanisms regulating the American economy, they realized that the "knowledge industry" and "information economy" were becoming a serious source of the national product. On the basis of their observations they concluded that industrial society had entered another stage in its development called information society. K. Jakubowicz presents a few definitions of information society: "Information society is a society in which workforce consists mostly of information workers and information is the most important factor". Another definition describes information society as "a system of social relations based on the information economy" (Jakubowicz, 1998). A characteristic feature of the information economy is that over 50% of gross national product is generated within the information sector. Another description can be used at this point - society becomes information society when it achieves a degree of development and a scale of the complication of social and economic processes requiring the application of new techniques of gathering, processing, transferring and using huge amounts of information generated by these processes. The fundamental condition for the existence of information society is the functioning of information highways, i.e. multimedia communication networks. The service sectors develop as well, and the influence of computers and telecommunication on social life is enormous (Bell, 1980) Social transformation and movement towards the information model cause the appearance of a new security problem in a state. It is a problem that societies and states have had to face for ages. The main threats - religious, political or religious ones - are compounded with new threats resulting from technological progress or globalization. In this paper I would like to discuss the threats related to the mass media, information technology and the Internet. They are new threats which appeared at the end of the twentieth century and which are perceived by experts as more and more serious because of the rapid development of new technologies.

MAIN EDUCATIONAL THREATS RELATED TO THE RECEPTION OF THE MASS MEDIA

Differently formulated accusations against the mass media and hypermedia can be summarized as follows:

1. The presentation of reality in a skewed mirror - the creation of false reality, the exaggeration of social pathologies, the excessive presentation of violence and sexuality with the simultaneous lack of a thorough analysis of a social situation and convincing examples of preventing negative phenomena.
2. The presentation and repetition of stereotypical opinions and a life style based on consumption by the accumulation of material values in cultural messages, the reduction of the notion of success to the sphere of material prosperity and entertainment.
3. The intensifying process of deculturization as a result of the process of globalization with respect to content reception and the fall in artistic levels resulting from the domination of the standards of mass culture.

The most worrying phenomenon is the creation of false reality. In order to draw people's attention away from important things it is enough to turn a trivial matter into a serious problem, strengthening its significance with public opinion surveys, frequently only those conducted in the street. This is accompanied by the creation of the appearances of media democracy. From the point of view of educational harmfulness, the worst are scenes of violence and cruelty, which have been criticized by educators for a long time. Protests

against such scenes in many countries seem to indicate a revival of the theory about learning from a TV screen. However, all attempts to limit the range of such scenes and eliminate anti-social contents by the introduction of some kind of moral censorship fail; the media compete in chasing sensational news, attracting a wide range of consumers and meeting their demands. The large number of the media produces a fierce competition for viewers or listeners, which consequently results in a lower quality of offered products. Ambitious art, serious social journalism, culture and even documentaries give way to never-ending serials of doubtful quality, soap operas, musical reviews, quizzes and general mediocrity. Reality is presented in a simplified way, fragmentarily, with trivial commentaries.

The constant fight for the viewer has resulted in a situation where the media advertise their programs in other media and change their offer presentation strategies. As the acquisition of new viewers becomes more and more difficult, thematically profiled programs targeted at a particular type of a viewer are prepared. This process occurs to a considerable extent in connection with the liquidation of the state TV and radio monopoly, the possibilities of the commercialization of the state media, the appearance of private entrepreneurs on the media market, the dynamic development of digital TV and a systematic rise in the number of the Internet and satellite TV users.

THE THREATS RELATED TO THE INFORMATION TECHNOLOGY

Analyzing the opportunities of using the information technology in education, it is impossible to disregard the threats which appear in the case of its mass application. Originally, such threats were defined by the opponents of using computers in education. As a matter of fact, their number is falling constantly, but their arguments should be analyzed at least because of the complex character of their opposition and its possible consequences. The opponents of the mass application of computers in education present the following major arguments:

1. Poor educational effects or just harmful educational effects resulting from:
   - the degeneration of the human ability to react to the surrounding world; man is perceived through classified information entered into a computer,
   - the reduction of the ability to perceive and identify problems,
   - the limitation or elimination of creative thinking in educational processes,
2. The possibility of using computers for strictly specified contents, which limits the scope of their application and increases educational costs.
3. Social consequences:
   - unemployment,
   - possibilities of manipulating people resulting from the fact that educational curricula are developed by highly qualified specialists who may have their own hidden objectives,
   - the occurrence of so-called computer-phobia, i.e. the fear of computers. It happens among both students and teachers. Computer-phobia among teachers occurs mostly in underdeveloped countries with a relatively low degree of computer saturation,
   - the moral corruption and degeneration of man experiencing a sense of uselessness resulting from the fact that the work of his hands and mind is substituted with a computer.
4. The propagation of information incompatible with the principles of humanism:
   - the spread of pornography,
   - the spread of fascist or racist ideologies,
   - the spread of hatred towards other people,
   - the propagation of violence,
   - the spread of misogyny.
5. Computer piracy and hacking.

The arguments presented by the opponents of using computers in education resulted in the initiation of work on the improvement of computer hardware and software, and also caused reflections on the educational process. Consequently, the use of computers for rote learning exercises is being eliminated from education. One can also observe that computers are less and less frequently used as tutors; their usage as tools and tutees is becoming more and more popular. This process allows the teacher to fully utilize the opportunities offered by the computer and guarantees the teacher's influence on a particular didactic situation, which is very important in the development of creative thinking.

There occurred also a change in the idea fundamental for the development of educational computer programs acting in the role of a teacher. Behaviorally oriented computer-assisted learning was substituted with so-called "intelligent models" where the achievement of artificial intelligence are implemented. At the beginning programs presented a particular part of a text, asked questions, verified the correctness of answers and provided access to alternative blocks on the basis of the learner's responses and a simple "if-then" algorithm. In this type

of programs the author had to foresee the learner's all possible answers and specify in advance the possibility of acceding additional material.

HACKING - CRACKING

Until recently it was a small group of Umxa users with exceptional computer talents and skills, a creative approach, openness and activity. This group participated in the development of the Internet environment. The origins of hacking are inseparably related to the development of an ethical code in operation on web sites administered by hackers. Those breaking the rules of the code are called crackers. It was at that time that the definition of a hacker was formulated - an informatics enthusiast, a digital machine user, a man knowing how to write computer programs without a previous preparation of algorithms, an expert in a given programming language good at transgressive activity oriented towards overcoming difficulties.

Society at large perceives a hacker differently; he is associated with crime, breaking the law and silly texts put in different places on the internet against the will of the web site owners. The law in all European countries, the USA and Australia provides for legal sanctions for breaking security measures and obtaining access to information addressed to someone else. Violating the secrecy of correspondence is also a crime in the Polish penal code. The generation of IP packets with changed source addresses (IP spoofing), the unauthorized access to computer systems, the interception of a legal user's session (session hijacking) or the fragmentation - reassembly of packets, i.e. pretending to be an authorized user of a system, are also considered illegal activities. Another type of a hacking crime is the use of a computer with a special program enabling its user to obtain confidential and restricted information. An example of such a program is a password sniffer which monitors traffic in a given network and intercepts the initial byte sequences in a session which include the names and passwords of a network's users. Another illegal activity conducted by hackers is the violation of computer information records which may occur as a result of the illegal destruction, damage, deletion or change in the record of important information or in consequence of making it difficult for an authorized person to access such information. The method of destroying records is irrelevant. It may occur in a database, www pages, during information processing, by infecting programs with viruses, by changing a password or introducing a new one, by making it difficult for an authorized person to access information or by disturbing the transmission of data (information). It is also a crime to modify data or computer programs by interfering with the contents of data, e.g. by changing records or adding new data. These examples of breaking the computer law by hackers indicate a great variety in the areas of their activity. Because a great majority of hacking offenses are committed by school students, this group of computer network users should be closely monitored. It has been mentioned above that hackers are characterized by diligence and a high level of computer skills. Developing their skills, within a short period of time hackers become much better that a class average. It causes a conflict between a school oriented towards an average student and potential activities of a particularly talented student. A failure to notice in a hacker an exceptional student causes that he stops concentrating on the educational process. Working on the Internet, he is understood, and, what is the most important, admired for his skills. And this is just a step away from hacking which strongly intensifies motivation. This is the case of growing motivation where each success of breaking into a computer enhances a desire to continue such activities and achieve a higher level of informatics competency.

CONCLUSION

In conclusion, it can be said that the process of social transformation and transition to the model of information society results in the occurrence of a new type of security problems in a state. The old threats are compounded with new ones resulting from technological progress or globalization, which are phenomena any modern society has to cope with.

References

BELL, D. The social framework of information society. In FORESTER, T. (ed.) *The microelectronics revolution*, Oxford, 1980.
JAKUBOWICZ, K. Społeczeństwo informacyjne - spóźniony przybysz. In *Media a edukacja*. Warszawa, 1998.
JUSZCZYK, S. Charakterystyka społeczeństwa informacyjnego. In Strykowski, W. (ed.) *Kognitywistyka i Media w Edukacji*, 1999, No. 1, Poznań, 1998.
MUSIOŁ, A. - GMOCH, R. The role of information technology in teachers innovative activities. In *Studia i rozprawy.* Opole: Centrum Kształcenia w Opolu, 2004, s. 184.
MUSIOŁ, A. Edukacja wspierana komputerowo a współczesna dydaktyka, nauczyciel - nowe dylematy. In *Pogranicza edukacji*. Racibórz: PWSZ w Raciborzu, 2004, s. 232.
MUSIOŁ, A. Edukacja wspierana komputerowo a współczesna dydaktyka. Ostrava: PřF OU, 2003, s. 287-293

Kontaktní adresa

Dr. Sabina Musioł e-mail: sabinamusiol@op.pl
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa, Racibórz, Poland

SCIENCE AND TECHNOLOGY IN TEACHER EDUCATION

BARTOSZEWICZ Małgorzata, PL

Abstract
Recent years have brought enormous changes in the application of modern technologies in everyday life. One may assume that this might have been caused directly by widespread access to the Internet as well as the development of mobile phone network and other media. Therefore the use of modern technologies in education is not only a necessity, but it is also a great chance to prepare young people for conscious and complete life in contemporary information society. At school, students should acquire independent learning skills; they should be taught how to effectively use technology and how to accommodate to changes brought about by technological advancements. The teacher's role is twofold; they should assist students in developing their self-learning ability and at the same time, they should improve their own professional competence, also in the area of technology.

INTRODUCTION

In the school year 2010/2011 a new project *e-Academy for the Future* is being implemented in two hundred Polish junior high schools (the third level of education, students 13-15 years of age). It is a three-year program of developing key competencies, particularly stressing mathematics, science, information and communication technology (ICT), foreign languages and business skills. The program involves fifteen thousand students who are beginning their junior high school education.

IMPLEMENTATION

The project is realized in Mathematics, Physics, Chemistry, Biology, Geography, English, IT and Civic Education classes.

An e-learing platform where materials for students and teachers are published was opened with view to implementation of the project tasks. Students can use e-learning units published on the platform either on their own or supervised by their teachers. Additionally, they can communicate with their peers across the country. Each teacher and student has continuous access to the platform regardless of place and time. In this project, work is done via **EduPortal, an e-learning educational platform.**

The platform offers:

- access via any webbrowser
- support of communication processes
- support for group work tools
- integration
- LMS (Learning Management System) class functionality

Functionality:

- LMS module
- CMS module
- Test module
- Independent Work module
- Communication module
- Documents module
- Calendar module

Students' involvement and progress are checked by teachers via the platform.

Key competencies within selected school subjects are built by means of 168 e-learning units with teaching contents and exercises which are to build particular skills as well as tests.

Additionally, in the first semester those students who did poorly in school leaving tests in primary schools have a chance to participate in School Compensatory Groups where, assisted by teachers and working by workshop method, they can develop their abstract thinking, increase their self-esteem, awaken their aspirations and learn how to solve problems and develop their learning abilities.

On the other hand, those students who do very well at school can participate in e-learning **Virtual Science Groups (Virtual School)** where they can develop their talents assisted by academic teachers.

After the first and the second year, the best students of Virtual School are going to be rewarded for their results with free five-day science camps in academic centres in Poland.

Local Project Teams will be created in every school. Their task will be to prepare, in cooperation with local their local communities, interdisciplinary projects dealing with solving environmental, social or economic problems that local communities must face. The projects are going to be published on the e-learning platform and thus a League of Local Project Groups is going to be created. The best projects in Poland will participate in a special presentation.

TRAINING SESSIONS

The teachers from schools which decided to participate in the Projects were trained in August 2010. The sessions lasted three days and covered the following issues:

- using the e-learning platform,
- teaching key competencies,
- using project methods in teaching.

Additionally, once a year throughout the duration of the Project, workshops will be organized in order to sum up the work done in the previous year and to present the new contents and teaching materials.

Fig.1 Homepafe of Eduportal http://e-akademia.eduportal.pl/

Practical exercises on using the platform and e-learning units in teaching covered the following:

1) Logging on the teacher's account
2) Logging on the student's account

3) Presentation of the platform interface

4) Changing the photo in the profile - inserting a file with a photograph of the user

5) Files/ directories
Building the directories
Chemistry
Organic chemistry
Inorganic chemistry
Inserting a file. Structure:
Chemistry
Organic chemistry
Alkanes.jpg

Sharing the file with the group by pointing to concrete users.
Checking via the student's account whether the file has actually been shared.

6) Homework
Setting up homework in **My work** bookmark

- Signing in to a class

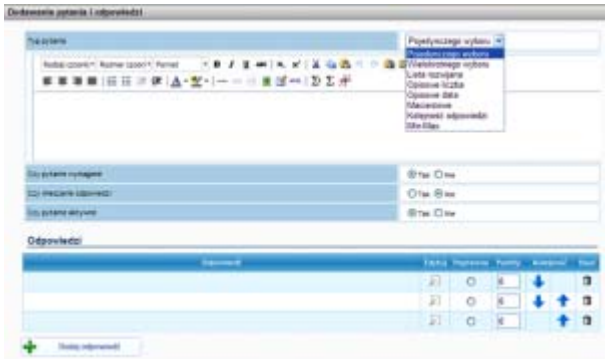
- Starting the homework page from the student's account
- Solving the task and sending it to the teacher for evaluation
- Returning to the teacher's account
- Test correction and evaluation

Prace domowe

Powrót | Praca domowa | Uzytkownicy (8/0) | Rozwiązania pracy()

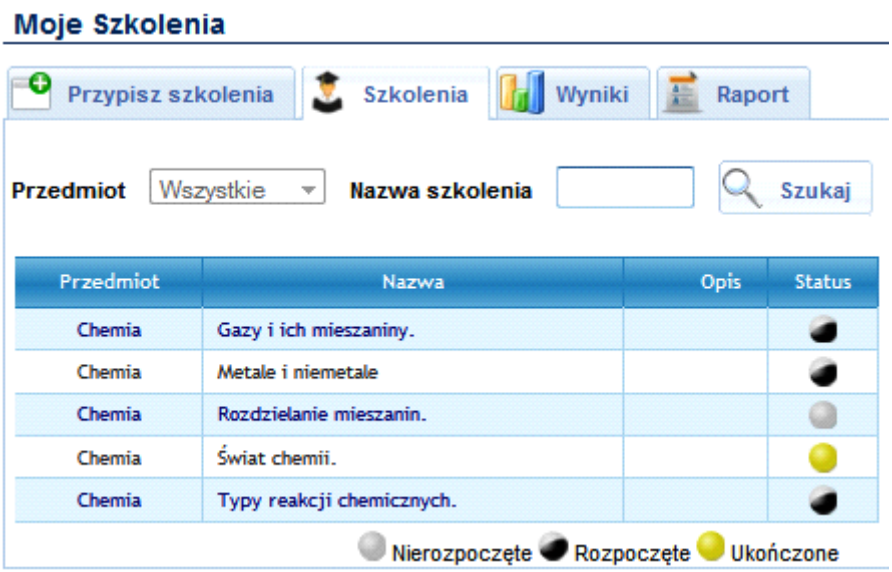
Autorzy rozwiązania	Status		
TrImie 2-4 TrNazwisko Angielski Uczeń	Brak oceny	Brak rozwiązania	Szczegóły
TrImie 2-4 TrNazwisko Biologia Uczeń	Brak oceny	Brak rozwiązania	Szczegóły
TrImie 2-4 TrNazwisko Chemia Uczeń	4	Ocenione	Szczegóły

7) Tests
   - Defining the test

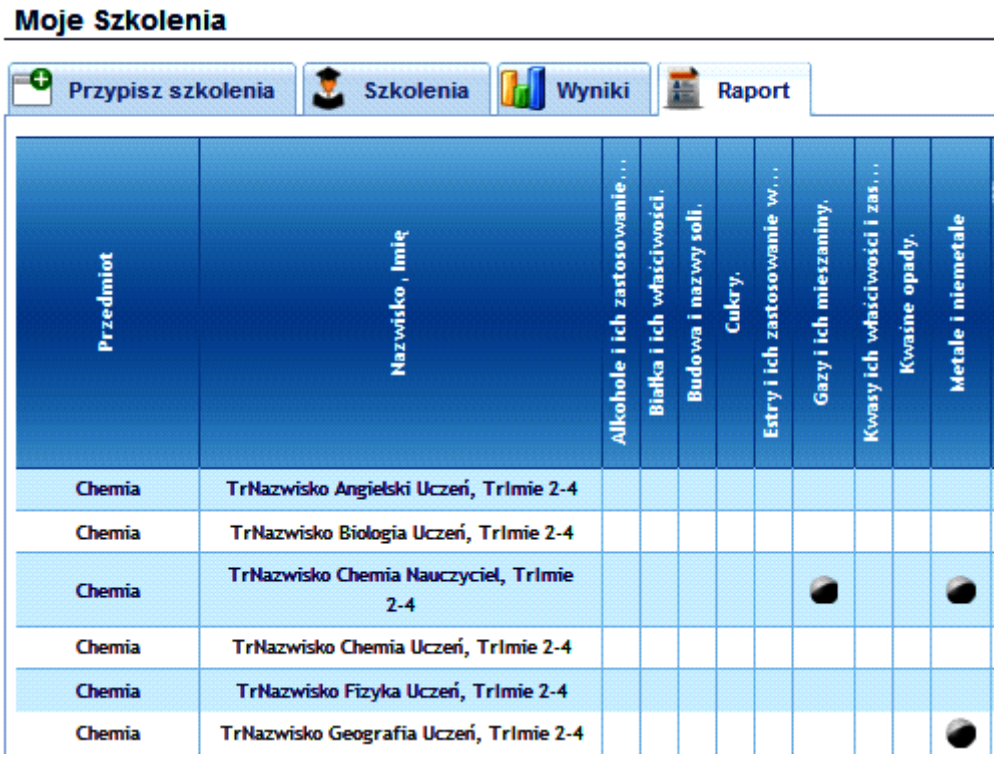


- Discussion of the available types of questions
- Drawing up a test
- Assigning the test to appropriate class
- Starting the test from the student's account
- Solving the test
- Return to the teacher's account
- Test correction and evaluation

8) e-learning units
   - Deciding which units should be done in Class One.



Working with e-learning units.



Interactive boards (each school participating in the project shall receive an interactive board).
Presentation of the functions and possibilities of Smart Board.
Using the board whilst working with the units.
Solving tasks and test on the board.

ADVANTAGES OF THE PROJECT

- Increasing the chance for better results in junior high school leaving exams.
- Improving the quality of work at schools by promoting modern teaching tools.
- Improving the efficacy of teaching resulting from the introduction of attractive forms of teaching and interesting teaching aids.
- Creating a team for supporting students with learning difficulties.
- Creating a system supporting talented students.
- Increasing the prestige of the school by improving the teachers' professional qualifications and teaching efficacy.
- Using the interactive board given to the school withing the Project.

References

BEDNAREK J. - LUBINA E. *Kształcenie na odległość Podstawy dydaktyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN/MIKOM, Warszawa 2008, ISBN 978-83-01-15471-4.
MIKOŁAJCZYK K. *Teorie motywacji i ich znaczenie dla praktyki dydaktycznej w szkoleniach komplementarnych*, E-mentor 31/2009 ISSN 1731- 7428, wersja drukowana: ISSN 1731-6758.
MIRANOWICZ M. *Wirtualne środowisko pracy czyli e-learning dla studentów chemii*, Hradec Kralowe: Gaudeamus, 2009 ISBN 978-80-7041-839-0.
OKOŃSKA -WALKOWICZ A. - PLEBAŃSKA M. - SZALENIEC H. *Nauczanie na platformie e-learningowej*, WSiP. Warszawa 2009.

Kontaktní adresa

Dr. Małgorzata Bartoszewicz
Adam Mickiewicz University,
Faculty of Chemistry,
Department of Chemical Education,
ul. Grunwaldzka 6
60-780 Poznań
Poland
e-mail: goskab@amu.edu.pl

VÝZNAM INTERNETOVÉ KOMUNIKACE V ŽIVOTĚ SOUČASNÉ MLÁDEŽE A VE VÝUCE

MANĚNA Václav, MYŠKA Karel, MANĚNOVÁ Martina, ŽUMÁROVÁ Monika, CZ

Abstract
The aim of this paper is to monitor Internet usage in specific activities of youth. This is essentially a creation of a personal blog or www site, use social networks (eg Facebook), virtual worlds, publishing photographs on the Internet and learning with social networking.

ÚVOD

Vliv moderních technologií a zejména elektronických komunikačních nástrojů na mládež je velmi často diskutované téma. S příchodem sociálních sítí typu Facebook se toto téma stává ještě aktuálnější. Velký vliv na tuto skutečnost má i nárůst dostupnosti informačních a komunikačních technologií v domácnostech a ve školách. Z toho vyplývá, že využití těchto moderních komunikačních nástrojů bude stále častěji nasazováno do prezenční i kombinované formy výuky. Pokud chtějí současní učitelé držet krok s moderními výukovými trendy, je nutné, aby tyto technologie stále více integrovali do edukačního procesu. (Brdička, 2009)

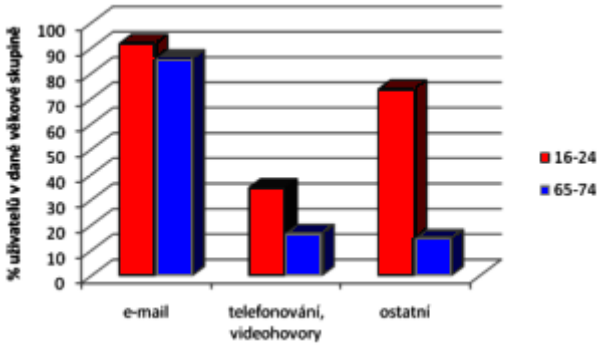
V roce 2002 mělo osobní počítač přibližně 25 procent českých rodin, v roce 2004 to bylo 30 procent, v roce 2006 37 procent a v roce 2009 50 procent (ČSÚ, 2010), (Kopecký, 2007).

VLIV ICT NA MEZILIDSKOU KOMUNIKACI

Formy mezilidské komunikace jsou v posledních letech značně ovlivněny informačními a komunikačními technologiemi. Do popředí se dostává elektronická komunikace, pro kterou jsou charakteristické následující vlastnosti (Kopecký, 2007):

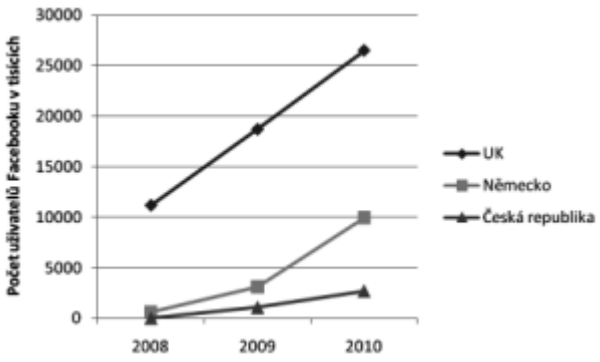
- Neřízená.
- Hromadná.
- Často popírá společenské role komunikujících.
- Otevřená.
- Časově a místně neomezená.
- Závislá na technologickém zabezpečení.
- Závislá na počítačové gramotnosti komunikujících.

Pokud se zaměříme na elektronickou komunikaci pomocí internetu, dostáváme se k dvěma základním typům komunikace: asynchronní a synchronní. Typickým představitelem asynchronní komunikace je e-mail, typickými zástupci synchronní komunikace jsou chat, instant messaging, internetová telefonie a videohovory. Z průzkumu agentury Eurostat vyplývá, že tyto nástroje jsou využívány mladší i starší generací. Zatímco vy přičemž u mladší využití e-mailu je srovnatelné u obou věkových skupin (obr.1, mladší generace (16-24 let) používá výrazně více nástroje synchronní komunikace než generace starší (65-74 let).



Obr.1 Způsoby komunikace přes internet podle věku ve státech Evropské unie
(zpracováno podle agentury Eurostat, 2010)

Ze skutečnosti ilustrované na obr.1 je zřejmé, že preference ostatní elektronické komunikace (sociální sítě, instant messaging atd.) ve věkové skupině 16-24 let je velmi populární a převládá nad ostatními typy komunikace ve starší věkové skupině.
Stále větší oblibu mezi mladými lidmi získává sociální síť Facebook, ke kterému je v současné době připojeno více než 2 miliony uživatelů z České republiky (obr. 2). Historie Facebooku sahá do roku 2004, přelom však nastal v roce 2008, kdy byl přeložen do desítek národních jazyků. V současné době má více než 400 milionů uživatelů (Facebook satistics, 2010).



Obr.2 Počet uživatelů Facebooku ve vybraných zemích
(zpracováno podle Burcher, 2010)

Vzhledem k tomu, že v posledních letech dochází ke stále většímu využívání internetu ve všech oblastech lidské činnosti a ve výuce, zaměřili jsme se na to, jakým způsobem internet využívá mládež. Český statistický úřad zveřejňuje šetření, která každoročně koordinuje Evropský statistický úřad (Eurostat). Tato šetření jsme využili jako výchozí pro náš vlastní výzkum a soustředili se zejména na elektronickou komunikaci ve výuce.

CÍLE VÝZKUMU

Hlavním cílem výzkumu bylo zmapování využití internetu v konkrétních činnostech, které jsme si stanovili. Vycházeli jsme z šetření Eurostatu v oblasti komunikace a podrobněji se zaměřili na využívání jiných forem komunikace přes internet. Konkrétně nás zajímaly následující položky:

- Tvorba osobního blogu nebo stránek.
- Využití sociálních sítí např. Facebook.
- Sdílení vytvořených materiálů.
- Poslech muziky přes Internet.
- Využití internetové seznamky.
- Používání Twitteru nebo podobných služeb.
- Navštěvování virtuálních světů.
- On-line hraní počítačových her.
- Publikování fotografií na internetu.
- Psaní komentářů.

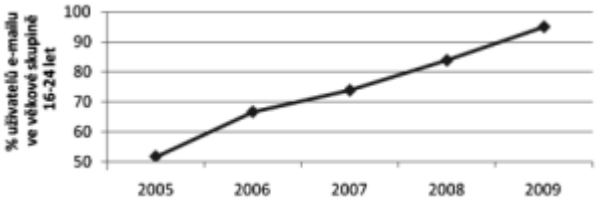
METODOLOGIE VÝZKUMU

Na základě vytyčeného cíle jsme zvolili jako výzkumný nástroj nestandardizovaný elektronický dotazník. Otázky byly uzavřené. Získali jsme tak nominální data.

Výzkumný soubor tvořili studenti středních škol. Naším cílem bylo vytvoření výzkumného vzorku středoškolské mládeže, tak aby tam byli zastoupeni studenti všeobecně vzdělávací školy, studenti technicky zaměřené školy a studenti „dívčí" školy. Jednalo se tedy o dvě třídy gymnázia, dvě třídy střední zdravotnické školy a dvě třídy střední průmyslové školy. Studenti vyplňovali on-line dotazník na základě domluvy s vedením příslušné střední školy. Návratnost tedy byla 100 %.

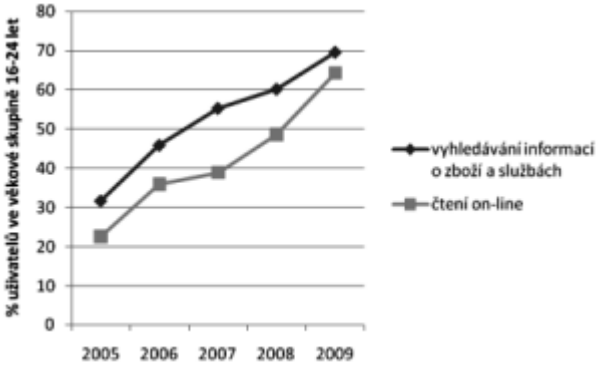
VÝSLEDKY VÝZKUMU

Výzkumu se zúčastnilo celkem 168 respondentů ze tří typů škol. Průměrný věk byl 18,4 roku, směrodatná odchylka 1,23 roku. Nejpoužívanějším nástrojem komunikace přes internet byla v posledních letech elektronická pošta. Na obr. 3 je možné pozorovat nárůst počtu uživatelů ve věkové skupině 16-24 let.



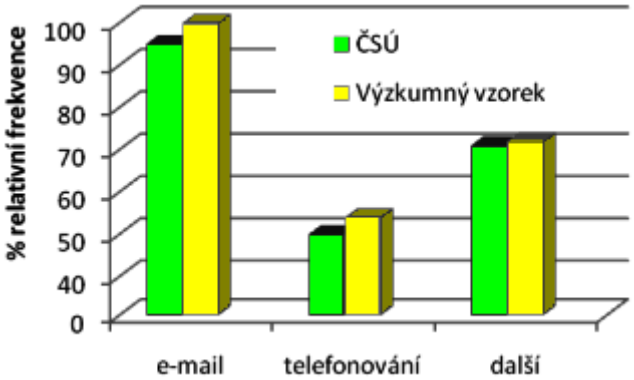
Obr.3 Využívání e-mailu ve věkové skupině 16-24 let
(vytvořeno na základě podkladů ČSÚ 2009)

Telefonování přes internet se také řadí ke komunikačním nástrojům, které mají velký nárůst uživatelů. Mezi další činnosti, které jsou využívané mládeží ve věku 16-24 let se řadí vyhledávání informací o zboží a službách a čtení on-line novin a časopisů (obr.4).



Obr.4 Vyhledávání informací o zboží a službách a čtení on-line novin a časopisů ve věkové skupině 16-24 let

Srovnávali jsme základní způsoby komunikace přes internet (e-mail, telefonování, ostatní - chat, diskusní fórum, instant messaging, psaní blogu a účast v sociálních sítích) našeho výzkumného vzorku s celostátně získanými údaji z roku 2009 ve věkové skupině 16-24 let (obr.5)



Obr.5 Porovnání studentů z výzkumného vzorku s údaji ČSÚ

Je patrné, že studenti našeho výzkumného vzorku používají komunikační nástroje obdobně jako věková skupina 16-24 let. Jemný rozdíl můžeme pozorovat v používání e-mailu, což přisuzujeme využití tohoto média ke komunikaci nejen mezi sebou, ale i ke komunikaci se školou - odevzdávání úkolů.

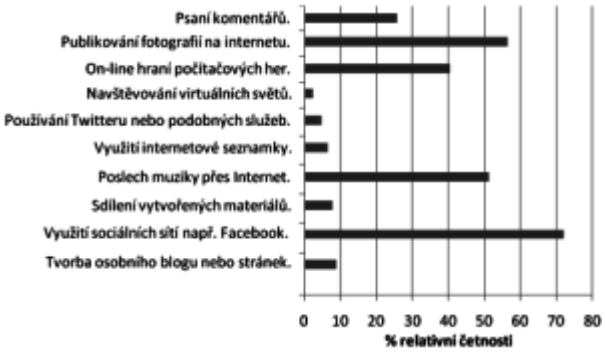
Dále jsme se zaměřili na používání ostatních komunikačních nástrojů. Na obr.6 je vidět využívání jednotlivých nástrojů.

Nejvíce studenti využívají Facebook (72 %), dále publikují své fotografii na internetu (56,5 %) a díky internetu poslouchají muziku (51,2 %). Nejméně navštěvují virtuální světy (2,4 %), sdílejí materiály, které sami vytvořili (7,7 %) a tvoří svůj blog nebo webovou stránku (8,9 %).

Využívání výše popsaných komunikačních nástrojů studenty uvedených věkových skupin dává předpoklad k tomu, v budoucnu bude tento typ komunikace hrát významnou roli nejen v běžném životě, ale také při výuce. Jedná se především o tyto případy:

- Komunikace student - pedagog.
- Komunikace mezi studenty.

- Poskytování výukových materiálů.
- Projektová výuka pomocí moderních technologií.
- Průběžné a závěrečné testování znalostí.



Obr.6 Využití internetových nástrojů a činnosti prováděné na internetu

ZÁVĚR

Z uvedeného výzkumu vyplývá, že studenti ve věku 18 let využívají možnosti elektronické komunikace ve značné míře. Každý z respondentů v našem výzkumu používá alespoň jeden komunikační nástroj. Neexistuje tedy nikdo, kdo by zcela ignoroval elektronickou komunikaci. Kromě e-mailu, který lze dnes již považovat za klasický nástroj elektronické komunikace, používají studenti stále více Facebook. Jednou ze zajímavých vlastností Facebooku a podobných sociálních sítí je skutečnost, že v sobě integruje nástroje pro synchronní i asynchronní komunikaci. Jedná se tedy o zcela nový fenomén v elektronické komunikaci, který ovlivňuje i oblast vzdělávání.

Tyto technologie nabízejí nové možnosti a přinášejí značné výhody, jako např. vzdělávání zábavnou formou, rozvoj logického myšlení, získávání nových dovedností nejen v oblasti komunikace, usnadňují získávání informací. Přesto nesmíme zapomínat také na negativní vlivy, které tyto technologie mohou mít v případě, že nebudou využívány přiměřeným způsobem. Jedná se především o přejímání informací bez kritického hodnocení a pochopení jejich podstaty, vyvolání závislosti, způsobení problémů s verbální a sociální komunikací, negativní vliv na zdraví a psychický stav, kyberšikanu a podobně.

Použité zdroje

BRDIČKA, B. Jak učit ve všudypřítomném mraku informací? In SOJKA, P. - RAMBOUSEK, J. Sborník 6. ročníku konference o elektronické podpoře výuky SCO 2009. Brno: Masarykova univerzita, 2009. s.5-13. ISBN 978-80-210-4878-2.
BURCHER, N. Facebook usage statistics by country - July 2010 compared to July 2009 and July 2008 [online]. [cit. 2010-09-17]. Dostupný z WWW: <http://www.nickburcher.com/2010/07/facebook-usage-statistics-by-country.html>.
ČSÚ. 2010. Český statistický úřad. *Informační technologie v domácnostech a mezi jednotlivci* [online]. [cit. 2010-09-18]. Dostupný z WWW: <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/domacnosti_a_jednotlivci>.
ČSÚ. 2009. Český statistický úřad. *Internet a komunikace* [online]. http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/internet_a_komunikace
FACEBOOK: statistics [online]. 2010. [cit. 2010-10-11]. Dostupný z WWW <http://www.facebook.com/press/info.php?statistics>
KOPECKÝ, K. *Moderní trendy v elektronické komunikaci.* Olomouc: Hanex, 2007. ISBN 978-80-85783-78-0.

Kontaktní adresa

Mgr. Václav Maněna, Ph.D.
Katedra pomocných věd historických a archivnictví FF UHK
Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové
e-mail: vaclav.manena@uhk.cz

THE DIGITAL TEXTBOOK OF INORGANIC CHEMISTRY

DVOŘÁK Michal, ČIPERA Jan, TEPLÝ Pavel, CZ

Abstract
The aim of this article is to show the realization possibilities of the flexible digital textbook, product ICT,- which is - in our opinion- the most effective tool to aquire chemical curriculum. Digital textbook integrates an array of didactic tools - e.g.: traditional textbook, chemical experiments on CD, check tasks with different level of difficulty (having a selfregulating function), chemical hypertext dictionary, tools for managing learning process, motivational factors etc. This digital textbook additionally enables its users to change structural elements at random. Research in practise has showed that these gitital textbook, texts or some of their parts can be successfully used in the regular forms of chemistry learning - at basic, high schools and universities as well as for self- educated and distance learning students.

INTRODUCTION

It was obvious to us from the very beginning that textbooks - oversubscribed pedagogical tool in practise, but also other didactic tools have some basic imperfections. These imperfections follow from a determinate internal structure, inflexibility of structural components and learning techniques e.g.

It was evident that such educational tools could not meet the requirements of the role of the modern didactic tools (e.g. Oblinger, Oblinger, 2005):*to be maximally interactive, flexible, to enable individual approach to the process of acquiring curriculum, to respect different abilities and different information structure of particulal students, their aspirations in the field of chemistry, learning style, school facilities etc.*

THE DIGITAL TEXTBOOK OF INORGANIC CHEMISTRY (BELOW DTIC)

What can we imagine when we use a term "digital textbook"? A digital textbook is professional made, interactive, multimedia-enriched product available on a CD-ROM, via the the Web or both. It can be a powerfull information sourses, and if it includes a test bank, as well as some learning activities, it can assist you in the development of student´s knowledges, skills and abilities, Fig.1. There are plenty of others advantages, which are specified especially in bulletins. We have considered that posibillity to randomly change contents is the most important advantage. Unfortunately, we have never seen it in commercial digital textbook or in commercional program. We have utilized assets and eliminated some deficits of the PC programmes and others digital textbooks. The goal of our work was created new model of digital text book based on flexibility (Dvořák, Kamlar, Teplý, Čipera, 2006). Our digital text book was created in HTML. As we hope, all users especially teachers be able to make a change of all items. Randomly change contents bring following advantages. It easy enable to change or add to it these items:

- figure of acquiring data and activities, their content, extent, level and way of acquirement,
- new didactic components - e.g.: other chemical experiments, tasks, alternative autoregulatory mechanisms, adjustment of present text etc.

During their studies, students of chemistry education create individual chapters of DTIC, which are highly flexible and allowe certain level of individualization and interactivity in the learning process (as it has been proved by researches). To increase effectivity we decided to show „more real chemical reactions (digitalized chemical experiments)" using an electronic version (Gulińska, Bartoszewicz, 2006; Bílek et al., 2009). It clear for us that this way of acquiring curriculum doesn´t eliminate the basic deficity - missing motoric skills connected with real accomplishment of a chemical experiment. In spite of it we believe that this is the most efficient supporting tool introducting the process of learning.

CHAPTER OF DTIC - MANGANESE CHEMISTRY

Mentioned digital textbook consists of 2 parts: 2 texts with different levels of difficulty - easier and more difficult. Each part has an array of tasks to solve with their auoregulatory function. It is possible to use these closing control tasks to check the level of acquired knowledge after studying certain text, or before studying it to stipulate level of initial knowledge and activities.

Learners or possibly teachers can use any random text and task. The users can choose adequate level of difficulty in the the more difficult part of the text:

- only at the phenomenological level - mainly used at basic schools,
- at the easier level - mainly used in first grades of perennial grammar schools
- at the more difficult level - mainly used in selective chemistry classes in grammar schools or at universities.

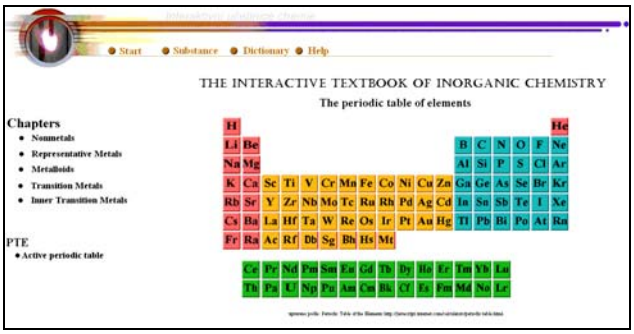


Fig.1 Screen from welcome page in the digital texbook of inorganic chemistry

To increase effectivity of task we creating video records of chemical experiments. We intentionally chose experiments that are very time consuming, expensive and demand a high level of labour protection and can heighten students interest in chemistry. Each task has the following structure (which is changeable according to the student´s wishes), Fig.2:

- keys to the entrance test,
- video with chemical experiment,
- easier and more difficult tasks.

The answers to the tasks are accompanied by animated gifs to heighten the student´s interest.

The text which is more difficult has the following structure (which is among others) the result of known chemical axioms about relations between content, structure, character and reaction. This structure represents the dominant feature of the substance, supplemented by very important information from theories concerning efficient acquiring curriculum:

- cover of the flexible texts on inorganic chemistry,
- introduction - motivation and the textbook structure,
- symbol of chemical element - manganese,
- position of manganese in the periodic table,
- some electron configurations of manganese,
- minerals of manganese,
- fixation and oxidizing number of manganese and its compounds
- more than 10 video records with chemical experiments (Jacobssen, Moore, 2000),
- properties of manganese (reaction with acid, with sulfur act.),
- oxidizing properties of passium permanaganate,
- aluminothermic reaction,
- potassium per manganate react with sulfuric acid („Flash in test-tube),
- reactions between potassium per manganate and hydrogen peroxid,
- aplycations of some properties of manganese, manganese compoudns,
- tests and quizzes,
- basic text of knowledge of manganese chemistry.

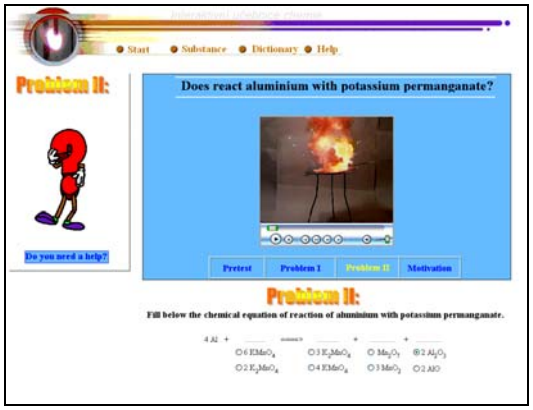


Fig.2 Screen from chapter of manganese chemistry - solution of chemical equation of reaction

In addition there is the easy text with an easy test and reference to electronical web search on www. google.com and www. seznam.cz. Educational aim of the chapter of manganese chemistry and its compounds:

- The aim of this programme is to enable learners to get the knowledge of manganese chemistry and some of its compounds (according to their own aspirations and choice and on the basis of their independent and creative activities on the tasks solving).
- Teachers can create a didactic text/textbook by choosing suitable tasks as well as the level of their answers.

DISTANCE EDUCATION - PREPARATION OF THE GIFTED AT CHEMISTRY

One of the most important thing for us is meaningful utilizing of DTIC. We have hypothesized some of the possibilities of application DTIC, therefore some of an new applications are showed during the time. The above stated multimedia tools are used for lifelong education of learners (students and teachers), self-education, distance learning and the new one is utilizing in a course ("Chemical reactions and everyday chemistry") (Čipera, 2000, 2001), which is made in the LMS LearningSpace within the scope of a project called "Talent". It has intended for education of students gifted at chemistry. The chemistry course is divided into four parts. The first part consists of six lessons, in the second part students write seminar papers, Fig.3. The third part is devoted to on-line viva-voce of seminar papers, the fourth part is to be attended in person. The course includes video-experiments in order to decrease the complexity of solved problems. In order to increase motivation, the learning tasks incorporate demonstrations of certain important chemical regularities that are the basis on which the everyday chemistry phenomena are explained. Similar learning tasks are also the basis for seminar papers and students are allowed to use documents developed in HTML, PowerPoint, video-experiment, 3D graphic applications, etc., for both their viva voce and presentations.

Fig.3 One of the seminar paper of gifted students

PREPARATION OF TEACHERS TO USE OF ICT

For the use of ICT to be efficient it is necessary to enlarge the methodological set up of teachers, both in pre-gradual and lifelong education. Themes like e.g. distance education, E-learning, use of freeware programs, digitalization of empirical actions, creation and modification of flexible programs, etc. are part and parcel of lectures and seminars. While determining the focus of the contents of lectures and seminars, we started with a preliminary test to evaluate teachers' ability to use ICT in their pedagogical practice. Its results established that about 46 per cent of teachers were not able to modify the DTIC and so create various SEPs; Fig.4. Similarly, 70 per cent of teachers were not able to organize distance learning via E-learning, 55 per cent of teachers do not use freeware programs in practice, etc. So it became obvious that increasing a number of lessons devoted to ICT is a necessity (Svoboda, L. et al., 2002).

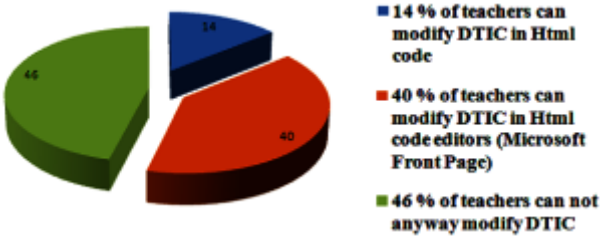


Fig.4 Result of investigation - How many teachers can modidy DTIC?

CONCLUSIONS

Up to the present time we have carried out more than 50 chemical experiments and the following parts of inorganic chemistry: Copper chemistry, Oxygen chemistry, Alkalic metal chemistry, Manganese chemistry, Mercury chemistry, Chemistry of iron, and Water chemistry. Presented texts have been tested at some of basic and high schools in South-Czech district and at the Charles University in Prague - in the faculty of science, at the Jihoceska University in Ceské Budejovice and at various seminars on lifelong education of teachers. Others parts like sulfur chemistry, chemistry of halogens, the beryllium group, nickel chemistry, chromium chemistry are developed.

References

BÍLEK, M. et al. *Interaction of Real and Virtual Environment in Early Science Education: Tradition and Challenges.* Hradec Králové: Gaudeamus, 2009.
ČIPERA, J. *Rozpravy o didaktice chemie I., II.* Praha: Karolinum UK, 2000, 2001.
DVOŘÁK, M. - KAMLAR, M. - TEPLÝ, P. - ČIPERA, J. *Multimediální výukové programy.* In Sborník konference Inovačné trendy v prirodovednom vzdelávaní. Trnava: PF TU, 2006.
GULINSKA, H. - BARTOSZEWICZ, M. *Multimedia software for representation of chemical reaction mechanism - high school and colllege level.* Journal of Science Education, Vol. 7, 1, 2006.
JACOBSEN, J. J. - MOORE, J., W. *Chemistry Comes Alive!*, J. Chem. Educ. Software, Vol. 1, 2nd ed. [CD-ROM]; 2000.
OBLINGER, G. D. - OBLINGER L. J. *Educating the Net Generation, e-book*, PDF format, 2005. [online] [cit. 2010-09-15]. Available electronically at WWW: http://www.educause.edu/ir/library/pdf/pub7101.pdf.
SVOBODA, L. t al. *Zkušenosti s použitím flexibilní internetové učebnice. In Interdyscyplinarne nauczanie przedmiotów przyrodniczych.* Opole: Uniwesytet Opolski, 2002.

Kontaktní adresy

Mgr. Michal Dvořák, Ph.D.
prof. RNDr. Jan Čipera, CSc.
Mgr. Pavel Teplý
Katedra učitelství a didaktiky chemie
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Karlova
Albertov 3
130 00 Praha 3
e-mail: cipera@natur.cuni.cz

ZASTOSOWANIE PROGRAMU KOMPUTEROWEGO DO BADANIA UMIEJĘTNOŚCI KONSTRUOWANIA I ODCZYTYWANIA SCHEMATÓW ZESTAWÓW CHEMICZNYCH

NODZYŃSKA Małgorzata, PL

Abstract
The article describes the use of computer programme to draw chemical schemes. Drawing schemes is one of important skills that students sholud posses after completing their education at secondary school. Computer programme allows to draw schemes and to check if it is drawn correclty. Morever, the program helps teachers to find out what mistakes pupils do durring drawing schemes.

WPROWADZENIE

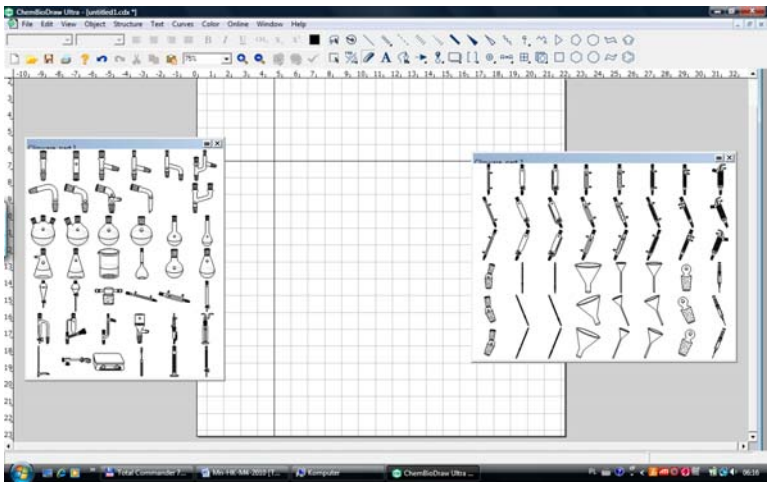
W obowiązującej w Polsce „Podstawie Programowej Kształcenia …" za cel ogólny kształcenia uczniów uważa się, umiejętność pozyskiwania i przetwarzania informacji z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych. Natomiast w celach szczegółowych kształcenia chemicznego napisano, że uczeń powinien umieć bezpiecznie posługiwać się prostym sprzętem laboratoryjnym oraz, powinien umieć obserwować, planować i wykonywać doświadczenia chemiczne. Umiejętności te sprawdzane są na egzaminach kompetencyjnych odbywających się po kolejnych etapach edukacji: po gimnazjum i po szkole średniej. Aby osiągnąć te umiejętności uczniowie w trakcie edukacji chemicznej oglądają i wykonują liczne doświadczenia laboratoryjne, cześć z tych doświadczeń jest obligatoryjnie wpisana do „Podstawy Programowej …". Jednak zanim uczeń zacznie pracę w laboratorium chemicznym, czy to wirtualnym (Moroń, Nodzyńska 2004), czy rzeczywistym powinien nie tylko nauczyć się nazw i zastosowania podstawowego sprzętu laboratoryjnego ale także musi nauczyć się odczytywania i rysowania schematów aparatury chemicznej. Umiejętność ta jest niezbędna podczas obserwacji doświadczeń wykonywanych przez nauczyciela czy prezentowanych z zastosowaniem multimediów, ponieważ uczeń z tych pokazów powinien zapisać notatkę zawierającą rysunek schematu aparatury laboratoryjnej. Także podczas samodzielnego wykonywania doświadczeń wg opisu występującego np. w podręczniku, uczeń musi umieć odczytać schemat narysowany w książce i wg niego zbudować swój zestaw. Jak przedstawiono powyżej umiejętność odczytywania i rysowania poprawnych schematów zestawów chemicznych jest jedną z podstawowych umiejętności jaką powinien posiąść uczeń w procesie edukacji chemicznej i to na jak najwcześniejszym etapie tej edukacji.

Umiejętność rysowania schematów prostych zestawów jest też uczniom niezbędna podczas samodzielnego planowania doświadczeń, ponieważ zanim uczeń zacznie samodzielnie budować zestaw i wykonywać doświadczenie nauczyciel powinien sprawdzić czy planowane doświadczenie jest poprawne i bezpieczne a najłatwiej sprawdzić to sprawdzając poprawność narysowanego przez ucznia schematu.

Aby nauczyć uczniów rysowania i odczytywania schematów zestawów laboratoryjnych konieczne jest nauczenie ich właściwego odczytywania przekazu informacji w postaci obrazu, którym może być zarówno rysunek, schemat, czy nawet zdjęcie fotograficzne. Panuje powszechne przekonanie, że przekaz graficzny jest najlepszym i najdokładniejszym z możliwych przekazów ponieważ dostarcza on odbiorcy (w tym wypadku uczniowi) obraz zgodny z intencjami nauczyciela. Jednak rola wizualnego przekazu jest często przeceniana, tylko nieliczne osoby potrafią zapamiętać obraz w sposób „fotograficzny". Natomiast zdecydowana większość ludzi zapamiętuje tylko pewne, nie zawsze najważniejsze) fragmenty obrazu. Dlatego w procesie edukacji chemicznej konieczne jest nauczenie uczniów poprawnego odczytywania wszystkich, najważniejszych informacji zawartych w obrazie. Aby ułatwić uczniom proces nauki odczytywania informacji zawartych w obrazie na początku lepiej stosować obrazy nie zawierające zbyt wielu elementów - czyli np. schematy. Są one dla uczniów łatwiejsze do percepcji niż widok realnego zestawu, fotografii czy filmu przedstawiającego ten zestaw, które mają za dużo szczegółów.

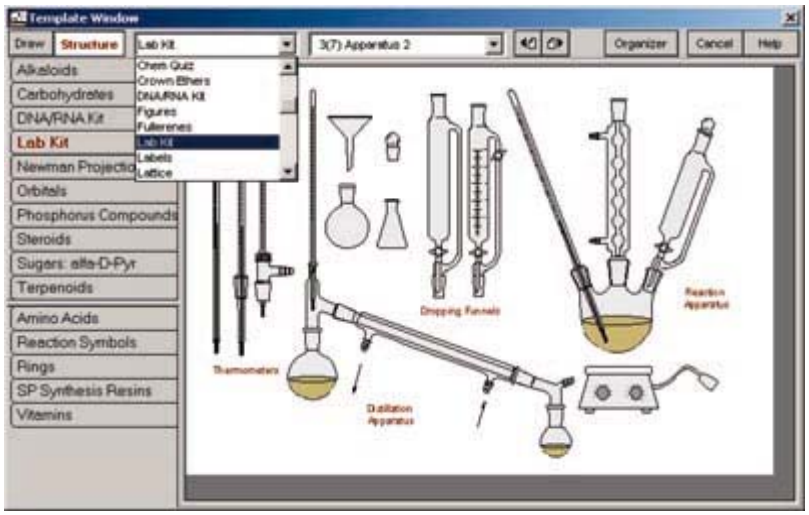
Obecnie rysowanie schematów aparatury chemicznej jest ułatwione - uczeń nie musi mieć zdolności rysunkowych by móc poprawnie narysować schemat, ponieważ istnieje wiele programów komputerowych pozwalających na tworzenie z gotowych elementów schematów zestawów do doświadczeń. Z profesjonalnych programów można tu wymienić np.:

ChemDraw - cześć pakietu ChemOfice - oprócz podstawowej funkcji - rysowania wzorów strukturalnych związków chemicznych i tworzenia trójwymiarowych modeli ich cząsteczek a także widm posiada także możliwośc rysowania schematów chemicznych.



Rysunek 1 Widok okna programu ChemDraw z pakietu ChemOfice (opracowanie własne)

ChemSketch - aplikacja ta jest przeznaczona głównie do rysowania wzorów strukturalnych i tworzenia trójwymiarowych modeli cząsteczek, oraz do rysowania schematów aparatury. Umożliwia także obliczanie m.in. masy cząsteczkowej, składu procentowego, gęstości, napięcia powierzchniowego i stałej dielektrycznej;



Rysunek 2 Widok okna programu ChemSkech

ChemLab - jest to program pozwalający na prowadzenie symulowanych doświadczeń laboratoryjnych. Z programów edukacyjnych dedykowanych wyłącznie do uczniów występujących w Polsce można tu wymienić niektóre zadania z płytki CD dołączonej do podręcznika ***Ciekawa Chemia*** (Gulińska, Haładuda 2006).

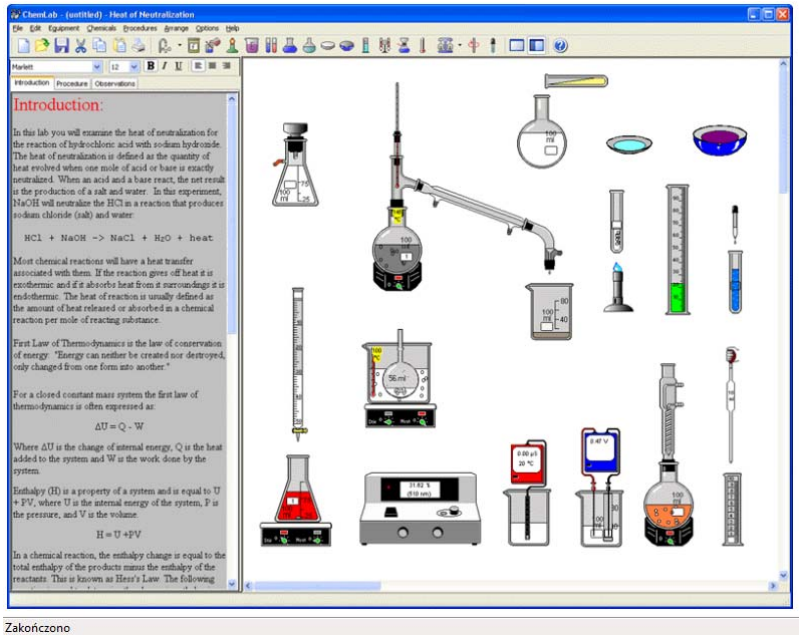
Programy te pozwalają uczniom na ćwiczenie umiejętności budowania zestawów, czy nawet wykonywania wirtualnych doświadczeń chemicznych jednak posiadają kilka wad. Wady te są szczególnie uciążliwe zwłaszcza w sytuacji kiedy chcielibyśmy używać tych programów w edukacji gimnazjalnej:

- Po pierwsze są to programy profesjonalne a co za tym idzie bardzo rozbudowane. Ich głównym celem nie jest rysowanie schematów zestawów laboratoryjnych, dlatego też dla uczniów rozpoczynających dopiero naukę chemii „wielkość" programu i jego rozliczne funkcje, nie potrzebne mu na tym etapie edukacji, mogą przeszkadzać w dotarciu do tych funkcji, które są mu niezbędne.
- Po drugie programy te posiadają bardzo rozbudowaną bibliotekę różnorodnego szkła laboratoryjnego - w większości nie znanego uczniowi gimnazjum. Dlatego też trudno mu w tej ilości schematów różnorodnego szkła laboratoryjnego znaleźć te, które są mu potrzebne w tym momencie. Kolejnym problemem jest fakt, że poszczególne rysunki dotyczące tego samego sprzętu różnią się tylko niuansami, dlatego większość uczniów z gimnazjum nie potrafi ich odróżnić (np. chłodnicy destylacyjnej, od chłodnicy Liebiega, Westa czy Aihna - kulkowej). W niektórych programach natomiast brakuje podstawowego sprzętu laboratoryjnego używanego w szkole np. probówek, parowniczek … .
- Po trzecie programy profesjonalne w większości wypadków posługują się językiem angielskim. Mimo, że dla sporej części uczniów nie istnieje już bariera językowa (ich umiejętności językowe pozwalają im na sprawne posługiwanie się językiem angielskim) to jednak dla części uczniów, zwłaszcza z małych miej-

scowości i wsi (Raport CKE 2010), oraz dla sporej części nauczycieli obcy język stanowi poważną barierę nie pozwalającą im na korzystanie z tego typu programów. Jest to problem zwłaszcza w kontekście punktu pierwszego - rozbudowane programy nie pozwalają na ich intuicyjną obsługę, potrzebna jest pomoc tutoriala lub instrukcji dla użytkownika, które w przypadku tych programów są w języku angielskim. (Tutoriale w języku polskim dostępne w Internecie dla wymienionych wcześniej programów ograniczają się do ich podstawowych funkcji, czyli rysowania modeli cząsteczek związków - porównaj np.:

- http://zdch.amu.edu.pl/zdch/pdf/pdf_chemdraw.pdf,
- http://www.etwinning.pl/files/ChemSketch-PL.pdf,
- http://zdch.amu.edu.pl/instrukcje/chemlab.pdf, brak natomiast instrukcji jak z wykorzystaniem tych programów rysowac schematy zestawów laboratoryjnych).

- Po czwarte programy te są kosztowne (np. ChemDraw Ultra *to* ok 2400 USD netto). Co prawda niektóre z programów (np. *ChemSkech*) są darmowe w przypadku niekomercyjnych zastosowań jednak w tym wypadku brakuje do nich wsparcia technicznego co uniemożliwia części nauczycieli korzystanie z tych wersji. (Równocześnie powstaje problem co ze szkołami prywatnymi, czy płatnymi kursami edukacyjnymi - czy możliwe jest w takiej sytuacji używanie tych bezpłatnych programów?)
- Po piąte programy te nie pozwalają na proste (zarówno dla ucznia jak i nauczyciela) sprawdzanie umiejętności rysowania schematów zestawów laboratoryjnych.
- Po szóste ze względu na swoją rozbudowana strukturę programy te uruchomiają się stosunkowo pomału. Jeżeli rysowanie schematu aparatury laboratoryjnej ma być tylko jednym z elementów lekcji czas uruchomienia programu jest sprawą bardzo ważną.

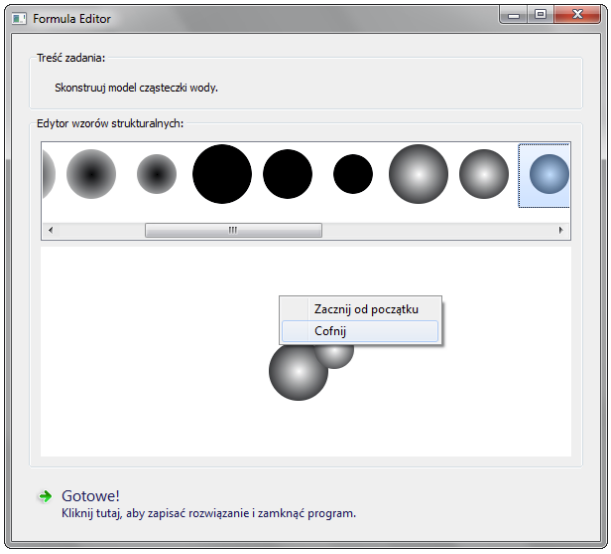


Rysunek 3 Widok okna programu ChemLab

Rysunek 4 Widok okna programu Ciekawa Chemia
(z płytki CD dołączonej do podręcznika)

Dlatego postanowiono do nauki poprawnego rysowania schematów aparatury chemicznej i sprawdzania umiejętności poprawnego odczytywania wykorzystać program skonstruowany w Zakładzie Chemii i Dydaktyki Chemii UP w Krakowie (Paśko, Kamisiński 2010). Zgodnie z założeniem program ten jest bardzo prosty w obsłudze, instrukcja obsługi jest w języku polskim, program jest darmowy, szybko uruchamiający się i nie zajmujący dużo miejsca na dysku. Obsługa programu nie nastręcza żadnych trudności uczniowi, który potrafi posługiwać się komputerem z wykorzystaniem myszy. Instalacja programu nie sprawia również żadnych problemów nauczycielowi ponieważ jest automatyczna - program można zainstalować z płytki CD, pendriva lub dowolnego nośnika informacji.

Program w zależności od swojej wersji pozwala na badanie wyobrażeń uczniów dotyczących budowy mikroświata (Chmielowska-Marmucka i in. 2010), budowy związków nieorganicznych (Bilek, i in. 2010), związków organicznych (Kamisiński i in. 2010) lub schematów zestawów laboratoryjnych (planowana jest dalsza rozbudowa bazy rysunków pozwalających na rozszerzenie możliwości zastosowania programu).



Rysunek 5 Widok okna omawianego programu, wersja do badania wyobrażeń uczniów dotyczących budowy mikroświata (opracowanie własne)

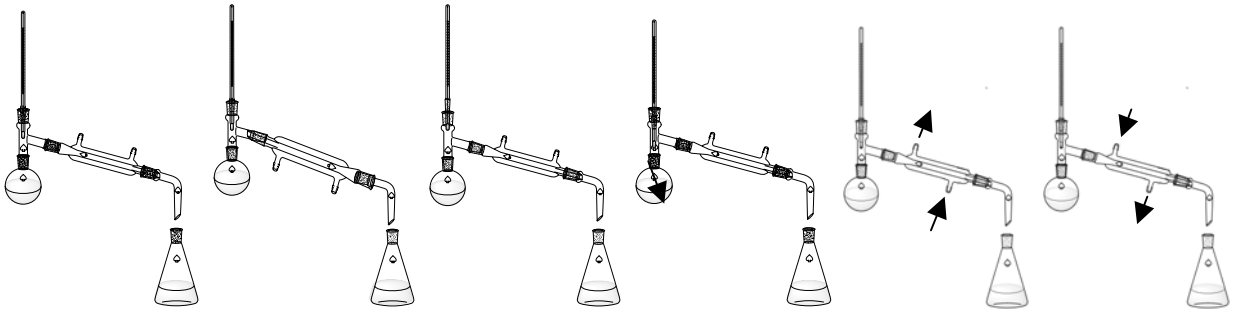
Po uruchomieniu programu ukazuje się plansza z tekstem powitalnym oraz z okienkami, w które zgodnie z pojawiającą się instrukcją należy wpisać dane ucznia. Poniżej znajduje się okienko wyboru zakresu materiału. Po dokonaniu wyboru zakresu materiału (np. ćwiczenia w rysowaniu schematów zestawów chemicznych) należy przycisnąć klawisz z napisem 'zaczynamy', co powoduje przejście programu do drugiej strony. Strona właściwa programu składa się z trzech pól:

- pola zawierającego polecenie (np. skonstruuj schemat zestawu do sączenia pod zmniejszonym ciśnieniem);
- pola zawierającego odnawialną bibliotekę elementów, z których uczeń może budować schemat (biblioteka odnawialna - oznacza, że jeżeli uczeń klikając na dany element i przeciągając go na plansze nie powoduje jego braku w bibliotece; dzięki temu ten sam element możemy wykorzystać wielokrotnie do konstrukcji w danym zadaniu),
- pola, w którym uczeń konstruuje schemat - schemat konstruuje się przeciągając przy pomocy myszki elementy z biblioteki na pole edycji; po upuszczeniu elementu na polu edycji na można jego położenia korygować, można natomiast klikając prawym klawiszem myszy wybrać opcje cofnięcia ostatniego ruchu, następnie można cofnąć przedostatni ruch itd.; istnieje też możliwość wybrania opcji wykasowania całego zapisu z obszaru edycji i rozpoczęcia budowy schematu od nowa.

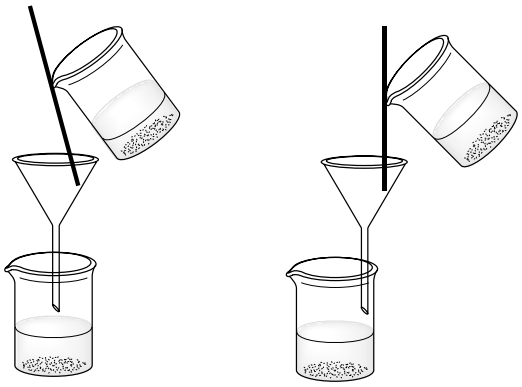
Na dole strony umieszczony jest przycisk 'Gotowe', który służy do akceptacji wykonanego rysunku. Akceptacja jest równoznaczna z zapisem pracy ucznia w odpowiednim pliku. W pliku tym zapisane zostają dane ucznia, temat zadania oraz wykonany rysunek. Każda praca ucznia zapisana jest w oddzielnym pliku typu PNG. Kolejne pliki pracy tego samego ucznia są zapisywane w tym samym katalogu. Nazwa pliku składa się z Imienia ucznia jego Nazwiska i numeru grupy. Dodatkowo do nazwy dodawany jest ciąg liczb umożliwiający odróżnienie kolejnych plików tego samego ucznia. Dlatego też nauczyciel może łatwo sprawdzić poprawność i ocenić prace każdego ucznia. Omawiany program pozwala na dwojaką działalność ucznia:

1. Wybór właściwego schematu z kilku zaprezentowanych uczniowi. W tej dziedzinie możliwe są np. zadania typu:
   - wybierz prawidłowy zestaw do destylacji (porównaj rysunek 6),
   - wybierz prawidłowy zestaw do sączenia / filtracji (porównaj rysunek 7),

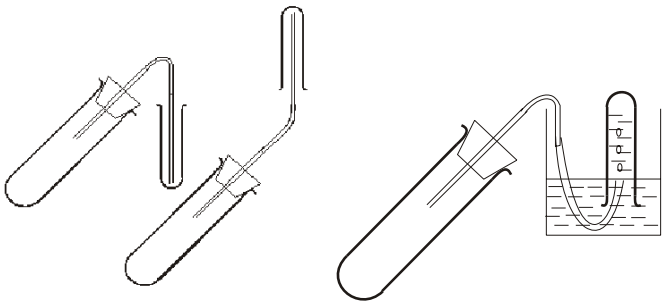
- wybierz zestaw w którym będziesz zbierał wodór, tlen, tlenek węgla(IV) … inny gaz (porównaj rysunek 8).



Rysunek 6 Widok okna biblioteki omawianego programu, do zadania: wybierz prawidłowy zestaw do destylacji (opracowanie własne)



Rysunek 7 Widok okna biblioteki omawianego programu, do zadania: wybierz prawidłowy zestaw do sączenia/filtracji (opracowanie własne)



Rysunek 8 Widok okna biblioteki omawianego programu, do zadania: wybierz zestaw w którym będziesz zbierał wodór, tlen, tlenek węgla(IV) … (opracowanie własne)

Zadania tego typu zwracają uwagę ucznia na bardzo istotne szczegóły, które mógłby pominąć podczas montowania zestawu np. w przypadku zestawu do destylacji na:

- wysokość termometru (zbiorniczek z rtęcią powinien być na wysokości wylotu do chłodnicy), ¨
- właściwy rodzaj chłodnicy (powinna to być chłodnica do destylacji a nie do krystalizacji, czyli wpływ i wypływ wody powinny być umieszczone po przeciwnych stronach chłodnicy)
- właściwe podłączenie węży z wodą (dolny wlot do kranu z wodą, górny do odpływu).

Mając za zadanie wybranie jednego z kilku podobnych rysunków uczniowie muszą zastanowić się nad każdym jego elementem, co pozwala im następnie zbudować samodzielnie poprawny zestaw laboratoryjny podczas zajęć w laboratorium chemicznym.

2. Samodzielne budowanie schematów prostych zestawów laboratoryjnych zadanych przez nauczyciela (z dostępnych w programie elementów). Ćwiczenie to umożliwia równoczesne wirtualne budowanie schematów zestawów laboratoryjnych wszystkim uczniom obecnym na lekcji. Wynika to z faktu, iż obecnie liczba komputerów dostępnych w szkole (Nodzyński, Szota) jest zdecydowanie większa niż liczba sprzę-

tu laboratoryjnego. Należy też wziąć pod uwagę fakt, iż nauka budowania zestawów laboratoryjnych jest zdecydowanie tańsza w przypadku wykorzystania komputerów, ponieważ nie wchodzi w tym przypadku możliwość rozbicia, dość drogiego, szkła laboratoryjnego.

PODSUMOWANIE

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania wydaje się, że proponowany program spełnia dwie bardzo ważne role: umożliwia uczniom naukę budowania schematów sprzętu laboratoryjnego i ich właściwego odczytywania a także umożliwia nauczycielom łatwą kontrole tego procesu poprzez analizę plików uczniowskich zawierających rysunki uczniów. Program ten łączy nauczanie chemii z technologią komputerową co jest zalecane w obowiązującej w Polsce „Podstawie programowej … . Dlatego wydaje się, że będzie często stosowany.

Skonstruowany program jest przydatny nie tylko w pracy nauczyciela dostarczając mu informacji o efektach swojej pracy dydaktycznej ale może być też wykorzystany do badań z zakresu dydaktyki chemii. Jest to narzędzie, które pozwoli dokładnie i szybko zbadać jakie umiejętności dotyczące rysowania schematów lub wyboru poprawnych schematów z kilku dostępnych posiadają uczniowie.

Literatura

1. BILEK, M. - KAMISIŃSKI, A - MYŠKA, K. - PAŚKO, J. R. - TOBOŘÍKOVÁ, P. Research on pupils' ideas on the structure of oxides with the aid of a computer program. In: Badania w dydaktykach nauk przyrodniczych (red. Nodzyńska M., Paśko J.R.) UP, Kraków, 2010.
2. CHMIELOWSKA-MARMUCKA A., KAMIESIŃSKI A, PAŚKO J.R. Secondary school students' images of atoms and ions in the light of research. In: Badania w dydaktykach nauk przyrodniczych (red. Nodzyńska M., Paśko J.R.) UP, Kraków, 2010.
3. GULIŃSKA. H - HAŁADUDA J., Ciekawa Chemia, WSiP, Warszawa, 2006.
4. KAMISIŃSKI A. - NODZYŃSKA M. - PAŚKO J.R. Research on pupils' ideas on the structure of Hydrocarbons using a computer program . In: Badania w dydaktykach nauk przyrodniczych (red. Nodzyńska M., Paśko J.R.) UP, Kraków, 2010.
5. MOROŃ T., NODZYŃSKA M.: Kiedy komputer powinien zastąpić eksperyment? In: Informacni Technologie Ve Vyuce Chemie, Hradec Kralowe, Gaudeamus, 2004r. Str. 153-158;
6. NODZYŃSKI J., SZOTA A. Wiedza przyrodnicza w portalach Web 2.0. In: Vyzkum Teorie A Praxe V Didaktice Chemie (Red. M. Bilek) Gaudeamus, Hradec Kralove, 2009;
7. PAŚKO J.R. KAMISIŃSKI Program komputerowy pozwalający na badanie wyobrażenia ucznia o strukturze danej substancji c hemicznej. In: technologie Informacyjne w warsztacie nauczyciela (red J. Migdałek) 2010;
8. Raport Centralnej Komisji Egzaminacyjnej Osiągnięcia uczniów kończących gimnazjum w roku 2010 - źródło http://www.cke.edu.pl/images/stories/001_Gimnazjum/spr_gimn_2010.pdf dostęp [11.11.2010]

Kontaktní adresy

Dr. Małgorzata Nodzyńska
Zakład Chemii i Dydaktyki Chemii IB
Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej
Podchorążych 2
Kraków, PL
e-mail: malgorzata.nodzynska@gmail.com

LABQUEST - NOVÝ POMOCNÍK V ŠKOLSKOM LABORATÓRIU

BRANIŠA Jana, REGULI Ján, SK

Abstract
LabQuest is a handheld data collection device that allows students to collect data from more than 65 sensors and view the information as a meter, data table or graph on the color graphic display. This creating easy-to-use and affordable science handheld data collection can be used in education from primary school to college.

ÚVOD

Dizajnéri nových technológií občas zabudli, že deti nie sú „malými dospelými", majú svoje predstavy, očakávania a požiadavky na nové technológie, ktoré sa diametrálne líšia od požiadaviek nás dospelých. Práve z tohto dôvodu sa koncom minulého storočia uskutočnili štúdie, v ktorých úlohu dizajnérov počítačovej techniky prevzali deti.

Kori (1998) realizovala výskum s cieľom zistiť, ako si žiaci predstavujú svoj počítač v učebnom prostredí. Prvá časť výskumu bola zameraná na dizajn a následne prezentáciu zhotovených prototypov počítačov, ktoré podľa žiakov mali spĺňať nasledujúce atribúty: malé, ľahké, prenosné. Po realizácií praktickej časti bol žiakom predložený dotazník, v ktorom mladí konštruktéri opisovali vlastnosti svojich počítačov. Najdôležitejším znakom bola mobilita počítača, ktorá umožňovala prístup k informáciám kdekoľvek a kedykoľvek. Pre väčšinu detí sú počítače, či už doma alebo v škole, izolované od každodenných aktivít pre svoju objemnosť a hmotnosť. Deti túžia objavovať svet okolo seba so svojím počítačom a to im bežné kancelárske počítače navrhnuté pre potreby dospelých jednoducho neumožňujú.

Firma Vernier, pomenovaná po svojich zakladateľoch, uviedla v roku 2007 na trh experimentálny merací systém, ktorý spĺňa predstavy mladých dizajnérov a integruje nástroje pre meranie, riadenie, spracovanie a analýzu experimentálnych dát. V ponuke má tiež širokú škálu interfejsových produktov (multifunkčných meracích panelov), ktoré sú používané pre počítačom podporované meranie. Tieto malé prenosné systémy zobrazujú on-line namerané hodnoty na monitore počítača, alebo displeji kalkulačky či handheldu. Pripájajú sa k počítaču prostredníctvom USB portu. LabQuest je možné používať viacerými spôsobmi:

- ako samostatné zariadenie na zber a analýzu dát ovládané prostredníctvom farebnej dotykovej obrazovky a tlačidiel na prednom paneli
- ako interfejs zberu dát pripojený k počítaču so sofvérom Logger Pro alebo Logger Lite
- na spúšťanie zabudovaných pomocných aplikácií ako je napríklad periodická sústava prvkov alebo stopky.

Obr.1 LabQuest

Dominantou prednej časti je farebný dotykový displej a súbor tlačidiel umiestnených pod ňou. Dotykový displej sa ovláda dotykovým perom- stylusom, ktoré sa dá prakticky uložiť na hornú stranu prístroja.

Vernier sa pri vývoji nového modelu zameral hlavne na jeho nárazuvzdornosť a vodeodolnosť, pretože v detských rukách nič nie je uchránené pred pádom, nárazom alebo rozliatou kvapalinou na laboratórnom stole. Tento model je vybavený zabudovanou Li-ion batériou, ktorá sa nabíja cez sieťový adaptér, ktorý je súčasťou balenia. Úplné nabitie batérie trvá približne 8 hodín. Na jedno nabitie LabQuest dokáže pracovať celý vyučovací deň, pričom jeho výdrž závisí od energetickej náročnosti pripojených senzorov.

LabQuest dokáže obslúžiť až 6 senzorov súčasne, pričom štyri porty sú analógové a dva digitálne. Väčšina ponúkaných senzorov má automatickú identifikáciu, ktorá umožňuje po pripojení senzora k interfejsovej jednotke ihneď začať meranie a zber dát bez potreby manuálneho nastavenia senzorov (Holquist, 2000, Vernier).

Pre počítačom podporované laboratórium sme si zvolili LabQuest z viacerých dôvodov:

- možnosť realizovať terénne experimenty a výsledky vyhodnocovať priamo na mieste,
- z časových dôvodov – pre učiteľov je časovo náročné a často i nerealizovateľné, prenášať všetky pomôcky a chemikálie z laboratória do počítačovej učebne, ktoré potrebuje pre realizáciu experimentov.

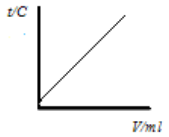
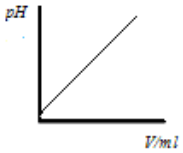
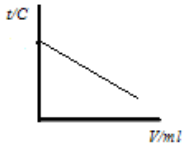
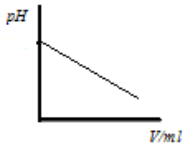
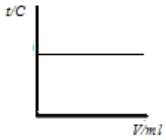
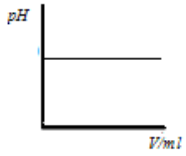
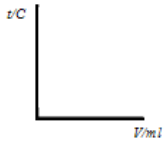
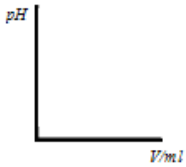
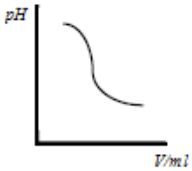
K ďalším pozitívnym stránkam využívania meracieho zariadenia pri realizácii kvantitatívnych pokusov patrí:

- ekonomické hľadisko – ak porovnáme ceny meracích zariadení (LabQuestov) s technickým vybavením, ktoré by v škole plnilo podobné ciele, LabQuest je finančne menej náročný,
- jednoduchá obsluha – prácu s LabQuestom po krátkej inštruktáži zvládnu i žiaci základných škôl,
- kompatibilita s počítačmi (Prokša, 2005).

V ďalšej časti príspevku chceme predstaviť jednu laboratórnu prácu, ktorú sme realizovali so 145 žiakmi troch trnavských základných škôl v počítačom podporovanom laboratóriu.

V laboratórnom cvičení s názvom **Neutralizácia** sme pracovný postup z učebnice chémie (Adamkovič, 2000) doplnili o sledovanie zmien pH a teploty pri zmiešavaní roztoku kyseliny a zásady. Skôr, než sme pristúpili k vlastnej realizácii pokusu, mali žiaci do pracovných listov zakresliť (odhadnúť) predpokladané tvary kriviek, ktoré sa budú zobrazovať na monitore počítača. Väčšina z nich sa domnievala, že titračná krivka bude mať lineárny tvar a hodnota pH titrovaného roztoku sa bude okamžite meniť po pridaní kyseliny (tabuľka 1).

Tab.1 Predstavy žiakov o teplotných zmenách a o zmene pH roztoku v kadičke po pridávaní kyseliny chlorovodíkovej

Závislosť t	Predikcia	Počet žiakov (%)	Závislosť ph	Predikcia	Počet žiakov (%)
lineárne rastúca		85,51	lineárne rastúca		24,83
lineárne klesajúca		1,38	lineárne klesajúca		60,68
závislosť, ktorá sa vôbec nemenila		6,21	závislosť, ktorá sa vôbec nemenila		5,52
Žiadna predstava		6,90	žiadna predstava		7,59
			skutočná závislosť		1,38

Aby neprišlo k veľkým časovým stratám počas laboratórnej práce, žiaci boli vopred rozdelení do trojčlenných skupín. Na laboratórnych stoloch mali pripravené laboratórne pomôcky, chemikálie i pracovné protokoly. Po úvodnej inštruktáži, zopakovaní pracovného postupu a zakreslení predstavy o tvare zobrazovanej krivky sa žiaci pustili do zostavovania aparatúry. Aby sme žiakom uľahčili prácu, na katedre bola na dobre viditeľnom mieste zostavená jedna aparatúra.

Počas titrácie silnej zásady (NaOH) silnou jednosýtnou kyselinou (HCl) počítač s pripojeným pH metrom a teplotným senzorom zaznamenával údaje do počítača a na displeji počítača zobrazoval dva grafy. Žiaci

otvorene prejavovali radosť, keď sa hodnota pH roztoku po pridaní kyseliny nepatrne zmenila. Náhlym poklesom hodnoty pH v blízkosti bodu neutralizácie sa väčšina žiakov zľakla a prišla sa spýtať učiteľa, či si môžu meranie opäť zopakovať, pretože pH sonda doteraz ukazovala stále tú istú hodnotu a krivka by mala mať konštantný charakter. Bod ekvivalencie mohli žiaci určiť nielen z krivky, ale aj na základe farebnej zmeny roztoku, do ktorého bolo pred pokusom pridaných niekoľko kvapiek indikátora (fenolftaleín).

V druhej časti laboratórneho cvičenia mali žiaci odpovedať na tri otázky, ktoré úzko súviseli s realizáciou pokusu, pozorovaním, spracovaním výsledkov v grafickom zobrazení a vyvodením záverov.

ZÁVĚR

V priebehu školského roka 2009/2010 sa nám podarilo s ôsmakmi základných škôl zrealizovať 8 laboratórnych cvičení, z ktorých 6 môžeme zaradiť do súboru kvantitatívnych pokusov. Výsledky nášho výskumu ukázali, že moderná technika, ktorá experimentom získané údaje graficky vyhodnotí má svoje miesto i vo vyučovacom procese na základných školách. Má svoje opodstatnenie všade tam, kde sa nedajú časovo náročné kvantitatívne pokusy zrealizovať za jednu vyučovaciu hodinu, keďže chémia sa na ZŠ vyučuje v 45 minútových blokoch.

Použité zdroje

ADAMKOVIČ, E. - ŠÍMEKOVÁ, J. - ŠRAMKO, T. *Chémia 8*. Košice: VT, 2000. 120 s.
HOLQUIST, D.D. a kol. *Chemistry wit Calculators*. Beaverton: Vernier, 2000.
KORI, M. I. *Designing Handheld Technologies for Kids*. [online], [cit. 16.2.2009]. Dostupné na internete: http://www.cs.sfu.ca/people/Faculty/inkpen/Papers/hcscw_inkpen.pdf
PROKŠA, M. a kol. *Technika a didaktika školských pokusov z chémie*. Bratislava: PriF UK, 2005, 264 s.
Vernier. *Texas Instrumentts Vernier Easy Data.Guidebook.* [online], [cit. 12.7.2008]. Dostupné na internete: http://www. vernier.com

Kontaktní adresy

Mgr. Jana Braniša, PhD.
Katedra chémie
Fakulta prírodných vied
Univerzita Konštantína Filozofa,
Trieda Andreja Hlinku 1
949 74 Nitra
e-mail: jbranisa@ukf.sk

doc. Ing. Ján Reguli, CSc.
Katedra chémie
Pedagogická fakulta
Trnavská univerzita
Priemyselná 4
918 43 Trnava
e-mail: jreguli@truni.sk

VYUŽITIE MULTIMEDIÁLNEJ UČEBNEJ POMÔCKY VO VÝUČBE INŠTRUMENTÁLNYCH ANALYTICKÝCH METÓD

JAKABOVÁ Silvia, JAKAB Imrich, HEGEDŰSOVÁ Alžbeta, HEGEDŰS Ondrej, DUBAJOVÁ Jarmila, PAVLÍK Vladimír, SK

Abstract

Nowadays instrumental analytical methods belong to the fundamental chemical disciplines for students attending study programs oriented to chemistry. Object teaching enhancement in the subject is possible via direct experience with the work on modern analytical instruments, and via demonstration with multimedia, as well. In the case of missing direct demonstration of instruments, visualisation using multimedia could help in education process and enrich theoretical knowledge. Department of Chemistry at Constantine the Philosopher University in Nitra prepares multimedia teaching aid entitled „Instrumental analytical methods", which is intended to students of Bachelor and Master study programs in Chemistry, in specialisation Environmental chemistry and Teacher training studies. The aim is to develop effective multimedial tool containing theoretical bases, schemes and short video programs to enhance demonstration of selected analytical methods. Our paper is oriented to logic structure of the multimedia using the example of concrete elaboration of selected analytical method - high performance liquid chromatography.

ÚVOD

Multimédia predstavujú v súčasnosti moderné výučbové prostriedky, ktoré môžu pokrývať významnú časť kurikula prírodovedných predmetov. Možnosti animácií, zvukových efektov, hovoreného slova, krátkych videosekvencií a filmov ako aj interaktívnosť dávajú multimédiám tzv. pridanú hodnotu pri výučbe prírodných vied (Wellington, 2004) .

Moderná výučba analytickej chémie je orientovaná najmä na inštrumentálne metódy, ktorých vývoj neustále napreduje. Tak sa stáva súčasná výučba vo vysokej miere závislá od možností a vybavenia laboratórií, v ktorých sa realizuje najmä praktická zložka výučby, spočívajúca v demonštrácii fungovania analytických prístrojov a v realizáciách laboratórnych cvičení na konkrétne témy. V prípade, že nie je možné demonštrovať experiment na analytickom prístroji, využívajú sa alternatívne spôsoby, ako priblížiť študentom fungovanie metódy napr. formou exkurzie do laboratórií so zodpovedajúcim prístrojovým vybavením, použitím prezentácií a iných multimediálnych pomôcok, ktoré umožnia bližšie pochopiť fungovanie analytickej techniky.

V rámci projektu KEGA 3/7428/09 sa v súčasnosti pripravuje multimediálna učebná pomôcka, ktorá bude predstavovať alternatívny nástroj pre demonštráciu vybraných inštrumentálnych analytických metód. Riešenia projektu sa zúčastňujú pracovníci troch inštitúcií. Z Univerzity Konštantína Filozofa z Katedry chémie a Katedry ekológie a environmentalistiky je zabezpečená príprava textových podkladov, tvorba scenárov a spracovanie jednotlivých častí učebnej pomôcky do finálnej verzie, vrátane dokončovacích prác pri videoukážkach a tvorby finálnej verzie multimediálneho nástroja. Pracovníci Regionálneho úradu verejného zdravotníctva so sídlom v Nitre realizujú nahrávanie videozáznamov vybraných analytických metód ako aj tvorbu textových podkladov pre teoretické východiská k týmto metódam. Pomoc pri tvorbe videonahrávok analytických prístrojov tiež poskytla Katedra analytickej a environmentálnej chémie Univerzity v Pécsi, ktorej pracovníci vyšli v ústrety pri nahrávaní videozáberov a tvorbe fotodokumentačného materiálu o analytických metódach: hmotnostnej spektrometrie a kapilárnej elektroforéze.

Zámerom projektu je vytvoriť multimediálnu učebnú pomôcku, ktorá by predstavila vybrané inštrumentálne analytické metódy formou náučného textu s prepojením na audiovizuálne prvky, ktoré pomôžu názorne vysvetliť fungovanie konkrétneho prístroja. Samotná tvorba učebnej pomôcky vychádza z nami stanovených kritérií:

- Modernizácia a zefektívňovanie vyučovacieho procesu - pre zvyšovanie názornosti a účinnosti prijímania poznatkov bola snaha o zostavenie modernej multimediálnej učebnej pomôcky, ktorá spája text s audiovizuálnymi prvkami.
- Vyváženie odborno-náučnej zložky s populárnym spracovaním - našim zámerom je vznik atraktívnej pomôcky, ktorá je zároveň informačne nosná, pričom úroveň popularizácie je primeraná intelektuálnej úrovni cieľovej skupiny.
- Jednotná štruktúra spracovaných metód - každá analytická metóda má mať zachovaný určitý stupeň uniformity spracovania, ktorý sa týka štruktúrovania a hĺbkového spracovania textovej časti (napr. rozsah, štýl, rozpracovanie obsahu), použitých schém (zjednodušené znázornenie základných komponentov

a funkčných celkov prístrojov), videoukážok (napr. dĺžka, hĺbka rozpracovania, logická postupnosť podľa komponentov) ako aj ďalších multimediálnych prvkov, ktorými sú obrázky a hypertextové prepojenia s jednotnou formou (napr. spôsob vizuálneho odlíšenia v texte, jednotné typy orámovania, popisov a pod.).

- Využiteľnosť v edukačnej praxi - pri zvažovaní tohto kritéria sa myslelo na stanovenie primárnej cieľovej skupiny a oblasti využitia pomôcky, ako aj na ďalšie atribúty, ktoré vstupujú do edukačného procesu ako sú hĺbka (náročnosť) rozpracovania odborných tém, implementácia v rámci kurikula súvisiacich predmetov (tab.1) a tiež zohľadnenie času, ktorý je potrebný na využívanie učebnej pomôcky vo vyučovacom procese.

Cieľom nášho príspevku je oboznámiť so štruktúrou pripravovanej učebnej pomôcky vrátane príkladov zo spracovania vybranej analytickej metódy.

PRÍPRAVA MULTIMEDIÁLNEJ POMÔCKY INŠTRUMENTÁLNE ANALYTICKÉ METÓDY

Štruktúra multimediálnej pomôcky

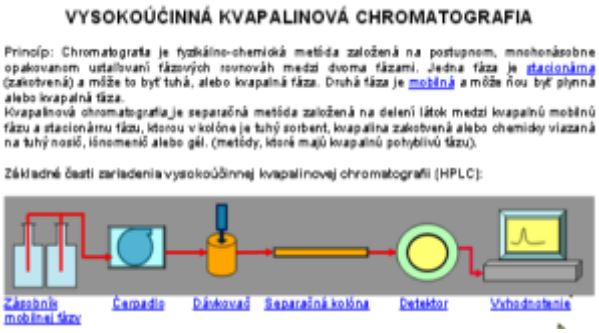
Spracovanie multimediálnej pomôcky predpokladá vytvorenie troch základných úrovní stromovej štruktúry:

- Hlavné menu
- Úroveň členenia analytických metód
- Úroveň rozpracovania konkrétnych analytických metód v textovom formáte s prepojením na schémy, videonahrávky s komentárom, prípadne obrázky konkrétnych častí prístrojov

Z hlavného menu sa užívateľ oboznámi so všeobecnými informáciami o nosiči, t.j. komu je pomôcka určená, v rámci akého projektu bola zostavená a s riešiteľským kolektívom, ktorý sa podieľal na príprave nosiča. Súčasťou hlavného menu je odkaz na Inštrumentálne analytické metódy, ktorým sa rozbalí ponuka v druhej úrovni. Tu bude možné oboznámiť sa s členením inštrumentálnych metód, ktoré budú ďalej rozpracované pod odkazmi na elektrochemické, separačné a spektrálne metódy. V uvedených odkazoch sa budú nachádzať textové dokumenty s hypertextovými odkazmi na schémy, fotodokumentáciu a videonahrávky vybraných metód. Zo spektrálnych metód sú v procese detailného názorného rozpracovania, vrátane prípravy videoukážok, atómová absorpčná spektrometria a UV-VIS spektrometria, z elektrochemických metód sa pripravuje potenciometria a konduktometria a zo separačných metód sú zastúpene kvapalinová a plynová chromatografia a kapilárna zónová elektroforéza. Ostatné spomenuté analytické metódy budú popísané formou textu a schém, pričom sa zameriame na objasnenie princípov fungovania jednotlivých metód.

Ukážka spracovania vybranej inštrumentálnej analytickej metódy

Ako príklad pre ukážku spracovania konkrétnej témy, ktorá sa rozbalí po kliknutí na príslušný odkaz v zozname analytických metód sme si vybrali tému Vysokoúčinná kvapalinová chromatografia (HPLC).



Obr.1 Ukážka spracovania témy HPLC

Skratka HPLC znamená vysokoúčinná kvapalinová chromatografia, tiež sa niekedy označuje ako vysokotlaková kvapalinová chromatografia. Táto metóda sa používa na separáciu zmesí alebo na purifikáciu produktov chemickej výroby. Základným princípom metódy je oddeľovanie zložiek v zmesi s využitím postupného, mnohonásobne opakovaného ustaľovania fázových rovnováh medzi dvomi fázami, z ktorých jedna fáza - stacionárna je tuhá a druhá fáza - mobilná je kvapalná (Harvey, 2000, Koller, 2002).

Spracovanie učebnej látky pre multimediálnu pomôcku vyžaduje doplnenie animácií, prispôsobenie textov (napr. rozdelenie na hlavný text a vedľajšie, rozvíjajúce sa informačné línie), doplnenie autentických fotografií, obrázkov, videosekvencií, ktoré sprevádzajú zvukové efekty ako napr. hudba, zvuky alebo pôvod-

né hovorené slovo (Žáčok & Schlarmannová, 2006). Pripravované texty pre multimédium sa preto prispôsobujú jednotnej forme, pričom sa dbá na využitie všetkých uvedených prvkov.

HPLC – MS systém:
1. zásobník mobilnej fázy
2. čerpadlá (pumpy)
3. degasser
4. dávkovač
5. separačná kolóna
6. diódový detektor
7. fluorescenčný detektor
8. kontrolná jednotka
9. hmotnostný spektrometer
10. riadiaca jednotka – PC

Obr.2 Ukážky spracovania témy HPLC

Textová časť

Textová časť učebnej pomôcky rozoberá teoretické základy analytických metód. Náučný text je uložený v PDF formáte, ktorý disponuje viacerými výhodami. Samotný PDF formát zaberá podstatne menej operačnej pamäte pri spustení na počítači, preto jeho spúšťanie zvládnu bez problémov aj nižšie rady počítačov s menej výkonnými procesormi a menšou operačnou pamäťou. Inštalácia programu Adobe Reader, ktorý slúži na spustenie pomôcky, je nenáročná a samotný program je voľne šíriteľný. Uvedený formát zároveň podporuje prepojenie jednotlivých častí textu pomocou hypertextových odkazov, kliknutím na ktoré sa užívateľ dostane ku vybranej problematike v texte. Graficky je prepojenie znázornené modrým podčiarknutým písmom. Ďalšou výhodou je možnosť zadania hypertextových odkazov na ozvučené videoukážky, čo v texte zabezpečujú žlté šípky „Prehrať ukážku".

Obrázky a schémy

Pre dizajn súčasných analytických prístrojov je typický vzhľad tzv. čiernej skrinky. Laický pozorovateľ tak na prvý pohľad nerozozná o aký prístroj ide, pretože najmä u novších prístrojov sú všetky funkčné časti dobre ukryté pod nepriehľadnou plastovou či kovovou schránkou. Tak napr. pri pohľade na prístroj kapilárnej elektroforézy či hmotnostného spektrometra (obr.1, súčasť systému 9) je vidieť len objekt v tvare kocky či kvádra, bez viditeľných rozlišovacích znakov. Z hľadiska objasnenia stavby prístroja sú preto nevyhnutné zjednodušené schémy, ktoré nielenže užívateľovi vysvetlia spôsob analýzy vzorky od dávkovania po vyhodnotenie, ale aj schematicky ohraničia jednotlivé časti prístroja na konkrétne funkčné celky. Okrem schém sú v texte začlenené aj obrázky reálnych analytických prístrojov, na ktorých sú označené viditeľné súčasti (obr.2).

Videoukážky

Krátke videoukážky v trvaní do piatich minút demonštrujú obsluhu a fungovanie analytického prístroja v laboratóriu. Príprava videoukážok rešpektuje zásady tvorby didaktických videoprogramov, ktoré sú popísané autormi Horník (2000) a Turek (1998). Tvorba videoukážok prebieha na základe pripraveného scenára a jednotlivé zábery kamerou umožňujú nahliadnutie na prístroj ako celok a tiež detailné zobrazenie jeho častí. Videoukážky predstavujú dynamickú časť učebnej pomôcky. Pri natáčaní záberov sa využili statické zábery snímania objektov z rôznych pozícií a uhlov pohľadu, ktoré pri dokončovacích prácach na videu umožňujú vkladať schematické prvky, text či numerické znaky (napr. šípky, schémy chemických reakcií, fyzikálne vzťahy,...). Z dynamických záberov sa využívajú zábery typu jazda kamerou, približovanie a vzďaľovanie objektu. Pri strihaní filmov je potrebné vhodne prestriedať statické a dynamické zábery pre zabezpečenie optimálneho výsledku pre užívateľa. Príliš mnoho dlhotrvajúcich statických záberov pôsobí nudne, na druhej strane zase striedanie dynamických záberov môže pôsobiť chaoticky a u užívateľa vyvolať nervozitu z neustáleho otáčania, približovania a vzďaľovania obrazu.

Neoddeliteľnou súčasťou videoukážok je autentický komentár, ktorý je pre užívateľa významným zdrojom informácií. Základnou požiadavkou pri príprave komentárov bolo zachovanie zrozumiteľnosti. Keďže pomôcka je určená prednostne študentom vysokoškolského štúdia so orientáciou na chémiu, úroveň náročnosti musí spĺňať toto kritérium, na druhej strane však komplikované vyjadrovanie a množstvo vedľajších a vysoko špecializovaných informácií by užívateľa skôr odradilo. Preto sme sa rozhodli pre jednoduché a zrozumiteľné spracovanie pre pochopenie princípu a fungovania, ktoré nezaberie veľa času vo vyučovacom procese a pritom obohatí výučbu konkrétnych tém v analytickej chémii.

Spracovanie témy HPLC

Vysokoúčinná kvapalinová chromatografia predstavuje jednu zo základných metód na separáciu analytu. Kvapalinová chromatografia je separačná metóda založená na delení látok medzi kvapalnú mobilnú fázu a stacionárnu fázu, ktorou v kolóne je tuhý sorbent, kvapalina zakotvená alebo chemicky viazaná na tuhý nosič, iónomenič alebo gél (Harvey, 2000; Koller, 2002).

V prípade spracovania témy HPLC tvoria hlavnú vzdelávaciu líniu jednotlivé časti prístroja (t.j. zásobník mobilnej fázy, čerpadlo, dávkovač, kolóna, detektor), znázornené v schéme (obr.1). Pomocou hypertextového prepojenia je možné prechádzať v texte ku konkrétnej problematike, ktorú si užívateľ chce osvojiť. Jednotlivé časti prístroja sú doplnené fotografiami vyhotovenými v laboratóriu. Srdcom metódy je separácia na separačnej kolóne. Osobitnú pozornosť venujeme princípu výberu eluentov v kombinácii s vhodnou stacionárnou fázou. Princíp znázorňuje schéma výberu stacionárnej fázy na základe povahy analyzovanej vzorky. Každá inštrumentálna analytická metóda využíva pre skúmanie zloženia analytu detektor. HPLC využíva v praxi viacero detektorov, ktoré sa vyznačujú rôznou citlivosťou. Pri téme HPLC je preto venovaná pozornosť aj charakterizácii a aplikáciám v praxi využívaných detektorov. Poslednú časť schémy HPLC tvorí proces vyhodnocovania. Pri mnohých analytických metódach sa používa vyhodnotenie pomocou kalibračnej krivky. Metódy s takýmto spôsobom hodnotenia výsledkov sa preto konvergentne prepoja na túto časť dokumentu.

Samotná videoukážka merania na HPLC systéme je venovaná problematike stanovenia formaldehydu. Scenár je koncipovaný na oboznámenie užívateľa so všetkými viditeľnými časťami prístroja, ukážky manipulácie s ním (dávkovanie vzorky a obsluha systému).

VYUŽITIE MULTIMEDIÁLNEJ POMÔCKY V RÁMCI VYUČOVACIEHO PROCESU

Inštrumentálne analytické metódy predstavujú v súčasnosti esenciálnu zložku modernej analytickej chémie. Na Fakulte prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa sa vyučujú pre študijné programy Chémia životného prostredia a Učiteľstvo akademických predmetov - Chémia. Z obsahového a procesuálneho hľadiska si učebná pomôcka môže nájsť uplatnenie v rámci viacerých povinných a povinne voliteľných predmetov študijných programov chémie (tab.1). Pripravovanú multimediálnu pomôcku bude možné použiť priamo na vyučovacej hodine ale aj v rôznych dištančných formách vzdelávania napríklad využitím e-learningu.

Tab.1 Predmety s tematickými celkami zahŕňajúcimi inštrumentálne analytické metódy

Študijný plán denného a externého bakalárskeho študijného programu CHÉMIA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA Študijný odbor: 4.1.14. chémia, Študijný program: CHBC09/xCHBC09 - chémia životného prostredia			
Predmet	*Typ*	*Hodinová dotácia*	*Zaradenie*
Spektrálne metódy	PP	2P	2, ZS
Študijný plán denného magisterského študijného programu UAP - CHÉMIA Študijný odbor: 1.1.1. Učiteľstvo akademických predmetov, Študijný program: CHm09 - chémia			
Predmet	*Typ*	*Hodinová dotácia*	*Zaradenie*
Analytická chémia 1	PP	2P + 2C	1, ZS
Analytická chémia 2	PP	2P + 2C	1, LS
Spektrálne metódy	PP	2P	2, ZS
Laboratórne cvičenia z analytickej chémie 1	PVP	2C	1, ZS
Kvalitatívna analýza	PVP	2C	1, ZS
Laboratórne cvičenie z analytickej chémie 2	PVP	2C	1, LS
Kvantitatívna analýza	PVP	2C	1, LS
Vysvetlivky: *Typ: PP - povinný predmet; PVP - povinne voliteľný predmet, Hodinová dotácia: P - prednáška; C - cvičenie* *Zaradenie: 1, 2 - ročník; ZS - zimný semester; LS - letný semester*			

ZÁVER

Analytická chémia predstavuje rýchlo sa rozvíjajúcu oblasť chémie, pre ktorú je potrebné inovovať aj obsah príslušných predmetoch pregraduálnej prípravy študentov odborov zameraných na chémiu. V našom príspevku sme sa snažili o priblíženie spôsobu spracovania multimediálnej pomôcky na tému Inštrumentálne analytické metódy vrátane konkrétnych ukážok a príkladov spracovania témy vysokoúčinnej kvapalinovej chromatografie. Pripravované multimédium bude využiteľné v rámci vzdelávania poslucháčov v analytickej chémii v prezenčných aj dištančných formách vzdelávania.

Príspevok bol vypracovaný s podporou projektov KEGA 3/7428/09 a SROP-4.2.2/08/1/2008-0011.

Použité zdroje

HARVEY, D. *Modern analytical chemistry*, Toronto: DePauw University, 2000.
HORNÍK, Ľ. *Videotvorba - techniky audiovizuálnej komunikácie*, Bratislava: STU, 2000.
KOLLER, L. *Analytická chémia*. Košice: TU, 2002.
TUREK, I. *Zvyšovanie efektívnosti vyučovania*, Bratislava: Edukácia, 1998.
WELLINGTON, J. *Multimedia in science teaching.* In: BARTON, R. (Ed.) Teaching secondary science with ICT, New York: MPG Books Ltd., 2004.
ŽÁČOK, Ľ. - SCHLARMANNOVÁ, J. *Multimediálne učebné pomôcky vo vyučovacom procese*. Prešov: PU, 2006. Dostupné na internete: http://www.pulib.sk/elpub2/FHPV/Pavelka1/23.pdf [cit: 2010-11-5]

Kontaktné adresy

PaedDr. Silvia Jakabová, PhD. e-mail: sjakabova@ukf.sk
doc. RNDr. Alžbeta Hegedűsová, PhD. e-mail: ahegedusova@ukf.sk

Katedra chémie
Fakulta prírodných vied
Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
Tr. A. Hlinku 1
949 74 Nitra, Slovenská Republika

Mgr. Imrich Jakab, PhD.
Katedra ekológie a environmentalistiky
Fakulta prírodných vied
Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
Tr. A. Hlinku 1
949 74 Nitra, Slovenská Republika
e-mail: ijakab@ukf.sk

doc. Ing. Ondrej Hegedűs, PhD.
Ing. Jarmila Dubajová, PhD.
Ing. Vladimír Pavlík, PhD.
Oddelenie chemických analýz
Regionálny úrad verejného zdravotníctva
Štefánikova 58
949 63 Nitra, Slovenská Republika
e-mail: nr.ocha@uvzsr.sk

SROVNÁNÍ PROGRAMŮ PRO TVORBU VIRTUÁLNÍCH CHEMICKÝCH EXPERIMENTŮ POUŽITÝCH PŘI VÝUCE ELEKTROCHEMICKÉ ŘADY NAPĚTÍ KOVŮ

BUBÍKOVÁ Stanislava, KLEČKOVÁ Marta, CZ

Abstract

Performing of the real chemical experiments in school educational practise is facing of many obstacles e.g. risk of student's health injury, chemical ingredients material prices and lack of needed instruments, equipment or glassware. In many cases the virtual experiments provided in the imaginary lab are able to substitute the real experiments. The virtual experiment was used into the chemistry lessons at SPS Prerov during lecturing of electrochemical scale of metals. Two modelling software applications used for the creation of simulated chemical experiment have been compared: Crocodile Chemistry (trialware) and Virtual Chemistry Lab (freeware). This entry contains the comparison of outputs from both programs including assembly and sketch of apparatus, graphic flow of chemical reactions and testing questions. These sketches generated from both programs can be compared with the apparatus sketch published in the basic text book used for chemistry education. Finally, this contribution there is preceded the evaluation of applied virtual experiments and useful recommendation for the teachers planning to try out the virtual simulated experiments in practise.

ÚVOD

Provádění klasických chemických experimentů ve školní praxi naráží na řadu překážek - např. riziko úrazu studenta, dostupnost chemikálií a potřebných pomůcek, nutnost přístrojového vybavení popř. problémy s obsazeností chemické učebny. Virtuální chemické experimenty prováděné v imaginární laboratoři mohou v těchto případech reálné experimenty vhodně nahradit.

Modelové programy byly použity k vytvoření simulovaného experimentu na téma elektrochemická řada napětí kovů. Takto vytvořený virtuální experiment byl poté zařazen do výuky chemie na SPŠ Přerov.

V rámci přípravy vyučovací hodiny byly použity dva simulační programy Crocodile Chemistry (2009) a Virtual Chemistry Lab (Mihailov, 2010). Příspěvek nabízí srovnání výstupů z jednotlivých programů (sestavení a nákres aparatury, grafický průběh reakce, testové otázky) se schématem aparatury uvedeném v textu učebnice používané při výuce chemie na SPŠ Přerov (Flemr, Dušek, 2001).

ELEKTRONICKÁ PREZENTACE VERSUS VIRTUÁLNÍ EXPERIMENT

Dle rostoucího podílu vlastní aktivity studenta při aplikaci informačních technologií ve výuce chemického experimentu lze používané programy rozdělit na následující kategorie:

- předem připravená elektronická prezentace experimentu,
- použití hotových flash-animací a appletů s omezeným uživatelským vstupem,
- on-line předdefinovaný virtuální experiment,
- uživatelsky vedený komplexní virtuální experiment.

Elektronická prezentace

O možných způsobech využití počítačové techniky ve výuce chemického experimentu bylo již napsáno mnohé, nicméně většinou se autoři soustředili na podporu tradičních forem elektronické prezentace již hotového softwarového produktu v různých elektronických formátech, který byl autory dopředu přesně definován s velmi omezenou možností uživatelského vstupu do chodu programu. Nejčastěji se jedná o obrázkové náhledy seskupené do prezentace, krokovou sekvenci fotografií z průběhu experimentu nebo animovanou či hranou videosekvenci.

V tomto případě studenti nemají možnost průběh prezentovaného chemického experimentu nikterak ovlivnit, výuka se omezuje na pouhé nucené sledování dění na projektoru/monitoru PC. Negativní stránky tohoto přístupu jsou zřejmé - nezájem studentů, nuda, absence motivace k pochopení principu prezentovaného experimentu.

Flash-animace a applety

Jistým posunem k lepšímu může být pohodlné využití již hotových „klikacích" flash-animací a appletů, které graficky znázorňují v sekvenci průběh chemického experimentu, ovšem s velmi omezenou možností výběru reagentů, jejich koncentrace, podmínek reakce apod.

K přehrání flash-animace (soubory formátu swf) je zapotřebí Adobe Flash Player®, applety se spouštějí pomocí jiného programu, nejčastěji internetového prohlížeče. Jednodušší flash-animace a applety je možno bezplatně stáhnout z internetu (ChER, 2010, Davidson, 2010, Chemistry.Geek, 2010), a bez omezení používat pro výuku, některé složitější 3D-animace jsou přístupné pouze on-line popř. je nutná bezplatná registrace uživatele (Virtlab, 2009). Slabinou těchto animací bývá často podprůměrná grafická stránka (což ve srovnání s plně 3D-prostředím počítačových her může na studenty působit až úsměvně), dále omezený počet již zpracovaných experimentů a nízký počet aktivních polí, takže student si správný průběh reakce takzvaně „vykliká" metodou pokus - omyl.

On-line předdefinovaný virtuální experiment

Kvalitativně vyšším stupněm softwarové podpory výuky chemického experimentu je příprava, realizace a vyhodnocení tzv. virtuálního (simulovaného, modelového) chemického experimentu ve své virtuální laboratoři - tj. ve 2D či plně 3D-prostředí simulačního softwaru. Vybrané předdefinované virtuální experimenty lze bezplatně vyzkoušet on-line na internetu (Chemistry.Geek, 2010), ovšem didaktickým nedostatkem zůstává absence provádění virtuálních experimentů v komplexní podobě - tj. od výběru experimentu, přes vstupní test, návrh vlastního experimentu až po závěrečný protokol s výstupním testem.

Uživatelsky vedený komplexní virtuální experiment

Individuálně vytvořený komplexní virtuální experiment (tj. soubor s možností uložení, editace a archivace), znamená nejvyšší podíl interakce studenta při výuce. Jestliže je respektováno pořadí jednotlivých fází experimentu (viz dále), pak takto vytvořená iluze se velmi blíží průběhu reálného experimentu ve skutečné laboratoři, což je hlavním cílem použití ICT při simulaci chemického experimentu.

JEDNOTLIVÉ FÁZE REALIZACE VIRTUÁLNÍHO CHEMICKÉHO EXPERIMENTU

Komplexní realizace virtuálního chemického experimentu zahrnuje v ideálním případě provedení následujících fází: (v praxi se zejména z časových důvodů některé kroky zjednodušují či slučují):

- výběr oblasti chemie vhodné pro simulovaný experiment a samotného pokusu (off-line popř. on-line databáze),
- vstupní test z dané problematiky,
- komplexní návrh experimentu - výběr laboratorního skla a přístrojového vybavení, možnosti volby vhodných reaktantů z rozbalovacích nabídek, volba reakčních podmínek nutných pro průběh reakce (chlazení, zahřívání, koncentrace, tlak, katalyzátor) a také volba indikace konce experimentu (změna barvy, tvorba sraženiny, nárůst/pokles napětí, exploze),
- výstupní test nebo pracovní list k danému experimentu, zpracování výsledného protokolu popisující průběh, podstatu a pozorování u provedeného virtuálního experimentu.

Možnosti a výhody virtuálních experimentů

Detailní softwarová simulace chemického experimentu v porovnání s pouhou elektronickou prezentací přináší řadu výhod, které jsou pro přehlednost seskupeny do tří kategorií dle pohledu studenta, pedagoga a zřizovatele školy.

Výhody virtuálního experimentu - z pohledu studenta:

- výběr experimentu z off-line popř. on-line databáze,
- návrh vlastního experimentu,
- motivační bonus - možnost vyzkoušet si virtuální simulaci nebezpečných experimentů (pro studenty velmi atraktivní),
- pochopení zákonitostí zkoumané oblasti chemie,
- studium a pochopení teoretického základu experimentu,
- rozvoj jazykových dovedností (dostupné programy jsou většinou v anglickém jazyce).

Výhody virtuálního experimentu - z pohledu pedagoga:

- výběr oblasti chemie, ze které se má experiment provádět,
- individuální přístup respektující různou rychlost studentů při zpracování experimentu,
- maximální míra samostatnosti, student nemůže při práci spoléhat na ostatní spolužáky,
- možnost hromadného testování vědomostí a dovedností studentů, jejich schopnosti řešit problémy,

- realizace nebezpečných experimentů,
- zajištění bezpečnosti studentů.

Výhody virtuálního experimentu - z pohledu zřizovatele školy:
- nulové náklady na laboratorní sklo a přístrojové vybavení,
- nulové náklady na nákup chemikálií,
- eliminace školních úrazů v hodinách chemie,
- odpadá nutnost likvidovat použité chemikálie,
- vhodný pro školy, které nemají chemickou učebnu.

PŘEDSTAVENÍ SIMULAČNÍCH PROGRAMŮ

Srovnávací kritéria

Pro základní srovnání dvou programů na tvorbu virtuálních experimentů byla definována následující kritéria:

1) typ licence, možnosti použití ve škole či domácím PC,
2) uživatelské rozhraní, ovládání, tvorba samotného virtuálního experimentu,
3) doprovodné nástroje (sestavení rovnice, vstupní a závěrečný test z teorie experimentu),
4) dostupné formáty výstupů (jpg, avi, swf …).

Licence, uživatelské rozhraní

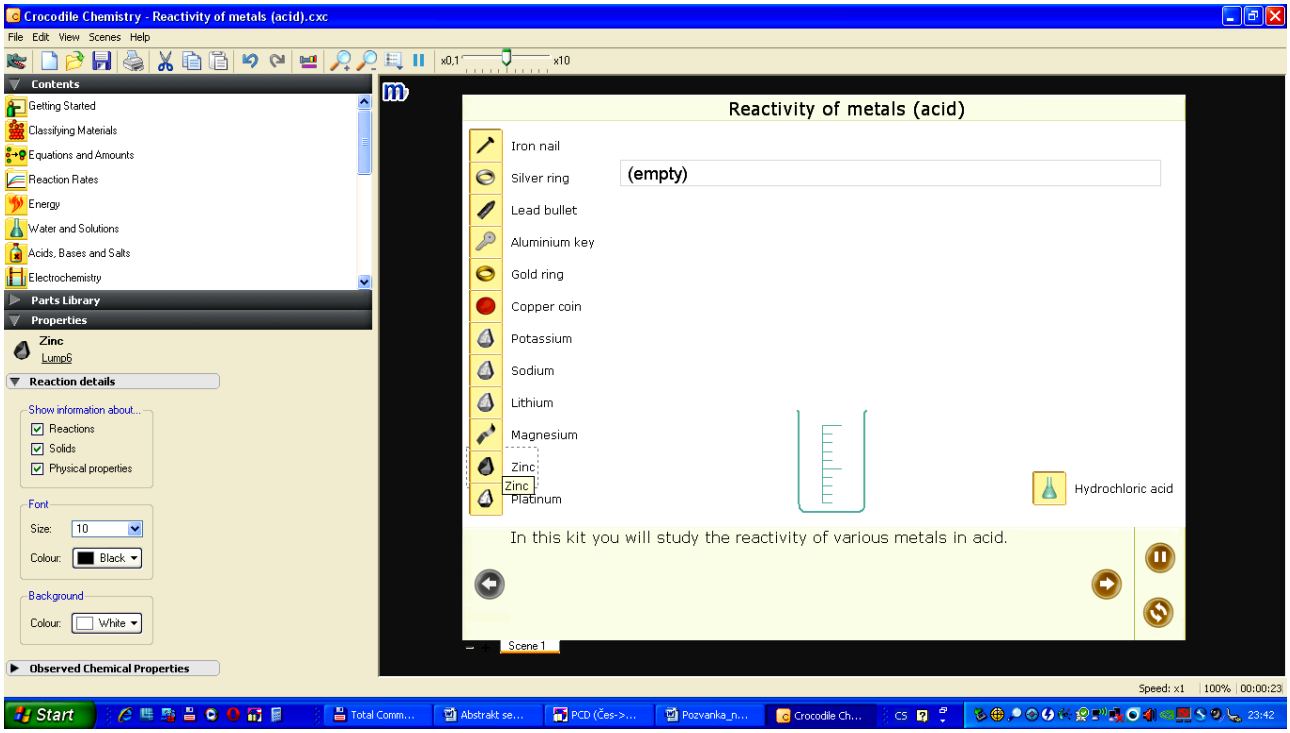
Program **Crocodile Chemistry** (resp. jeho nová verze s názvem ***Yenka Inorganic Chemistry***) je jedním z mnoha produktů firmy Crocodile Clips®, která se specializuje na vývoj edukačního software pro školy a univerzity. Pro domácí použití je program možno po bezplatné registraci používat zdarma, ovšem pro použití ve škole platí 15 denní zkušební lhůta (trialware).

Plná verze programu včetně plného uživatelského supportu od výrobce stojí £135 v učitelské licenci (registrace na jednoho učitele a možnost sdílení programu až 40 studentských počítačů). Školní licence umožňující neomezené používání tohoto softwaru na všech počítačích v rámci jedné školy stojí £450. Program lze stáhnout na stránkách výrobce, popř. i na dalších webech zabývající se programy pro výuku chemie.

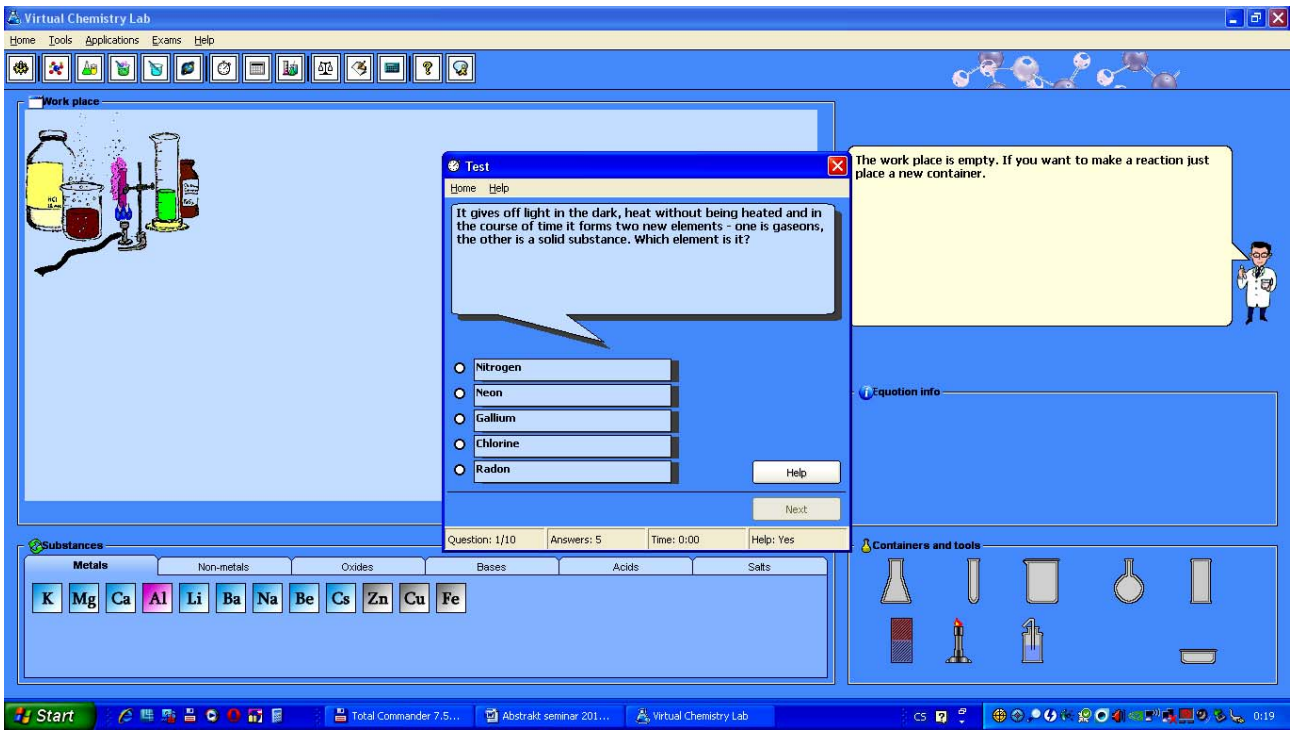
Program **Virtual Chemistry Lab** je výsledkem projektu bulharského studenta Boyana Mihailova. Jedná se o jednoduchý, ale graficky nadprůměrně zpracovaný simulační software. Program je freeware, který lze bez dalšího omezení stáhnout na stránkách autora.

Náhledy - vstupní nabídka programů

Následující obrázky ilustrují grafická rozhraní jednotlivých programů.



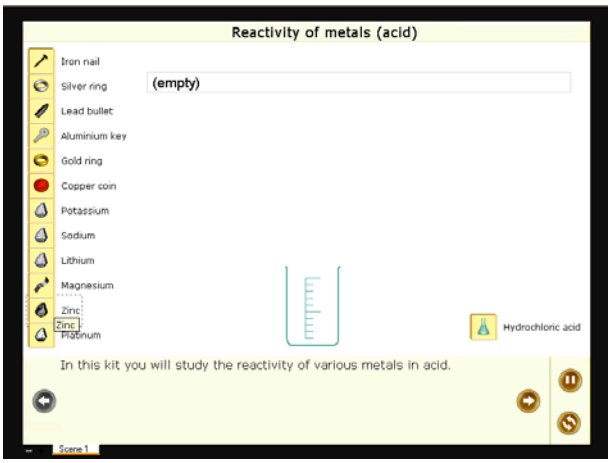
Obr.1 Vstupní nabídka programu Crocodile Chemistry (Crocodile, 2009)



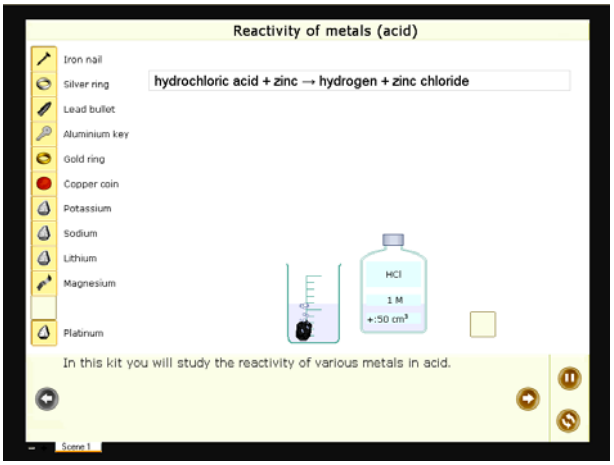
Obr.2 Vstupní nabídka programu Virtual Chemistry Lab (Mihailov, 2010)

Náhledy - zpracovaný experiment v programu Crocodile Chemistry

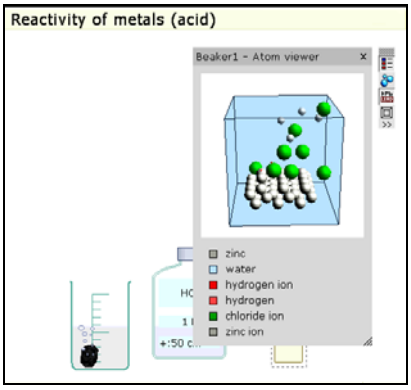
Na následujících obrázcích je reakce zinku a kyseliny chlorovodíkové.



Obr.3 Výběr reaktantu (Zn) z nabídky



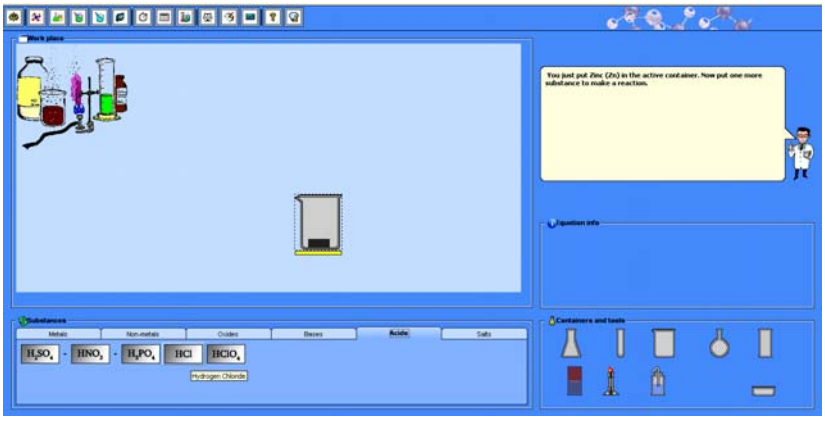
Obr.4 Průběh reakce zinku a kyseliny chlorovodíkové



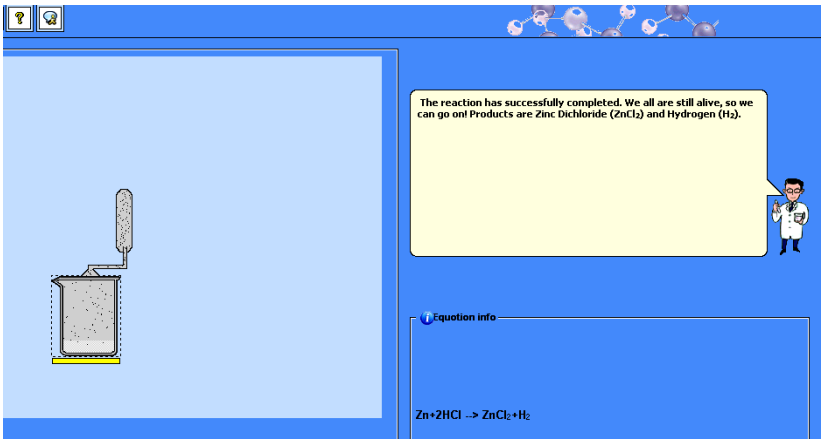
Obr.5 Animace reakce (Crocodile, 2009)

Náhledy - zpracovaný experiment v programu Virtual Chemistry Lab

Na následujících obrázcích je reakce zinku a kyseliny chlorovodíkové.

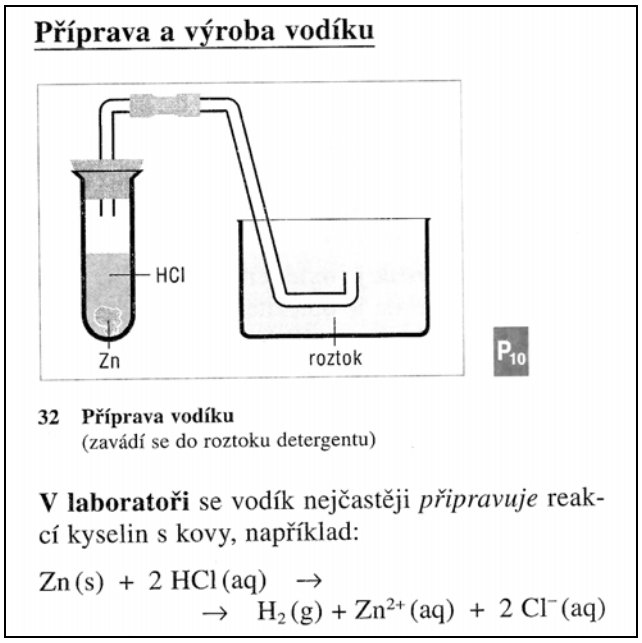


Obr. 6 Výběr reaktantu (HCl) z nabídky (Mihailov, 2010)



Obr. 7 Průběh reakce zinku a kyseliny chlorovodíkové (Mihailov, 2010)

Grafické výstupy z obou použitých programů lze porovnat s následujícím obrázkem, který ilustruje vyobrazení stejného experimentu v učebnici chemie používané na SPŠ Přerov [3].



Obr. 8 Schéma aparatury uvedené v učebnici chemie používané při výuce
(Flemr, Dušek, 2001)

ZÁVĚR

Vyhodnocení obou programů dle kritérií

Celkové srovnání dvou simulačních programů dopadlo lépe pro program Crocodile Chemistry, a to zejména kvůli velkému množství dostupných šablon experimentů, pěknému grafickému zpracování, velkému výběru chemických reakcí z mnoha oblastí chemie, věrné simulaci reakčních podmínek, stechiometrickým výpočtům z chemických rovnic a možnosti uložení rozpracovaného virtuálního experimentu na harddisk počítače. Pro domácí použití je tento program zdarma, vyžaduje pouze bezplatnou registraci uživatele. Trialová licence pro použití ve škole způsobuje organizační komplikace správci sítě, ovšem během této zkušební doby je program plně funkční a umožňuje opakovaně demonstrovat možnosti virtuálních experimentů bez nutnosti koupit jeho plnou verzi.

Respektujeme názor, že porovnávat komerční software s freewarovým produktem není zrovna seriozní, nicméně druhý program Virtual Chemistry Lab vřele doporučujeme těm studentům, kteří nemají s obdobnými simulačními programy žádné zkušenosti. Freewarová licence, jednoduchost a rychlost vytvoření simulace - jsou hlavní devízy tohoto bezplatného programu. Navíc v dnešní době je velmi těžké z finančních důvodů prosadit nákup multilicencí na drahé 3D simulační programy pro školu a tak kombinace trialové verze pokročilejšího programu a jednoduššího simulačního freewaru se v praxi velmi osvědčila.

Tab.1 Srovnání obou simulačních programů dle kritérií

Kritérium	Crocodile Chemistry	Virtual Chemistry Lab
typ licence	15 denní trialware pro školu zdarma pro domácí použití	freeware, neomezená licence možnosti použití ve škole či doma
uživatelské rozhraní, tvorba experimentu	pěkná grafická stránka programu rychlé a intuitivní ovládání široký výběr experimentů propracovanější menu velké množství šablon více zobrazovaných detailních informací o průběhu experimentu	pěkná grafická stránka programu velmi omezený výběr experimentů poměrně málo informací o průběhu experimentu
doprovodné nástroje	možnost vstupního testu z teorie experimentu tvorba a doplnění chemických rovnic stechiometrické hmotnostní výpočty z rovnic velmi pěkné doprovodné 3D-animace u většiny experimentů možnost napojení na on-line databázi experimentů výrobce	možnost vstupního testu z teorie experimentu jednoduché doplňování produktů u chemických rovnic
dostupné výstupy (jpg, avi, swf..)	uložení jako editovatelný soubor (*.cxc) možnost tvorby sekvence ze tří nezávislých scén export jednotlivých scén do jpg, pdf, atd. neumožňuje tvorbu animací	nelze uložit jako editovatelný soubor pouze možnost uložení screenshotů

Závěrečné vyhodnocení virtuálního experimentu na SPŠ Přerov

Ve výuce chemie na Střední průmyslové škole Přerov byl virtuální experiment využit vůbec poprvé. Žákům byl předveden demonstračně v úvodu hodiny věnované elektrochemické řadě reaktivity kovů. Tato forma chemického experimentu byla zvolena jednak z důvodu nevyhovujícího vybavení pro reálné chemické experimenty - starší laboratoř pro omezený počet studentů, nevyhovující vybavení, ale také z důvodu zatraktivnění výuky a možnosti vyzkoušet si něco nového.

Experiment byl žákům předveden ve standardní učebně vybavené PC a dataprojektorem. Ohlasy studentů byly veskrze pozitivní - experiment je zaujal, po zhlédnutí sekvencí s několika kovy (Zn, Na, Au) spontánně předjímali výsledky dalších experimentů podle podobných vlastností kovových prvků. Vyvození řady reaktivity kovů bylo pro studenty jednodušší, než odvození pouze podle výkladu či učebnice. Dva týdny po zhlédnutí experimentu byl tento experiment zařazen jako součást laboratorního cvičení.

Doporučujeme zařadit virtuální experiment jako úvodní pasáž daného učiva (motivační efekt) nebo krátké shrnutí učiva (opakování). Při prvním seznámení s programy se osvědčilo nejprve používat předdefinované šablony experimentů, které lze následně editovat - výběr v hlavní nabídce, jelikož vlastní čistě uživatelské návrhy experimentů jsou daleko časově náročnější. Oba programy jsou v anglické verzi. Studenti vesměs dobře rozumí jednoduchým instrukcím a názvům chemických sloučenin. Občas potřebují pomoc vyučujícího s některými odbornými termíny. Při on-line připojení mohou studenti využít slovník v internetovém prohlížeči. Je vhodné zvážit používání testů podle jazykové úrovně studentů.

V tomto školním roce je plánováno rozšíření virtuálního experimentu v dalších částech anorganické chemie. Zejména některé potenciálně nebezpečné experimenty mohou žáci provést bez rizika poranění. V dalších letech bude pozornost věnována virtuálním experimentům v organické, analytické chemii a biochemii.

Na závěr tohoto příspěvku si dovolíme připojit i varování - dnešní studenti mají každodenní intenzivní kontakt s informačními technologiemi, daleko méně vnímají motivační podněty zprostředkované počítačem. Proto by se určitě nesporné výhody realizace virtuálních experimentů ve výuce chemie neměly přeceňovat. Žádná byť sebelepší 3D simulace totiž nemůže plně nahradit klasický chemický experiment a reálný kontakt se skutečnými chemickými látkami.

Použité zdroje

Crocodile Clips [online]. c2004-2009 [cit. 2010-11-12]. Dostupné z WWW: <http://www.crocodile-clips.com/>.
MIHAILOV, B. *A Virtual Chemistry Lab* [online]. c2005-2010 [cit. 2010-10-10]. Dostupné z WWW: <http://chemistry.dortikum.net/en/home/>.
FLEMR, V.; DUŠEK, B.. *Chemie I : obecná a anorganická.* první. Praha : SPN, 2001. 120 s.
Chemical Education Research Group Simulations [online]. c1995-2010 [cit. 2010-10-10]. Chemistry Experiment Simulations and Conceptual Computer Animations. Dostupné z WWW: <http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html>.
Davidson College Chemistry Resources [online]. 2010, Last updated 2010-09 [cit. 2010-10-10]. Virtual Chemistry Experiments. Dostupné z WWW: <http://www.chm.davidson.edu/vce/>.
ScienceGeek.net - Support for High School Science [online]. 2010 [cit. 2010-10-10]. Chemistry Homepage. Dostupné z WWW: <http://www.sciencegeek.net/Chemistry/>.
Virtlab® : A Virtual Laboratory [online]. c1989-2009 [cit. 2010-10-10]. Welcome to Virtlab. Dostupné z WWW: <http://www.virtlab.com/main.aspx>.

Kontaktní adresy

Mgr. Stanislava Bubíková e-mail: stanislava.bubikova@seznam.cz
doc. RNDr. Marta Klečková, CSc. e-mail: marta.kleckova@upol.cz

Katedra anorganické chemie
PřF UP Olomouc
17. listopadu 1192/12;
771 46 Olomouc

VYUŽITÍ WEBOVÉ APLIKACE VE VÝUCE CHEMIE – ACIDOBAZICKÉ TITRACE

MACHKOVÁ Veronika, BÍLEK Martin, CZ

Abstract

The web application presents the topic of the acid-base titration. It is designed for students of secondary schools and requires a basic knowledge of the theory of acids and bases but some parts can also be used in elementary school. This interactive and multimedia application can be used in the lesson at school or for self-study activities. The proposals how to use the application in teaching practice are included. The application consists of six modules – Homepage, Textbook, Photo laboratory, Titration curves, Workbook and Links. Each module has a specific didactic function. Textbook and Photo laboratory contains training text in the form of hypertext completed by multimedia educational objects for example pictures, photos, videos and graphs. Workbook offers an interactive knowledge test which gives immediate feedback. In the module Titration curves there is a simple generator of titration curves. This module provides exercises of reading from a graph. The application is available on the Internet at http://edu.uhk.cz/titrace/.

ÚVOD

Informační a komunikační technologie hrají v procesu vzdělávání stále významnější roli. Internet a jeho webové rozhraní přináší neotřelé prostředí nejen pro prezentaci učiva tak, jak to dříve zajišťovaly tištěné učebnice, ale nabízí nové prostředky pro tvorbu komplexních interaktivních výukových materiálů, které mohou zajišťovat mnoho dalších didaktických funkcí. Mezi didakticky hodnotné parametry webových výukových aplikací patří hypertext, interaktivnost a multimediálnost.

Hypertext umožňuje uživatelům poznávat učivo individuálním tempem, ale také individuální trasou. To znamená, že známé nebo již osvojené části textu může uživatel vynechat, zatímco k neznámým nebo dosud nepochopeným částem je možné se kdykoliv odkudkoliv vrátit.

Interaktivní aplikace dokáží s uživatelem komunikovat. Takto naprogramované systémy mohou přebírat některé z funkcí učitele ve vyučovacím procesu. Například mohou studentům zadávat úlohy, aktivovat je k činnosti a také jim poskytovat zpětnou vazbu o jejich výkonu.

Multimediálnost webových aplikací zvětšuje pestrost výukových materiálů a tím může zvýšit motivaci k učení. Výukový hypertext může být efektivně dokreslen názornými objekty např. obrázky, fotografiemi, videosekvencemi, grafy atd.

Cílem příspěvku je představit webovou aplikaci prezentující učivo o acidobazických titracích.

TVORBA A TECHNICKÉ PARAMETRY APLIKACE

Teoretickým základem realizace výukové aplikace Acidobazické titrace se stala metodika tvorby počítačových výukových programů, kterou vypracoval doc. Mazák, ve Výzkumném ústavu inženýrského studia při ČVUT v Praze a kterou popsal ve své publikaci Počítačová výuka. Proces tvorby výukových programů Mazák rozdělil do osmi etap:

1. námět výukového programu,
2. projekt výukového programu,
3. příprava obsahu výukového programu,
4. blokové schéma výukového programu,
5. pedagogický scénář a strukturogram výukového dialogu,
6. obrazovkový scénář výukového programu,
7. počítačová realizace výukového programu,
8. průběžné (formativní) a závěrečné (sumativní) hodnocení výukového programu.

Proces tvorby výukové aplikace Acidobazické titrace respektoval a sledoval všechny etapy Mazákovy metodiky tak, jak je stručně popsáno dále.

Ad 1. Námětem se stalo učivo o Acidobazických titracích, které souvisí s tematickým celkem Kyseliny a hydroxidy na základní škole a v nižších ročnících víceletého gymnázia a je součástí tematického celku Základy chemické analýzy ve vyšších ročnících víceletého gymnázia. Toto téma jsme zvolili se záměrem vytvořit in-

teraktivní výukovou aplikaci dostupnou ze sítě Internet a určenou studentům a učitelům středních všeobecně vzdělávacích škol s výukou chemie.

Ad 2. Účelem projektu bylo stanovit to, co má výukový program obsahovat a jaké funkce má zajišťovat. Formulace projektu vyšla z výukových cílů tematického celku Acidobazické titrace. Na základě analýzy výukových cílů byl stanoven obsah a rozsah výukového textu a byly navrhnuty typy multimediálních objektů ilustrující výukový text. Dále byly určeny didaktické funkce, které má aplikace zajišťovat např.: prezentovat učivo, motivovat k činnosti zadáváním úloh, poskytovat zpětnou vazbu o správnosti řešení, vykreslit titrační křivku podle parametrů navolených uživatelem atp.

Ad 3. Jako podklad pro přípravu výukového textu sloužily učebnice pro základní školy, střední školy, vysoké školy a populárně naučná literatura. Výukový text je bohatě ilustrován fotografiemi, videosekvencemi a obrázky titračních křivek. Fotografie byly pořízeny digitálním fotoaparátem Olympus Camedia a upraveny v grafickém programu Macromedia Fireworks 3. Videosekvence byly natočeny videokamerou Sony DCR-CDR110E a pro počítačovou prezentaci upraveny programem Ulead Videostudio 5.01. Titrační křivky byly vykresleny v německém výukovém programu Programmpaket zum pH - Wert (verze 3.00), jejich grafické úpravy byly provedeny také v programu Macromedia Fireworks 3.

Obr.1 Blokové schéma výukové aplikace

Ad 4. Úkolem této etapy bylo navrhnout vnitřní strukturu výukového programu. Vzhledem k tomu , že výuková aplikace zajišťuje poměrně malý počet výukových cílů, bylo možné znázornit její strukturu v uspořádání podle didaktických funkcí. Obsah výukové aplikace byl rozdělen do šesti modulů, které jsou mezi sebou propojené a vzájemně se doplňují. Strukturu programu vyjadřuje blokové schéma na obrázku 1. Student může procházet programem podle svého uvážení, ten mu pomocí textových informací předkládá možnosti jakým způsobem postupovat.

Ad 5. Pro každý modul byl vytvořen podrobný pedagogický scénář, který obsahuje výukový text dělený na kapitoly a podkapitoly. V textu jsou pomocí symbolů vyznačeny hypertextové odkazy, fotografie, videosekvence a obrázky titračních křivek. Celý text doprovází popisy činností studenta a počítače.

Ad 6. Vzhledem k tomu, že hypertextové stránky mohou být libovolně dlouhé a dají se posouvat pomocí myši nebo klávesnice, nebylo třeba navrhovat samostatné obrazovky pro jednotlivé kapitoly. Texty a objekty jsou na stránkách uspořádány podle pedagogického scénáře každého z modulů. Záhlaví stránek má jednotnou strukturu. Skládá se ze dvou pruhů, které usnadňují navigaci a orientaci v aplikaci. V horním pruhu nalevo je uvedeno, kde se právě uživatel nachází. Napravo jsou hypertextové odkazy, které vedou k ostatním modulům. V dolním pruhu napravo jsou odkazy, které vedou k jednotlivým kapitolám zobrazeného modulu. Ukázka úvodní stránky aplikace je na obrázku 2.

Ad 7. Programovou realizaci projektu zajistil odborník na tvorbu webových stránek. Pro implementaci byla použita technologie Apache - PHP - MySQL. Zdrojové kódy HTML a PHP skriptů byly vytvořeny v programu PHP Coder R2. Programátor při práci vycházel z pedagogického scénáře. Na základě jeho věcných připomínek k technickému provedení byl pedagogický scénář upraven do vhodné podoby.

Ad 8. Během tvorby webové aplikace docházelo k průběžnému hodnocení dílčích výstupů a k jejich následnému upravování.

Aplikace je dostupná z celosvětové sítě Internet. Pro práci s ní je třeba mít počítač připojený k Internetu a vybavený webovým prohlížečem.

DIDAKTICKÉ ASPEKTY APLIKACE

Cílem aplikace je uceleně prezentovat učivo o acidobazických titracích s vizuální indikací bodu ekvivalence. Je určena studentům středních škol a předpokládá znalost základních pojmů z tematického celku Kyseliny

a hydroxidy probíraného na základní škole nebo v nižších ročnících víceletého gymnázia. Aplikaci mohou využívat i učitelé při prezentaci daného tématu ve vyučovací hodině.

Absolvováním výukového programu si student osvojí učivo o acidobazických titracích. To znamená, že student

- vysvětlí pojmy odměrná analýza (titrace), odměrný roztok (titrační činidlo), titrační křivka, bod ekvivalence, acidobazický indikátor,
- uvede příklady acidobazických indikátorů a jejich barevné přechody,
- uvede příklady odměrného chemického skla,
- změří a odečte přesný objem kapaliny,
- popíše a sestaví titrační aparaturu,
- vypočítá množství chemické látky pro přípravu odměrného roztoku o dané koncentraci,
- navrhne průběh titrační křivky a zvolí vhodný indikátor pro danou titraci,
- z grafu vyčte bod ekvivalence, spotřebu odměrného roztoku.

K naplnění těchto vzdělávacích cílů vede práce studentů se šesti dílčími moduly výukové aplikace, které budou popsány níže.

Aplikace by v žádném případě neměla zcela nahradit výklad učitele či laboratorní činnost studenta, má se stát podpůrným či alternativním prostředkem výuky učiva o acidobazických titracích, i když v případě, že laboratorní práce z nějakých důvodů provedena být nemůže, je tato aplikace velmi názornou ilustrací, jak titraci provádět krok za krokem.

POPIS DÍLČÍCH MODULŮ APLIKACE

Program obsahuje šest základních modulů, které byly navrženy v blokovém schématu výukové aplikace (obr.1). Úvodní stránka podává studentovi základní informace o programu a o navigaci jednotlivými moduly (obr.2).

Obr.2 Úvodní stránka aplikace

Učebnice předkládá teoretické učivo o acidobazických titracích, vysvětluje jednotlivé pojmy, vztahy a zákony. Výukový text je hypertextově propojen s dalšími moduly a s přehledným rejstříkem pojmů.

Fotolaboratoř dokresluje teoretické učivo názornými ukázkami ve formě fotografií, videosekvencí a obrázků. Tyto multimediální objekty ilustrují provedení acidobazické titrace v laboratoři krok za krokem.

Generátor titračních křivek umožňuje vykreslit titrační křivky podle uživatelem navolených parametrů. Po vygenerování křivky je student aktivován k činnosti třemi otázkami s volenou odpovědí, které studenta cvičí ve čtení z grafu. Jeho odpovědi jsou okamžitě vyhodnoceny.

Cvičebnice přináší pro zesílení výukového efektu test znalostí po absolvování celé aplikace. Předkládá otázky s volenou odpovědí a okamžitě poskytuje zpětnou vazbu, což je významná přednost využívání interaktivních aplikací ve výuce.

Metastránka odkazů propojuje program s dalšími www dokumenty, které se také zabývají acidobazickými titracemi nebo s nimi úzce souvisí.

NÁMĚTY VYUŽITÍ APLIKACE V PRAXI

V praxi lze aplikaci využít jako celek pro samostudium či domácí přípravu studentů na vyučovací hodinu. Také se může stát teoretickým východiskem pro plánovanou laboratorní práci. Po provedení práce mohou studenti konfrontovat své naměřené hodnoty a titrační křivky s teoretickými hodnotami a křivkami vygenerovanými programem. Velmi efektivní může být využití jednotlivých částí ve vyučovacích hodinách odděleně:

Příklad 1 - Acidobazické indikátory

Výklad pojmu acidobazické indikátory může učitel oživit, využije-li učitel v modulu Fotolaboratoř videosekvence, které znázorňují barevné přechody nejpoužívanějších indikátorů. Vztah mezi funkční oblastí indikátoru a tvarem titrační křivky a jeho význam při určování bodu ekvivalence může učitel demonstrovat na vykreslených křivkách s barevnými přechody indikátorů v modulu Učebnice. Tato pomůcka může studentům sloužit při volbě vhodného indikátoru pro titraci při laboratorní práci.

Příklad 2 - Měření objemu

Modul Fotolaboratoř nabízí přehled odměrných nádob, názornou ukázku práce s pipetou a s odměrnou baňkou. Před plánovanou laboratorní prací může tuto část využít učitel při prezentaci učiva v hodině, nebo ji může zadat jako samostatnou přípravu studentům.

Příklad 3 - Titrační

Při výkladu pojmu titrační křivka může učitel využít modul Titrační křivky, který vygeneruje křivku na základě jeho předvolby. Může tak demonstrovat žákům změny průběhu titračních křivek v závislosti na volených roztocích a koncentracích. V další etapě mohou studenti z vygenerovaných křivek trénovat odečítání bodu ekvivalence, spotřeby odměrného roztoku a volbu vhodného indikátoru. Tuto úlohu může učitel zadat i jako samostatnou práci. Program studentům poskytne zpětnou vazbu.

ZÁVĚR

Příspěvek představuje webovou aplikaci, která je využitelná při výuce chemie na středních školách. Aplikace sice prezentuje učivo o acidobazických titracích, ale je možné ji využít i po částech na podporu výuky některých témat a to jak v hodinách teoretických tak při přípravě na laboratorní práci. Aplikace přináší výukový text zpracovaný ve formě hypertextu a doplněný multimediálními výukovými objekty jako jsou fotografie, obrázky, videosekvence, dále jednoduchý generátor titračních křivek a krátký interaktivní test znalostí. Nedílnou součástí je i stránka odkazující na webové dokumenty související s acidobazickými titracemi.

Aplikace byla tvořena podle metodiky tvorby výukových počítačových programů, kterou vypracoval Doc. Ing. E. Mazák, CSc. a popsal ve své publikaci Počítačová výuka. Byla realizována jako interaktivní webová aplikace v HTML a PHP skriptech.

Aplikace je dostupná z oficiálních stránek katedry chemie Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové v sekci E-laboratoř v položce Animované a simulované experimenty (http://pdf.uhk.cz/kch/). Její přímá adresa je http://edu.uhk.cz/titrace/index.html.

Použité zdroje

BLATSKÁ, V. *Autorské systémy pro multimediální prezentaci učiva chemie.* Hradec Králové: Univerzita Hradec Králové, 2001.
BLATSKÁ, V. - BÍLEK, M. Acidobazické titrace na WWW pro podporu výuky chemie na SŠ. In *Profil učitele chemie II. Sborník příspěvků z jednání v sekcích. XI. Mezinárodní konference o výuce chemie.* Hradec Králové: Gaudeamus, 2002, s. 163 - 168.
MAZÁK, E. *Počítačová výuka.* Praha: České vysoké učení technické, 1991.
MAZÁK, E. *Počítačové výukové programy a metodika jejich tvorby.* Praha: Ústav školských informací, 1988.

Kontaktní adresy

Mgr. Veronika Machková
Pedagogická fakulta
e-mail: veronika.machkova@uhk.cz

prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.
Katedra chemie
Přírodovědecká fakulta
e-mail: martin.bilek@uhk.cz

Univerzita Hradec Králové,
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové

VYUŽITIE INTERAKTÍVNEJ TABULE VO VYUČOVANÍ CHÉMIE

JENISOVÁ Zita, BÍLEK Martin, BOLEŠOVÁ Lenka, SR

Abstract
Nowadays, it is necessary for a teacher to make information more available and understandable through the use of information and communication technologies (the ICT). The ICT help students understand the presented subject better, make it more enthralling and through this evoke higher interest of students. The ICT also contribute to teacher in the way of self-reflection, self-education and self-improvement. In teaching chemistry, there exist many options how we can integrate ICT into education. Main task thus is to become aware of some of these possibilities, specifically the usage of Interactive White Board in standard type of chemistry classes. We used SMART Board and eBeam, respectively. These types of software are used the most often at Slovak schools. The topics Hydrogen, Oxygen and Water were processed in this way.

ÚVOD

Rozmach IKT umožňuje prístup k množstvu informácií vhodných a potrebných pre študentov, pre ich osobnostný rast a vzdelanie. Pre učiteľov chémie je potrebné uvedomiť si, ako by mohli pokroky v technológii pozitívne ovplyvniť samotné učenie žiaka, a napokon aj celý vyučovací proces. Musíme si naplánovať, ako zareagujeme na rozvoj žiakov, aby sme k nim nepristupovali nepremyslene, bez hlbšieho zámeru. Bolo by vhodné zaujať proaktívny postoj, aby sme boli schopní pribúdajúce technológie používať čo najefektívnejšie. Ak chceme žiakom a študentom poskytnúť naozaj kvalitné vzdelanie v chémii, je potrebné poskytovať im viac, než iba strohé informácie a fakty (Hollingworth, 2002).

Preto sa častejšie hovorí nielen o nutnosti humanizácie vyučovacieho procesu, ale sa hľadajú aj alternatívne spôsoby výchovy a vzdelávania, ktoré by flexibilne reflektovali na požiadavky súčasnej doby. Zmeny, najmä v oblasti počítačových technológií a technický rozvoj elektronického prenosu informácií a dát, sa odrážajú vo všetkých sférach ľudskej činnosti. Škola nesmie byť výnimkou. Učitelia pociťujú potrebu, ak nie nevyhnutnosť, inovovať a zefektívňovať svoju prácu.

Digitálne technológie môže učiteľ cieľavedome využívať v konkrétnych vyučovacích predmetoch pri rozvíjaní žiackych aj svojich kompetencií, ktoré sú nevyhnutné k efektívnemu rozvoju tvorivosti v edukačnom procese (Cimermanová, 1999, Tej, 1999).

DIGITÁLNE TECHNOLÓGIE VO VYUČOVANÍ CHÉMIE

Použitie IKT vo vyučovacom procese predpokladá tri kroky. V prvej fáze, nazývanej „automatizácia", sa užívateľ učí narábať s technológiou, hardvérom alebo softvérom, bez hlbšieho zamerania na učebný predmet (Lim a Lee, 2000). V druhej „prechodnej" fáze sa softvér používa na vykonanie činností súvisiacich s učením. V tretej fáze virtuálneho učenia žiaci vykonávajú aktivity, ktoré smerujú k zmysluplnému učeniu prostredníctvom IKT a prispievajú tak k nadobúdaniu nových poznatkov (Hollingworth, 2002).

Zlatým pravidlom včleňovania IKT do vyučovacieho procesu je používanie pedagogicky a didakticky vhodných médií, správna vyváženosť použitia, poskytnutie možností aktívneho učenia, ktoré sú účinné a zábavné v prostredí podporujúcom činnosť žiakov a študentov (Hollingworth, 2002). Pre efektívne využitie IKT je potrebné zaistiť tri základné podmienky:

- Odovzdať informáciu žiakovi.
- Kontrolovať získanú úroveň vedomostí.
- Následne reagovať podľa výsledku spätno-väzbovej informácie (Fazekašová, 2003).

V súčasnosti exituje veľa možností, ako začleniť IKT do vyučovania a využívať ich napríklad na hodinách chémie. Lewis (2003) uvádza niekoľko z nich, ktoré sa týkajú aplikácií programu Microsoft Office.

Jednou z nich je prezentácia učiva prostredníctvom prezentačného softvéru (napr. MS PowerPoint) alebo videoklipov. Pri ich tvorbe je dôležitá kombinácia textu a vizuálnych prvkov. Rôzne druhy obrázkov a animácií prispievajú k zvýšeniu motivácie, ale taktiež k lepšiemu pochopeniu prezentovaného učiva. Umožňujú prepojenie abstraktného s konkrétnym, zaradenie sekvencií obrázkov, videoklipov a ukážky webových stránok. V chémii sa to môže uplatniť napríklad pri znázornení diagramov, písaní chemických rovníc, mechanizmov

chemických reakcií v organickej chémii, pri výpočtoch. Veľmi zaujímavou môže byť aj kombinácia prezentácie s demonštráciou nejakého chemického pokusu.

Výhodné sú aj elektronické pracovné listy, ktoré bývajú najčastejšie vypracované v programoch MS Word, MS Excel alebo MS PowerPoint, čo závisí najmä od účelu ich použitia. V pracovných listoch môžu byť využité vizualizačné prvky, ich obsah môže byť vypracovaný vo forme testu alebo môžu obsahovať učebné úlohy rôzneho typu. Od žiakov a študentov môžeme požadovať, aby hľadali a opravili chyby v texte, v obrázkoch, grafoch alebo ich viesť k používaniu správnej chemickej terminológie.

Digitálne technológie dopĺňajú a podporujú hlavne praktickú prácu napr. ako používať alebo zostaviť nejakú aparatúru, poukázať na teoretické pozadie experimentu. Použitie digitálnej videokamery alebo mikroskopu sprístupní bežne neviditeľné objekty a javy celej triede. Pri kvantitatívnych experimentoch môže byť vhodným a veľmi účelným prostriedkom v laboratóriu počítač, ktorý nachádza uplatnenie napríklad pri rôznych meraniach, výpočtoch atď. (Lewis, 2003). Na podporu prírodovedného experimentu je možné využiť počítačové simulácie, priame spojenie experimentu s počítačom alebo spracovanie dát pomocou počítača (Bílek, a kol., 1997, Petrík a kol., 1999).

Príkladom použitia digitálních technológií vo vyučovaní chémie sú softvéry týkajúce sa pojmového mapovania, vizualizácie molekúl a ich vlastností, simulácie chemických javov a procesov na molekulovej úrovni s interaktívnymi možnosťami a schopnosťou uskutočňovať virtuálne, nebezpečné či z rôznych dôvodov neprístupné experimenty (Hollingworth, 2002).

Súčasťou mnohých učebníc sú v dnešnej dobe aj CD nosiče alebo webové stránky (napr. „Chemistry for Changing Times" od autorov Hilla a Kolba). IKT má v sebe potenciál, ktorý spočíva v ovplyvnení vyučovania chémie v pozitívnom zmysle. Mnohé technológie výrazne vplývajú na naše vlastné učenie a najmä na rozvoj profesionálnej stránky (Hollingworth, 2002).

INTERAKTÍVNA TABUĽA

Interaktívna tabuľa je moderná pomôcka používaná na zefektívňovanie vyučovania a prezentácií s dôkladným využitím informačných a komunikačných technológií. Ide o elektronické zariadenie, ktoré nám umožňuje živo-interaktívne pracovať s PC alebo Notebookom priamo z tabule, klikaním na premietaný obraz napr. pomocou interaktívneho pera. Všetky výukové programy, kancelárske aplikácie, výukové programy k vyučovacím predmetom, výukové obrázky či videoklipy je možné ovládať priamo z tabule. Pomocou interaktívnej tabule je možné taktiež otvárať súbory, spúšťať internetový prehliadač, programy na CD či USB kľúči. Pomocou interaktívneho pera sa dá kamkoľvek do premietaného obrazu vpisovať, čím sa učivo môže doplniť o odrážky, zvýraznenia, popisy a pod. Perom sa dopisuje do vopred pripravených a premietaných zadaní, a to opakovane, bez nutnosti znovu si chystať podklady na vyučovaciu hodinu. To je možné vďaka tomu, že každú pripravenú hodinu je možné uložiť v elektronickej forme. Pripravené hodiny, ktoré boli odprezentované a doplnené o ďalšie informácie počas vyučovacej hodiny, je taktiež možné uložiť, čo môže pomôcť vyučujúcemu zlepšovať svoje zaužívané metódy vyučovania.

Jednou z ďalších výhod využívania interaktívnej tabule v procese vyučovania je, že žiaci sa počas nej plne zapoja do práce, aktívneho riešenia úloh, čím sa zaručí efektívnejšie osvojovanie nového, či opakovaného učiva. Žiaci nie sú nútení venovať väčšinu vyučovacej hodiny opisovaniu poznámok z tabule, pretože vyučujúci má možnosť učivo vytlačiť pre každého žiaka osobitne, ba dokonca poslať e-mailom, či na školskú web stránku. (Čo je to interaktívna tabuľa? 2010. Dostupné na: http://interaktivnatabula.sk/itabula/coje_itabula/).

Využívanie interaktívnej tabule má mnoho prínosov nielen pre učiteľov, ale aj žiakov.

Čo môže získať učiteľ:

- radosť a nové nadšenie,
- možnosť pripraviť si veci raz a použiť ich potom mnohokrát s možnosťou ľahkej úpravy,
- možnosť prispôsobiť sa aktuálnej situácii v triede,
- možnosť zapojiť žiakov priamo do tvorby lekcií,
- možnosť zapojiť a vtiahnuť žiakov priamo do deja,
- možnosť získať si rešpekt žiakov vďaka výnimočne efektívnemu a efektnému využitiu IKT.

Čo získa žiak:

- nadšenie a silnú motiváciu byť súčasťou živého diania v triede a pri tabuli,
- nové impulzy pre všetky zmysly,
- možnosť spoluvytvárať hodinu,
- odpadne mu nutnosť „otrocky" všetko opisovať z tabule,
- môže viac tvoriť a realizovať,
- možnosť lepšie spolupracovať so spolužiakmi a učiteľom,
- stáva sa organickou súčasťou triedy a získavania informácii a poznatkov.

eBEAM INTERAKTÍVNA TABUĽA

Tento systém je primárne určený na zachytávanie zápisov z bielej tabule. Spolu s projektorom však dokáže pracovať aj ako interaktívna tabuľa. eBeam Whiteboard je produktom firmy Luidia (USA), ktorý využíva revolučnú technológiu založenú na infračervenom žiarení a ultrazvuku a zmení tak každú bežnú bielu tabuľu alebo ľubovoľnú rovnú plochu na digitálne pracovisko. eBeam snímač sa prichytí na bielu tabuľu a pripojí sa k PC. Môže byť umiestnený do hociktorého rohu bielej tabule. Jeho prispôsobivý systém vákuových alebo magnetických príchytiek umožňuje pripojiť eBeam systém k tabuli podľa vlastného výberu a potrieb. eBeam WhiteBoard zachytáva údaje z tabule do rozmerov: 2,4 m šírky a 1,2 m výšky. Pomocou dvoch USB snímačov je možné zachytávať údaje až do šírky 3,6 m.

Súčasťou sady eBeam je aj dotykové pero, ktoré pomocou dvoch tlačidiel umožňuje "click" myšou alebo použitie ďalších špeciálnych nástrojov na ovládanie prezentácie a to len jedným dotykom! Jednoduchým pripojením eBeam systému na bielu tabuľu, pripojením USB kábla k PC a následným spustením sa tabuľa v okamihu zmení na interaktívne digitálne predvádzacie pracovisko. Toto zariadenie je ľahké, rýchlo prenosné a použiteľné tam, kde ho práve potrebujete, a tým zvyšuje produktivitu užívateľa. Stále viac a viac eBeam užívateľov využíva výhodu súpravy -eBeam a projektor, ktorá je výnimočná tým, že eBeam softvér (ďalej SW) dovoľuje vpisovať poznámky, zvýraznenia či dokresľovať detaily dovnútra obrázku premietanej aplikácie. Kedykoľvek počas prednášky potrebujete niečo zapísať, či zaznačiť priamo na premietaný obraz, eBeam SW to umožní. Navyše je možné použiť pomocné nástroje ovládané tiež na dotyk ruky na premietanom obraze. Jednotlivé prepnutia sú skutočne veľmi jednoduché (podľa: Čo je to eBeam. 2009.

Poznámky či nákresy, ktoré sme urobili môžeme priamo uložiť ako PDF, alebo PP súbor. Neskôr je možné použiť ich znovu, dokonca presne v tom istom poradí ako vznikali. eBeam podporuje nasledujúce formáty: pdf, vector pdf, html, monochrome bmp, 24 bit color bmp, 256 color bmp, eps, jpg, tif, emf, ppt, pps. Samo uchovávanie súborov je taktiež zaujímavou vlastnosťou systému. Aby sme neprišli o vlastné poznámky, napr. poruchou PC, alebo chybou obsluhy, eBeam SW sa dá nastaviť tak, aby automaticky ukladal vpísané poznámky na pozadí práce. Pomocou eBeam systému je možné naživo prenášať obrázky aj k vzdialeným užívateľom cez Internet.

eBeam-prednášky sú ľahké na pozeranie - štandardom sú hladké línie. eBeam SW vyhladzuje naše vlastnoručné písmo a na tabuli sa tak objavuje pekné a hladké písmo. Čo v skutočnosti robí eBeam takým zaujímavým a čo naozaj pôsobí na ľudí, je mnohostrannosť a univerzálnosť jeho softvéru. V súčasnej dobe je dostupných niekoľko líšiacich sa produktov:

- ***eBeam Edge -*** najnovší model eBeam, který pracuje len spolu s projektorom, používa interaktívne pero, má veľmi tenký a malý snímač, používa vylepšené interaktívne pero, tlačidlo na kalibráciu systému má priamo na snímači.
- ***eBeam Projection Pro -*** pracuje len spolu s projektorom, používa dve interaktívne perá, má vylepšený SW pre prácu s PC - eBeam Interact, obsahuje LineWire pre spustenie systému bez inštalačného programu, program Interact DS umožňuje spustiť ovládací panel kdekoľvek.
- ***eBeam Projection -*** pracuje len spolu s projektorom, používa len interaktívne pero, má vylepšený SW pre prácu s poznámkami - eBeam Scrapbook SW, pre SW používa zdokonalenú paletu nástrojov eBeam - v tvare kruhu a má slovenskú lokalizáciu SW.
- ***eBeam Whiteboard -*** pracuje bez projektoru - len na zachytávanie zápisov z bielej tabule, používa štyri elektronické púzdra + fixky a má slovenskú lokalizáciu SW.
- ***eBeam Complete -*** pracuje spolu s projektorom - ako interaktívna tabuľa, pracuje aj bez projektoru - len na zachytávanie zápisov z bielej tabule, používa interaktívne pero, ale aj štyri elektronické púzdra + fixky, obsahuje vylepšený SW pre prácu s poznámkami - eBeam Scrapbook SW, používa aj eBeam Meeting SW pre prácu s poznámkami a má slovenskú lokalizáciu SW (eTechnology inovatívne riešenia. 1999-2009, Dostupné na: http://www.e-beam.sk/index.php?id=produkty).

SMART BOARD™ INTERAKTÍVNA TABUĽA

Smart Board™ (ďalej SMART Board) bola prvou interaktívnou tabuľou, ktorá sa objavila na trhu už v roku 1991 a dodnes sa nachádza na prvom mieste v rebríčku interaktívnych tabúľ. Jej hlavným prínosom je zjednodušenie a zefektívnenie prípravy učiteľa na vyučovaciu hodinu, lepšia názornosť prezentácie, možnosť sieťového a internetového prepojenia a aktívna účasť aj na diaľku.

Táto interaktívna tabuľa má dve možnosti projekcie, a to ***prednú*** a ***zadnú.*** To znamená, že projektor môže byť samostatnou súčasťou interiéru alebo pevnou súčasťou interaktívnej tabule.

SMART Board je interaktívna tabuľa, ktorá je kombináciou klasickej tabule, dotykovej obrazovky a počítača v jednom. Po jej prepojení USB káblom s počítačom a projektorom:

- sníma pohyby digitálnych fixiek, gumy alebo prsta a prenáša ich priamo do počítača,
- umožňuje ovládať počítač z projekčnej plochy jednoduchým dotykom,
- oživiť prezentáciu učiva ručne písanými poznámkami priamo do premietaného obrazu,
- aktívne zapojiť žiakov do vyučovacej hodiny.

Interaktívna tabuľa funguje tak, že ju prostredníctvom USB kábla pripojíme k počítaču, a tá sa automaticky po zapnutí počítača uvedie do pohotovostného režimu. Po pripojení projektora k počítaču, tabuľa spolu s projektorom funguje tak, že projektor premieta prezentáciu z počítača na SMART Board. Interaktívna tabuľa sníma pohyby elektronických fixiek, gumy alebo prsta po tabuli a zároveň tieto pohyby prenáša do počítača. Takto vytvorené poznámky je možné uložiť vo formátoch jpeg, tif, bpm, pdf, eps, html, ppt, pps alebo wbd.

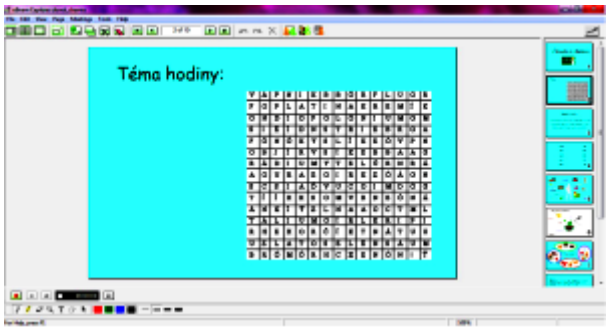
Jednotlivé farby elektronických fixiek tabuľa rozoznáva pomocou snímača umiestneného v púzdrach na značkovače. Zároveň je možné použiť prst namiesto myši od počítača, nakoľko každý kontakt s interaktívnou tabuľou nahrádza kliknutie myšou. Vďaka svojej technológii je tabuľa schopná rozpoznať pozíciu značkovača s presnosťou na 1 mm a prenáša ju do počítača, kde sa následne zobrazí na monitore. Dáta je možné v počítači ďalej spracúvať, exportovať, zdieľať alebo znova zobraziť.

Interaktívna tabuľa pracuje s každou počítačovou aplikáciou. Niektoré z nich (napr. Microsoft Word, Microsoft Excel, Auto CAD) dokonca podporuje špeciálnymi vlastnosťami. V kombinácii s aplikáciou Microsoft PowerPoint umožňuje všetky zmeny, ktoré sa uskutočnia v priebehu prezentácie, implementovať do prezentácie. Medzi špeciálne vlastnosti SMART Boardu patria:

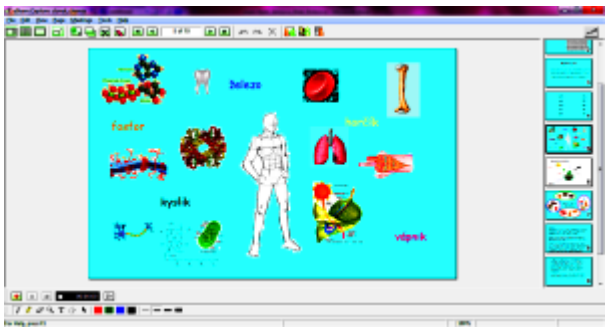
- dotykový systém - umožňuje písať, gumovať a vykonávať všetky funkcie myši prstom. Nie sú teda potrebné ďalšie nástroje,
- SMART púzdro na značkovače - automaticky určí farbu značkovača alebo druh nástroja, ktorý si vyberieme a dve pomocné tlačítka umožňujú vyvolať funkciu HELP alebo aktivovať virtuálnu klávesnicu na pracovnej ploche,
- digitálny atrament - umožňuje písať vlastné poznámky cez počítačové aplikácie, webové stránky a video,
- glazúrový povrch - je odolný voči škrabancom, optimalizovaný pre projekciu, kompatibilný s rôznymi značkovačmi a jednoducho sa čistí.
- postupné sprostredkovanie učiva - keď potrebujeme ukázať učivo postupne, je možné text odkrývať v súlade s výkladom učiva bez používania manuálnych pomôcok.
- upriamenie pozornosti na výňatok z učiva - ak chceme žiakov upozorniť na dôležitú časť učiva, stačí kliknúť na ikonu „reflektor", a tým sa osvetlí tá časť tabule, na ktorú chceme upozorniť.
- nekonečný počet tabúľ - v prípade, ak sme zapísali tabuľu a ešte stále chceme pokračovať v písaní, stačí kliknúť na ikonu „nová tabuľa" a otvorí sa nová čistá tabuľa. zároveň je možné spätne sa pohybovať v už zapísaných tabuliach a poukázať aj na predošlé poznámky (smart board interaktívne tabule. 2006, dostupné na: http://sobol.topsoft.sk/topsoft/os/index.php?id=13&sub=5; predná projekcia. 2008, dostupné na: http://www.smartboard.sk/?ide=23162).

PRÍKLADY SPRACOVANÝCH PODPOR VYUČOVACÍCH HODÍN CHÉMIE

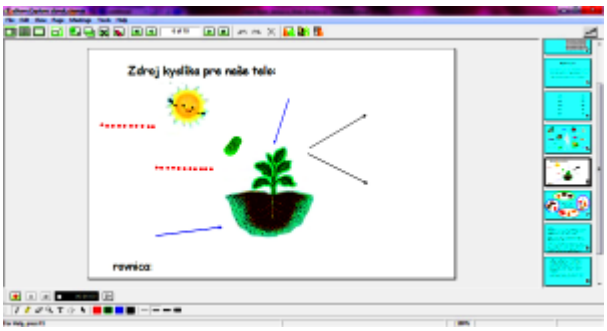
Interaktívne tabule umožňujú učiteľovi vďaka svojej všestrannosti využiť už pripravené powerpointové prezentácie, ale prezentovať ich v novom interaktívnom pohľade. My sme si vybrali ukážky spracovaných materiálov na niekoľko tém. Napríklad pre systém eBeam je to: Človek a chémia (obr.1, 2 a 3). Vybrali sme niekoľko listov na ktorých chceme demonštrovať možnosti využitia samostatnosti, ale aj zvýšenia aktivity žiakov ako aj kreativity učiteľov pri výklade.



Obr.1 Úvod hodiny
(študenti si nájdu v riešení osemsmerovky preberanú tému,
vyškrtávajú učiteľom vybrané pojmov, využívajúc interaktivně pero, či fixy)

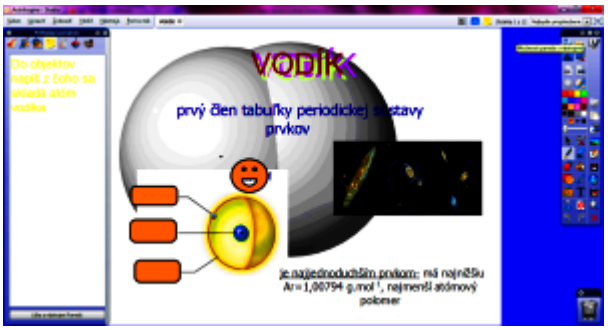


Obr.2 Riadený rozhovor
(s využitím inteaktívneho pera spájajú prvky a časti živej prírody)

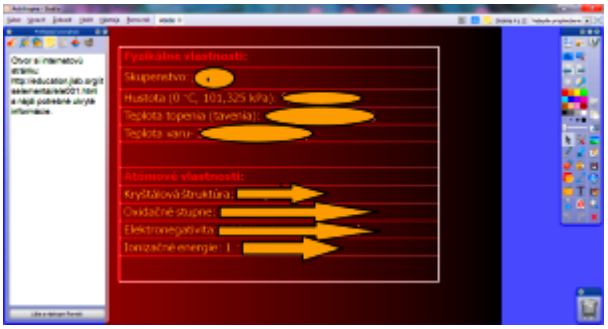


Obr.3 Riadený rozhovor
(úlohou študentov je doplniť chýbajúce látky, ktoré sa zúčastňujú na chemickom deji fotosyntéza a následne doplniť chemický zápis- reakciu opisujúcu tento dej)

Pre možnosti využitia interaktívnej tabule typu Smart Boardu sme si zvolili ukážky vyučovacej hodiny na tému: Vodík (obr.4, 5).



Obr.4 Úvodná stránka
(doplnenie častíc, z ktorých je zložený atóm vodíka,zadania sa objavi po kliknutí na príslušnú ikonu)



Obr.7 Doplnenie chýbajúcich údajov
(v lište so zadaním sa objaví odkaz na internetovú stránku, kde sa údaje nachádzajú)

Materiály boli spracované v programe AktivInspire, ktorý je vytvorený, nie len ako podpora priamej prezentácie s interaktívnou tabuľou, ale používa sa aj na tvorbu výučbových materiálov priamo pre vyučovanie s jej podporou. Výhodou je jeho všestrannosť ako aj možnosť využívania rôznych animačných prvkov, ako aj prepojenie na iné programy, či internetové stránky.

ZÁVER

Existuje mnoho spôsobov a možností, ako začleniť IKT do vyučovania. Niektoré z nich sú súčasťou balíka programu Microsoft Office, ako napríklad MS PowerPoint, MS Excel alebo MS Word. Tieto programy nám dávajú možnosť spracovať učivo a odovzdať tak informáciu žiakovi. Navyše nám to umožňuje kontrolu získanej úrovne vedomostí vo forme pracovných listov. Interaktívna tabuľa, nech je akéhokoľvek typu, spája mnoho programov dohromady a vytvára tak silný motivačný nástroj podpory pozornosti a učenia žiakov.

Prostredníctvom vybraných listov z ukážkových hodín sme sa snažili poukázať na to, že vyučovanie je možné urobiť zaujímavým, žiak môže lepšie chápať učivo prostredníctvom využívania vizualizačných prvkov a je aktívne zapájaný do samotného priebehu vyučovacej hodiny. V konečnom dôsledku môžeme povedať, že využívanie týchto a mnohých iných aplikácií informačných a komunikačných technológií je nesmiernym prínosom pre súčasný, ale aj budúci rozvoj školstva na všetkých úrovniach.

Použité zdroje

BÍLEK, M. a kol. *Výuka chemie s počítačem.* Hradec Králové: Gaudeamus, 1997.
CIMERMANOVÁ, I. *Project Work, Computers and Language Teaching. European and American Studies at the Turn of Millenium.* Ostrava: Ostravská univerzita, 1999, s.95-100. [online]. [cit. 28.03.2010]. Dostupné na WWW: http://pdf.uhk.cz/kch/obecna_didaktika_konference/prispevky/fazekasva_poracova1_sekce3.pdf
Čo je to eBeam [online]. [cit. 27.03.2010]. Dostupné na WWW: http://www.interaktivnatabula.sk/ebeam/ebeam1/
Čo to prináša [online]. [cit. 28.03.2010]. Dostupné na internete: http://www.interaktivnatabula.sk/itabula/coprinasa/
FAZEKAŠOVA, D. *Modely vyučovacích hodín s využitím informačných a komunikačných technológii vo výučbe prírodopisu.* Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, 2003.
HOLLINGWORT, R. W. *What role for ICT in teaching and learning chemistry?* Chemical Education Journal (CEJ), Vol. 6, 2002, No.2, [online]. [cit. 28.03.2010]. Dostupné na WWW: http://chem.sci.utsunomiyau.ac.jp/v6n2/hollingworth/hollingworth.html (2005-08-11)
Interesting Facts about Hydrogen [online]. [cit. 04.03.2010]. Dostupné na WWW: http://www.squidoo.com/interesting-facts-about-hydrogen
LEWIS, S. *Enhancing teaching and learning of science through use of ICT: methods and materials.* School Science Review, Vol. 84, 2003, No. 309, p.41-51.
PETRÍK, K. a kol. *Moderná technika a nové technológie vo vzdelávaní.* Trnava: Trnavská univerzita v Trnave, 1999.
SMART Board interaktívne tabule. 2006. [online]. [cit. 20.04.2010]. Dostupné na WWW: http://interaktivnatabula.sk/itabula/coje_itabula/

Kontaktní adresy

PaedDr. Zita Jenisová, PhD. e-mail: zjenisova@ukf.sk
prof. PhDr. Martin Bílek e-mail: mbilek@ukf.sk
PhD., Lenka Bolešová e-mail: lenka.bolešova@gmail.com

Katedra Chémie
Fakulta Prírodných vied
Univerzita Konštantína Filozofa
Trieda A. Hlinku 1
949 74 Nitra

PŘÍKLADY Z INTERAKTIVNÍ VÝUKY CHEMIE NA ZŠ - ELEKTROCHEMIE A UHLOVODÍKY

HRUBÝ Jaroslav, BÍLEK Martin, CZ

Abstract
Interactive board is new important supporting means of modern teaching and learning. In the article we deal with two examples of interactive chemistry instruction at basic school - topics: Electrochemistry and carbohydrates.

ÚVOD

V době zavádění moderních technologií do výuky se jeví velmi vhodným pomocníkem ve výuce interaktivní tabule. Je to didaktický prostředek, který umožňuje lehce a zajímavě žákům zpřístupnit jakékoliv učivo. Za pomocí programů dodaných k těmto tabulím je možné vytvořit velmi zajímavé vyučovací hodiny. Jen je třeba dbát na to, aby výuka nesklouzla k pouhé prezentačně orientovaní frontální výuce. Interaktivní tabule je ideální prostředek, jak nechat žáky pracovat samostatně. Není vhodné ale tabuli používat celou hodinu, ale pouze na její část, tj. na procvičení probraného učiva, na zpestření výuky zajímavou animací apod. Při použití interaktivní tabule v rámci celé vyučovací hodiny se doporučuje práce ve skupinách, kdy se jednotlivé skupiny u tabule střídají.

INTERAKTIVNÍ TABULE

Na našem trhu se objevuje mnoho druhů interaktivních tabulí od různých výrobců. Nejčastějším typem jsou SmartBoard a ActivBoard. V zásadě se jedná o téměř totožné výrobky. Rozdíl však můžeme najít ve snímání pohybu na desce tabule. U SmartBoardu se nachází jemný rastr přímo v ploše desky, kdežto u ActivBoardu je pohyb pera snímám okrajem tabule. Také v software je značný rozdíl. SmartNotebook je oproti ActivInspire chudší o galerie obrázků. Oba softwarové produkty však nabízejí velmi příjemné pracovní prostředí v české lokalizaci.

Vedle dodaných programů, je možné používat i jiné programy např. k názorné ukázce molekul sloučenin. Pokud je počítač připojený k internetu, lze využít různých internetových aplikací, např. simulace pokusů, sledování jejich průběhu aj. Možná jsou diskuse a prognózy s žáky o výsledcích pokusů, o jejich principech apod. Když se vrátíme zpět k programům dodaných výrobcem k danému typu interaktivní tabule, je efektivní v nich vytvořit velmi zajímavé hodiny s odkrýváním odpovědí, dopisováním, spojováním a jejich následnou kontrolou. Do programů lze vkládat videosekvence nebo flashové animace, které hodinu zpestří, používají se předem připravené šablony k vytvoření zajímavých cvičení. Je samozřejmě rozdíl v dodavatelích tabulí a v programech, které na těchto tabulích fungují. Jejich kompatibilita je však většinou problematická.

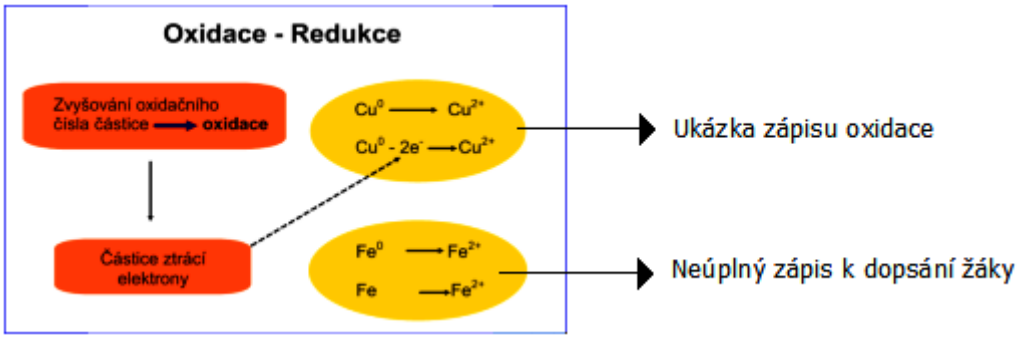
Při práci s interaktivní tabulí si každý žák může osvojovat vědomosti hrou. Navíc se tím učí také používat moderní technologie. Pokud jsou žákům k dispozici programy určené k interaktivním tabulím, jsou během krátké doby schopni vytvářet své vlastní hodiny. Nechat pracovat děti a výuku pouze řídit, je jedním z progresivních trendů, ale problémem je pořizovací cena žákovské verze programu.

TÉMA: ELEKTROCHEMIE

Téma: Seznámení žáků s úvodem do elektrochemie. Osvětlení pojmů oxidace a redukce, oxidační a redukční činidlo, elektrolýza.¨

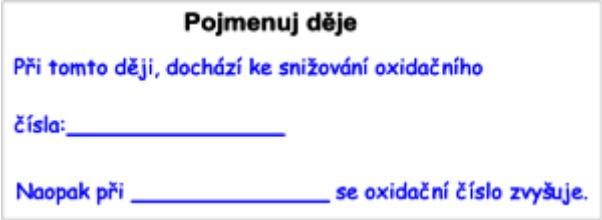
Pomůcky: Interaktivní tabule, PC s připojením k internetu, program Smart Notebook

Obsah: V úvodu hodiny se žáci seznámí s pojmy redukce a oxidace. Vyzkouší si doplnění neúplného zápisu chemické reakce. Vše dle předchozí ukázky (obr.1).



Obr. 1 Zápisy rovnic chemických reakcí

Po seznámení s pojmy oxidace a redukce dojde žák k pojmům oxidační a redukční činidlo (obr.2).



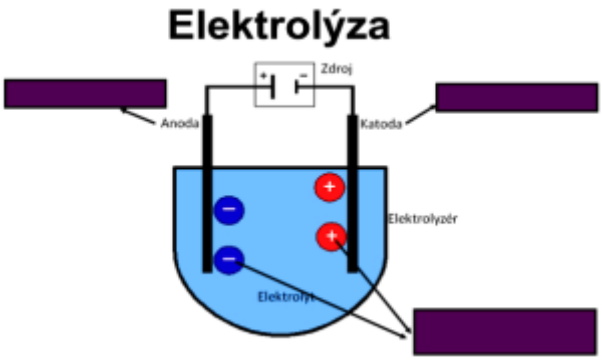
Obr. 2 Pojmenování chemického děje

Žáci dopisují na volná místa pojmy „oxidační - redukční". Pro kontrolu lze pak tyto pojmy vyvolat posunutím posuvníku na kartě: průhlednost objektu. Tím dojde k autokontrole odpovědi žáka.

Na dalším slidu jsou dvě bubliny, ve kterých jsou definice oxidačního a redukčního činidla. Došlo k jejich přeházení a úkolem žáků, je správně přiřadit pojmy „oxidační a redukční" (obr.3).

Obr. 3 „Bubliny" na interaktivní tabuli

Zde by první hodina věnována elektrochemii skončila. V následné hodině by se žáci věnovali Elektrolýze. Na úvod hodiny je zařazen motivační videozáznam. Úkolem žáků je pozorné sledování videozáznamu, aby byli následně schopni říct co viděli, co se dělo. Poslední stránkou této výukové hodiny je schéma elektrolýzy. Na obrázku jsou zakryty určité texty. Ty si žáci odkryjí, a tím odtajní, co je pod nimi napsáno (obr.4).



Obr.4 Schéma elektrolýzy

Žáci si na základě těchto dvou hodin, hravou formou upevní dané učivo. První hodinu pracují skupinově. Jedna skupina pracuje u tabule, druhá skupina má pracovní list a třetí skupina pracuje s učebnicí. Během hodiny se protočí, tak aby všichni prošli každým stanovištěm. V závěrečné části hodiny dojde ke shrnutí učiva a vyhodnocení práce jednotlivých skupin. Druhá hodina je klasická hodina, po shlédnutí videa dojde k debatě s žáky co viděli, co pozorovali. Následně ukázka schématu elektrolýzy. A samozřejmě ukázka elektrolýzy formou reálného pokusu.

TÉMA: UHLOVODÍKY

Téma: upevnění a opakování homologické řady uhlovodíků.
Pomůcky: Interaktivní tabule, PC, program HotPotatoes
Obsah: Za pomocí programu služby HotPotatoes si připravíme doplňovačku (obr.5). Klávesnicí nebo perem doplňujeme dle legendy názvy uhlovodíků. Slouží nám jako opakovací nebo procvičovací část hodiny.

Obr.5 „HotPotatoes“ Organická chemie - názvosloví

Po kliknutí na políčko s číslem se objeví nápověda, za pomocí které žák doplní do políček potřebný obsah. Na závěr lze vyhodnotit odpovědi žáků, kliknutím na tlačítko „Odpověď ". Veškeré instrukce jsou na úvodní stránce.

ZÁVĚR

Interaktivní tabule na základní škole jsou atraktivními didaktickými prostředky a vedou k větší aktivitě žáků ve vyučovací hodině. Aktivizace žáků je velmi vhodnou cestou k trvalejším znalostem.

Použité zdroje

BÍLEK, M. a kol. Výuka chemie s počítačem. Hradec Králové: Gaudeamus, 1997.
DOSTÁL, J. Interaktivní tabule ve výuce. *Journal of Technology and Information Education*, 2009, Olomouc, UP, Roč.1, č.3, s.11-16.

Kontaktní adresy

Mgr. Jaroslav Hrubý
Základní škola Opočno
e-mail: jaroslav.hruby@zsopocno.cz

Prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.
Katedra chemie
Univerzita Hradec Králové
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové
e-mail: martin.bilek@uhk.cz

ZKUŠENOSTI S E-LEARNINGOVÝM KURZEM „VYUŽITÍ INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ VE VÝUCE CHEMIE" PRO UČITELE V ÚSTECKÉM KRAJI

NÁPRAVNÍK Vladimír, CZ

Abstract
The article introduces the reader to experience with on-line course for teachers in the Ústí Region. The article describes course content, number of participants, course and course evaluation. The text quoted the views of the course participants, who discussed the identified themes. Very interesting is the description of the different levels of equipping schools with computers.

ÚVOD

E-learningový kurz s názvem „Využití informačních technologií ve výuce chemie" byl vytvořen na Katedře chemie Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni za účelem dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků základních i středních škol. Ve spolupráci s Ústavem celoživotního vzdělávání Západočeské univerzity v Plzni se rozšířilo využití kurzu i mimo hranice Plzeňského kraje. Prvním krajem, kde realizace tohoto kurzu proběhla, byl Ústecký kraj. V případě dalších zájemců o kurz je možné kontaktovat Ústav celoživotního vzdělávání ZČU v Plzni (http://www.ucv.zcu.cz - ředitel UCV doc. Ing. Jan Hán, Ph.D., hanjan@ucv.zcu.cz). Popis kurzu, jeho průběh a zkušenosti s ním jsou shrnuty v následujícím příspěvku.

REALIZACE KURZU

Realizátorem on-line kurzu v Ústeckém kraji bylo občanské sdružení GENESIA (www.genesia.info), které realizuje projekty Evropských strukturálních fondů zaměřené na rozvoj lidských zdrojů a zlepšení přístupu ke vzdělávání pro co nejširší okruh osob, a to včetně osob znevýhodněných, ať již zdravotně, věkově či sociálně. Jedním z projektů občanského sdružení GENESIA byl projekt moderního vzdělávání pro pracovníky škol v Ústeckém kraji EDUCA (www.educaweb.cz). Hlavním cílem projektu je doplnit a aktualizovat znalosti a praktické dovednosti pedagogů a řídících pracovníků zaměřené na zavádění informačních a komunikačních technologií do běžné výuky, metodiku a pravidla e-learningu, na reaktivaci znalostí z obsluhy PC, cizích jazyků a dovedností s projektovými cykly a práci v týmu. Aktivity projektu jsou určeny cílovým skupinám ze všech typů škol v Ústeckém kraji. Cílovou skupinou byli učitelé základních škol Ústeckého kraje.

Kurz probíhal 6 týdnů na podzim roku 2009 (říjen až listopad). Do kurzu se přihlásilo devět účastníků. Po úvodním setkání se jedna účastnice odhlásila, což zdůvodnila svým věkem a přístupem k počítačům. V průběhu kurzu ještě dva účastníci kurz opustili, úspěšně absolvovalo tedy šest učitelů po splnění všech podmínek. Setkání „face to face" s účastníky proběhlo pouze v rámci úvodního a závěrečného tutoriálu, které se konaly na MŠ a ZŠ Děčín IV, Máchovo náměstí. Další komunikace tutora s účastníky probíhala ve virtuální třídě LMS systému nebo e-mailem. Kurz měli účastníci k dispozici i jako off-line verzi na CD.

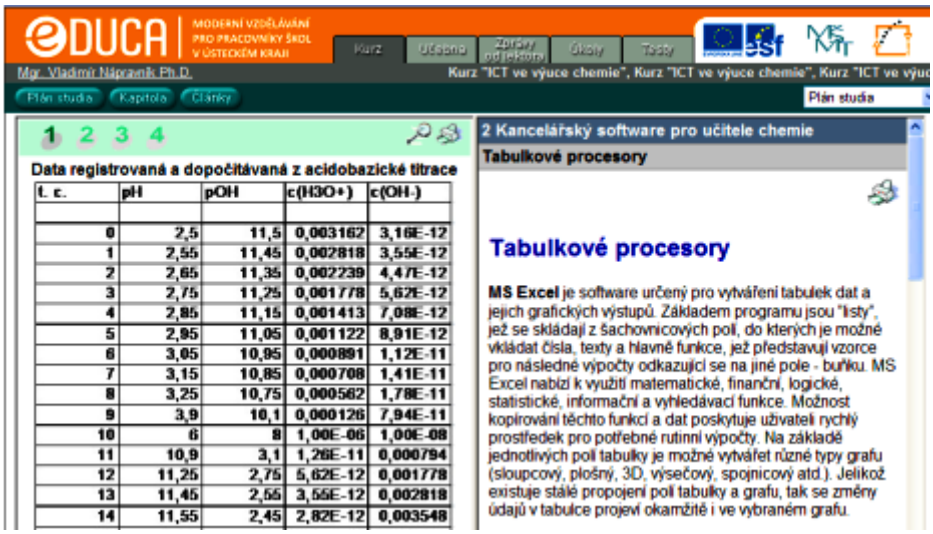
OBSAH KURZU

Kurz se skládá z devíti kapitol:
1. Studijní úvod,
2. Kancelářský software pro učitele chemie,
3. Internet pro učitele chemie,
4. Chemický didaktický software - výukové programy s chemickou tématikou,
5. Modelování a simulace ve výuce chemie,
6. Počítačem podporovaný školní chemický experiment,
7. Výkladový slovník vybraných pojmů,
8. Příklady výukových jednotek,
9. Použité zdroje a výběr z rozšiřující literatury.

Kromě studijního textu obsahují studijní články i multimediální komponenty. Program je nastaven tak, že obrazovka je rozdělena na dvě poloviny - v pravé je studijní text, v levé jsou obrazové materiály, video, grafy apod. (obr.1, 2). Některé obrázky nebo schémata je možné zvětšit pomocí „lupy" (ikona ve tvaru lupy).

Pak jsou dobře čitelná čísla, detaily obrázku, případně vazby ve vzorcích apod. Je možné si též komponenty i učební texty studijních článků vytisknout (ikona tiskárny).

Obr.1 Obrazovka s obsahem kurzu



t. c.	pH	pOH	c(H3O+)	c(OH-)
0	2,5	11,5	0,003162	3,16E-12
1	2,55	11,45	0,002818	3,55E-12
2	2,65	11,35	0,002239	4,47E-12
3	2,75	11,25	0,001778	5,62E-12
4	2,85	11,15	0,001413	7,08E-12
5	2,95	11,05	0,001122	8,91E-12
6	3,05	10,95	0,000891	1,12E-11
7	3,15	10,85	0,000708	1,41E-11
8	3,25	10,75	0,000562	1,78E-11
9	3,9	10,1	0,000126	7,94E-11
10	6	8	1,00E-06	1,00E-08
11	10,9	3,1	1,26E-11	0,000794
12	11,25	2,75	5,62E-12	0,001778
13	11,45	2,55	3,55E-12	0,002818
14	11,55	2,45	2,82E-12	0,003548

Obr.2 Ukázka členění obrazovky na dvě části

Součástí kurzu jsou i příklady (ukázky) dvanácti výukových jednotek. Příklady témat:

- Chemická rovnováha
- Atomy tvoří molekuly
- Periodická soustava prvků
- Víme, proč a co jíme?
- Vodík a jeho vlastnosti
- Známé nekovy - síra a kyslík
- Redoxní reakce
- Chemie v kuchyni

V průběhu kurzu účastníci plnili 11 úkolů, s kterými si všichni poradili velmi dobře, jen kritizovali jejich časovou náročnost. (obr. 3)

Obr.3 Obrazovka se seznamem úkolů

Absolvent kurzu zvládne:

1. využívat kancelářský software pro přípravu a realizaci vybraných partií výuky chemie (textový a tabulkový editor a prezentační SW),
2. využívat služeb (e-mail a www) se zdroji chemických informací na internetu pro přípravu a realizaci vybraných partií výuky chemie,
3. koncipovat, realizovat a hodnotit výuku chemie s použitím tutoriálního výukového softwaru (počítačového výukového programu s chemickou tématikou), vybrat pro výuku a z hlediska konkrétní výukové aplikace zhodnotit výukový software,
4. pracovat a ve výuce efektivně použít příklady počítačových modelů (např. molekul) a simulací (např. laboratorních přístrojů a metod),
5. pracovat a ve výuce efektivně použít hardware a software k realizaci počítačem podporovaného školního chemického experimentu.

DISKUZE ÚČASTNÍKŮ

Všichni účastníci se zapojili ve virtuální učebně do diskuzí (obr. 4). Jednalo se o témata diskuzí, která navrhl tutor, i o témata, která si sami účastníci navrhovali. V následujících odstavcích jsou uvedeny příspěvky vybraných účastníků některých témat.

Obr.4 Obrazovka zobrazující virtuální učebnu, kde probíhala diskuze účastníků

Přístup učitele k výuce s podporou ICT

„Já sama jsem asi typ „samouk snaživý". Čím je obtížnější něco zvládnout, tím jsem spokojenější s výsledkem. Nevyhovují mi kurzy, kde sedí spousta lidí s různým stupněm znalostí a nějaký nešťastník se jim snaží vnutit něco pomocí dataprojektoru. U mě to funguje tak, že cosi potřebuji, zjistím, které programy by byly vhodné, které z nich se dají získat zdarma. Pak se na ně vrhnu. Někdy holt se slovníkem v ruce. Někdy

nápověda pomůže, jindy nezbývá než učit se metodou pokusu a omylu. Nevím, zda je možno tuhle mánii zařadit mezi koníčky, ale v každém případě člověku zdárně vyplní volný čas." (J.O.)

„Mnozí z nás jsou samouci s „pomocnými kurzy na počítače" obklopeni anti-revolucionáři typu - Já bez počítačů učím 10 (20, 30) let a taky to jde... Nakonec dnes děti skutečně umí s počítači zacházet lépe než mnozí z učitelů. A kdo se chce nechat od nich zahnat do kouta? Já se nebojím využívat jejich schopnosti k vlastní výuce chemie. Ale je to na hraně - vždy mohu očekávat od nich určitý despekt, zvláště pak, když je podpoří někdo z okruhu nás učitelů. A to se v učitelské řevnivosti může stát. No a tak se snažím naučit, co se dá a co se dá stihnout. Jde to pomalu a ztuha, ale jde." (J.A.)

„Předpokládám, že většina z nás jsou v podstatě samouci. Myslím, že když si učitel dá práci a věnuje přípravě na konkrétní hodinu čas, proběhne si konkrétní část výukového programu, nachystá pro žáky kontrolní otázky tak, aby žáci byli opravdu nuceni pracovat, neklikali zbůhdarma myší po ploše, v blahé naději, že se učitel odvrátí, aby řešil jinde něco naléhavého. To pak stačí vteřinka a na monitoru se rozevře pro žáka mnohem zajímavější svět bez chemických vzorců a rovnic. Svět, který dlouhé minuty číhal na liště právě na tuto chvíli. Žák je trpělivý. Žák se dočká, až některý svědomitý vědychtivý kolega zaměstná rozradovaného kantora dotazem." (J.O.)

Využití počítačů ve výuce na ZŠ

„Zařazení vyučovacích hodin s využitím internetu (a počítačů vůbec) je na naší škole problematické. Máme jen jednu PC učebnu, vybavenou tak, že žáci musí pracovat ve dvojicích, někdy i ve trojicích. Navíc se zde musí prostřídat všechny třídy i předměty. Přínos takových hodin je velmi sporný. Zařazuji témata z technologie výrob a u „Přírodních látek" i význam a nebezpečí „éček" v potravinách. Není to moc, ale snad se to časem zlepší." (E.N.)

„Vzhledem k tomu, že jsme ZŠ s rozšířenou výukou výpočetní techniky a informatiky, je u nás vybavení výpočetní technikou o něco lepší. Nemáme sice počítače v každé třídě, ale jsou k dispozici 4 počítačové učebny (z toho je jedna pro 1. stupeň a jedna je vybavena notebooky). Dále jsou k dispozici 2 multifunkční učebny s interaktivní tabulí (opět jedna pro 1. stupeň). A na co jsem pyšná já - to je počítač, projektor a plátno, kterými byla vybavena chemická laboratoř asi před půl rokem. Zatím se tedy spíš učím, ale je to paráda!" (H.D.)

„Naše škola má k dispozici 3 učebny s interaktivní tabulí, 2 počítačové učebny (jedna s 14 PC, druhá 29 PC), na prvním stupni každá třída 1 PC, kabinety učitelů min 1 PC, sborovna 2 PC, družina 6 PC, školní klub má k dispozici již zmíněnou učebnu s 29 PC, školní síť, projektory ve 4 učebnách - nechci, aby to vyznělo jako nějaké nabubřelé vychloubání. I u nás byl velký problém s počítači a začínalo se s vybavením po projektu INDOŠ (bídných 10+1 PC). Velké štěstí bylo, že se sešlo hned několik lidí, kteří počítačům holdují (včetně p. ředitele), začala se dělat školení (i interní - učitel učitelům - ty nic nestojí, jen čas), ukázaly se první výsledky, nadchlo to ostatní. Učitelé sami přišli na výhodnost používat PC jako pomůcku. Sice pomalu, ale neustále se to nabalovalo a dnes po 6 letech je to i s paní vedoucí kuchyně 84 PC na škole. Víkendy strávené do noci ve škole při vlastním zasíťování učeben, do nekonečna vysvětlování kolegům "jak na to" s interaktivkou, projektorem apod. nese své ovoce. Zájem je tak velký, že musíme zvýšit počet učeben s interaktivní tabulí a potřeba je aspoň jedna mobilní projekce. Základem je "zblbnout" na to ostatní (včetně ředitele). Doporučuji kvalitní ukázkové školení. A pokud jde o peníze. Jsme normální základka s toky peněz jako ostatní ZŠ. Otázka asi je, kam tečou." (J.A.)

Počítačem podporovaný školní experiment

V tomto ohledu je naše škola stále ještě v plenkách. Z elektronické výbavy, kterou mám k dispozici, mohu zmínit, kromě kvalitních laboratorních vah, ještě vybavení v rámci ekologického projektu GLOBE, kde se žáky při hydrologických měřeních využíváme pH metr a konduktometr. Ale jedinou s počítačem komunikující "elektrohračkou" tak zůstává naše GPS, kterou máme taktéž ke GLOBE. Určitě bych neváhal do školy nějakou takovou pomůcku pořídit, ale jak již bylo řečeno, cena to nedovolí (i když třeba ta GPS se nakupovala díky dotacím v rámci několika "zelených" projektů naší školy, které jsme se ředitelem vymysleli - tak možná v budoucnu)." (J.A.)

„Počítač zapojený do chemického experimentu si vlastně neumím ani představit. Na drahé (ani dražší) pomůcky prostě nemám. Snem tak vlastně zůstává i digitální pH metr. Jediná příležitost vidět různé přístroje v činnosti jsou naučné pořady na videu." (E.N.)

„Bylo by to fajn, kdyby se dal PC využít obzvláště při chemických nebo fyzikálních pokusech. Zapojit ho do titrace, či do nějakého fyzikálního jevu. Jenže my spíše bojujeme s množstvím a kvalitou počítačů a představa, jak využívám PC na pokusy a chtít to ještě v době, když nemáme ani laboratoř! No nápad je to dobrý a dá se na něm pracovat. Opravdu, chce to odvahu, nápad a hodně trpělivosti. Jinak naposled jsem pracoval s počítačem, zapojeném do pracovního procesu v Léčivech - dnes Zentiva. A bylo to fajn. Děckám by se to líbilo, vymyslet velín. Díky za nápad." (M.K.)

„Naše škola těmito zařízeními taktéž nedisponuje. Ale z diskuse vyplývá, že po nich všichni touží, jen finanční prostředky jim to nedovolují. Já jsem na tom trochu jinak. Nemyslím si, že bychom ve škole takovéto přístroje potřebovali. Smysl jejich použití vidím až v chemii středoškolské či vysokoškolské. Podle mého názoru je dobré žáky základní školy seznámit s takovými možnostmi třeba jen formou exkurze do chemické laboratoře nějaké chemické školy. Anebo učím chemii moc krátkou dobu a za chvíli po nich začnu toužit taky!" (H.D.)

Chemie na ZŠ již od 6. ročníku

„Nedávno jsem řešil s kolegou nespravedlnost, která je páchána na předmětu chemie na druhém stupni ZŠ. On jako učitel přírodopisu má velkou výhodu. Učí si svůj předmět od šestého ročníku až do devítky. Já jako chemikář si naberu své ovečky až v osmičce a pak raz dva je tu devítka a nashledanou. Předmět chemie je podle mého tak pestrý a ostatní předměty (fyzika, přírodopis) prostupující, že je to do nebe volající nespravedlnost. Kolem chemie se tak vytváří jakési neopodstatněné tajemno, jako předmětu, na který nemají šesťáci a sedmáci. Je skutečně tak náročný??? V čem je náročnější než taková fyzika (pardon fyzikáři)? Větší časová dotace by určitě tomuto předmětu prospěla. Vždyť chemie v 21. století je hybnou silou většiny oborů lidské činnosti, "špatná chemie" má vliv na kvalitu ŽP, zdraví jednotlivců-populací, "globální chemie" mění ekonomiky států apod. Nemyslíte kolegové, že by se chemie měla učit od nižších ročníků? Je toho čím dál víc, co je třeba dětem sdělit." (J.A.)

„Podařilo se mi včlenit chemii na naší škole od 7. ročníku. Logické dělení chemie na tři oddíly (obecná, anorganická a organická chemie) mi pomohlo. Žáci mají lepší přehled, lépe to koresponduje s dalšími předměty. Mám však problém. Snaha vše zvrátit nazpátek. Držte mi palce, ať to udržím." (M.K.)

„Určitě by bylo skvělé, kdyby se chemii věnovalo více let, mám velké problémy vtěsnat anorganickou chemii jen do 8. ročníku, je dost obsáhlá. To by chtělo, aby se změnila dotace hodin na chemii, úplně by stačila 1 hodina týdně v 7. ročníku. Snad se někdy dočkáme změny." (M.D.)

„I já občas ráda vzpomínám na přechodné období, ve kterém jsem mohla rozdělit učivo chemie do tří let. Bylo víc času na experimentální práci žáků i na rozšiřující učivo. Jak to ale řešíte dnes, kdy je v RVP určena celková dotace na chemii 4 hodiny, tedy pouze na dva roky?" (E.N.)

Počítačové simulace

„Simulátory na netu se mi moc líbí. Doufám, že už brzy získám připojení i v pracovně a budu je moci opravdu využít. Zatím mám radost, že mi včera dorazilo 14 nových multimetrů a tak budou letos konečně žáci měřit ve dvojicích a ne ve velkých skupinách." (E.N.)

„Po intenzivním hledání jsem z internetu stáhla několik prográmků, na simulaci a chemické výpočty. Některé mě nadchly, jiné jsem honem odinstalovala. Pokud jde o výpočty, docela se mi líbil Acid-Base Equilibrium. Který umí výpočty pH a koncentrace roztoků. Je poměrně variabilní a žáci by ho patrně rádi zkoušeli. Jenže je jak jinak než v angličtině. Líbí se mi i nabídka laboratorního vybavení pro postavení aparatury. Umožňuje v rámci možností opravdu věrnou simulaci laboratorní práce se skutečným vybavením a skutečnými chemikáliemi. Opravdu moc ráda bych takový program čas od času pro oživení při výuce využila." (J.O.)

ZÁVĚR

Účastníci hodnotili proběhlý kurz kladně. Za všechna jsou uvedena dvě hodnocení:

1. „Jinak děkuji za řadu podnětů, které mi kurz poskytl. Člověk časem začne chodit v kruhu, touží dělat něco o trošičku jinak, a hledá a hledá. Tady jsem dostala nové nápady na broušené míse vystlané krajkovou dečkou. Báječné! Opravdu."
2. „Jsem rád za tento kurz, který mne stojí více času a energie než jsem čekal, ale má alespoň smysl."

Použité zdroje

GENESIA o.s. - Rozvoj lidských zdrojů *[online]. [cit. 2010-10-09]. Dostupné z WWW: <http://www.genesia.info/>*
EDUCA. - Moderní vzdělávání pro pracovníky škol v Ústeckém kraji [online]. [cit. 2010-10-09]. Dostupné z WWW: <http://www.educaweb.cz/>

Kontaktní adresa

Mgr. Vladimír Nápravník, Ph.D.
Katedra chemie, Fakulta pedagogická
Západočeská univerzita v Plzni,
Veleslavínova 42
306 14 Plzeň
e-mail: napravni@kch.zcu.cz

E-LEARNINGOVÉ OPORY PŘEDMĚTŮ PROJEKTOVÁ VÝUKA V CHEMII A CVIČENÍ Z ANALYTICKÉ CHEMIE

MRÁZOVÁ Veronika, MACÍKOVÁ Pavla, MYJAVCOVÁ Renáta, GINTEROVÁ Pavlína, MÜLLER Lukáš, CZ

Abstract

This article describes new e-learning support of two subjects: Project education in Chemistry (PVCH) and Practicals in Analytical Chemistry (ACC) which are taught at Palacky University at the Department of Analytical Chemistry. The supports are created within an implementation of two projects of University Development Fund (FRVŠ): "The innovation of the subject Project education in Chemistry" and "The Handbook for beginning teachers of Practicals in Analytical Chemistry". These projects are managed mainly by doctoral students of the branches Didactics of Chemistry and Analytical Chemistry. One of the outcomes of both projects are web pages - e-learning support of the two subjects. The support of PVCH is mainly intended for the students of the subject, the support of ACC is mainly devoted to the teachers of the subject. One part of the support of the subject PVCH is a course in the e-learning system Moodle. The support contains a lot of different e-learning materials: files (created e.g. in Word, Excel, PowerPoint etc.), discussion forums, online assignments, a calendar or news. These support are currently prepared and they should be finished by the end of 2010.

ÚVOD

Na katedře analytické chemie Univerzity Palackého (UP) v Olomouci jsou v roce 2010 řešeny dva projekty podporované Fondem rozvoje vysokých škol (FRVŠ), které inovují předměty Projektová výuka v chemii (PVCH) a Cvičení z analytické chemie (ACC). Projekty „Inovace obsahu a studijních opor předmětu Projektová výuka v chemii" a „Příručka pro začínající vyučující předmětu Cvičení z analytické chemie" jsou realizované převážně studentkami doktorského studia oborů Didaktika chemie a Analytická chemie. Jedním z výstupů obou těchto projektů je vytvoření webových stránek - e-learningových opor daných předmětů. Obě tyto opory se v současnosti připravují - měly by být kompletně zpracovány do konce roku 2010.

E-LEARNINGOVÉ OPORY

V současnosti dochází k dynamickým změnám ve všech sférách naší společnosti. Vzhledem k nepřetržitému dynamickému vývoji e-learningu i souvisejících informačních a komunikačních technologií (ICT) existuje řada definic e-learningu.

Podle Zounka (2009) e-learning *„zahrnuje jak teorii a výzkum, tak i jakýkoliv reálný vzdělávací proces (s různým stupněm intencionality), v němž jsou v souladu s etickými principy používány informační a komunikační technologie pracující s daty v elektronické podobě. Způsob využívání prostředků ICT a dostupnost učebních materiálů jsou závislé především na vzdělávacích cílech a obsahu, charakteru vzdělávacího prostředí, potřebách a možnostech všech aktérů vzdělávacího procesu."*

Kopecký (2006) rozlišuje e-learning v širším a užším slova smyslu a uvádí definici shrnující společné rysy řady běžně používaných definic: *„E-learning chápeme jako multimediální podporu vzdělávacího procesu s použitím moderních informačních a komunikačních technologií, které je zpravidla realizováno prostřednictvím počítačových sítí. Jeho základním úkolem je v čase i prostoru svobodný a neomezený přístup ke vzdělávání."*

V souladu s uvedenými definicemi jsou nově vytvářené elektronické opory předmětů PVCH a ACC v pravém slova smyslu oporami „e-learningovými".

Blended learning a opora PVCH

Tzv. *blended learning* je v současnosti převažující pedagogický model v e-learningu. Jde o tzv. smíšené či propojené vzdělávání (někdy označované také jako blended e-learning či hybridní vzdělávání), v němž se mísí, spojují či prolínají prezenční formy výuky s e-learningem (Zounek, 2009).

Mason a Rennie (2006) jej chápou jako kombinaci online a prezenční výuky. Podle Kopeckého (2006) je však rovněž možné blended learning *„chápat jako reálnou kombinovanou výuku - tedy kombinaci prezenční a distanční formy."*

Podle Zounka (2009) mohou být příkladem tohoto propojení moderních technologií s tradičními postupy např. používání tištěných a elektronických výukových materiálů a offline a online učení, materiály nebo zdroje (např. výuka v klasické třídě propojená s učením pomocí ICT). Podle tohoto chápání je elektronická

opora předmětu PVCH nástrojem k realizaci blended learningu, neboť některé její části jsou využívány jak k prezenční výuce studentů předmětu PVCH, tak k offline učení.

Moodle

LMS je označení pro řídící vzdělávací systémy (případně systémy řízeného vzdělávání, systémy pro řízení vzdělávání; LMS - Learning Management System). Jejich základ je postaven na bázi WBT (web based training) - vzdělávání, které využívá webových (síťových) technologií (Kopecký, 2006, Vaněk, 2008).

Původně se v prostředí Internetu vystavovaly jen jednotlivé výukové materiály a komunikace probíhala pomocí e-mailu. V dnešní době však existuje celá řada LMS systémů, které usnadňují tvorbu, používání a správu online výuky tím, že poskytují:

- rozhraní, které umožňuje vytvářet prezentace kurzů,
- celou řadu výukových materiálů, které usnadňují studium, komunikaci a spolupráci,
- celou řadu administrativních nástrojů, které slouží tutorům (pedagogům vedoucím online výuku) v procesu správy, vedení a vylepšování kurzů (Bubela, 2005).

Jedním z nejznámějších a často využívaných LMS systémů je e-learningový systém Moodle. Velmi výstižně je Moodle charakterizován na oficiálním portále www.moodle.cz (2003): Moodle je softwarový balík určený pro podporu prezenční i distanční výuky prostřednictvím online kurzů dostupných na webu; je vyvíjen jako nástroj umožňující realizovat výukové metody navržené v souladu s principy konstruktivisticky orientované výuky; umožňuje či podporuje snadnou publikaci studijních materiálů, zakládání diskusních fór, sběr a hodnocení elektronicky odevzdávaných úkolů, tvorbu online testů a řadu dalších činností sloužících pro podporu výuky. Moodle patří mezi volně šiřitelný software s otevřeným kódem, který je kompatibilní s operačními systémy Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netware a dalšími, které podporují PHP.

Slovo *Moodle* bylo původně akronymem pro Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Modulární objektově orientované dynamické prostředí pro výuku). V angličtině jej lze také považovat za sloveso, které popisuje proces líného bloumání od jednoho k druhému, dělání věcí podle svého, hravost, která často vede k pochopení problému a podporuje tvořivost. V tomto smyslu se vztahuje jak k samotnému zrodu Moodlu, tak k přístupu studenta či učitele k výuce v on-line kurzech (2006).

Právě systém Moodle je využíván k podpoře prezenční výuky předmětu Projektová výuka chemie. Na webových stránkách http://pvch.upol.cz/moodle byl v rámci řešení projektu nově nainstalován systém Moodle a založen první kurz na podporu výuky předmětu PVCH (Projektová výuka 2010).

PŘEDMĚTY PVCH A ACC

Předmět Projektová výuka v chemii (ACH/PVCH) je určen především studentům učitelských kombinací s chemií. Jde o doplňující předmět učitelského studia z celkově relativně nízkého počtu (10) volitelných předmětů na Univerzitě Palackého určených studentům oboru Učitelství chemie a současně jenom jednoho ze dvou volitelných předmětů určených pouze studentům tohoto oboru. V rámci předmětu PVCH se studenti seznamují s teoretickými základy jedné z netradičních metod výuky chemie - projektové metody. Získávají však rovněž praktické zkušenosti nutné k úspěšnému realizování této metody ve svém budoucím povolání.

Předmět Cvičení z analytické chemie (ACH/ACC) ročně absolvuje více než 100 studentů studijního oboru Chemie na PřF UP. V rámci cvičení se realizuje 10 laboratorních úloh probíhajících během jednoho semestru (každý týden jedno cvičení s časovou dotací šesti hodin). Studenti doktorského studia oboru Analytická chemie mají ve svém studijním programu povinnou praxi, kterou obvykle plní právě jako vedoucí ACC. Velmi často však postgraduálním studentům chybí i minimální didaktické a pedagogické vzdělání. Pro zvýšení kvality výuky bylo třeba vytvořit podpůrný materiál (studijní i metodický), který by začínajícím vyučujícím pomohl se blíže seznámit s úskalími výuky. Proto vznikla e-learningová opora předmětu ACC - soubor webových stránek určených primárně pro vedoucí tohoto předmětu.

CHARAKTERISTIKA OPORY PŘEDMĚTU PVCH

E-learningová opora předmětu PVCH je umístěna na internetové adrese http://pvch.upol.cz (Mrázová, 2010a), její součástí je systém Moodle, který je k dispozici na adrese http://pvch.upol.cz/moodle (Mrázová, 2010b).

Podpora je určena především pro studenty oboru 7504T075 Učitelství chemie pro střední školy (1. a 2. ročník dvouletého magisterského studia - cca 60 studentů), kteří si vyberou volitelný předmět ACH/PVCH, je však k dispozici i jiným studentům dalších oborů UP v Olomouci (prostřednictvím předmětu ACH/PVCH), který je zařazen do celouniverzitní nabídky přednášek, seminářů a cvičení. Studentům UP je umožněno využívání LMS Moodlu, který slouží především jako podpora prezenční výuky předmětu PVCH. Podpora však obsahuje i veřejnou část (Mrázová, 2010a), která je určena široké veřejnosti, a to především studentům učitel-

ství chemie z jiných univerzit či učitelům chemie z praxe. Učitelé základních a středních škol budou o opoře informováni prostřednictvím periodicky pořádaných projektů dalšího vzdělávání učitelů UP v Olomouci.

Cíle

Elektronická podpora PVCH by měla být prostředkem k splnění několika cílů inovace předmětu Projektová výuka v chemii:

- zefektivnit výuku předmětu Projektová výuka v chemii a stát se tak účinnou pomůckou ke zkvalitnění pedagogického profilu absolventů oboru učitelství, čímž jim umožní lepší uplatnění teoretických i praktických poznatků z této v současnosti populární metody v praxi,
- zkvalitněním výuky motivovat studenty učitelství k rozšíření svých znalostí a dovedností v oborově-didaktické části přípravy učitelů, která bývá často oproti odborné části studia podceňována,
- podporovat nejen vlastní vzdělávací proces u studentů, ale umožnit i zlepšení organizace výuky předmětu,
- vytvořit vhodný nástroj k osvojení metodiky RVP nejen v pregraduální přípravě učitelů (na Univerzitě Palackého i na jiných univerzitách), ale i pro učitele z praxe (veřejná část podpory - např. přístup k studijním oporám předmětu a k databázi vytvořených projektů),
- poskytnout studentům předmětu PVCH zkušenosti s e-learningem, které mohou jednou využít ve své pedagogické praxi.

Obsah

Část e-learningové opory určená k podpoře prezenční výuky předmětu PVCH (Mrázová, 2010a) obsahuje stručnou charakteristiku obsahu jednotlivých seminářů, nové studijní opory k těmto seminářům, zadání domácích úkolů a odkazy na vhodnou studijní literaturu. Kromě toho je v ní k dispozici diskusní fórum k problémům týkajících se daného předmětu a stránky obsahující komentáře učitele. Dále nabízí studentům možnost ukládat vytvořené projekty a jiné související materiály či domácí úkoly.

Veřejná část e-learningové opory předmětu PVCH (Mrázová, 2010a) by v konečném stavu měla obsahovat:

- úvodní informace o opoře (proč vznikla, komu je určena),
- informace o předmětu PVCH a jeho e-learningové opoře v Moodlu - např. přehled cvičení (s hypertextovými odkazy na studijní opory týkající se jednotlivých cvičení) a odkaz na diskusní fórum v Moodlu (umožňující studentům řešit aktuální problémy související s předmětem),
- databázi projektů realizovaných v rámci PVCH na UP,
- přehled literatury zabývající se projekty (především se zaměřením na chemii).

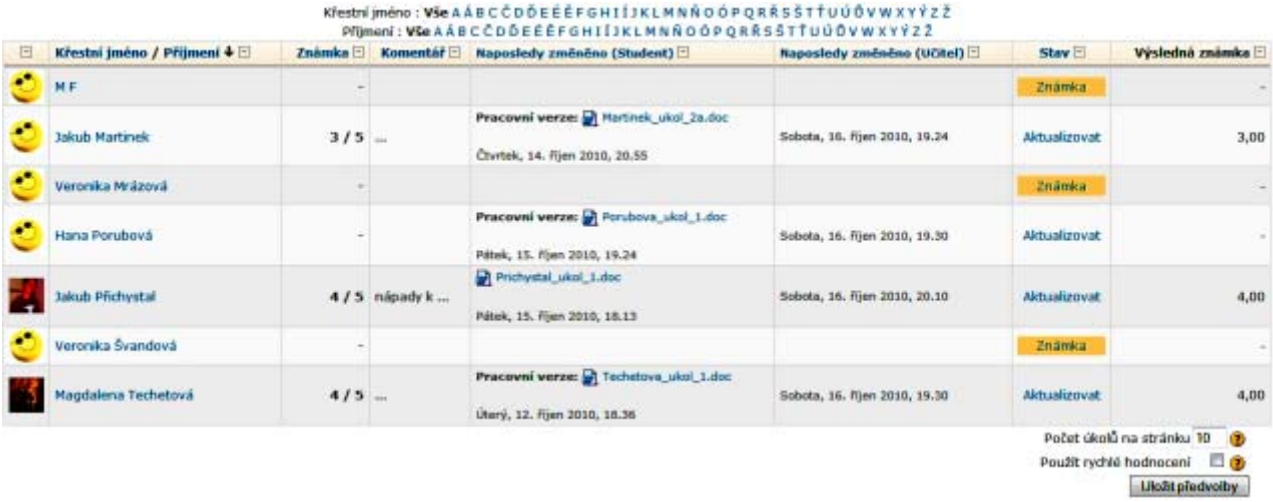
Obr.1 Vzhled části podpory PVCH vytvořené v LMS Moodle

V rámci LMS Moodle založený kurz „Projektová výuka 2010" má tzv. týdenní uspořádání - tzn. obsah kurzu je uspořádán po týdnech jdoucích za sebou, týdny odpovídají harmonogramu semestru. Každému týdnu odpovídá jeden graficky oddělený oddíl, v jehož záhlaví je uvedeno datum začátku a konce týdne. Příslušný oddíl vždy obsahuje stručnou charakteristiku daného semináře, odkazy na studijní materiály a tzv. činnosti (Moodle.Docs, 2006).

Moodle podporuje řadu různých typů studijních materiálů, umožňuje vložit do kurzu téměř jakýkoliv druh obsahu používaný na webu. Je možné např. vkládat studijní materiály připravené ve formě souborů (Word, Excel, PowerPoint, PDF apod.), nabízí však i další formy v jakých je možné materiály prezentovat (stránka s textem, webová stránka, odkaz na soubor nebo web, zobrazení adresáře uloženého na Moodlu atd.) (Moodle.Docs, 2006, Oliva, 2009).

E-learningová část podpory PVCH v Moodlu zpřístupňuje studentům nejrůznější elektronické výukové materiály (studijní opory k jednotlivým seminářům včetně odkazů na vhodnou studijní literaturu - textové soubory, PowerPointové prezentace, pdf soubory, obrázky atd.).

Systém Moodle rovněž umožňuje vkládat do svého kurzu řadu interaktivních učebních modulů - např. moduly anketa, chat, databáze, fórum, průzkum, slovník, test, úkol, workshop (Moodle.Docs, 2006). V rámci PVCH jsou používány především moduly úkol a fórum.



Obr.2 Ukázka prostředí pro hodnocení úkolů

Modul „úkol" umožňuje učitelům sbírat studentské práce, hodnotit je a poskytovat studentům zpětnou vazbu včetně známkování. K dispozici jsou čtyři typy úkolů: odevzdat soubor, pokročilé nahrávání souborů, online text, offline činnost. V rámci podpory PVCH je nejvíce využíváno "pokročilé nahrávání souborů", které na rozdíl od úkolu typu „odevzdat soubor" umožňuje studentům odevzdat zároveň více než jeden soubor. Studenti mohou odevzdat jakýkoli digitální obsah (soubory), například textové dokumenty, sešity z tabulkových procesorů, obrázky a zvukové a obrazové sekvence. Konkrétní požadavky jsou vždy formulovány v zadání úkolu (v poli „popis"). Studenti vidí nejen datum zadání domácího úkolu, ale rovněž i datum, kdy mají úkol odevzdat. Je možné nastavit zákaz odevzdávání úkolů po stanoveném termínu. Učitel může k odevzdanému úkolu vložit komentář. Odevzdané úkoly lze známkovat na učitelem předem zvolené škále. V případě zájmu učitele je možné nastavit si upozorňování na e-mail, které se odešle na jeho e-mailovou adresu vždy, když studenti odevzdají nový úkol nebo když již odevzdaný úkol aktualizují. Studenti jsou vedeni k přepracovávání úkolů na základě komentáře učitele, uvedený modul „úkol" tedy umožňuje efektivní komunikaci mezi učitelem a žáky, která by v konečné podobě měla vést k získání vypracovaných úkolů v podobě odpovídající představám učitele (Moodle.Docs, 2006).

Obr.3 Ukázka diskusního fóra k projektu Síra

Modul „fórum" je hlavním asynchronním komunikačním nástrojem systému Moodle. Slouží především pro diskusi mezi účastníky kurzu. Fórum může být uspořádáno několika různými způsoby, je možné nastavit několik různých parametrů podle metodických potřeb kurzu. Fóra mohou zahrnovat hodnocení příspěvků ostatními účastníky kurzu či učitelem, příspěvky lze prohlížet v několika formátech, je možné k nim připojit přílohu. Účastníci kurzu mají možnost přihlásit se k odběru příspěvků (kopie každého vloženého příspěvku jim v tom případě bude zasílána e-mailem), učitel má možnost odebírání příspěvků všem účastníkům vnutit.

Při vhodném použití diskuzního fóra moderovaného učitelem může být tato činnost pro úspěšné online studium tou nejdůležitější - může vhodně motivovat účastníky kurzu k dalšímu studiu (Moodle.Docs, 2006).

CHARAKTERISTIKA OPORY PŘEDMĚTU ACC

E-learningová opora předmětu ACC je umístěna na internetové adrese http://ach.upol.cz/ACC_prirucka (Myjavcová, Ginterová, 2010).

Podpora je určena především pro vedoucí cvičení ACC (až 10 vedoucích cvičení ročně), sekundárně však může být využita studenty bakalářského programu Chemie a Biochemie, kteří absolvují ACC a jsou tedy přímo ovlivněni kvalitou jeho výuky. Zveřejnění návodů k jednotlivým laboratorním úlohám může být dále prospěšné pro studenty učitelství chemie či učitele chemie z praxe. Učitelé základních a středních škol budou o opoře informováni stejným způsobem, jako o podpoře předmětu PVCH (semináře „Další vzdělávání učitelů“).

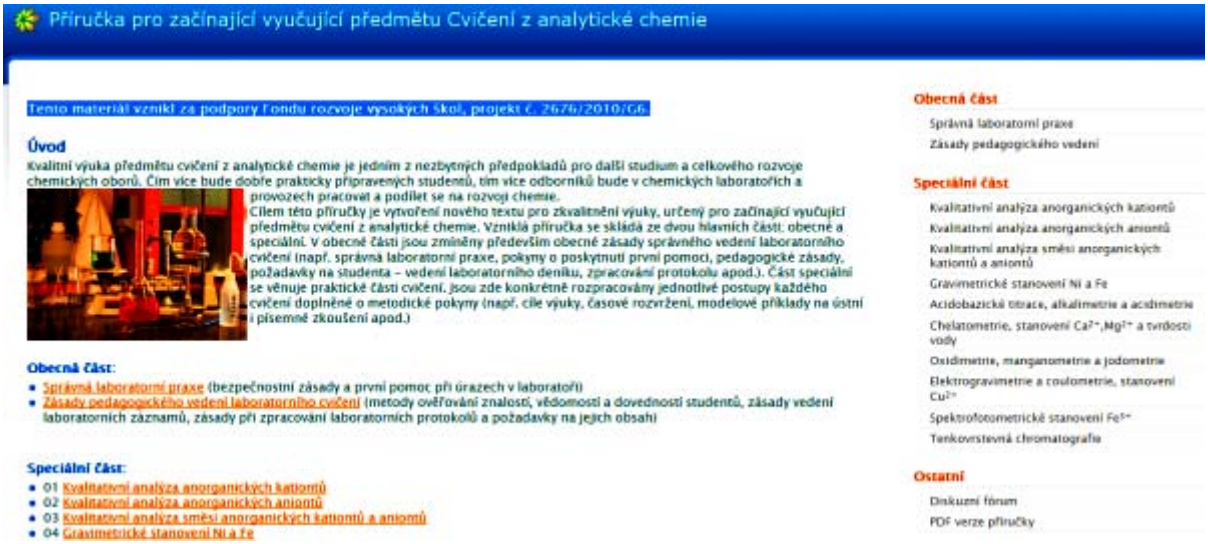
Cíle

E-learningová podpora ACC by měla být prostředkem k splnění těchto cílů:

- umožnit postgraduálním studentům využívat nově vytvořený podpůrný materiál, který by jim měl pomoci efektivně vést cvičení a překonávat možné problémy plynoucí z jejich minimálního didaktického a pedagogického vzdělání,
- umožnit dalším zájemcům (např. studenti učitelství a učitelé z praxe) o jednotlivé laboratorní úlohy (díky úzké příbuznosti témat středoškolského a vysokoškolského laboratorního vyučování) využívat jednotlivé studijní i metodické materiály příručky.

Obsah

Vzniklá příručka se skládá ze dvou hlavních části: obecné a speciální. V obecné části jsou zmíněny především obecné zásady správného vedení laboratorního cvičení (např. správná laboratorní praxe a pedagogické zásady). Část speciální se věnuje praktické části cvičení. Jsou zde konkrétně rozpracovány jednotlivé postupy každého cvičení doplněné o metodické pokyny (např. cíle výuky, časové rozvržení, modelové příklady na ústní i písemné zkoušení apod.).



Obr.3 Vzhled podpory předmětu ACC

ZÁVĚR

E-learningové podpory předmětů PVCH a ACC jsou vytvářené převážně studentkami doktorského studia oborů Didaktika chemie a Analytická chemie. Jde o soubory internetových stránek, které obsahují nejrůznější e-learningové nástroje. Část podpory předmětu PVCH určená k podpoře prezenční části výuky využívá LMS Moodle. Předpokládá se využívání příslušných opor v konečné verzi od konce roku 2010.

Článek vznikl za podpory projektů FRVŠ 2909/2010/G6 a 2676/2010/G6.

Použité zdroje

ZOUNEK, J. *E-learning - jedna z podob učení v moderní společnosti* . Brno: Masarykova univerzita, 2009. ISBN 978-80-210-5123-2.
KOPECKÝ, K. *E-learning (nejen) pro pedagogy* . Olomouc: Hanex, 2006. ISBN 80-85783-50-9.
MASON, R. - RENNIE, F. *Elearning: the key concepts.*. London: Routledge, 2006. 158 s. ISBN 0-415-37307-7.
VANĚK, J. *E-learning, jedna z cest k moderním formám vzdělávání*. Opava: Slezská univerzita v Opavě, 2008. ISBN 978-80-7248-471-3.
BUBELA, J., et al. *Příručka pro tutory: návod k užívání LMS iTutor a Moodle*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2009. ISBN 978-80-7013-492-4.
MOODLE.CZ [online]. 2003 [cit. 2010-11-09]. Dostupné z WWW: <http://moodle.cz/>.
MoodleDocs [online]. 2006 [cit. 2010-11-09]. Dostupné z WWW: <http://docs.moodle.org/cs>.
OLIVA, J. *Využití Moodle ve vzdělávání* [online]. Brno, 2009. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra technické a informační výchovy. Dostupné z WWW: <http://is.muni.cz/th/136421/pedf_b/bp_oliva.pdf>.
MRÁZOVÁ, V. *PVCH: Projektová výuka v chemii* [online]. 2010a [cit. 2010-11-09]. Dostupné z WWW: <http://pvch.upol.cz>.
MRÁZOVÁ, V. *Projektová výuka v chemii: elektronická podpora* [online]. 2010b [cit. 2010-11-09]. Dostupné z WWW: <http://pvch.upol.cz/moodle/>.
MYJAVCOVÁ, R.; GINTEROVÁ, P. *Příručka pro začínající vyučující předmětu Cvičení z analytické chemie* [online]. 2010 [cit. 2010-11-09]. Dostupné z WWW: <http://ach.upol.cz/ACC_prirucka/>.

Kontaktní adresy

Mgr. Veronika Mrázová
Katedra analytické chemie
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Palackého
17. listopadu 12
771 46 Olomouc
e-mail: mrazova.veronika@seznam.cz

VYUŽITÍ E-LEARNINGOVÉ ADAPTIVNÍ VÝUKY V PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTECH

VEŘMIŘOVSKÝ Jan, KOSTOLÁNYOVÁ Kateřina, CZ

Abstract
The paper is focused on a new model of learning which is based on individual learning styles of students. Adaptive individualized instruction consists of three modules - a student module, an author module and an adaptive module. The paper describes the various modules and subsequent application of adaptive personalized instruction in science education.

ÚVOD

Učení lze definovat jako změnu chování, která se odehrává v několika rovinách - senzomotorické, emoční, sociální a kognitivní prostřednictvím pozorování nebo vhledem. Jde o získávání zkušeností a utváření jedince v průběhu jeho života. Mezi základní funkce učení patří nejen biologické pojetí, ale také psychoanalytické a humanistické pojetí. Z hlediska přijímání poznatků jsou ve škole klíčové právě pojetí psychoanalytické a humanistické. Průběh učení závisí na mnoha faktorech, zejména jde o motivaci žáka k učení, ale také na výsledcích předchozího učení (tzv. aspirační úroveň, tj. očekávání určitého výkonu), somatickém a psychickém stavu žáka a samozřejmě také na interakci v rovině učitel-žák a žák-žák (žák-žáci).

V současné době se stále častěji ale setkáváme se vzděláváním žáků "na dálku" využitím informačních a komunikačních technologií, výukových kurzů a s tím souvisejícím elektronickým učením. Toto vzdělávání však nemusí být univerzálně využitelné, resp. žák nemusí podávat výkony, které by pro něj byly optimální vzhledem k jeho stylu učení, nedochází tedy k určité personifikaci vzdělávání. Jedna z užitečných definic říká, že elektronické učení je takový typ učení, při němž získávání a používání znalostí je primárně distribuováno a facilitováno elektronickými zařízeními. Tento typ učení zatím využívá počítačů a počítačových sítí, ale jeho technická základna se zřejmě bude dále rozvíjet. Elektronické učení může zahrnovat ucelené učební kurzy, menší stavebnicové učební moduly nebo jen relativně malá učební témata. Elektronické učení se může opírat o časově synchronní nebo asynchronní postupy, může být distribuováno z geograficky i časově nezávislých zdrojů (Kapounová, Pavlíček 2003). Beetham (2002) in Sak et al popisuje, že elektronické učení přináší v pedagogice, psychologii i sociologii nové výzvy jako je zpřístupnění velkého množství informací, zprostředkování nových prostředků pro práci s informacemi, umožnění dialogu mezi lidmi a sdílení myšlenek, změna v pedagogické komunikaci i ve způsobu prezentování poznatků, navození změn v podobě centralizace informačních zdrojů a decentralizace vzdělávacích institucí, otevření prostoru žákovské autonomii, přináší ale také nové podoby nerovností mezi lidmi.

DIDAKTICKÉ ASPEKTY E-LEARNINGU

Z didaktických aspektů je důležité zmínit dvě podmínky pro bezproblémovou realizaci. Prvotní podmínkou je určitá úroveň informační gramotnosti, a to jak u členů realizačního týmu, tak i u studentů. Dalším faktorem, který by měl být zohledňován je styl učení. A k tomu je právě e-learning efektivnějším nástrojem než klasická frontální výuka. Klíčové je, aby e-learningová výuka stejně jako klasická výuka byla zorganizována a řízena tak, aby žáka vedla k takovým informacím a dovednostem, které bude moci prakticky využít. Nemělo by dojít při studiu v tomto virtuálním prostředí k odtržení od světa reálného.

STYLY UČENÍ

Styly učení jsou subjektivní projevy individuality člověka v různých situacích učení. Jde tedy o transsituační projevy. Představují metakognitivní potenciál člověka. Jsou to postupy při učení, které jedinec v daném období preferuje. Postupy svébytné svou orientovaností, motivovaností, strukturou, posloupností, svou hloubkou, elaborovaností, flexibilitou. Vyvíjejí se z vrozeného základu (tj. z kognitivních stylů), ale obohacují se a proměňují během jedincova života jak záměrně, tak bezděčně. Člověk jich užívá ve většině situací pedagogického typu: jsou méně závislé na obsahové stránce učení (Sak 2007).

Styly učení mají charakter metastrategie, která seskupuje svébytné učební strategie, učební taktiky a učební operace. Monitoruje je, vyhodnocuje, orientuje určitým směrem. Reguluje je s ohledem na podmínky učení, vlastní průběh učení, dosahované výsledky učení a s ohledem na sociální kontext učení. Styly učení vedou jedince k učebním výsledkům určitého typu, ale znesnadňují dosažení výsledků jiných (často lepších).

Člověk si své styly učení zpravidla neuvědomuje, systematicky je neanalyzuje, promyšleně je nezlepšuje. Svému nositeli se styly učení jeví jako postupy samozřejmé, běžné, navyklé, jemu vyhovující, v některých případech je chápe jako postupy pro něj optimální (Mareš 1998 in Sak).

Styly učení se mohou diagnostikovat a měnit, třebaže ne snadno. Jejich poznání může být užitečné pro cílené a individualizované zásahy do průběhu učení, ať již je provádí lidé, technická zařízení nebo jedinec sám; volba adekvátních vyučovacích či autoinstrukčních strategií, výběr vhodných podmínek, prostředků a prostředí pro učení apod. Zdálo by se, že počítače jsou lepší než živý člověk, neboť se mohou věnovat každému jedinci zvlášť, na což nemá učitel při větším počtu žáků čas ani síly. Zdálo by se také, že učení pomocí počítače dovoluje větší individualizaci a tedy vyhovuje většině studentů, ne-li téměř všem. Jsou zde však skryté limity. Zatím velmi záleží na kvalitě programu, který řídí žákovo učení. Pokud ho tvoří někdo, kdo nezná zvláštnosti žákova učení (např. informatik), nutí žáky, aby se přizpůsobili postupu, který pro ně vymyslel. Není to tedy počítačový program, který je citlivý na osobní zvláštnosti žáků - a přesto jejich učení řídí.

STYL UČENÍ A UČENÍ POMOCÍ POČÍTAČE

V odborné literatuře se již objevují snahy autorů počítačových programů vytvářet takové programy určené pro učení, které systematicky berou v úvahu styly učení studentů. V současnosti se objevují i autoři, jako např. Lewis a Orton (in Sak 2007), kteří označují různé styly za mýtus, který je třeba zbavit falešného pozlátka. V čem mohou nastat problémy?

Každý člověk je svébytná osobnost, která se od ostatních lidí liší specifickými charakteristikami. Pro řízení lidského učení to neznamená, že při tvorbě modelu učícího se člověka, modelu jeho učení a modelu řízení jeho učení musíme počítat se statisíci naprosto odlišných jedinců. Teoretické poznatky i praktické zkušenosti ukazují, že lze dospět k několika desítkám typologií studentských osobností, typologií řídících zásahů a uspořádat je do systému. Pokud se soustředíme pouze na styly učení, musíme připomenout tři důležité okolnosti: existují různé teorie stylů učení, které nejsou vzájemně zaměnitelné, existují rozličné typologie stylů učení, které rovněž nejsou vzájemně zaměnitelné, existují různě kvalitní diagnostické metody dovolující zjistit s rozdílnou mírou reliability a validity, který styl zřejmě dominuje u daného studenta nebo skupiny studentů. Proto výzkumy, v jejichž názvu figuruje označení „styly učení", mohou přinášet rozdílné výsledky.

Počítačové programy - z pohledu tvůrců často neuvědomované - vyhovují jen některým typům studentů, především těm, kteří preferují vizuální styl učení či sekvenční styl učení. Nevyhovují např. studentům s auditivním stylem učení nebo s abstraktně náhodným stylem učení. Klíčový požadavek zní: přizpůsobit program stylům učení. Které styly vzít v úvahu a jak tento požadavek realizovat? Základní doporučení říká, že počítač by měl být adaptivní na zvláštnosti stylů učení. Existuje i opačná alternativa - naučit studenta i dalším stylům učení než ty, které zatím preferuje. Vést studenta k tomu, aby se adaptoval. Vždyť preferovaný styl může studentovi komplikovat učení pomocí počítačem, tato změna je např. Gregorcem (1982) in Sak (2007) označována jako „style stretching".

Je třeba počítat i s tím, že student nebude mít zájem studovat pomocí počítače. Nejčastější příčiny, proč student nechce studovat pomocí počítače, jsou následující:

- studentovi vadí individuální způsob učení a raději by spolupracoval s ostatními studenty,
- studentovi vadí způsob řízení jeho učení, který vůči němu počítačový program uplatňuje.

Pak je třeba hledat řešení, které bude respektovat zvláštnosti studentů.

PRINCIP TVORBY ADAPTIVNÍHO PROSTŘEDÍ

LMS systémy, které se v současnosti běžně využívají a ve kterých jsou uloženy studijní opory řídí výuku, evidují studenty, jejich aktivity a výsledky, avšak nezohledňují styly učení. Učivo je žákům poskytováno univerzálně, bez ohledu na jednotlivé styly učení i úrovně poznání. Jestliže není žák v přímém konktaktu s učitelem, využívá při učení učebnice. Autoři učebnic se obvykle snaží tematické celky přiblížit tak, aby byly přiblíženy co nejširší skupině žáků, avšak v tomto případě nemusí být akceptován styl učení konkrétního žáka. Strukturu elektronického adaptivního prostředí, které vzniká ve spolupráci Ostravské univerzity a VŠB TU Ostrava, tvoří tři moduly - modul studentský, modul autorský a modul adaptivní.

STUDENTSKÝ MODUL

Jak již název napovídá, jde o modul, kde klíčovou roli hraje student. Obecně platí, že studenti:

- mají různou motivaci k učení, rodinné zázemí, různé zvyky kdy a jak se učit,
- mají jiné předběžné znalosti aktuálně studovaného předmětu,
- mají jiný stupeň nadání pro různé obory,
- mají různý styl učení,

- mají jiný druh paměti a vytrénovanosti paměti,
- potřebují jinou hloubku znalostí, pochopení, použití a aplikování získaných vědomostí,
- aktuálně jsou různě soustředění či unavení atd.

Jestliže skloubíme předchozí charakteristiky, získáme učební styl studenta. V současné době existuje velké množství rozčlenění učebních stylů, proto byly analýzou a studiem již publikovaných klasifikací vytipovány následující vlastnosti, které jsou zohlednitelné v oblasti e-learningu. Vlastnosti byly rozděleny do několika skupin:

1) smyslové vnímání - popisuje, která forma informací studentovi nejvíce vyhovuje. Vizuální typ upřednostňuje schémata, obrázky, tabulky a grafy. Auditivní typ preferuje mluvené slovo a kontakt s jinými lidmi. Kinestetický typ je zaměřen spíše na názorné ukázky, modely a praktické informace. Verbální typ upřednostňuje textovou formu informací (Fleming, 1992 in Kostolányová, 2010).
2) sociální aspekty se zabývají tím, jaká společnost studentovi při učení nejlépe vyhovuje, zda se učí raději se spolužáky, s pomocí učitele nebo sám (Mareš, 1993 in Kostolányová, 2010).
3) afektivní vlastnosti se zabývají city a postoji studenta, které ovlivňují průběh učení. Nejdůležitější vlastností z této kategorie je motivace, u které lze sledovat dvě složky - vnější a vnitřní motivaci. Zatímco zdrojem vnější motivace k učení jsou vnější podmínky např. pracovní požadavky, rodiče, atd., zdrojem vnitřní motivace k učení je student sám (Mareš, 1993 in Kostolányová, 2010).
4) taktiky učení popisují "technologii" učení studenta. Systematičnost učení studenta popisuje pořadí učení studenta, které může probíhat jednak v postupně na sebe logicky navazujících krocích (pól řád) a jednak téměř náhodně, bez spojitosti po velkých skocích (pól volnost) (Felder, 2009 in Kostolányová, 2010).
5) dle způsobu učení dělíme taktiky na teoretické odvozování, které charakterizuje studenta, který dává přednost důkladnému promýšlení o nově nabytých vědomostech, a na taktiku experimentování, kterou používají studenti, kteří si raději nabyté poznatky aktivně vyzkoušejí (Felder, 2009 in Kostolányová, 2010).
6) podle postupu učení lze taktiku rozdělit na detailistickou, která se zaměřuje na malé části konkrétních informací, z nichž se postupně skládá obraz celku, a na holistickou, která se zaměřuje na velké části abstraktních informací, od kterých se postupně propracovává až k detailům (Sternberg, 1999 in Kostolányová, 2010).
7) Pojetí učení studenta lze rozdělit na tři stupně: hloubkové, kde je studentovým hlavním zájmem porozumět učivu, strategické, ve kterém je studentovým cílem dosáhnout ve studiu efektivně co nejlepších výsledků a povrchové, kde se student snaží o splnění základních požadavků (Entwistle, 1996 in Kostolányová, 2010).
8) Autoregualace učení určuje nakolik je student schopen samostatně řídit své učení. Z toho pak vyplývá jeho potřeba vnější kontroly průběhu studia, kdy na jedné straně mu vyhovují přesné pokyny, na druhé straně si své učení nejraději řídí samostatně (Mareš, 1993 in Kostolányová, 2010).

AUTORSKÝ MODUL

Aby se student mohl učit samostatně, je nutné, aby měl k dispozici výukový materiál. Aby se program mohl přizpůsobovat odpovídajícímu stylu učení studenta, jeho osobnosti, hloubce znalostí a dalším vlastnostem žáka, musí mít rozdílnou hloubku.

Každá kapitola tematického celku předkládá studentovi učivo ve strukturované formě - kapitoly jsou členěny na podkapitoly, odstavce atd. Nejmenší ucelenou část, prezentující jednotku informace můžeme označit jako rámec, ten odpovídá v textu nejnižší úrovni číslovaných nebo jinak vyznačených odstavců nebo jedné internetové stránce včetně příslušných multimediálních prvků.

Je nutno podotknout, že struktura rámce a jeho forma je individuální. Studentům s abstraktním myšlením a dobrým teoretickým zázemím bude efektivní předkládat látku jiným způsobem než studentům, kteří si musí pro lepší pochopení problematiky vše vyzkoušet, pochopit smysl a důležitost nových informací a potom teprve budou ochotni akceptovat příslušnou teorii. Obdobně bude vhodné jinou formou předkládat rámce studentovi, preferujícímu psaný text a jinak studentovi s akustickou pamětí, jinak s optickou pamětí apod. Každý rámce lze také prezentovat v různé hloubce informací - od povrchní se základními informacemi, až po rozsáhlý soubor poznatků z daného tématu (Kostolányová, 2009).

Předem již bylo stanoveno, že u každého rámce bude rozlišena forma výkladu, podrobnost výkladu a postup výkladu. Konkrétní rámec je vždy rozdělen na část výkladovou a část testovací. Část výkladová je dále členěna dle tradičních částí výuky na jednotlivé vrstvy - teoretickou, sémantickou, fixační, praktickou a motivační. Vzájemnou kombinací pak získáme různé postupy výkladu. Pro testovací část byly voleny různé kategorie otázek, úloh k řešení, praktické úkoly z praxe, atd. Pro jasnou charakteristiku variant rámce je klíčové jej popsat adaptivním algoritmem - metadaty. Tento typ tvorby adaptivní „učebnice" je mnohokrát náročnější než tvorba klasického učebního textu nebo učebnice.

ADAPTIVNÍ MODUL

Jestliže připravíme adekvátní studijní materiály (autorský modul) s akceptováním charakteristik osobnosti studenta (studentský modul), získáme základ pro tvorbu posledního modulu - adaptivního. Tento modul bude v budoucnu určený pro konkrétního studenta, resp. skupinu studentů s odpovídajícími vlastnostmi osobnosti. Tvorba adaptivního modulu je nejtěžší - stěžejní je popsat pravidla, podle kterých se budou optimálně vybírat vhodné varianty rámců. Rámce budou následně předkládány studentovi, průběžně kontrolovány teoretickými otázkami a úlohami, a jestliže student úspěšně rámec zvládne, umožnit mu pokračovat ve studiu. V opačném případě, při neúspěchu, nabídne studentovi vysvětlení problematiky jiným, podrobnějším způsobem, zařadí další příklady k procvičení a tímto způsobem umožní studentovi rámec úspěšně zvládnout.

Tvorba adaptivního modulu vyžaduje vytvoření týmu odborníků z různých oblastí:

- odborníci z řad pedagogů vytvářející odbornou stránku rámců,
- psychologové spolupracující na osobnostní stránce studenta,
- informatici implementující vytvářené materiály do výukového prostředí autorské databáze a sledující všechny aktivity konkrétních studentů studujících s využitím adaptivního e-learningu.

Cílem výše uvedeného týmu je dovést studenta k definovanému cílovému stavu tj. znalosti konkrétního tematického celku.

NERVOVÁ SOUSTAVA A SMYSLY

Pro potřeby ESF projektu Adaptivní individualizovaná výuka v e-learningu, který se tvorbou adaptivního výukového prostředí zabývá, byl pro zpracování do podoby adaptivní učebnice vybrán tematický celek nervová soustava a smysly, který je vyučován v 8. ročníku a odpovídajícím ročníku víceletého gymnázia. Výše uvedené téma svou délkou koresponduje s potřebou vzdělávání pomocí adaptivního e-learningu, jelikož není pouze v teoretické rovině. Pro posílení adaptivní výuky v přírodovědných předmětech je také postupně zpracováván vybraný tematický celek fyziky.

Výhodou tematického celku „Nervová soustava a smysly" je, že úzce propojuje teoretický základ s praktickým životem a informacemi, které žáci, resp. studenti, mohou v praktickém životě využít. Dílčí témata, rámce obsahují nejen část popisnou, ale také praktické ukázky částí nervové soustavy a smyslů a zajímavosti týkající se přímo daných částí, historie jejich objevu, významných osobností, nebo chorob, kdy jsou na praktických příkladech známých osobností ukázány, že jimi netrpí pouze malý zlomek populace. Samozřejmě, že lze namítat, že po určité době, řekněme 20-30 letech budou informace o známých lidech celkem nepodstatné, protože některé osobnosti žáci již nebudou znát, avšak je nutné operovat tím, že jsou tvořeny multimediální materiály a elektronické informace, které není problém okamžitě aktualizovat. Celý tematický celek je pro přehlednost rozdělen na deset rámců a podrámců, jejich výčet je uveden níže:

Lekce: Nervová soustava

- komunikační sítě,
- stavba a funkce nervové soustavy,
- přenos signálů a reflexy,
- centrální nervová soustava,
- mícha,
- mozek,
- onemocnění nervové soustavy,
- mozkové a míšní nervy,
- smysly - úvod, čich, chuť, hmat,
- smysly - sluch,
- smysly - zrak,
- komplexní opakování nervové soustavy.

Každý rámec a podrámec byl dále rozpracován pro vybrané čtyři typy dle stylů učení:

- verbální,
- vizuální,
- auditivní,
- kinestetický.

Mareš in Sak (2007) popisuje, že jednotlivé styly se u každého jedince nevyskytují izolovaně, ale často jsou smíšené, kdy ale jeden převažuje. I v případě adaptivního e-learningu byly materiály upravené tak, aby v sobě měli nejen izolovanou stránku daného stylu učení, ale bylo v nich i určité propojení zejména v případě vizuálního a kinestetického, kde pouze obrázek, animace nebo aplikace JAVA by byla bez popisu a vysvětlení bezúčelná a neposkytovala by žádný učební přínos pro žáka.

Rozdělení dle stylů učení ale nebylo konečné rozpracování tematického celku. Jednotlivé rámce, resp. podrámce byly upraveny pro různé úrovně žáků. Nejvíce poznatků a zajímavostí je pro žáka hodnoceného klasifikačním stupněm „výborně", již méně informací je pro žáka hodnoceného „dobře" a nejméně pro žáka hodnoceného „dostatečně". Hodnocení „dostatečně" poskytovalo určité dilema: „Zpřístupnit žákovi pouze základní fakta, které jej mohou od učiva naopak odradit?". Výsledné rámce nakonec zajímavosti obsahují i přesto, že tento typ žáka není možné zahltit poznatky, ze kterých nebude schopen si vytvořit určitou hierarchii, ale pokud by byl informační tok příliš strohý, bylo by to také kontraproduktivní. Bylo tedy přistoupeno k volbě - poskytnout pouze základní fakta a jejich popis, ale obohatit je zajímavostmi tak, aby si žák např. propojil to, že některá slavná osobnost má danou chorobu, viz např. Parkinsonova choroba a zpěvák Ozzy Osbourne.

Rozdělení tematického celku na dílčí části vychází z požadavků Rámcových vzdělávacích programů pro základní školy a víceletá gymnázia (RVP ZV) a učebnice FRAUS - Přírodopis 8, která byla koncipována v souladu s RVP ZV. Koncepce adaptivního e-learningu ve fyzice vychází z požadavků ŠVP G.

ZÁVĚR

Cílem studijní opory "Biologie - učební text/scénáře/testy" a projektu Adaptivní individualizovaná výuka v e-learningu je zavedení, resp. odzkoušení adaptivního e-learningu na úrovni středního školství. Jak moc bude adaptivní e-learning žákům vyhovovat nebo ne ukáže až praktické odzkoušení, které bude probíhat ve školním roce 2010/2011. Kromě opory vztahující se k biologii je vytvářena také studijní opora vztahující se k vybranému tematickému celku z fyziky, která bude rozpracovávána do formy adaptivního e-learningu.

V úvodu studijní opory „Biologie - učební text/scénáře/testy" je zmíněno, názory na využití různých stylů učení žáků se liší. Existuje skupina odborníků, která přizpůsobení učiva jednotlivým učebním stylům žáků podporuje. Jiní naopak tvrdí, že studentovi má být poskytnuto učivo vyložené různorodým způsobem a on se s těmito různými způsoby zpracování má naučit pracovat.

Nelze předvídat výsledek adaptivního e-learningu, ale ze zkušeností je třeba říci, že žáci s počítačem a počítačovými programy pracují velice rádi a i tento fakt může hrát významnou roli při učení touto formou. Kromě toho počítač posiluje názornost, a jak již bylo napsáno dříve, „tradiční" typ školy spíše podporuje auditivní typ, jelikož většina informací je poskytována žákům jako „slovo".

V případě počítačových programů je posílena složka názornosti a lze říci, že je zde opravdu více než 80 % informací poskytováno vizuálně. Určitou nevýhodou počítačového programu může být testování, resp. ověřování znalostí žáků, ve kterém se můžeme setkat s různou formou „pomoci", ať již ze strany fyzických osob nebo internetových vyhledávačů popř. encyklopedií a databází.

Veškeré klady a zápory lze vyhodnotit až po ukončení testování jednotlivých rámců a závěrečného testování, které je plánováno na 2. pololetí školního roku 2010/2011.

Použité zdroje

KALHOUS, Z. - OBST, O. Školní didaktika. Praha: Portál, 2002.
KAPOUNOVÁ, J. - PAVLÍČEK, J. Počítače ve výuce a učení. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2003.
PRŮCHA, J., et al. Pedagogická encyklopedie. Praha: Portál, 2009.
SAK, P., et al. Člověk a vzdělání v informační společnosti: Vzdělávání a život v komputerizovaném světě. Praha: Portál, 2007.
SKALKOVÁ, J.. Obecná didaktika. Praha: Grada, 2007.
VŠETULOVÁ, M., et al. Příručka pro tutora. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007.
KOSTOLÁNYOVÁ, K. - ŠARMANOVÁ, J. - TAKÁCS, O. Adaptive individualized education in e-learning. *Computer Based Learning in Science 2010.* Warsaw, Poland: OEliZK, 2010. s.119-125. [2010-07-04]. ISBN 978-9963-689-85-9.
KOSTOLÁNYOVÁ, K. - KAPOUNOVÁ, J. - TAKÁCS, O., et al. Personalisation of Learning. *Research, Reflections and Innovations in Integrating ICT in Education.* FORMATEX, 2009. s.234-237. [2009]. ISBN 978-84-692-1788-7

Kontaktní adresy

Mgr. Jan Veřmiřovský
Matiční gymnázium, Ostrava, p.o.
Dr. Šmerala 25
728 04, Ostrava, ČR
e-mail: janvermirovsky@seznam.cz

Ing. Kateřina Kostolányová, Ph.D.
Katedra informačních a komunikačních technologií
Pedagogická fakulta Ostravské univerzity v Ostravě
Českobratrská 16
701 03, Ostrava, ČR
e-mail: katerina.kostolanyova@osu.cz

VYUŽITIE E- LEARNINGU PRI VYUČOVANÍ DISCIPLÍNY NEBEZPEČNÉ LÁTKY A PROCESY

FESZTEROVÁ Melánia, SK

Abstract

The paper shows the possibility to use e-learning approach within the course "Dangerous matters and processes". E-learning is considered to be one of the progressive tools which can help to innovate the education. Changes which negatively affect the working environment and decrease of the safety in all industry branches (for example transportation, energy) and the increase of the lost time accidents are the triggers for the new information expansion with huge potential to continue to maintain the knowledge database. Such knowledge database is open for new methods, ideas. And for this reason, using of ICT facilities become to be necessary. The reason to use e-learning is derived from the need to increase efficiency in the learning, training within the course, Dangerous matters and processes.

ÚVOD

Rýchly rozvoj technológií uľahčuje dostupnosť a šíri ich použitie ako prostriedkov pre počítačom podporované reálne experimentovanie, tak aj pre počítačové simulácie (Bílek-Toboříková, 2010). Dnes sa stretávame s informačno-kommunikačnými technológiami vo všetkých oblastiach ľudskej činnosti, vzdelávací systém nevynímajúc (Turčáni-Bílek-Slabý, 2003, Magdin-Turčáni-Burianová-Vrábel, 2010). Princíp kvality vzdelávania zastrešovaný modernými vyučovacími metódami je kľúčovým (Bellová, 2010). Dôležitosť aplikácie IKT vo výchovno - vzdelávacom procese je ovplyvnená nielen rozvojom technológií, nástupom informačnej spoločnosti, ale aj potrebami praxe. Ťažisko práce spočíva vo využívaní počítača s cieľom zefektívniť a optimalizovať jednotlivé fázy vyučovania (Stoffová, 2004, Országhová, 2005). Výber počítača ako didaktického prostriedku zabezpečuje dostatočné množstvo rôznych názorných a obrazových pomôcok. Dôležitosť uplatňovania inovačných postupov vo vzdelávaní, s ohľadom na súčasné vzdelávacie trendy, spočíva v sprostredkovaní takých poznatkov a informácií učiacim sa, ktoré budú môcť bezprostredne uplatniť vo svojom ďalšom odbornom vzdelávaní a v praktickom živote a budú schopní na základe nadobudnutých vedomostí a zručností vytvárať nové originálne riešenia úloh, ktoré im predostrie reálny život (Kozík, 2010).

DISCIPLÍNA NEBEZPEČNÉ LÁTKY A PROCESY A JEJ MIESTO V EDUKAČNOM PROCESE

Vzdelávanie na univerzitnej pôde je tým najdôležitejším a najlepším východiskom na uplatnenie sa mladého človeka v oblasti jeho osobného, profesionálneho rastu (Kozík-Feszterová, 2010). Študijné programy na univerzitách orientované na oblasť BOZP sú výsledkom dlhoročného vývojového procesu, ktorý nemôže byť považovaný ani v súčasnosti za ukončený (Kozík-Feszterová, 2010). Dôvodom sú predovšetkým neustále sa meniace zákonné normy, nové vyhlášky a predpisy v oblasti BOZP, ktoré reagujú na spoločenské zmeny, vývoj v technike a v technológiách, ako aj na nevyhnutnosť zosúladenia európskych noriem so slovenskými a ich zahrnutia do slovenského vzdelávacieho systému (Kozík-Feszterová, 2010).

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Pedagogická fakulta ponúka akreditovaný bakalársky študijný program Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci. Na Katedre techniky a informačných technológií PF UKF v Nitre sa otvoril tento študijný program pre študentov v akademickom roku 2008/2009. V študijnom programe Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci študenti v dennej aj externej formy absolvujú počas troch rokov štúdia nasledovné povinné predmety orientované na oblasť bezpečnosti práce: Ergonómia a inžinierstvo pracovného prostredia, Legislatíva v oblasti BOZP I.-III., BOZP I.-IV., Manažment rizika, Bezpečnosť technických systémov, Metódy analýzy rizika, Bezpečnosť technických zariadení, Nebezpečné látky a procesy, Hygiena práce, Ochrana pred výbuchom a požiarom.

Disciplína Nebezpečné látky a procesy je zaradená do 2. ročníka štúdia v rozsahu 1/2 t. j. 1 hodina prednáška a 2 hodiny cvičení. Je orientovaná na celú oblasť nebezpečných látok a procesov s osobitným akcentom na chemickú bezpečnosť, chemické látky a chemické zmesi, nebezpečné chemické látky a nebezpečné chemické zmesi, dodržiavanie bezpečnostných pravidiel pri manipulácii s nimi a ich bezpečnú likvidáciu (obr.1). Cieľom disciplíny je získať informácie o nebezpečných látkach a nebezpečných zmesiach a požiadavkách ochrany a prevencie pri práci s nimi. Študenti sa počas štúdia oboznámia so základnými zásadami bezpečnej práce v technologických procesoch prevádzok a na pracoviskách, v ktorých môže byť ohro-

zené zdravie zamestnancov alebo stav a kvalita životného prostredia. Cieľom disciplíny je obohatiť a rozšíriť ich vedomosti v danej oblasti a tak minimalizovať riziko ohrozenia zdravia.

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
Fakulta Pedagogická
Katedra techniky a informačných technológií

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Kód: KTIb68	**Názov:** NEBEZPEČNÉ LÁTKY A PROCESY	
Garantuje: Doc. RNDr. Marta Urbaníková, CSc.	**Zabezpečuje:** Ing. Melánia Feszterová, PhD.	
Semester, ročník: LS, 2.	**Forma výučby:** (prednáška, seminár, lab. cvičenia...) prednáška/seminár	**Počet kreditov:** 5
	Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách) 12/24	
	Týždenný : 1 / 2	

Podmieňujúce predmety: -

Spôsob hodnotenia a skončenia štúdia predmetu: skúška S

Priebežné hodnotenie: (napr. test, samostatná práca...) tri testy počas semestra, hodnotenie z každého testu na 75 %. Samostatná práca na dohodnutú tému súvisiacu s nebezpečnými látkami a procesmi.

Záverečné hodnotenie: (napr. skúška, záverečná práca...) záverečný test, skúška S

Cieľ predmetu:
Cieľom predmetu je získať informácie o nebezpečných látkach a požiadavkách ochrany a prevencie pri práci s nimi. Absolventi sa oboznámia so základnými zásadami bezpečnej práce na pracoviskách, s cieľom minimalizovať riziko ohrozenia zdravia, obohatiť a rozšíriť ich vedomosti v danej oblasti. Zvýšenú pozornosť z hľadiska BOZP je potrebné sústrediť na študentov, ktorí môžu byť vystavení rizikám spojených s prácou napr. počas laboratórnych cvičení orientovaných na ich budúce povolanie. Zásady BOZP vymedzujú základné okruhy opatrení, ktoré sú orientované na ochranu zdravia a zníženie počtu pracovných úrazov.

Sylabus predmetu:
1. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci - úvod do problematiky predmetu, základné pojmy (zlepšovanie BOZP, starostlivosť o BOZP, výchova a vzdelávanie k BOZP, povinnosti pri ochrane zdravia).
2. BOZP na pracovisku – nebezpečenstvo požiaru, výbuchu a poranenia. Pracovné prostredie – materiálne vybavenie pracoviska, bezpečnostné a hygienické zariadenia na pracovisku. Bezpečnosť a hygiena pri práci.
3. Chemická bezpečnosť. Chemické látky a zmesi.
4. Nebezpečné chemické látky a chemické zmesi – definície a rozdelenie (výbušné látky a zmesi, oxidujúce látky a zmesi, mimoriadne horľavé látky a zmesi, veľmi horľavé látky a zmesi, horľavé látky a zmesi, veľmi jedovaté látky a zmesi, jedovaté látky a zmesi, škodlivé látky a zmesi).
5. Nebezpečné chemické látky a chemické zmesi - definície a rozdelenie (žieravé látky a zmesi, dráždivé látky a zmesi, senzibilizujúce látky a zmesi, karcinogénne látky a zmesi, mutagénne látky a zmesi, látky a zmesi poškodzujúce reprodukciu, látky a zmesi nebezpečné pre životné prostredie).
6. Nebezpečné chemické látky a zmesi s predpísanou klasifikáciou, označením a vymedzením koncentračných limitov. Databázy chemických látok.
7. Dodržiavanie bezpečnostných pravidiel pri manipulácii s nebezpečnými látkami a zmesami. Bezpečné skladovanie nebezpečných látok a zmesí. Označovanie nebezpečných látok a ich preprava.
8. Karty bezpečnostných údajov – súhrn identifikačných údajov o nebezpečnej chemickej látke alebo zmesi, údaje potrebné na ochranu života, zdravia ľudí a životného prostredia.
9. Zoznam označení špecifického rizika upozorňujúcich na nebezpečné vlastnosti chemickej látky a chemickej zmesi (R-vety, kombinácia R-viet). Zoznam označení na bezpečné používanie chemickej látky a chemickej zmesi (S-vety, kombinácia S-viet).
10. Bezpečná likvidácia nebezpečných látok.
11. Rizikové vlastnosti látok z hľadiska toxikológie a ekotoxikológie. Riziká a chemické zlúčeniny – príčiny expozície, interakcie chemických látok, mutagénny účinok, karcinogénny účinok, príklady toxicity.
12. Zákony a vykonávacie predpisy - legislatíva o chemických látkach a procesoch.
13. Záverečný test.

Jazyk, v ktorom sa predmet vyučuje: slovenský	**Dátum poslednej úpravy listu:** 2.9.2008

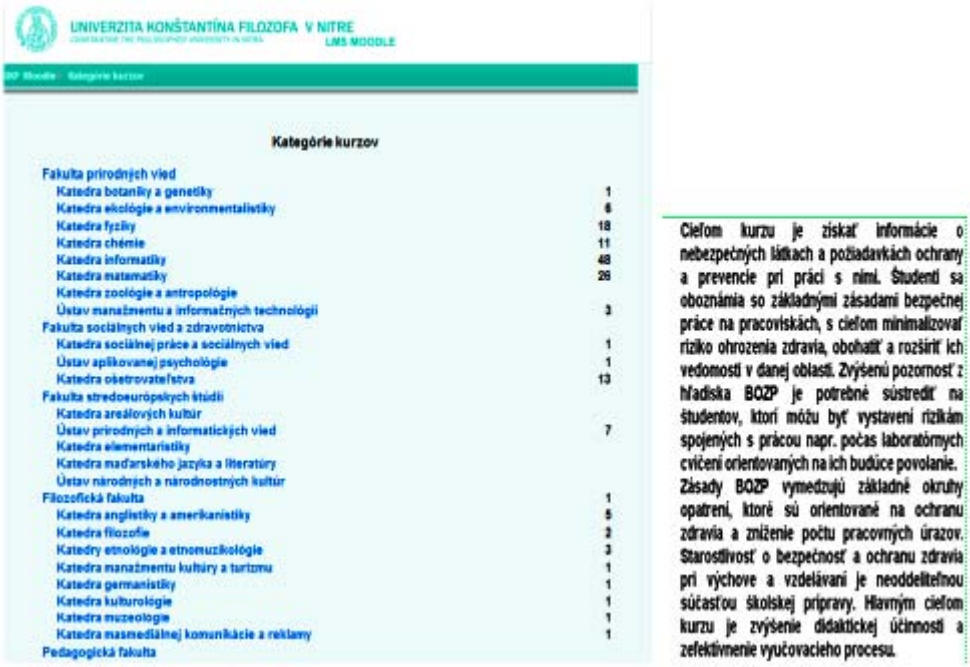
Obr.1 Informačný list z disciplíny Nebezpečné látky a procesy, akad. rok 2008/09

VYUŽITIE E-LEARNINGU V DISCIPLÍNE NEBEZPEČNÉ LÁTKY A PROCESY

Jedným zo spôsobov uplatňovania moderných didaktických prostriedkov v procese učenia - vzdelávania sa je uplatňovanie e-learningu (Vrábelová, 2005). Zavádzanie e-learningu, umožňuje neustále zdokonaľovanie učebného procesu (rozširovanie poznávaco - vzdelávacej funkcie), obnovovanie, doplňovanie a rozširovanie vedomostí. Ide o technický pokrok v oblasti moderných didaktických prostriedkov s cieľom optimalizovať činnosti učiteľov a študentov (Feszterová, 2010). IKT a internet poskytujú množstvo jedinečných možností, ako sú okamžitá spätná väzba pri precvičovaní, integrácia samoštúdia a skupinovej práce na diaľku, simulácia rôznych situácií, prostredí a experimentov, pri ktorých je študent umiestnený do reálnej situácie a rieši problémy reálneho života (Hic-Pokorný, 2005). E-learning umožňuje plynulé doplňovanie poznatkov, rozširovanie vedomostí a tým aj rozvíjanie schopností edukantov.

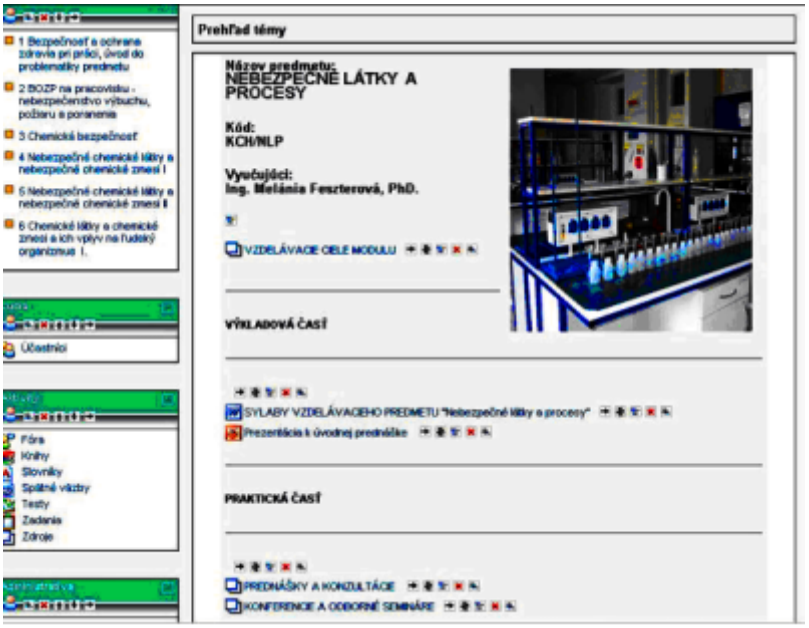
Na stránke UKF v Nitre v prostredí LMS Moodle sa nachádza e-learningový vzdelávací portál (http://www.edu.ukf.sk). Tento portál poskytuje priestor pre prípravu kurzov a následné vytvorenie študijných ma-

teriálov (obr.2). Patrí medzi Open Source software a je podporovaný väčšinou UNIX-ových operačných systémov a Windows. Cieľom vytvoreného elektronického vzdelávacieho portálu je snaha o rýchle možnosti získavania a prístupov k informáciám, najnovším poznatkom súčasnej vedy a techniky. Kategória kurzov pri spustení portálu je usporiadaná podľa katedier. Kurz pre disciplínu Nebezpečné látky a procesy bol vytvorený na stránke Katedry chémie FPV UKF v Nitre.



Obr.2 Elektronický vzdelávací portál na stránke UKF v Nitre

V tejto disciplíne si študenti uvedomujú nielen užitočnosť konkrétnych poznatkov, ale aj možnosti ich uplatnenia v iných učebných predmetoch a predovšetkým v každodennej praxi. Vytvorený kurz zahŕňa tvorbu učebných textov a tým následne aj riadenie výučby, ďalej dovoľuje tvorbu testov, ako aj vzájomnú komunikáciu medzi pedagógom a študentmi, resp. medzi študentmi navzájom.



Obr.3 E-learningový kurz Nebezpečné látky a procesy

Pripravený kurz podporuje metódy samostatného štúdia a je vhodný nielen pre študentov denného štúdia, ale aj pre študentov externého štúdia (obr.3). Je rozdelený do viacerých týždňov, pričom každý týždeň má tri základné časti: výkladovú časť, praktickú časť a spätnú väzbu. Spôsoby využitia sú rôzne napr.

príprava študijných materiálov či už formou zverejnenia prednášok (prezentácie v PowerPointe alebo vo forme textových súborov napr. ako kniha), tvorby slovníkov a ďalšie. V aktivitách zaradených do praktickej časti alebo spätnej väzby je možné preverovať a hodnotiť vedomosti (formou testov, rôznych druhov úloh), odporučiť študijnú literatúru. Práve príprava testov, ich generovanie z databázy ako aj proces samotného testovania a vyhodnocovania testov je veľmi dôležitý a poskytuje priestor pre aktívne zapájanie študentov do procesu získavania vedomostí a súčasne dovoľuje pedagógovi sledovať ako študenti postupujú procese poznávania a získavanie vedomostí. E-learningový kurz dovoľuje sprostredkovanie informácii aj pridaním takých aktivít ako je anketa, fórum, chat a prieskum.

ZÁVER

Hlavným činiteľom v pracovnom proces aj pri zavádzaní moderných technológií je a aj v budúcnosti bude človek. Neustále rozširovanie poznávaco-vzdelávacej funkcie a zdokonaľovanie učebného procesu ovplyvnené zavádzaním moderných médií umožňuje pedagógom ich uplatňovanie v praxi. E - vzdelávanie poskytuje priestor pre plynulé obnovovanie, doplňovanie a rozširovanie vedomostí ako aj pre dôkladnú domácu prípravu. Na základe doterajších poznatkov a skúseností ako aj ohlasov vo výučbe tohto predmetu možno konštatovať, že mladá generácia má záujem vzdelávať sa v tejto oblasti. Vďaka internetu sa stáva ľahko dostupným pre študentov. Dovoľuje využívanie neštandardných prístupov, rozvíja ich samostatnosť, aktivitu, ale aj iniciatívu, tvorivosť a objavovanie. Naším cieľom je pripravovať, pozitívne a sústavne motivovať mladú generáciu príkladmi bezpečnej práce. Vychádzame z toho, že obsah výchovy by mal v hlavných rysoch sledovať dodržiavanie zásad bezpečnosti s ohľadom na ochranu zdravia ako aj kvalitu pracovného a životného prostredia.

Použité zdroje

BELLOVÁ, R. Súčasnosť a tvorivé aktivity učiteľov chémie. In: Sborník přednášek z mezinárodní konference v Trojanovicích *Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdelávaní učitelů chémie*. 2010. s. 27-31. ISBN 978-80-7368-426-6.
BÍLEK, M. - TOBOŘÍKOVÁ, P. Aktuální výzvy pro počítačem podporované školní chemické experimenty. In: Sborník přednášek z mezinárodní konference v Trojanovicích *Aktuální aspekty pregraduální přípravy a postgraduálního vzdelávaní učitelů chémie*. 2010. s. 32-35. ISBN 978-80-7368-426-6.
FESZTEROVÁ, M. E-learning pri vyučovaní Aplikovanej chémie prostredia. In: *Alternativní metody výuky 2009* : 7 ročník konference. Sborník příspěvku z konference konané 23. Dubna 2009 v Praze. Praha : Univerzita Karlova, 2009, s. 1-7, ISBN 978-80-7041-515-3.
HIC, P. - POKORNÝ, M. Od počítačom podporovaného vyučovania k e-learningu. In: Fulier, J. (Ed) *IKT vo vyučovaní matematiky*. Nitra: FPV UKF v Nitre. 2005 s. 55-62. ISBN 80-8050-925-5.
KOZÍK, T. Editorial. Sme pripravení? In: *Náš čas.* roč. XIV. Číslo 8-9 (88-89), sept. - okt. 2010. s. 2.
KOZÍK, T- FESZTEROVÁ, M. Význam celoživotného vzdelávania v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. In: *ZAWÓD - PRACA - RYNEK PRACY:* zborník z I. kongresu profesjologicznego. Zielona Góra, 2010 (v tlači).
KOZÍK, T- FESZTEROVÁ, M. Výchova a vzdelávanie na univerzitách v SR v oblasti BOZP. In: International symposium preventiv in the EU 27 Focus SMEs: *New Trends in Safety Health at Work*. XXIII international conference, Košice 29 September-1 October 2010. Košice: ISSA, 2010, p. 217-224, ISBN 978-80-553-0481-6.
ORSZÁGHOVÁ, D. E-learning ako podpora vyučovania matematiky na inžinierskych študijných odboroch. In: Fulier, J. (Ed) *IKT vo vyučovaní matematiky*. Nitra: FPV UKF v Nitre. 2005. s. 69-74. ISBN 80-8050-925-5.
STOFFOVA, V. *Počítač ako univerzálny didaktický prostriedok.* Nitra: FPV UKF v Nitre, 2004. 9 s. ISBN 80-8050-765-1.
TURČÁNI, M. - BÍLEK, M. - SLABÝ, A. *Prírodovedné vzdelávanie v informačnej spoločnosti.* Nitra: UKF, 2003. ISBN 80-8050-638-8.
MAGDIN, M. - TURČÁNI, M. - BURIANOVÁ, M. - VRÁBEL, M. *Projektovanie multimediálnych aplikácií*. Nitra: UKF, 2010. 12 s. ISBN 978-80-8094-626-5.
VRÁBELOVÁ, M. Prvé skúsenosti s MOODLE. In: Fulier, J. (Ed) *IKT vo vyučovaní matematiky*. Nitra: FPV UKF v Nitre. 2005 s. 63-68. ISBN 80-8050-925-5.

Kontaktní adresa

Ing. Melánia Feszterová, PhD.
Katedra chemie
Fakulta prírodných vied
Univerzita Konštantína Filozofa
Tr.A. Hlinku 1
949 74 Nitra
e-mail: mfeszterova@ukf.sk

NOVÉ TRENDY VÝUKY CHEMIE A ŽÁCI S LEHKOU MENTÁLNÍ SUBNORMALITOU

VEŘMIŘOVSKÁ Martina, VEŘMIŘOVSKÝ Jan, CZ

Abstract

Students with mild mental subnormally more often work with healthy students at present time in same class. Students with mild mental subnormally need more individual approach and clarity to reinforce learning. Chemistry is usually ranked as most difficult subjects. It need to explain as most demonstrate thematic units. The best is using multimedia, interactive whiteboard, and application tasks, which pupils encounter in everyday life, the so-called chemistry of everyday life. The paper describes the possibilities of educational technology to enhance the clearness of students with mild mental subnormality.

ÚVOD

V posledních letech se ve školách základních i středních setkáváme s novou metodou výuky, která bývá označována jako interaktivní výuka. Tento typ výuky nabízí žákům zábavnější a méně stresující formu vyučování, která zvyšuje jejich motivaci a aktivní zapojení do výuky. Dalším z charakteristických znaků interaktivní výuky je přiblížení teoretické výuky běžnému životu, prohloubení mezipředmětových vztahů a práci s multimediální technikou. Jedním z prostředků interaktivní výuky je interaktivní tabule.

Interaktivní tabule dle Dostála (2009) je dotykově-senzitivní plocha, prostřednictvím které probíhá vzájemná aktivní komunikace mezi uživatelem a počítačem s cílem zajistit maximální možnou mírou názornosti zobrazovaného obsahu.

Interaktivní tabule přispívá k realizaci efektivní výuky. Interaktivitu, která zde vzniká, usměrňuje učitel. Ten také udává směr výuky podle individuálních potřeb žáků nebo podle momentálně vzniklé situace. Charakteristickým prvkem interaktivity je v učebních pomůckách zejména fakt, že se nejedná o předem naprogramovanou činnost, jak je tomu u výukových programů. Je možné aktivně vstupovat a přetvářet obsah daný v učební pomůcce podle aktuálních podmínek, které vznikají v konkrétním vyučovacím procesu (Martinková, 2010). Další výhodou je možnost okamžité zpětné vazby, která je zajištěna všem žákům i učiteli, včetně aktivního zapojení všech žáků a zefektivnění výuky.

Interaktivní tabule je velmi vhodná i pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, např. pro žáky s lehkou mentální subnormalitou. Ovládání tabule prstem odstraňuje problémy, které jsou obvyklé u těchto žáků při psaní křídou, fixem či perem. U těchto žáků jsou typické poruchy jemné motoriky, myšlení stereotypní, mechanické a konkrétní. Schopnost logického myšlení je omezena. Pozornost je nestálá, povrchní a ulpívavá. Proces učení je charakteristický právě výrazným snížením a omezením rozumového vývoje i ostatních psychických funkcí. Pro tyto žáky je charakteristické, že nejsou schopni se cílevědomě učit. Mívají problémy si učivo zapamatovat, proto se musí ve výchovně vzdělávacím procesu klást důraz na základní učivo a vzájemné souvislosti. Je důležité neustále procvičování a opakování probíraného učiva. (Švarcová, 2006).

ŽÁCI S LEHKOU MENTÁLNÍ SUBNORMALITOU A JEJICH VZDĚLÁVÁNÍ NA ZŠ ŠILHEŘOVICE

V příspěvku bychom chtěli nastínit možnosti motivace a aktivace žáků s lehkou mentální subnormalitou v rámci chemie s využitím interaktivní tabule. Na základní škole Šilheřovice probíhá již několik let výuka žáků s vývojovými poruchami učení a chování a žáků s lehkým mentálním postižením. Tito žáci jsou vzdělávání podle přílohy Školního vzdělávacího programu „Škola pro každého" upravující podmínky vzdělávání pro žáky s LMP. Chemie dle ŠVP LMP probíhá v 8. a 9. třídě s dotací jedna hodina týdně. Obsah předmětu je znatelně omezen na základy chemie a jejich využití v běžném životě. Pro výuku chemie u těchto žáků je bohužel k dispozici na trhu jen jedna publikace, a to učebnice prof.Beneše a Dr.Pumpra „Chemie 9 - pro devátý ročník zvláštní školy". Výše uvedená učebnice je vhodná, jelikož jak již bylo zmíněno, propojuje teoretické poznatky s praxí, na kterou je při vzdělávání těchto žáků kladen významný důraz. V pracovním sešitě je ovšem malý počet úloh k dílčím tématům. Problémem při vzdělávání těchto žáků je také poměr ve třídě, jelikož tito žáci jsou integrováni do běžných tříd a tvoří zde proto minoritní skupinu. Ve třídách na ZŠ Šilheřovice jsou integrováni maximálně dva žáci s diagnózou lehké mentální subnormality. Tento počet není příliš vysoký, i přesto jsou ale kladeny vysoké nároky na učitelovu přípravu. Učitel musí v jedné vyučovací hodině vzdělávat jak žáky s mentálním postižením, tak i žáky bez mentálního postižení, významný vliv je proto věnován částečně

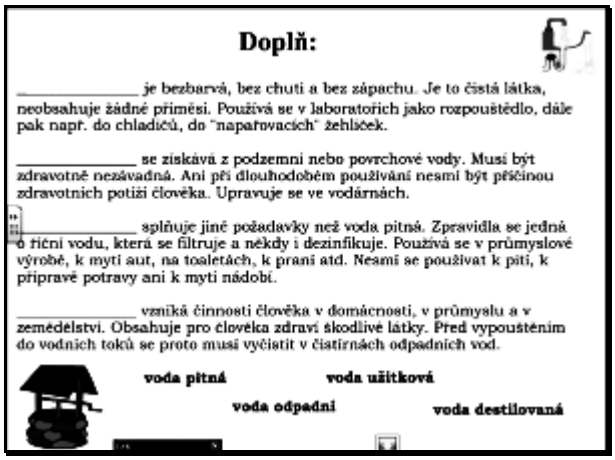
samostatné práci obou těchto skupin. Pro aktivizaci žáků s lehkou mentální subnormalitou se osvědčilo několik možných metod výuky (Vrkočová, Veřmiřovský, 2009):

- projektová výuka,
- praktická výuka,
- počítačem podporovaná výuka.

Blíže se budeme věnovat výuce chemie s podporou počítače a interaktivní tabule. S využitím interaktivní tabule je možné těmto žákům prezentovat učební látku neobvyklým způsobem, dynamicky, se zvýrazněním vazeb, souvislostí a s využitím mezipředmětových vztahů. Při výuce abstraktnějších znalostí je zvláště u těchto dětí důležité skutečné pochopení přírodních jevů a jejich zapamatování. Díky jednoduché aktivitě při práci s interaktivní tabulí dochází k efektivnějšímu naplnění výchovně vzdělávacích cílů. (Veřmiřovská, Veřmiřovský, 2010)

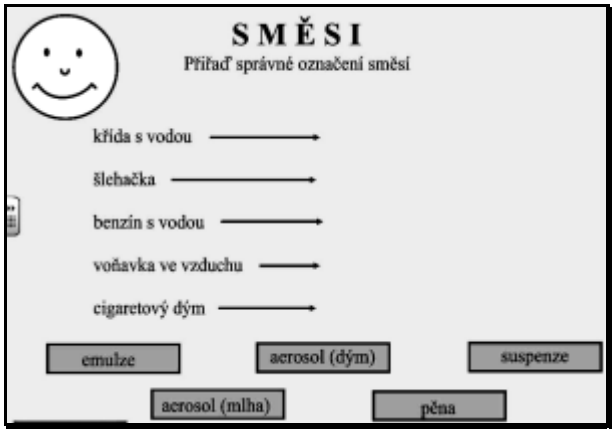
PRAKTICKÉ PŘÍKLADY MOŽNOSTI VYUŽITÍ INTERAKTIVNÍ TABULE VE VÝUCE CHEMIE PRO ŽÁKY S LEHKOU MENTÁLNÍ SUBNORMALITOU

Pro žáky na ZŠ Šilheřovice vzniká soubor „interaktivních pomůcek pro podporu výuky", které slouží zejména k procvičování učiva se zaměřením na chemii denního života. Materiály vznikají v aplikaci SmartNotebook. Následující náhledy demonstrují příklady možností využití interaktivní tabule ve výuce chemie pro žáky s lehkou mentální subnormalitou.



Obr.1 Přiřazování pojmů do chemického textu (doplňovačka)

Obr.2 Výběr slov nepatřících do skupiny vztahující se k tématu vzduch



Obr.3 Přiřazování pojmů souvisejících s označením směsi (doplňovačka)

Obr.4 Spojování aplikace směsi s odpovídajícím pojmem směsi

Doplň tabulku:

upozornění	Vysvětli PROČ
V hodinách chemie nikdy neochutnáváme neznámé látky či chemikálie a nebereme je do rukou!	
Výpar neznámých látek nikdy přímo nevdechujeme.	
Chemikálie v domácnosti nikdy nepřeléváme do jiných obalů (např. od potravin)	

Obr.5 Vysvětlení aplikačních úloh souvisejících s bezpečnosti práce

ZÁVĚR

Informační a komunikační technologie jsou dnes již běžnou součástí denního života. Pro žáky s lehkou mentální subnormalitou představují alternativní formu vzdělávání, která umožňuje nejen posilování manuální zručnosti žáků, ale také názornosti a posilování klíčových kompetencí žáků s LMP. V příspěvku je znázorněn příklad využití úkolů prezentovaných prostřednictvím interaktivní tabule, postupně jsou vytvářeny interaktivní úkoly pro celou chemii na základní škole, které jsou a budou postupně ověřovány v praxi. Na ZŠ Šilheřovice ukončili své studium 4 žáci s lehkou mentální retardaci, kteří nevyužívali vytvářené materiály pro interaktivní tabuli. V současnosti probíhá vytváření interaktivních materiálů, které budou implementovány do praxe. Současné pilotní ověřování není možné, jelikož 6 žáků diagnostikovaných lehkou mentální retardaci jsou v nižších ročnících než je vyučována chemie na ZŠ Šilheřovice.

Použité zdroje

DOSTÁL, J. *Interaktivní tabule ve výuce.* In Časopis pro technickou a informační výuku. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. s.11-16.
MARTINKOVÁ, A. *Interaktivní učební pomůcka jako multimediální projekty.* In Počítač ve škole 2010. Nové Město na Moravě: Gymnázium Vincence Makovského, 2010. s.15.
ŠVARCOVÁ, I. *Mentální retardace.* Praha: Portál, 2006. ISBN 80-7367-060-7.
VEŘMIŘOVSKÁ, M. - VEŘMIŘOVSKÝ, J. *Motivace v chemii pro žáky s lehkým mentálním postižením pomocí interaktivní tabule.* In Nerovné cesty k rovným příležitostem 2010. Ostrava: VŠB TU, 2010. (v tisku)
VEŘMIŘOVSKÝ, J. - VRKOČOVÁ, M. *Možnosti aktivizace žáků s lehkým mentálním postižením v chemii.* In FRANIOK, P. - KOVÁŘOVÁ, R. Rovné příležitosti v edukaci osob se speciálními potřebami. Ostrava: Ostravská univerzita, 2009. s.212-216. ISBN 80-7368-654-3.

Kontaktní adresy

Mgr. Martina Veřmiřovská
Základní škola a Mateřská škola Šilheřovice, p.o.
Kostelní 230
747 15, Šilheřovice, ČR
e-mail: Martina.Vermirovska@seznam.cz

Mgr. Jan Veřmiřovský
Matiční gymnázium, Ostrava, p.o.
Dr. Šmerala 25
728 04, Ostrava, ČR
e-mail: janvermirovsky@seznam.cz

ZKVALITNĚNÍ VÝUKY CHEMIE PROSTŘEDNICTVÍM VYUŽÍVÁNÍ APPLETŮ

RUSEK, Martin, CZ

Abstract
There has been a significant shift in sense perception, methods of working and ICT competences observed in contemporary schools. Young learners are very different compared to schoolchildren 10 years older than them. A good teacher is supposed to reflect these changes employing appropriate educational approaches. Constructivism is one of modern psychodidactic systems which may have a positive effect on our pupils. This system is being defined as an approach pupils construct their own understanding in, an approach where a teacher - a guide in the world of information - helps children to build on what they already know. In terms of constructivism there is a great catalogue of interactive applications available respecting this concept - applets. There are two main parts of the paper. In the first one there are some examples of utilizable chemistry-related applets introduced and depicted with a suggestion of their use. In the second part of the paper there are verified databases gathering links to several Web sites containing the chemistry-related applets described. (or without 'the' and without 'described'). At the closing of the paper there is a potential approach to introducing future teachers to applets implied and some bounds of using applets are being discussed.

ÚVOD

Současná generace našich žáků se od té předchozí znatelně liší. Zatímco současní žáci ještě před několika lety vyhledávali spíše knihu, vyhovovalo jim souvislé tempo, (převážně čtené) informace zpracovávali samostatně a spíše pasivně, současní žáci sledují displej, na počítači nebo mobilním telefonu dělají několik činností najednou (multi-tasking), vnímají ikonicky, spolupracují, jsou aktivní a technologie vnímají jako samozřejmost.

Z tohoto krátkého přehledu, který ve své knize Growing Up Digital (2009) uvádí Don Tapscott (2009) je zřejmé, že i edukace, má-li být efektivní, musí reflektovat tyto trendy.

Vzniká tak psychodidaktická soustava, podle níž je lidské učení aktivním procesem, jímž lidé konstruují své vědění, jako proces vytvoření nových poznatkových struktur na bázi již dříve zpracovaných informací, jako proces řešení problémů, jako antiregulativní a autokonstrukční činnost učícího se jedince (je třeba navodit podmínky) a jako výrazně sociálně a jazykově zprostředkovanou činnost. Jedná se o konstruktivistickou koncepci.Vyzdvihuje potřebu výukového dialogu a potřebu širšího užívání metod založených na aktivizaci (Rambousek, 2005).

V ideálním případě učitel nabízí žákům dostatečně motivující aktivitu, kterou mohou provádět s využitím technologií, k poznání se dobírají vlastní aktivitou, zkoumáním dané problematiky. Ze svých individuálních zjištění pak žáci mezi sebou a s učitelovou asistencí vyvozují závěry k dané vzdělávací oblasti. Přesně tohoto efektu lze docílit prostřednictvím užívání java appletů. Tyto drobné programy mohou být jednak spuštěny přímo webovým prohlížečem nebo mohou být zpravidla staženy. Jejich výukový potenciál spočívá v jejich jednoduchosti a názornosti. Cílem tohoto článku je představit čtenáři některé užitečné applety.

Na internetu se v současnosti nachází velké množství appletových aplikací. Jde většinou o sady jednoho tvůrce, který se zabývá modelováním klasických situací, které bývaly ještě před 10 lety malovány pouze křídou na tabuli. Zdroje jsou tak pro učitele chemie hledajícího vhodný applet poměrně roztříštěné. Dalším cílem tohoto článku je nabídnout čtenáři některá tříděná úložiště appletů.

TYPY APPLETŮ A PŘÍKLADY POVEDENÝCH APLIKACÍ

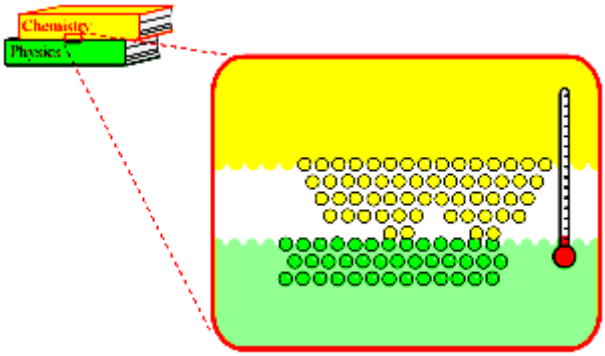
Definice appletu není pevně daná. S rozšiřující se základnou tvůrců interaktivních aplikací se zvyšuje i jejich rozmanitost, čímž přesahují původní podobu appletů. Applety lze pro účely tohoto článku rozdělit podle aktivity, kterou žák vyvíjí. Jedná se o:

a) applety vyžadující určitou formu změny veličin, podmínek apod.,
b) applety, kdy je žákovou aktivitou přesouvání objektů podle určitého klíče,
c) applety, které po kliknutí zobrazují informace.

Jednotlivým kategoriím bude dále věnována pozornost.

a) Applety vyžadující určitou změnu veličin, podmínek apod.

Interaktivní aplikace nazvaná jednoduše Fiction (tření) (PheT, 2007) je ukázkou klasického old-school appletu. Jedinou činností, kterou může žák vykonávat je přibližování vrstev molekul k sobě a jejich vzájemné tření. Applet pak zobrazuje jednak změnu pohybu molekul, jednak i změny teploty.

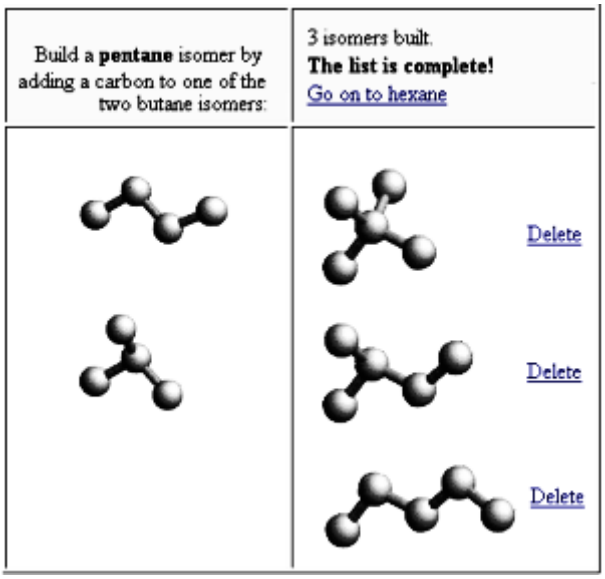


Obr.1 Tření

b) Applety, jejichž smyslem je aktivizovat žáka

Tyto bývají založeny na jednoduchých principech klasických her nebo volnočasových aktivit jako jsou pexeso, křížovky a osmisměrky, domina apod. Příkladem těchto aktivit je applet sloužící k procvičení názvu chemických prvků.

Dalším příkladem, který je unikátní pro chemii je aktivita Sada pro tvoření izomerů (General Chemistry On-line, 1997) zachycená na krátkém videu.

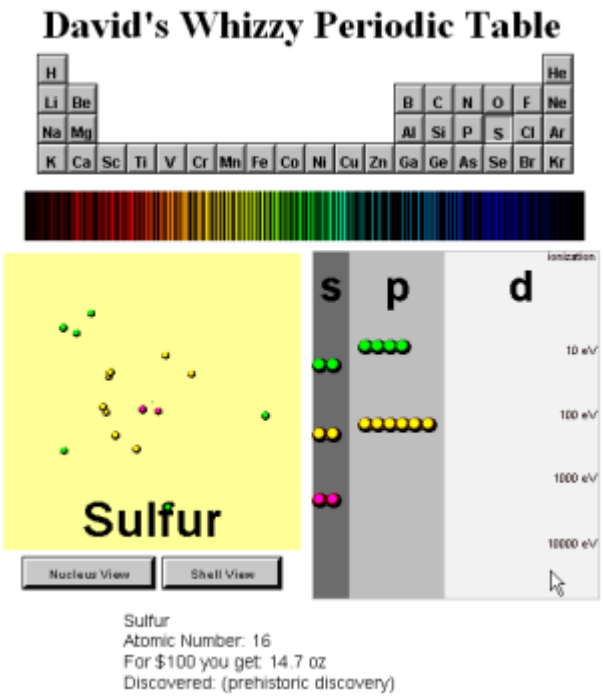


Obr.2 Tvorba izomerů

Aplikace je vytvořena k procvičení tvorby konstitučních isomerů. Žáci pracují v souladu s myšlenkou konstruktivizmu, sami zkoušejí možnosti, které jim aplikace nabízí. Jelikož je možné vytvořit více identických izomerů, aplikace nepustí žáka k další, o jeden uhlík složitější sloučenině, dokud nenajde a nevymaže duplicitní sloučeniny. Taktéž žáka napustí dál, pokud ještě nevytvořil všechny možné varianty. Malou nevýhodou této aplikace je, že chybí pojmenování těchto sloučenin. To se může stát školní rozšířenou verzí této aktivity. Tentokrát už s kontrolou učitele.

c) Applety zobrazující informace

Do této kategorie je možné zařadit takové applety, které při kliknutí poskytují další informace. Typickým příkladem je v různých podobách vytvořená periodická tabulka chemických prvků. Příkladem povedeného zpracování je Periodická tabulka Davida Whizzyho (University of Colorado, 2000). Applet pracuje s tzv. krátkou periodickou tabulkou prvků. Znázorňuje polohu prvků v periodické tabulce a elektronovou konfiguraci, složení elektronového obalu nebo jádra daného atomu prvku, vespod appletu je zařazena informace o atomovém čísle, obchodní ceně dané látky a objeviteli. Ikonou je ještě znázorněno technické využití daného prvku.



Obr. 3 Periodická tabulka davida Whizzyho

DOSTUPNÁ ÚLOŽIŠTĚ APPLETŮ

Učitel hledající applet podle tématu hodiny, jíž si připravuje, má v zásadě tři možnosti. První z nich je tvorba vlastního appletu, což ovšem vyžaduje určité ovládání příslušných technologií i značné množství času. Rychlejší možností je do internetového vyhledavače zadat heslo např. *„rozpustnost solí applet*" popřípadě rozšířit množství hitů zadáním hesla v angličtině *„salts and solubility applet*". Druhou možností je vyhledávání přímo na některém z ověřených úložišť. Na internetu je jich k dispozici celá řada. Jako osvědčené je možné uvést následující:

- **Web PhET** spravovaný University of Colorado at Boulder ((PheT, 2010). Na těchto stránkách jsou klasické applety pojmenovávány jako interaktivní simulace (interactive simulations). Přímo pro účely chemie je zde umístěno 26 appletů.
- **Edinformatics** - Education for the information age (Edinformatics, 2010). Edukační, interaktivní databáze pro učitele obsahuje nejen java applety a další software, ale i přípravy hodin, tipy na přírodovědné projekty apod. Pro ukázku povedených appletů nebo jejich dalších úložišť poslouží následující odkazy: animace vzniku peptidové vazby (USC, 2010), umístění prvků v periodické tabulce (Darmouth College, 2010).
- **QUIA** Quintessential Instructional Archive (Quia, 2010). Tato organizace nabízí zpracování jednotlivých výukových témat do 16 typů webových aktivit (Většinou kategorie přesouvání herních karet apod.), tvorbu a správu webů tříd, online průzkumy i testování apod. - už to nejsou klasické applety ale určitá forma aplikací. Volně je ke stažení 30-denní trial verze rozličných her. Online pexesa na procvičení názvosloví, kvízy, hry s otázkami typu Riskuj apod. jsou k dispozici bezplatně.
- **101 science** (101science.com, 2010). Na této jednoduché stránce je řazen přehled odkazů na různé applety.
- **Opendir.infostar** (Opendir, 2010). Česká databáze odkazů na většinou cizojazyčné applety roztříděné podle oborů. Podobných databází appletů v češtině je více. Ty zpravidla odkazují uživatele na anglické applety.

ZÁVĚR

Využití appletů ve výuce má svoje opodstatnění. Podobně jako využití chemického e-experimentu (v digitální podobě) nebo interaktivní tabule však svůj efekt ztrácí nadužíváním.

V předmětu Didaktika chemie ZŠ a Didaktika SŠ na UK PedF jsou studenti konfrontováni v rámci jednotlivých témat svých mikrovýstupů s využitím appletů. Jedná se tak o přirozenou cestu, jakou představit budoucím učitelům další možnou pomůcku do výuky. Tím také dochází k rozvoji technologických kompetencí

budoucích učitelů (viz. Model TPCK) (Mishra, Koehler, 2009). Vyhledávání i volba vhodných appletů jsou pak na samotných budoucích učitelích.

Při využívání appletu je zapotřebí si uvědomit, že vlivem zjednodušení může dojít k odborným chybám. Před použitím je tedy zapotřebí applet podrobit kritické analýze.

Většina appletů je samozřejmě v angličtině. Jsou však tak názorné, že ani pro užití na základních školách nehraje jazyková bariéra příliš roli. Ve vyšších ročnících navíc může docházet i k rozvíjení komunikativních kompetencí i interdisciplinárního průniku angličtiny s chemií, což je jistě žádoucí.

Použité zdroje

TAPSCOTT, D. Growing Up Digital: How the Net Generation is Changing Your World. New York: McGraw-Hill, 2009. 384 s.
RAMBOUSEK, V. Východiska a koncepty technologické podpory edukace In Vzdělávání pro život v informační společnosti I. Praha: UK PedF, 2005. Východiska a koncepty technologické podpory edukace, s.32.
PhET [online]. 2007 [cit. 2010-11-08]. Friction. Dostupné z WWW: <http://phet.colorado.edu/sims/friction/friction_en.html>.
General chemistry Online [online]. 1997 [cit. 2010-11-08]. Isomer construction Set.
Dostupné z WWW: <http://antoine.frostburg.edu/cgi-bin/senese/tutorials/isomer/index.cgi>.
University of Colorado at Boulder [online]. 2000 [cit. 2010-11-08]. David's Whizzy Periodic Table.
Dostupné z WWW: <http://www.colorado.edu/physics/2000/applets/a2.html>.
PhET: Interactive simulations [online]. 2010 [cit. 2010-11-08].
Dostupné z WWW: <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/new>.
Edinformatics: The Interactive Library [online]. 2010 [cit. 2010-11-08].
Dostupné z WWW: <http://www.edinformatics.com/il/il_chem.htm>.
USC College Department of Chemistry [online]. [cit. 2010-11-08]. Peptide Bond.
Dostupné z WWW: <http://michele.usc.edu/java/pept.html>.
Darmouth College [online]. [cit. 2010-11-08]. Periodic Table Applet.
Dostupné z WWW: <http://www.dartmouth.edu/~chemlab/info/resources/p_table/Periodic.html>.
Quia: Quinesential instructional Archive [online]. 1998-2010 [cit. 2010-11-08]. Dostupné z WWW: <http://www.quia.com/web>.
101science.com [online]. 2010 [cit. 2010-11-08]. Dostupné z WWW: <http://101science.com/chemJAVA.htm>.
Opendir.infostar.cz [online]. [cit. 2010-11-08]. Dostupné z WWW: <http://opendir.infostar.cz/Science/index.html>.
MISHRA, P. - KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: a new framework for teacher knowledge In BRDIČKA, B. Technologie jako třetí pilíř kompetencí učitele. 2009. s.26 Dostupný z WWW: <http://www.slideshare.net/bobr/sss-brno-0909>.

Kontaktní adresa

Mgr. Martin Rusek
Katedra chemie a didaktiky chemie
Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta,
M. D. Rettigové 4, 116 39 Praha, ČR
e-mail: martin.rusek@pedf.cuni.cz

ELEKTRONICKÉ HRY - EFEKTIVNÍ PROSTŘEDEK CHEMICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ

ŠULCOVÁ Renata, ZÁKOSTELNÁ Barbora, CZ

Abstract
The role of electronic resources in science education has been recently significantly increased. Our goal is to make the subject matter of chemistry more understandable and popular by creating electronic games. Educational chemical games are particularly useful for increasing and consolidation knowledge in chemistry, but they also served to students as validation of their skills and they can energize them. A lot of the electronic games which we have created have been used by teachers for pupils´ motivation and for verifying acquired knowledge. We have verified that appropriate and sufficient pupils´motivation through the use of information technologies and didactic technics can lead to better working efficiency, greater autonomy, creativity, and thus to development of information and students´scientific literacy. In this paper there are presented newly developed electronic games suitable for a computer, projector or interactive whiteboard in chemistry at grammar school.

ÚVOD

Fenomén hry doprovází každého z nás po celý život (Průcha a kol., 2001). Po celá staletí je hra neoddělitelnou součástí výchovy, s postupným rozvojem pedagogických věd a psychologie se mnohé typy her osvědčily též jako výborné prostředky pro výchovu a vzdělávání (Šulcová, 2008). Hra je formou činností, která se liší od práce a učení (Průcha a kol., 2001) a v současné době mnohé inovační proudy akcentují význam hry jako vyučovací metody. Zvláště od počátku 60. let 20. století nabývá hra na popularitě jako jedna z didaktických metod aplikovaných i při práci s žáky středního a vyššího stupně škol (Skalková, 2007). S mohutným nástupem moderních informačních technologií a elektronických systémů do života v novém tisíciletí se odkrývají netušené možnosti pro další smysl her, které slouží nejen k výchově, k seberealizaci jedinců či celých skupin, ale i jako aktivní komunikační či kooperační prostředky pro cílené vzdělávání v různých oborech. K naplnění strategie vzdělávání stanovené rámcovými vzdělávacími programy, která zdůrazňuje klíčové kompetence, jejich provázanost se vzdělávacím obsahem a uplatnění nabytých dovedností v praktickém životě (RVP, 2007), je nezbytným předpokladem využívání postupů a metod podporujících tvořivé myšlení, samostatnost a zároveň schopnost týmové spolupráce. Má-li pedagog splnit předložené cíle a úkoly, musí být schopen alternovat klasické vzdělávací metody a formy práce ve školách takovými prostředky výuky, které umožňují maximální využití aktivní práce žáků, jejich angažovanou účast i bezprostřední výrazné zapojení do výukových aktivit (Šulcová, Zákostelná, 2008). S využitím méně obvyklých organizačních forem práce, se zapojením integrace několika předmětů, ale i vhodným využíváním her jako vzdělávacích prostředků lze docílit aktivizace výuky a vzdělávání metodami, které obecně naše rámcové vzdělávací programy požadují. Aktivizující metody lze z tohoto aspektu vymezit jako postupy, které vedou výuku tak, aby se cílů vzdělávání dosahovalo především na základě vlastní učební práce žáků, která klade důraz na myšlení a řešení problémů (Šulcová, 2008). Vhodně projektované didaktické hry právě mnohé z výše jmenovaných atributů v sobě přirozeně obsahují. Správně a promyšleně podaná hra má vedle radosti a zábavy potenciál mnohem rozsáhlejší - může se stát základním prostředkem komunikace mezi učitelem a žáky, základním impulsem pro změnu fungování skupiny, osobnostního potenciálu jednotlivce či míry jeho porozumění určitému problému (Činčera, 2007).

HRA A JEJÍ MÍSTO V CHEMICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

Pro pojem hra existuje celá řada soudobých definic s psychologickými i pedagogickými aspekty. **Didaktická hra** sleduje vždy didaktické cíle, což nemusí být pro žáky právě zjevné, neboť hra může probíhat jako analogie spontánních činností; má však svá pravidla, vyžaduje průběžné řízení a závěrečné vyhodnocení (Průcha a kol., 2001). Role učitele přechází od organizátora, přes moderátora až např. po pozorovatele. Předností didaktických her je stimulační náboj, podněcování tvořivosti, spolupráce a zdravého soutěžení, angažovanost žáků na provádění činností, ale i využívání vědomostí a dovedností, či zapojování životních zkušeností (Vališová, Kasíková, 2007). Z psychologického pohledu je hra považována za jednu ze základních lidských činností, k nimž dále patří učení a práce; u dítěte je hra smyslovou činností motivovanou především prožitky, zatímco u dospělých má hra závazná pravidla, cíl nikoli pragmatický, ale je ve hře samé (Hartl,

Hartlová, 2004). Hry mají celou řadu aspektů: poznávací, procvičovací, emocionální, motivační, tvořivostní, fantazijní, sociální a další. Většina autorů (pedagogů i psychologů) se v charakteristice pojmu hra shoduje na tom, že hra je činnost - duševní nebo tělesná, k jejímž důležitým principům patří pravidla, dodávající hře napětí, obtížnost a usměrňující zmíněnou činnost. V mnohých definicích se navíc objevují pojmy jako „libost", „zábava", „radost", které jsou nedílnou součástí her (Němec, 2002). Myšlenku, že: je-li hra vhodně použita pro výchovu a vzdělávání, pak se může stát velmi efektivním didaktickým prostředkem, vystihl již v 17. století ve svých pracích J. A. Komenský, např. jeho dílo „Škola hrou" je mj. i prezentací didaktických her ve hře divadelní (Patočka, 2003). Portmannová (2004) charakterizuje hru též jako vynikajícího prostředníka k tomu, jak se naučit řešit různé situace a úkoly, neboť hra spojuje učení podle pravidel s učením plným fantazie, při kterém získáme nové životní zkušenosti bez obav ze selhání, ze špatného hodnocení, neboť se odvážíme nově myslet, vytvářet nové návyky nebo hledat originální řešení.

Pro přírodovědné vzdělávání středoškolských žáků se velmi osvědčují **experimentální hry** typu úspěch - neúspěch s nutností voleb, které mohou být organizovány za účelem poznání rozhodovacích procesů pro výzkumné a badatelské účely. Stejně efektivní se ukázaly i **elektronické hry** typu televizních soutěží, tedy elektronické programy umožňující zobrazit na monitoru nebo interaktivní tabuli např. hypertextové herní plány a související snímky. Účastníci takovéto hry si vedle prohlubování a aplikace vědomostí cvičí mj. i předvídavost a taktiku, rychlost správného rozhodování apod. (podle Hartl, Hartlová, 2004). Didaktické hry v chemii jsou výhodné zvláště k prohlubování a upevnění vědomostí v chemii, ale mohou sloužit i k jejich ověření či zaktivizování dovedností žáků. Hry velmi dobře poslouží rozvoji dovedností potřebných pro řešení náročnějších úkolů a činností, spojených s chemickým bádáním, tedy kompetencí, které jsou po žácích středních škol později vyžadovány např. při řešení vzdělávacích projektů ve výuce chemie. Navíc hry v chemickém vzdělávání jsou přirozenou motivací k učení se chemii i k nácviku souvisejících dovedností (Zákostelná, Drahovzalová, 2007, Šulcová, Zákostelná, 2008).

Dodejme ještě vyjádření několika zkušených učitelů: „Didaktické hry mohou zapojovat žáky do výuky velmi intenzívně, dokonce je přimějí k takovému soustředění, jakého nelze dosáhnout pomocí žádné jiné metody. Díky zvýšenému zájmu a motivaci, jež jsou vyvolány kratší hrou, mohou nadto žáci získat k předmětu (a k jeho učiteli) kladný vztah, který přetrvá týdny!" (Petty, 2002). Činčera (2007) dodává: „Mluvíme-li o výchově hrou, dostává se v ní učitel do postavení „tajného agenta," který předstírá, že zprostředkovává svým studentům zábavu, zatímco jeho cílem je využít tuto zábavu k dosažení svých vzdělávacích a výchovných cílů. Učitel „svádí" své žáky hrou k poznání, láká je na lovecké dobrodružství, ze kterého na místě ulovené kořisti leží kus probírané látky." A protože hru charakterizuje především dobrovolnost a možnost sebeuplatnění, aniž by byla spojována s hodnocením či příkazem, uplatňuje se její smysl tehdy, když žák jejím prostřednictvím najde řešení daného problému, který je smyslem didaktické hry (Solárová, 2003). Lidé přece snáze pochopí to, k čemu se sami dopracují, než to, co vymyslíte za ně! (Silberman 1997).

Nejzajímavější z našich didaktických her s chemickou tematikou, které se nám podařilo vytvořit, jsou vystavěny na principu modifikací všeobecně známých her - ať už stolních deskových her (Člověče, nezlob se!, Pexeso, Bingo, Sázky a dostihy), nebo IQ testíků (typu kvizů, doplňovaček, vyškrtávaček, křížovek, sudoku, domina a chybových textů), tak i karetních her typu kvarteto aj. (Šulcová, Zákostelná, 2008). Další, velmi oblíbenou a rychle se rozšiřující formou her, které vytváříme, jsou elektronické varianty vědomostních soutěží známých z televize (např. AZ kvíz, Riskuj!, Kufr, Milonář), či prezentace s virtuálním detektivním pátráním chemického zaměření nebo s dramatizací chemických dějů (Šulcová, 2008). Nejmodernější formou elektronických her jsou neustále dokonalejší hypertextové soutěže zaměřené na vědomosti a dovednosti v chemii pro určitý stupeň vzdělání (Šulcová, 2010). Soutěže obecně lze pokládat za zvláštní skupinu her, výsledek se posuzuje podle umístění účastníků v určitém pořadí (Skalková, 2007).

MULTIMÉDIA A ELEKTRONICKÉ HRY PRO AKTIVNÍ ROZVOJ KLÍČOVÝCH KOMPETENCÍ

Role elektronických multimediálních prostředků v přírodovědném vzdělávání v posledních letech výrazně roste, proto je i naší snahou zpřístupňovat a popularizovat učivo v chemii vytvářením moderních multimediálních elektronických her, dnes pro žáka neodmyslitelných. ICT by měly sloužit jako didaktický prostředek k objasňování a prohlubování získaných poznatků s důrazem na zvýšení efektivity dané vyučovací metody (Bílek, 2007).

Zvyšování podílu využívání ICT na úkor osobního styku s jinými lidmi však může působit negativně na psychiku. Zvlášť důležité je zkoumat tyto vlivy v oblasti výchovy a vzdělávání, kde mohou být škody napáchané nevhodným využitím technologií největší (Kučera, 2010). V souvislosti s oblibou a rozšířením elektronických her mohou někdy vznikat i nebezpečné problémy a závislosti: návykové problémy se rychleji rozvíjejí v dětství a dospívání, nedostatečný rozvoj sociálních dovedností a jednostranný životní styl a nedostatek pohybových aktivit má také vyšší rizika než v pozdějších letech. Velmi rizikový je pro děti prvek násilí v počítačových hrách, který může podstatně zhoršit schopnost jejich adaptace ve společnosti. Toho by si měli být vědomi rodiče, pedagogové i příslušníci pomáhajících profesí (Nešpor, 2007).

Hraní počítačových her, respektive zejména využívání počítačových programů, které formou hry člověka učí novým znalostem a dovednostem může být přínosem, ale v některých situacích je učitel nebo rodič prostě nezastupitelný. Pro harmonický rozvoj dovedností a kompetencí je stále důležitým a počítačem nenahraditelným prvkem též neverbální komunikace (Kučera, 2010).

Efektivní průběh výukového procesu ve třídě s využitím multimédií však předpokládá nejprve nácvik jednotlivých dovedností – jako komunikace, 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 žáků 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 (Šulcová, 2008, Zákostelná, 2009).

Pro rozvoj jednotlivých složek žákovských kompetencí jsou IT prostředky v přírodovědných oborech velmi užitečné, v poznatkové rovině je lze využít např. pro snazší pochopení některých chemických jevů a procesů prostřednictvím vizualizační techniky, což žákům umožňuje utváření kompetencí zcela specifickým způsobem (Zákostelná, 2009). Např. jisté typy simulačních her žákům dovolují provádět takové pokusy, pro něž by v běžné škole jinak nezískali dostatečné vybavení (Petty, 1996) - nebo by je pro nebezpečnost vůbec nemohli provádět. Některé z takových experimentů jsou zahrnuty ve videoklipech flexibilních programů pro anorganickou chemii (Teplý, Čipera, 2006).

Mnohé z našich elektronických chemických her jsou používány učiteli jak při motivaci žáků, tak i k prověření nabytých vědomostí z chemie. Ve vlastní praxi jsme si ověřili, že v případě většiny žáků dochází k efektivnějšímu upevňování učiva než je tomu v případě klasické frontální výuky a že žáci jsou díky zábavné formě více motivováni jak k získávání poznatků, tak k jejich aplikaci - žáci, kteří hráli didaktické hry, dosáhli výrazně lepších výsledků testů, než žáci kontrolní skupiny, kteří se her nezúčastňovali (Zákostelná, 2007). Potvrdilo se, že vhodná motivace a dostatečná aktivizace žáků prostřednictvím informačních technologií s využitím možností moderní didaktické techniky vede k lepším výsledkům práce, vyšší samostatnosti, tvořivosti, a tím i k rozvíjení informační a přírodovědné gramotnosti žáků (Zákostelná, 2007). A navíc, jak pravil Komenský: „Hra je metoda libá ...", a to nejen pro žáky, ale i pro samotného učitele (Němec, 2002).

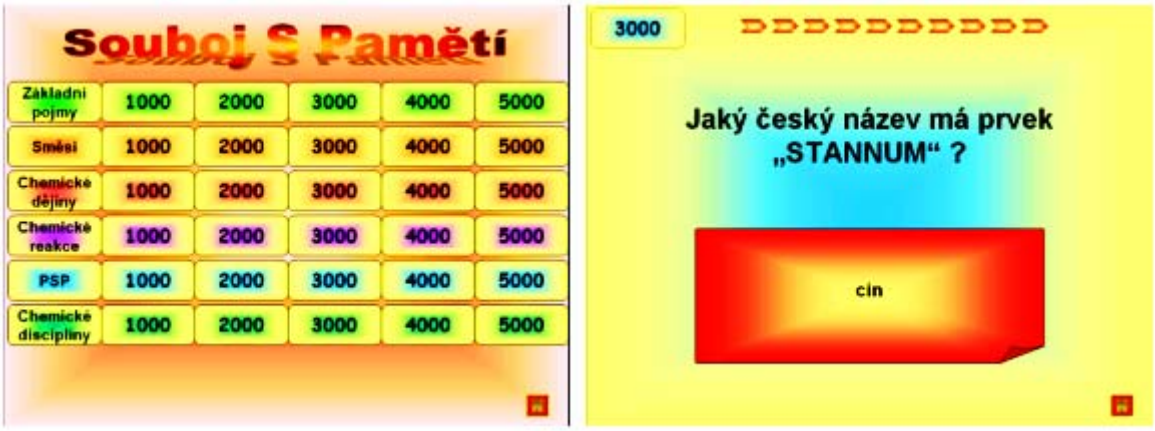
VARIACE SPOLEČENSKÝCH I ELEKTRONICKÝCH HER V CHEMII

V posledních letech se našemu pracovišti daří rozšiřovat sadu vytvořených didaktických her s chemickou tematikou (Šulcová a kol., 2007, Zákostelná 2007, Šulcová, Zákostelná, 2008 a 2010): jsou pojaty jako analogie společenských her s orientovaným cílem výuky chemických témat. K již známým chemickým karetním, deskovým a stolním hrám „Čtveřice" (kvarteta), „Erlenka" (Člověče nezlob se), „Bingo" a „Pexesa" přibyly za poslední dva roky např. nová hra „Chemicko, čili Chemie, nezlob nás!" inspirovaná soutěžními hrami „Evropa" a „Česko", další hra „Sacharide, nezlob se", mnohá nová pexesa - „Sladké", „Vitaminové a enzymové", „Sacharidový kris-kros", tajemný gamebook „Ropa" nebo hry „Oběšenec, Spojovačka", které jsou připraveny k použití přímo pro interaktivní tabule (Šulcová, 2010). Nové varianty vědomostních soutěží známých nejen z televize, s úkoly pro chemické vzdělávání, byly představeny jako hry „Šest ran do krabice", „Hessův bodovací závod", karetní hra „Zlatá čtyřka", „Chemické domino" (Šmejkal, Šmejkalová 2009). Velikou inspirací pro nás jsou hry elektronické, ať už motivované stolními či deskovými hrami, nebo známými televizními vědomostními soutěžemi: byla vytvořena řada variací AZ-kvízů (např. pyramidy „5P" nebo „Znáš něco z chemie?") (Zákostelná, Drahovzalová, 2007); další hry „Chcete být jedničkářem?", „Kdo s koho? aneb Exploze" - inspirované televizním Milionářem, „Souboj s pamětí aneb Experimentuj!" podle soutěže Riskuj! a např. nejnovější z her, elektronický hypertextový test „Chemický pětiboj" (Šulcová, 2010).

V následujícím textu je podrobněji popsáno pět elektronických her, které se nám podařilo vytvořit pro žáky i učitele chemie na středních i základních školách a které lze použít ve třídách vybavených počítačem s dataprojektorem či interaktivní tabulí nebo pro práci jednotlivců či dvojic přímo v počítačové učebně.

1. Souboj s pamětí (obr.1)

Vznikl jako elektronická hra vytvořená v MS Office - PowerPoint na principu známé televizní hry „Riskuj!" v roce 2008-2009 (Zákostelná, Šulcová, 2009). Hru lze hrát ve třídě, kde se učitel stává moderátorem soutěže. Třída je rozdělena na tři proti sobě soutěžící skupiny. Každá skupina si zvolí svého mluvčího, který za ni odpovídá, aby nedocházelo k vzájemnému rušení mezi soutěžními týmy. Na začátku si mluvčí rozlosují, kdo bude začínat s volbou otázky; lze mít také připravenu jednu startovní otázku, která nahradí počáteční losování. Vítězem se stává ta skupina, která nasbírala největší počet bodů. Body pro jednotlivé soutěžní týmy zaznamenává a kontroluje jeden nezávislý asistent učitele - hlavního moderátora soutěže.



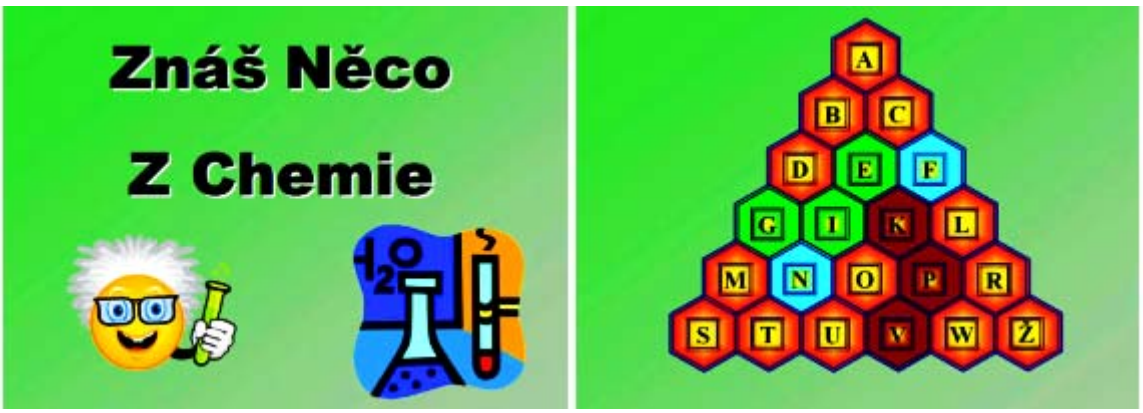
Obr.1 Ukázka herního plánu a jedné z otázek pro „Souboj s pamětí“

2. Kdo s koho? (obr.2)
Oblíbená televizní soutěž „Chcete být milionářem?“ se stala inspirací pro vytvoření elektronické hry Kdo s koho! (Zákostelná, Šulcová, 2009); Tuto hru lze hrát dvěma způsoby: buď hraje jednotlivec, nebo hraje skupina. V případě, kdy hraje skupina, musí být zvolen její mluvčí, který bude za ni odpovídat, abychom předešli nedorozumění v odpovědích. Stejně jako v televizní variantě, i zde mají žáci k dispozici nápovědu 50:50. Na rozdíl od televizního provedení žáci nezískávají za správné odpovědi peněžní ohodnocení, nýbrž stoupají po žebříčku kovů a slitin od obecných až k těm nejcennějším drahým kovům. Žáky lze též motivovat přepočtem získaných kovů a slitin na body nebo známky. Hru je možné využít i jako netradiční formu zkoušení.

Obr.2 Ukázka herního plánu a jedné z otázek pro „Kdo s koho!“

3. AZ-kvíz aneb Znáš něco z chemie? (obr.3, 4)
Tato hra je vytvořena dle podkladu známé televizní hry „AZ-kvíz“ (Drahovzalová, 2007) a lze ji uplatnit jak v celé třídě, tak v menších skupinách žáků. Učitel může být moderátorem a nezávislým rozhodčím soutěže, hraje-li celá třída rozdělená na dva týmy hrající proti sobě. Jestliže se „Znáš něco z chemie?“ (Zákostelná, Šulcová, 2008) hraje paralelně v menších skupinkách či mezi jednotlivými protihráči, pak je vhodné, aby ke každé skupince byl přidělen jeden nestranný „rozhodčí“. Třída nebo skupinka se rozdělí na dvě části (nebo dva protihráče), jenž budou označeny (označeni) jako „červení“ a „zelení“, což se shoduje s barvou polí, která hráči získávají za správné odpovědi. Z každého týmu je zvolen jeden žák, který získá roli mluvčího. To znamená, že se tým poradí o správné odpovědi a zvolený mluvčí ji následně sdělí. Čas pro odpověď určí učitel - jako vhodná doba pro odpověď je doporučeno 20 - 30 sekund. Za správnou odpověď tým, skupinka či hráč získává zvolené pole, které se přebarví na barvu shodnou s barvou soutěžících. Při špatné nebo žádné odpovědi se příslušné pole zbarví neutrální modrou barvou a je možnost jej znovu získat po správné odpovědi na náhradní otázku (typ ano / ne). Hra končí ve chvíli, kdy jeden tým či hráč spojí všechny tři protilehlé strany, proto při této hře musí soutěžící vedle vědomostí uplatnit též strategické dovednosti, představivost a logické uvažování, předvídat možné kroky soupeře, tedy aplikovat i „piškvorkové“ zručnosti.

Dále v tomto příspěvku uvádíme ukázky dvou nově vytvořených elektronických her, které jsou vhodné pro učebnu vybavenou počítačem ve spojení s dataprojektorem nebo interaktivní tabulí. První z nich byla inspirována televizní soutěží „Kufr“ a nese název „Odkryj tajemství!“.

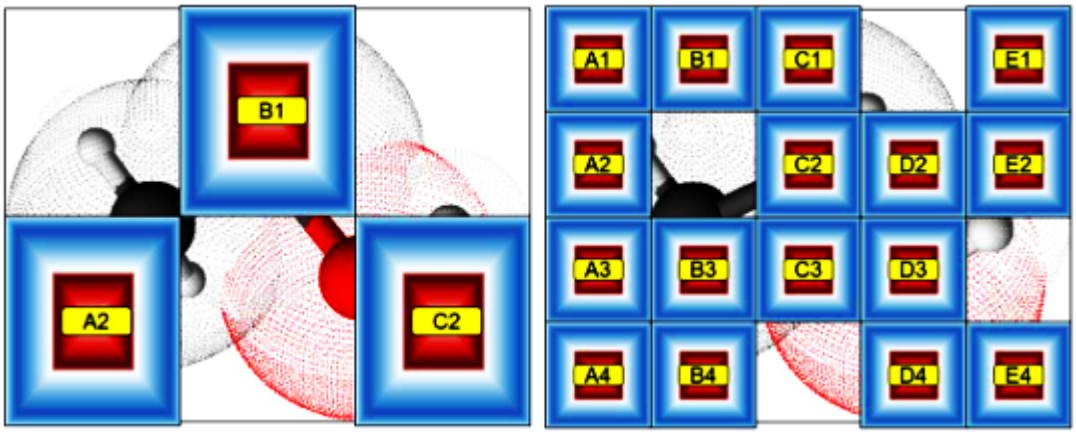


Obr.3 Ukázka úvodní strany a herního plánu pro „Znáš něco z chemie?“

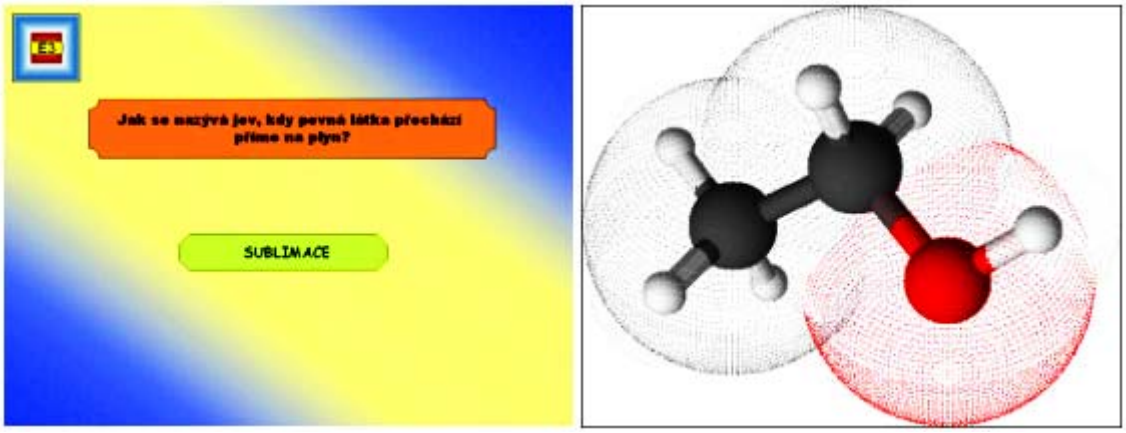
Obr.4 Ukázka jedné z otázek hry a jedné náhradní otázky pro hru „Znáš něco z chemie?“

4. Odkryj tajemství! (obr.5, 6)

Hra je založena na části známé televizní soutěže „Kufr", kdy soutěžící odhalovali ukrytou známou osobnost skrytou tmavými poli. V tomto případě dva soutěžící žáci nebo dvě skupiny odhalují buď molekulu chemické sloučeniny nebo chemickou aparaturu, laboratorní chemické nádobí či bezpečnostní symboly. Třída je rozdělena na dvě skupiny, které hrají proti sobě. Každá skupina si ze svého středu zvolí mluvčího, který za ni bude odpovídat, aby se předešlo nesrovnalostem. Mluvčí po domluvě se zbytkem skupiny zvolí kód pole, které chtějí odkrýt. Aby mohlo být pole odtajněno, musí soutěžící správně odpovědět na položenou otázku. V případě správné odpovědi pokračuje ve volbě dalšího pole tatáž skupina. Odpoví-li však špatně, pole zůstává zakryto a ve hře pokračuje druhá skupina. Časový interval na odpověď volí učitel dle náročnosti otázek a zdatnosti žáků (cca 20-30 sekund). Hádat, co je ukryto na obrázku, smí pouze ta skupina, která je „na tahu" (před zvolením pole či po správné odpovědi). Vyhrává skupina, která uhodne celé tajemství či více obrázků. Učitel pečlivě kontroluje správné odpovědi a odpovídá za spravedlivý průběh hry.



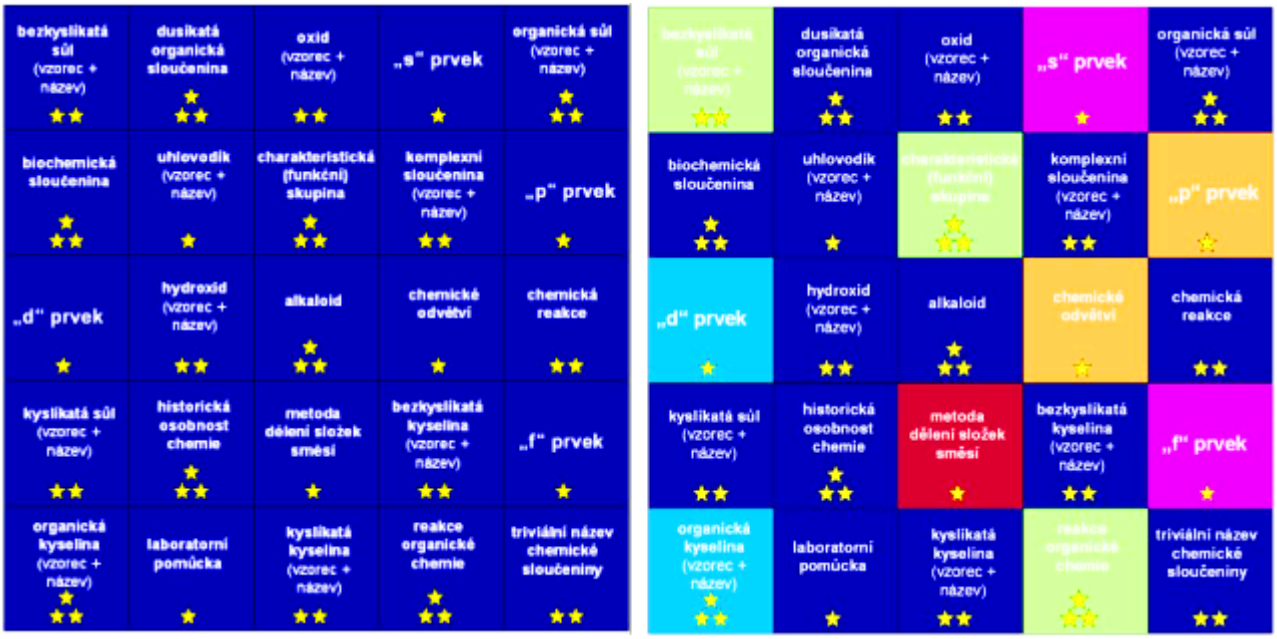
Obr.5 Ukázka herních plánů pro „Odkryj tajemství!“- varianta pro ZŠ (vlevo) *a SŠ* (vpravo)



Obr.6 Ukázka otázky pro „Odkryj tajemství!“ (vlevo) a odkrytá molekula - ethanol (vpravo)

5. Žahour (obr.7)

Tato hra je motivována oblíbenou dětskou hrou „Země, město, …“, která vedle vědomostí klade požadavek i na strategické dovednosti a logické myšlení. Hodí se pro PC sestavy, dataprojektor nebo interaktivní tabuli. Hra je připravena pro 2 - 5 hráčů (nebo skupin hráčů). Cílem hry je získat co nejvíce bodů (hvězdiček) a zároveň propojit protilehlé strany herního plánu svojí barvou polí. Pro propojení libovolných protilehlých stran hracího plánu se musí barevná pole dotýkat buď rohem nebo hranou. Hráč, kterému se to podaří, získá bodovou prémii a zároveň tak hru ukončí. V průběhu hry si hráči snaží vybavit co nejrychleji pojmy odpovídající tématu na libovolně zvoleném poli (dosud neobsazeném) herního plánu, které začínají na příslušné vylosované písmeno.



Obr.7 Ukázka herního plánu a rozehrané hry „Žahour“

Naše soutěžní hry se zaměřují na různé oblasti a tematické celky z chemie pro základní i střední vzdělávání. Hry byly vytvořeny tak, aby sloužily k motivaci k učení, k upevnění a aplikaci vědomostí z různých témat učiva a jsou vhodné pro výuku chemie na středních školách, ale v upravené podobě (vřazením jednodušších otázek a úkolů) je lze využít na jakékoli základní škole, dokonce i pro jiné vyučovací předměty za předpokladu jiného souboru otázek. Všechny tyto elektronické hry je možno jednoduše upravovat a modifikovat tak, aby co nejlépe vyhovovaly cílům a vzdělávacím potřebám žáků, záměrům učitele a obsahu vyučovaného předmětu. Soutěže navíc učí účastníky smyslu pro fair play, toleranci, vyvinutí maximálního úsilí a odpovědnosti za celek (Skalková, 2007), tedy rozvíjejí i sociální a občanské kompetence, požadované mj. rámcovými vzdělávacími programy pro základní i střední vzdělávání.

Všechny představené elektronické hry byly vytvořeny v nejrozšířenějších programech sady MS Office - PowerPoint, Excel, Word (Šulcová, Roštejnská, 2005) s využitím freeware programů, např. ChemSketch a ViewerLite aj., pro všestrannou využitelnost i pro méně vybavené školy, neboť se domníváme, že tvorba

elektronických her ve všeobecně dostupných a rozšířených programových vybaveních typu MS Office je v současné době jednou z velice progresivních cest k uplatnění moderních aktivizačních metod v přírodovědném vzdělávání, např. přes aplikaci didaktických her a vzdělávacích soutěží.

Na našem pracovišti však vznikla též řada elektronických vzdělávacích her mnohem sofistikovanějších i líbivějších, např. k biochemickým tématům „Biochemické procesy v lidském organismu", „Fotosyntéza", apod. (Roštejnská, 2008,), které byly vytvořeny v programu Adobe Flash (Roštejnská, Klímová, 2008). Problémem těchto her může však být vedle náročnosti tematických otázek též pro většinu škol i učitelů cenová nedostupnost použitého programu (Zákostelná, 2009), a pro mnohé uživatele možná i zaškolení do práce s ním, pokud by chtěli provádět vlastní obsahové úpravy. Naopak zmíněné hry jsou použitelné v nezměněné podobě dnes téměř v jakémkoli počítači, kde je nainstalován Adobe Flash Player.

ZKUŠENOSTI Z REALIZACE HER

Všechny výše představené hry byly vyzkoušeny jak žáky středních škol a gymnázií, tak i přímo při přípravě studentů na Přírodovědecké fakultě UK v Praze (Zákostelná, 2007, Šulcová, 2008). Jednotlivé hry hrály 4 - 15 členné skupiny žáků nebo studentů, dosud celkem téměř 150 žáků a studentů, ale též se s nimi seznámili a měli je možnost vyzkoušet učitelé chemie základních a středních škol z různých koutů České republiky během seminářů pořádaných Školskými zařízeními pro další vzdělávání pedagogických pracovníků a Středisky služeb školám v letech 2008 - 2010 ve Středních a Východních Čechách, na Karlovarsku, v Plzni, Hodoníně i v Ostravě; celkem přes 150 učitelů chemie. Ohlasy zúčastněných učitelů byly vesměs velmi pozitivní, účast v hrách byla velmi spontánní, a proto bylo i zájmem zúčastněných učitelů získat tyto hry pro použití do své výuky, což jim bylo umožněno.

K tomu, jak zapojení žáci a studenti sami hodnotí použití didaktických her v hodinách chemie na střední nebo vysoké škole, vybíráme jen několik autentických vyjádření po vlastních zkušenostech s touto aktivitou z našich z průzkumů (Zákostelná, 2007, Šulcová 2008):

Tab.1 Autentická vyjádření studentů k zařazení didaktických her v hodinách chemie či v seminářích

Pozitivní a souhlasná vyjádření	Neutrální vyjádření	Negativní a nesouhlasná vyjádření
Hry jsou super, mohly by být i v jiných předmětech.	Je to dobrý nápad, ale musí to ty lidi bavit.	Volno by bylo lepší, než přemýšlet nad chemií.
Konečně si něco zapamatuji, nějak se to nemůžu naučit.	Lepší než psát písemku a dostat další kuli.	Hodiny by mě víc bavily, když by učitel normálně vykládal.
Lepší, než se učit něco nazpaměť.	Lepší opakování než domácí úkoly, než se normálně učit.	Člověk se moc nenaučí, nejsem moc hravý.
Rozhodně mnohem zábavnější než klasická přednáška a cvičení.	Hry jsou zajímavé, ale asi nebaví úplně každého?	Hry vedou ke konfliktům.

Nabídka technických a elektronických her v současnosti mladé lidi nepochybně fascinuje, zároveň se však ukazuje, že člověk má vnitřní potřebu komunikovat ve skupině, tvořivě se rozvíjet a prožívat radost z kontaktu s druhými lidmi. Zejména v zemích, které možnost využití elektronických médií zasáhla dříve než nás, se záhy objevily silné tendence k návratu ke klasickým společenským hrám a jejich inovacím. Média nenahradila plně přímou komunikaci, takže vzniká iniciativa různých alternativních „New Games" (Hermochová, 2004). Tak si lze vysvětlit v posledních letech narůstající zájem, oblibu a „znovuobjevení" tradičních deskových a společenských her v celosvětovém měřítku, např. nové „Dostihy a sázky" „Pexetrio", karty „Monopoly" a mnoho dalších. Hrové aktivity musí být vždy smysluplné. Je výhodné, aby si členové týmu zvykli i na hodnocení aktivit, vysvětlování hlavních aspektů - pomalu se odbourá strach z neobvyklého, budou spontánnější (Evangelu,, Fridrich, 2009). Neměly by však podněcovat k samoúčelné konkurenčnosti, nezdravé rivalitě či dosažení vítězství za každou cenu.

ZÁVĚR

Hry jsou velmi efektivním i oblíbeným prostředkem pro přirozený nácvik požadovaných kompetencí žáků, a navíc občasné zařazení didaktické hry jako alternativy v chemickém vzdělávání slouží k angažované vzdělávací činnosti žáků i pro řešení náročnějších úkolů, osvědčuje se jako přirozený nácvik k dovednostem potřebným pro řešení badatelsky orientovaných úkolů. Kromě toho hry v chemii poslouží k rozvoji dovedností potřebných k složitějším myšlenkovým operacím nebo praktickým činnostem, které jsou po žácích středních škol vyžadovány. Didaktické hry mohou zapojovat žáky do výuky velmi intenzívně, dokonce je přimějí k takovému soustředění, jakého nelze dosáhnout pomocí žádné jiné metody. A protože hru charakterizuje především dobrovolnost a možnost sebeuplatnění, aniž by byla spojována s hodnocením či příkazem, uplatňuje

se její smysl tehdy, když žák jejím prostřednictvím najde řešení daného problému, který je smyslem didaktické hry (Petty, 2002). V neposlední řadě neopomeňme zmínit i tu skutečnost, že v chemii asi žádný vznik závislosti na elektronických hrách s odbornou chemickou a přírodovědnou tematikou nehrozí!

Použité zdroje

AUTORSKÝ KOLEKTIV. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia.* Praha: VÚP 2007.
AUTORSKÝ KOLEKTIV. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání s přílohou.* Praha: VÚP 2007. [online 24. 7. 2005] Dostupné: <http://www.rvp.cz/soubor/RVPZV_2007-07.pdf>
BÍLEK, M. a kol. *Vybrané aspekty vizualizace učiva přírodovědných předmětů.* Hradec Králové: M&V Hradec Králové 2007.
ČINČERA, J. *Práce s hrou Pro profesionály.* Praha: Grada Publishing, 2007.
DRAHOVZALOVÁ, J. *Vybrané kapitoly z organické chemie formou her.* Diplomová práce. Praha: UK v Praze, PřF, 2007.
EVANGELU, J. E., FRIDRICH, O. *111 her pro motivaci a rozvoj týmů.* Praha: Grada Publishing, 2009.
HARTL, P., HARTLOVÁ, H. *Psychologický slovník.* Praha: Portál, 2004.
HERMOCHOVÁ, S. *Hry pro dospělé.* Praha: Grada Publishing, 2004.
KOMENSKÝ, J. A. *Velká didaktika.* In: Vybrané spisy Jana Amose Komenského. Sv. I. Praha, SPN 1958.
KUČERA, J. *Vliv počítačových her na psychiku člověka.* [online 2.11.2010] Dostupné: < http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2003/xmartin8-vliv_her.htm>
NĚMEC, J. *Od prožívání k požitkářství.* Brno: Paido 2002.
NEŠPOR, K. *Zdravotní rizika počítačových her a videoher.* [online 18.5.2007]. Dostupné: <http://digiweb.ihned.cz/c1-21175700-zdravotni-rizika-pocitacovych-her-a-videoher>
PATOČKA, J. *Komeniologické studie III*, 11. svazek Sebraných spisů J. Patočky, Praha 2003.
PETTY, G. *Moderní vyučování.* Praha: Portál, 2002.
PORTMANNOVÁ, R. *Hry pro tvořivé myšlení.* Praha: Portál, 2004.
PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. *Pedagogický slovník.* 3. vydání. Praha: Portál, 2001.
ROŠTEJNSKÁ, M. *Biochemie ve středoškolském vzdělávání.* Disertační práce. Praha: UK PřF, 2008.
ROŠTEJNSKÁ, M., KLÍMOVÁ, H. *Biochemické procesy v lidském organismu.* Praha: UK PřF, 2008.
SILBERMAN, M. *101 metod pro aktivní výcvik a vyučování.* Praha: Portál 1997.
SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika.* Praha: Grada Publishing, a.s., 2007.
SOLÁROVÁ, M. *Tvořivý učitel chemie.* Ostrava: Ostravská univerzita 2003.
ŠMEJKAL, P., ŠMEJKALOVÁ, M. Nové hry pro zpestření výuky chemie na SŠ. In: *Alternativní metody výuky 2009.* roč. 7. Praha: UK, PřF 2009.
ŠULCOVÁ, R. a kol. *Aktivizace v chemickém vzdělávání.* Praha: UK v Praze, PřF 2007.
ŠULCOVÁ, R. *Aktivizační metody a formy práce v chemickém vzdělávání v kontextu RVP - zaměřeno na přípravu učitelů chemie.* Disertační práce. Praha : UK PřF, 2008.
ŠULCOVÁ, R. Koncepce didaktické přípravy a tvořivost učitelů chemie na UK v Praze, PřF. In: *Integrácia teórie a praxe didaktiky jako determinant kvality modernej školy.* Košice: UPJŠ v Košiciach, 2010.
ŠULCOVÁ, R., ROŠTEJNSKÁ, M. Multimediální formy studia v přípravě učitelů. In: *Aktuální otázky výuky chemie XV.* Hradec Králové: Gaudeamus, 2005.
ŠULCOVÁ, R., ZÁKOSTELNÁ, B. Hry s chemickou tematikou pro aktivní vzdělávání. In**:** *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis,* Séria D: Vedy o výchove a vzdelávaní, Suplementum 2, roč. 12, Trnava 2008.
ŠULCOVÁ, R., ZÁKOSTELNÁ, B. Tvořivost v projektově pojaté přípravě učitelů chemie na UK v Praze, PřF. In: *Chemické rozhľady* 2010, roč. 11, č. 5.
TEPLÝ, P., ČIPERA, J. *Flexibilní program „Chemie železa".* Hradec Králové: Gaudeamus, 2006.
VALIŠOVÁ, A., KASÍKOVÁ, H. a kol. *Pedagogika pro učitele.* Praha: Grada Publishing, 2007.
ZÁKOSTELNÁ, B., DRAHOVZALOVÁ, J. Hry ve výuce chemie. In*: Projektové vyučování v chemii - 6. studentská konference.* Praha: UK v Praze, Pedagogická fakulta, 2007.
ZÁKOSTELNÁ, B., ŠULCOVÁ, R. Aktivizační prostředky v chemickém vzdělávání s uplatněním didaktických her. In*: ChemEdu - Smerovanie výskumu v dizertačných prácach z didaktiky chémie a bilogie.* Bratislava: UK, Prírodovedecká fakulta 2008.
ZÁKOSTELNÁ, B., ŠULCOVÁ, R.: Alternativní metody pro rozvoj klíčových kompetencí žáků. In: *Alternativní metody výuky 2009*, roč. 7. Praha : 2009.
ZÁKOSTELNÁ, B. *Hry ve výuce chemie na gymnáziích a SOŠ.* Diplomová práce. Praha: UK PřF, 2007.
ZÁKOSTELNÁ, B. Nácvik klíčových kompetencí alternativními prostředky s podporou ICT. In: *Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie. 2. část.* Hradec Králové: Gaudeamus, 2009.

Kontaktní adresy

RNDr. Renata Šulcová, Ph.D. e-mail: rena@natur.cuni.cz
Mgr. Barbora Zákostelná e-mail: Z.Barborka@seznam.cz

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Katedra učitelství a didaktiky chemie
Albertov 6
128 43 Praha 2

VÝCHOVA ŽIAKOV K PRÁCI S INFORMÁCIAMI PROJEKT "SME V ŠKOLE" - ZOŠIT "CHÉMIA OKOLO NÁS"

REGULI Ján, SK

Abstract
Slovak daily newspaper SME provides schools with educational materials (workbooks) containing tasks for pupils that are being solved with help of the newspaper. Recent project "Chemistry around us" was devoted to various substances, used in everyday life (washing agents, cosmetics, pesticides, medicines). Pupils involved in this project solved the tasks with help of archive articles of the online version of SME. This way they could improve their skills to work with new information. Participated teachers found the project very inspiring and useful.

Nadácia Knihy školám (2010) pripravuje pre základné a stredné školy pracovné zošity „s cieľom sprostredkovať vedomosti zábavnou formou". V materiáli o projekte SME v škole sa uvádza „V pracovnom zošite sa okrem odborného textu, ktorý je v súlade s učebnými osnovami, nachádza aj množstvo úloh interaktívneho charakteru, pri ktorých študenti využívajú informácie z denníka SME." Po dobu trvania projektu (cca 8 týždňov) žiaci a učitelia prihlásených škôl zadarmo dostávajú výtlačky denníka SME (2010). Projekt prebieha od roku 2006, vydaných bolo okolo 50 pracovných zošitov na rôzne témy a pre rôzne predmety (slovenský jazyk, dopravná výchova, občianska výchova, informatika, environmentálna výchova, prírodopis, zemepis, dejepis, fyzika). V priebehu apríla 2010 prvýkrát prišla na rad chémia (Reguli, 2010).

Pracovný zošit „Chémia okolo nás" umožnil predstaviť žiakom deviateho ročníka ZŠ novou formou mnohé látky, s ktorými sa bežne môžu stretnúť. Jednotlivé kapitoly sa venovali témam, preberaným na konci deviateho ročníka v rámci „chémie bežného života" - čistiacim prostriedkom, kozmetickým prípravkom, pesticídom a liečivám.

Cieľom projektu SME v škole popri podpore vzdelávania je nepochybne aj výchova budúcich čitateľov, preto každý pracovný zošit obsahuje množstvo úloh, ku riešeniu ktorých žiaci využívajú dodané výtlačky denníka SME. Úlohy v zošite Chémia okolo nás sa ale nemohli odvolávať len na aktuálne články, keďže príspevkov na chemické témy je v novinách veľmi málo. Zamerali sme sa preto na využívanie článkov v archíve internetového vydania SME. Úlohy sa snažili priblížiť chémiu trochu z inej stránky, nútili žiakov hľadať podklady na internete, premýšľať o vzťahu rizika a úžitku, obhajovať v diskusii svoje názory. Projekt Chémia okolo nás je netradičný nielen obsahom a ilustráciami, ale najmä úlohami pre žiakov. Preto si ho predstavíme najmä pomocou týchto úloh, ktorých je spolu 59.

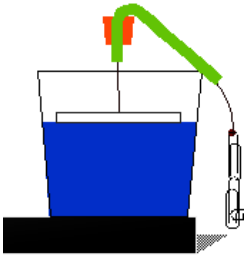
V úvode sme sa zamerali nato, aby si žiaci uvedomili, že neexistujú dobré prírodné látky a zlé chemické látky (chemické = syntetické). Prospešnosť alebo škodlivosť látok závisí len od ich správneho použitia a dávkovania. Tajnička krížovky, ktorej riadky sa vypĺňali názvami potravín, opísaných ich chemickým zložením pripomína, že všetky látky okolo nás sú chemikálie.

Úlohy sme sa snažili vytvoriť tak, aby boli pre žiakov nové formou i obsahom, prepájajúcim chémiu s inými oblasťami každodenného života a aby pri ich riešení potrebovali hľadať informácie v tlači (či už v papierovej alebo internetovej forme).

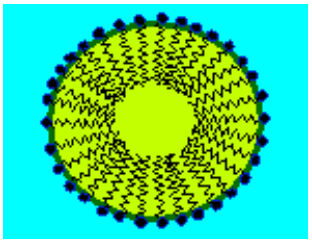
- Zvoľte si niektorý článok na titulnej strane SME a nájdite v ňom slovesá, ktoré by sa dali použiť aj vo vetách opisujúcich nejaký fyzikálny alebo chemický dej (napr. XY reagoval na obvinenie…, zmenil farbu…, stuhol…, stratil rovnováhu). Vytvorte vety s týmito slovesami, opisujúce daný fyzikálny alebo chemický dej.
- Nájdite v SME reklamu na nejaký „nízkokalorický", resp. „light" výrobok. Takýto výrobok nesmie obsahovať veľa tukov a veľa cukru. Viete, ako sa dosahuje nízka energetická úroveň výrobkov? Ako to, že žuvačky, na ktorých sa uvádza, že sú „bez cukru", sú sladké?
- Porovnajte nasledujúce dve vety a vysvetlite zmysel slova organický:
  V predajni špecializujúcej sa na „biopotraviny" ponúkajú organickú paradajkovú šťavu.
  Tuky sa dobre rozpúšťajú v organických rozpúšťadlách (ako hexán, benzén, toluén, xylény a pod.).
- Porozprávajte sa o kritériách, ktoré umožňujú zaradiť potravinu medzi „biopotraviny". Ako sa pestujú plodiny, ktoré sa potom označujú ako „organické"?
- Pohľadajte, či v piatkovej prílohe SME ženy nenájdete reklamu na „biopotraviny" alebo na prírodné liečivé prípravky.

Druhá kapitola pod tradičným „učebnicovým" názvom „Chemikálie v domácnosti" predstavila čistiace prostriedky. Zaoberala sa povrchovým napätím kvapalín, mechanizmom fungovania povrchovo aktívnych látok, mydlom a syntetickými tenzidmi a jednotlivými typmi čistiacich prostriedkov.

- Nájdite v prílohe denníka SME ženy inzerciu na čistiace prostriedky. Skúste odhadnúť, či pri použití daného prostriedku budete potrebovať nejaké ochranné prostriedky (rukavice, okuliare, …).
- Nájdite v nadpisoch článkov v denníku SME spojenia týkajúce sa čistoty a upratovania. (Napr. jarné upratovanie, pranie špinavých peňazí, zametanie pod koberec, čisté ruky, biele goliere, škvrny, …)
- Akú látku (uveďte presný názov aj vzorec) volajú chemici sóda a akú látku voláme sóda bikarbóna? Z čoho vyplynul názov druhej z nich? Keď si v reštaurácii vypýtame sódu, čo nám donesú?
- Vypočítajte plochu gule a plochu kocky s objemom 1 dm^3. Objem gule $V = (4/3)\pi r^3$, povrch $S = 4\ \pi r^2$, objem kocky $V = a^3$, povrch kocky $S = 6a^2$ (r je polomer gule, a je hrana kocky). (Ak ste to dobre vypočítali, vyšlo vám, že povrch kocky je 1,24× väčší, ako povrch gule s rovnakým objemom.) Koľkokrát väčší objem má guľa než kocka s rovnakým povrchom?
- Z prečítaného výtlačku denníka SME a niektorej farebnej prílohy SME si vystrihnite prúžky široké asi 2 cm a dlhé 15 cm. Ponorte konce prúžkov kolmo do taniera s vodou. Pozorujte, ako voda stúpa po prúžku papiera. V ktorom papieri voda stúpa rýchlejšie? Pouvažujte, prečo. Zmerajte a zapíšte si, o koľko stúpla voda v papierikoch za minútu.
- Zostrojte si jednoduché zariadenie na meranie povrchového napätia. Potrebovať budete koliesko z penového polystyrénu (napr. vystrihnuté z PS tácky, na ktorej sa predáva balené mäso), kadičku, slamku na pitie malinovky alebo teflonovú hadičku, stojan, držiak a svorku, silonové (rybárske) vlákno, kancelárske spinky, prevŕtanú zátku. Aparatúru si poskladajte podľa obrázka, postupne privesujte spinky (majte ich v dlani pospájaných aspoň 20), až kým sa polystyrénové koliesko neoddelí od kvapaliny.



- Na hladinu vody v tanieri položte slučku z bavlnenej nitky (s dĺžkou asi 10 cm). Do stredu naneste malú kvapku saponátu. Sledujte, čo sa stalo a vysvetlite prečo.
- Do taniera nalejte vodu a poprášte ju napr. škoricou. Do stredu hladiny kvapnite malú kvapôčku saponátu.
- Do lavóra nalejte vodu. Z papiera z denníka SME si pripravte malú lodičku. Na jej zadnú stenu dajte malú kvapôčku saponátu a loďku položte na hladinu.
- Kvapnite na sklo vodu, aby vytvorila kvapôčku s priemerom do 1 cm. Dotknite sa stredu kvapôčky špáradlom, ktoré ste predtým ponorili do saponátu.
- Spojením ktorých slov vznikli slová hydrofilný, hydrofóbny, olejofilný?
- Bojíte sa niečoho - máte z niečoho fóbiu? Porozprávajte sa v triede, čoho sa ľudia boja. S pomocou slovníka cudzích slov http://slovnikcudzichslov.eu/, odhaľte, akými fóbiami ľudia trpia.
- Nájdite nejaký článok v SME, týkajúci sa strachu z niečoho. Ako sa dá s fóbiami bojovať?
- Pomocou vytvorenej aparatúry na meranie povrchového napätia sledujte o koľko sa zníži povrchové napätie vody pri pridávaní saponátu (prostriedku na umývanie riadu). Postupne kvapnite vždy jednu kvapôčku. Vytvorte graf závislosti počtu zavesených spiniek (pri odtrhnutí kolieska od hladiny) od počtu kvapiek saponátu.
- Z prečítaného výtlačku denníka SME a niektorej farebnej prílohy SME si opäť vystrihnite prúžky široké asi 2 cm a dlhé 15 cm. Ponorte konce prúžkov kolmo do taniera s vodou, do ktorej ste pridali kvapku saponátu. Pozorujte, ako voda stúpa po prúžku papiera. Zmerajte, o koľko stúpla voda v papierikoch za minútu. Porovnajte tento údaj s výsledkom, ktorý ste získali pre čistú vodu. Zistili ste iné hodnoty? Pouvažujte, prečo.



- Ak ste mali na obed niečo vyprážané, ponúknite sa, že umyjete panvicu, v ktorej ostal olej. Ak do nej pridáte horúcu vodu a zamiešate to kefkou na umývanie riadu, z oleja sa vytvoria pomerne veľké kvapôčky, ktoré sa po krátkom čase v pokoji opäť zlejú do vrchnej vrstvy. Ak do tejto zmesi pridáte trocha saponátu a zamiešate to kefkou, vytvorí sa vám mliečna emulzia z neviditeľných kvapôčok oleja rozptýlených vo vode. V povrchu každej kvapôčky sú pritom molekuly tenzidu otočené nepolárnymi „chvostíkmi" dovnútra a polárnymi „hlavičkami" von do vody (pozri obrázok).
- Napíšte rovnice reakcií mydla v tvrdej vode a v kyslom vodnom roztoku.
- Nájdite na internete o čo ide pri eutrofizácii vôd a porozprávajte sa o tom, čo ste zistili.
- Napíšte rovnicu reakcie kyseliny octovej s mramorom. (Dúfame, že viete, aká látka je mramor.)
- Pozor! Nikdy sa nesmú miešať bielidlá s inými prostriedkami, pretože napr. chlórnany pri reakcii s HCl uvoľňujú chlór: $2\ HCl(aq) + ClO^-(aq) \rightarrow Cl^-(aq) + H_2O(l) + Cl_2(g)$.

Tretia kapitola sa venovala kozmetickým prípravkom - ich rozdeleniu a potom osobitne pleťovým mliekam a krémom, opaľovacím prípravkom a zubným pastám.

- Nájdite v článkoch v denníku SME spojenia týkajúce sa hygieny a čistoty osôb. (Napr. má špinu za ušami, má maslo na hlave, nemá čisté ruky, používa nečisté praktiky, zapácha (nevonia, smrdí) to…, čistý ako ľalia, čistota pol života). Skúste si spomenúť na nejaké slovenské príslovia a porekadlá týkajúce sa čistoty a špiny.
- Nájdite v piatkovej prílohe SME ženy článok alebo reklamu na pleťové krémy alebo mlieka. Odhadnite o aký typ emulzie v týchto prípravkoch ide. Ako rozlíšite o akú emulziu ide? Natrite si jednu ruku pleťovým mliekom a druhú mastným krémom. Emulzia O/V na pokožke chladí, pretože sa z nej odparuje voda, emulzia V/O je na dotyk mastná.
- Aby ste mali lepšiu predstavu, prečo si treba umývať zuby, skúste si vyšúchať zuby len zubnou kefkou, bez zubnej pasty. Budete prekvapení, že zacítite sladkú chuť, aj keď ste dlho predtým nič sladké nejedli. Toľko cukrov sa vám nalepilo na zuby!

Z „chemikálií v poľnohospodárstve" sme do pracovného zošita vzali pesticídy (t.j. nevenovali sme sa hnojivám). Osobitnú pozornosť sme upriamili na kontroverzný insekticíd DDT (dichlórdifenyltrichlóretán). Prečítajte si o DDT a rozporné názory na zákaz používania DDT. Príbeh DDT: http://veda.sme.sk/c/4257852/mller-dostal-za-ddt-nobelovku.html, názor za DDT: http://purdes.blog.sme.sk/c/19501/Horsi-ako-Stalin.html, http://vybrali.sme.sk/c/DDT-je-jed-Jedy-musime-zakazat-Nebo-ne/, http://iphone.sme.sk/?sek=veda&rub=veda_profil&cl=4257852

- Zorganizujte si v triede diskusiu na tému hodnotenia rizika a úžitku DDT.
- S výrobou karbamátov sa spája asi najväčšia havária v dejinách chemického priemyslu. V továrni na výrobu karbamátov v indickom meste Bhopál sa v decembri 1984 pri explózii uvoľnilo veľké množstvo jedovatého metylizokyanátu, ktorý otrávil tisíce ľudí. Prečítajte si v SME príspevky k výročiam tragédie v Bhopále a porozprávajte sa o tom, ako sa dalo havárii a jej tragickým následkom zabrániť.
- http://encyklopedia.sme.sk/c/1844288/vybuch-chemickej-tovarne-v-bhopale.html, http://encyklopedia.sme.sk/c/5135112/dvadsat-rokov-tragedie-v-bhopale-setrenie-prinieslo-smrt-tisickam-indov.html
- Nájdite v tlačených vydaniach denníka SME a tiež v archíve článkov SME na internete články, týkajúce sa boja s lykožrútom v oblasti Tatranského národného parku. Utvorte si dva debatné tímy a usporiadajte debatu na tému boja so škodcami v chránených oblastiach. Jeden kolektív prednesie argumenty proti zásahom a druhý proti nezasahovaniu človeka do ekosystému rezervácií.

Posledná časť pracovného zošita sa venovala téme Liečivá a lieky. V jej úvode sme predstavili vývoj nových liečiv, názvy liekov (generický - liekopisný - chemický - výrobný) a zásady uschovávania a likvidácie liečiv v domácnosti.

- Uveďte vzorec a všetky uvedené druhy názvov pre nitroglycerín. Kde inde sa nitroglycerín používa? Liečivá sú chemicky veľmi rôznorodé látky a preto je potrebné ich nejako roztriediť. Podľa miesta účinku, mechanizmu terapeutického účinku a druhu účinnej látky sú všetky lieky roztriedené do štrnástich Anatomicko - Terapeuticko - Chemických skupín. Všetky lieky zaregistrované na slovenskom trhu sú uvedené na internetových portáloch zdravie.sk a tiež adcc.sk.
- Na portáli zdravie.sk alebo adcc.sk si nájdite ATC klasifikáciu a otvorte skupinu liečiv, ktorá vás zaujíma. Nájdite skupinu liekov s jednou aktívnou látkou a následne zo súborov charakteristických vlastností (SPC) alebo z príbalových letákov (PIL) odpíšte názov lieku, jeho účinnú látku, formu lieku a pomocné látky.
- Mnohé skupiny liečiv majú svoje názvy odvodené od toho, pred čím nás chránia, takže začínajú sa predponou anti-. Najznámejšie sú asi antibiotiká a antipyretiká. Takto pomenovaných skupín liečiv je však oveľa viac. Na spomínaných portáloch nájdite čo najviac takýmto spôsobom pomenovaných skupín a skúste aj odhaliť, proti čomu sú dané lieky.

- Nájdite v tlačenom vydaní denníka SME informáciu o nejakej chorobe, ktorá sa objavila na Slovensku alebo vo svete a pomocou ATC triedenia na jednom z uvedených portálov skúste navrhnúť lieky na túto chorobu.

V texte pracovného listu boli stručne predstavené antipyretiká, antireumatiká, antiflogistiká, chemoterapeutiká (sulfónamidy, antibiotiká, chemikálie proti rakovine), antivirotiká a lieky na srdce.

- Na internete si na portáli zdravie.sk alebo adcc.sk otvorte súhrn charakteristických vlastností (SPC) liekov s účinnou látkou paracetamol a prečítajte si odsek 4.9 Predávkovanie.
- POZOR: Na Slovensku sa najviac ľudí otrávi práve paracetamolom (paralen, panadol, medipyrin), ktorý pri predávkovaní môže spôsobiť vážne poškodenie až zlyhanie funkcie pečene.

Priezvisko Fleming preslávilo dvoch úplne rôznych Angličanov - Alexandra a Iana. Pripravte pre spolužiakov krátku prezentáciu predstavujúcu týchto dvoch Flemingovcov. Podklady nájdete na: http://encyklopedia.sme.sk/c/1264945/fleming-alexander.html, http://korzar.sme.sk/c/4953621/dve-nahody-a-flemingov-objav.html, http://primar.sme.sk/c/4117032/sir-alexander-fleming.html, http://encyklopedia.sme.sk/c/1711445/fleming-ian. html,

- Pozor: Pri antibiotikách je veľmi dôležité dodržať návod na užívanie (časový odstup medzi jednotlivými dávkami) a najmä dobrať celú predpísanú dávku. Veľmi nebezpečné môže byť porušenie zákazu konzumácie alkoholu.
- Hypertenzia (tlak krvi nad 140/90) je najčastejšou kardiovaskulárnou chorobou. Viete, čo znamená hodnota tlaku 140/90? V akých jednotkách tlaku je to? A prečo práve v týchto?

VÝZNAM SPOLUPRÁCE MASOVOKOMUNIKAČNÝCH PROSTRIEDKOV SO ŠKOLAMI

Pre vydavateľa je projekt SME v škole formou výchovy budúcich čitateľov. Učiteľom a žiakom práca s pracovným zošitom Chémia okolo nás priniesla vítané oživenie hodín chémie novými informáciami na zaujímavé témy a najmä netradičnými úlohami. Na riešenie úloh sa nedali využívať len články v „papierovom" vydaní, keďže príspevkov na chemické témy je v novinách veľmi málo. Úlohy sa preto zamerali najmä na využívanie článkov z archívu internetového vydania SME.

Cieľom pracovného zošita bolo predstaviť chémiu novou formou. Niektoré úlohy mali žiakov pobaviť, iné nútili k zamysleniu. Úlohy na jednej strane ukazovali, čo všetko nám chémia a chemici priniesli, na druhej strane nezakrývali ani negatívne stránky, za ktoré ale nemôže chémia - väčšinou ich spôsobili zlyhania konkrétnych ľudí. Zošit obsahuje aj návody na jednoduché experimenty.

Články z internetového archívu umožnili zaviesť na hodiny chémie prácu s informačno-komunikačnými prostriedkami. Debaty na viaceré kontroverzné témy - napr. používanie DDT - nabádali k starostlivému zvažovaniu informácií a k zaujatiu stanoviska.

Práca na tvorbe pracovného zošita SME v škole - Chémia okolo nás bola novou skúsenosťou aj pre autora. Pomerne náročné odborné témy bolo potrebné žiakom predstaviť zrozumiteľnou a najmä príťažlivou formou. Tvorba pracovného zošita z chémie pripomenula dôležitosť dodržiavanie niektorých zásad komunikácie vedy verejnosti (Horton, Hutchinson, 1997, Reguli, 2001). V britskom materiáli o tvorbe nezávislých učebných materiálov pre chémiu (Bennett, 1998) sa uvádza, že „text by mal byť starostlivo sformulovaný. Mal by byť štruktúrovaný, interaktívny, priateľský a príťažlivý". Úroveň textu musí byť prispôsobená jeho adresátom, nesmie ho byť priveľa, musí byť delený na krátke úseky, byť pútavý a podnecovať zvedavosť čitateľa. Ako samozrejmosť sa predpokladá jeho správnosť po obsahovej i formálnej stránke. Interaktívnosť textu sa dosahuje prostredníctvom úloh.

Text sa ku svojim adresátom dostal prostredníctvom novín, takže musel akceptovať aj požiadavky redaktorov. Limitujúcim faktorom bol najmä rozsah zošita. Dôležitou zložkou zošita boli aj ilustrácie, chemické vzorce a dostatočný priestor na vpisovanie riešenia žiaka.

Po prebehnutí projektu boli učitelia, ktorí sa na ňom zúčastnili, vyzvaní na jeho zhodnotenie. Ohlasy boli prevažne veľmi pozitívne. Výhrady boli len k náročnosti textu niektorých kapitol. „K úspešnej realizácii projektu prispelo najmä to, že témy v pracovnom zošite boli zosúladené s témami učebných osnov v 9. ročníku. Texty a úlohy v zošite mali motivujúci charakter a boli vynikajúco metodicky spracované. Okrem práce na vyučovacích hodinách ich žiaci využili aj individuálne na rozšírenie obsahu učiva danej témy (na základe individuálneho záujmu) (Edlingerová, 2010)."

Učitelia kladne hodnotili, že úlohy rozvíjajú mediálnu a funkčnú gramotnosť (napr. reklama a informácie na obale o zložení čistiacich prostriedkov a potravinárskych produktov), čítanie s porozumením (viacvýznamové slová, cudzie slová), že sú medzi nimi aj tvorivé hodnotiace úlohy (zostaviť kritériá, porovnávanie, prirovnania) vyžadujúce vyhľadávanie informácií a orientáciu v texte a tiež, že zošit obsahuje aj návody na jednoduché pokusy a odkazy na webstránky. Žiaci deviateho ročníka už dokázali v dvojiciach samostatne spracovať niektoré témy ako prípravu a následne realizáciu vyučovacej hodiny. Texty a úlohy v zošite sa

využívali na zorientovanie sa v problematike, inšpiráciu na vyhľadávanie ďalších informácií, zakomponovanie do vlastnej prezentácie, zadanie pre prácu so spolužiakom na vypracovanie po odprezentovaní časti alebo celej témy a zopakovanie poznatkov z predchádzajúcej problematiky (Edlingerová, 2010).

Učitelia vítajú materiály, ktoré oživujú hodiny chémie a prispievajú k zlepšeniu jej obrazu. Osobitne také, ktoré prinášajú nové pohľady, podnecujú žiakov k experimentovaniu a k vyhľadávaniu a kritickému hodnoteniu informácií. Prínos tohto projektu je aj v tom, že ukázal, že sa takto dajú využiť aj bežné noviny (v papierovom a ešte lepšie v internetovovom vydaní).

Príspevok bol pripravený v rámci riešenia projektu MŠ SR VEGA 1/0413/10
„Princípy a stratégie komunikácie vedcov s verejnosťou".

Použité zdroje

http://knihyskolam.sk/projekt-sme-v-skole.html [cit. 2010-20-10].
http://www.sme.sk/c/5020847/clanok.html [cit. 2010-20-10].
REGULI J. Chémia okolo nás. *Sme v škole*. *Pracovný zošit denníka SME pre žiakov 9. ročníka ZŠ*. Bratislava: Vydavateľstvo Petit Press, 2010.
HORTON R. L. - HUTCHINSON S. *Nurturing Scientific Literacy Among Youth Through Experientially Based Curriculum Materials*. The Ohio State University: Columbus, (1997). Dostupné na http://www.ohio4h.org/publications/documents/4H_591.pdf [cit. 2010-10-29]
REGULI J. *Neformálne vzdelávanie v oblasti chémie.* Vydavateľstvo STU: Bratislava 2001.
BENNETT S. W. *Designing Indemendent Learning Material for Chemistry* (*Project Improve*). Nottingham Trent University, 1998.
EDLINGEROVÁ D. (ZŠ Sitnianska 32, Banská Bystrica) *Vyhodnotenie realizácie projektu SME v škole Chémia okolo nás*. SME, 2010.

Kontaktná adresa

doc. Ing. Ján Reguli, CSc.
Katedra chémie
Pedagogická fakulta
Trnavská univerzita v Trnave
Priemyselná 4
918 43 Trnava
e-mail: jreguli@truni.sk

REALIZACE MEZINÁRODNÍCH PŘÍRODOVĚDNÝCH PROJEKTŮ V ICT PROSTŘEDÍ (ETWINNING)

TRNOVÁ Eva, CZ

Abstract

Motivating students to learn science is important today because of a general low interest in science. In 2005, United Nations Economic Commission for Europe ratified Strategies for Education for Sustainable Development and therefore, all member countries (including the Czech Republic) are obligated to support novel methods in teaching science. The main aim of this initiative is to improve interest and respect of the students to science. We completed a collaborative action research designed to motivate students using international science projects in the ICT environment (eTwinning). The eTwinning programme supplies all the equipment and services necessary for international projects, hence supporting collaboration of European schools. This article describes one specific science project called "Let's teach each other" which can serve as a practical manual how to carry out such an international cooperation. The research outcomes indicate that international science projects in science education can be valuable for upgrading science teaching/learning and for motivating students.

ÚVOD

V současné době řeší většina zemí problém malého zájmu studentů o studium přírodních věd (Kričfaluši, 2006). Jak vyplývá z našich i mezinárodních výzkumů, patří přírodovědné předměty, a to především chemie a fyzika, mezi málo oblíbené předměty. Je tedy nutné hledat nové metody a formy ve výuce přírodovědných předmětů, které by motivovaly mladé lidi pro jejich studium (Škoda a Doulík, 2002; Trna, 2008). Vzhledem k celosvětovým snahám o vzdělávání k udržitelnému rozvoji se zvyšuje podpora pro zavádění nových netradičních metod do výuky. Je nezbytné vytvářet relevantní a přiměřené učební materiály a vhodně vybírat výukové metody, abychom studentům ulehčili konceptuální přeměnu vlastních názorů na názory vědecké (Holbrook a Rannikmae, 2009). I v "Národní strategii vzdělávání k udržitelnému rozvoji", vycházející ze "Strategie vzdělávání pro udržitelný rozvoj" přijatou Evropskou hospodářskou komisí OSN v březnu 2005, se doporučuje zařazovat do výuky co „nejširší škálu vzdělávacích metod", mimo jiné projekty, modelování, hraní rolí, a využívat informační a komunikační technologie, je zde podporována realizace šetření, případových studií a akčních výzkumů, které by pomohly objevovat účinné motivační postupy při vzdělávání k udržitelnému rozvoji.

Akční výzkum je vhodnou možností pro profesionální rozvoj učitelů přírodovědných předmětů. Dobří učitelé provádějí reflexi své pedagogické činnosti (McNiff, 1988). Avšak pokud jde o intuitivní hledání změn bez systematického sběru dat a jejich vyhodnocování, nemusí učitel odhalit případné příčiny nezdaru ve své pedagogické činnosti. Akční výzkum může být cestou, jak najít vhodné pedagogické postupy, a může pomoci při hledání nových výukových strategií. V naší studii jsme realizovali kooperativní akční výzkum, při kterém jsme zkoumali vliv mezinárodní spolupráce realizované prostřednictvím ICT na motivaci studentů pro studium přírodovědných předmětů.

REALIZACE MEZINÁRODNÍCH PŘÍRODOVĚDNÝCH PROJEKTŮ V ICT PROSTŘEDÍ

V souladu s uvedenými trendy jsme realizovali mezinárodní projekt „Učíme se navzájem", který byl založen na mezinárodní kooperaci mezi studenty a učiteli z Portugalska a České republiky ve webovém prostředí s využitím informačních a komunikačních technologií (ICT). Studenti byli aktivně zapojeni do procesu vzdělávání, spolupodíleli se na tvorbě výukových materiálů a vystupovali v roli učitele ve vztahu ke svým spolužákům. Název projektu vycházel z podstaty netradičního typu výuky, která probíhala ve třech rovinách. Čeští studenti připravovali materiály pro portugalské studenty a vysvětlovali jim vybranou problematiku. Obdobně portugalští studenti připravovali úkoly a vysvětlovali je českým studentům. Učitelé obou zemí spolupracovali při tvorbě materiálů pro všechny studenty a učili nejenom studenty obou zemí, ale i sebe navzájem, protože poznávali nové metody a formy výuky. Uvedený projekt může sloužit jako námět pro realizaci netradiční a silně motivační výuky přírodovědných předmětů.

Na základě zkušeností jsme definovali následující kritéria, kterým je nutné věnovat zvýšenou pozornost, aby realizace mezinárodního přírodovědného projektů byla úspěšná:

1. výběr tématu,
2. výběr studentů

3. výběr komunikační technologie a jazyka,
4. vypracování harmonogramu spolupráce,
5. společná tvorba výukových materiálů,
6. realizace zpětné vazby.

Výběr tématu

Všechna témata nejsou pro realizaci mezinárodních přírodovědných projektů s využitím ICT vhodná. Podle našich zkušeností je při výběru tématu vhodné dodržovat následující hlediska: umístění tématu v kurikulu dané země, míra zájmu studentů a význam tématu pro kognitivní vývoj studentů. Velmi důležité je umístění tématu v národních kurikulech. Vzhledem k výše uvedeným požadavkům a dalším kritériím je nutné, aby se vybrané téma nacházelo v kurikulu pro přírodní vědy obou zemích ve stejném ročníku. Při hledání vhodného tématu pro náš projekt „Učíme se navzájem" jsme vycházeli z učebních plánů Portugalska a České republiky. Hledali jsme společné zajímavé téma, které by splňovalo uvedená kritéria. Na základě těchto kritérií jsme vybrali téma „fotosyntéza".

Výběr studentů

Po výběr studentů je důležitý jejich věk a schopnosti. Studenti by měli být přibližně stejného věku, aby měli zájem spolupracovat a měli vědomosti a dovednosti potřebné pro studium vybraného tématu na srovnatelné úrovni. Pro mezinárodní projekt je dále důležitá schopnost dorozumět se v cizím jazyce a komunikovat pomocí ICT. Na základě daného tématu byli vybráni studenti prvního ročníku na středních školách v ČR a Portugalsku ve věku 15-16 let.

Výběr komunikační technologie a jazyka

Srozumitelná komunikace výrazně ovlivňuje spolupráci mezi učiteli a studenty. Spolupráce v mezinárodním měřítku nutně vyžaduje používání ICT. V našem projektu byla jako komunikační jazyk vybrána angličtina, kterou mají studenti obou zemí zařazenu v kurikulu jako hlavní cizí jazyk. Úroveň dovedností spojených s ICT byla u studentů zemí na vysoké úrovni a dovolovala široký výběr možností „on-line" komunikace. Učitelé i studenti nejčastěji používali eTwinning, e-mail, Skype a videokonference (tab.1). Studenti individuálně komunikovali i mimo rámec úkolů spojených s projektem, vznikla přátelství, která trvají dodnes. K této komunikaci využívali i dalších forem ICT (ICQ, Facebook apod.).

Tab.1 Ukázka komunikace

Ukázka komunikace mezi studenty pomocí SKYPE
[11:07:20] Andre: Yes I already told you that we are making some experiences with plants. [11:08:13] André: We put some plants on a cup and we smash them, and we add some alcohol! [11:08:59] André: We filter the mixture to another cup and put some chromatography paper. [11:09:15] Martin: Can you send a photo of that..? [11:09:21] Martin: Please! [11:09:31] André: And we watch the results, the colours that were formed on the paper. [11:10:03] Martin: Ah, that's quite interesting :)

Pro realizaci našeho projektu jsme využili již připravené ICT prostředí - Twinspace na portálu eTwinnig (www.etwinning.net). Aktivita eTwinning podporuje spolupráci evropských škol poskytováním všech potřebných nástrojů a služeb, které jsou při mezinárodních projektech pro komunikaci v ICT prostředí nezbytné. Hlavním místem pro setkávání a spolupráci učitelů je eTwinningový portál, který existuje ve všech jazycích EU. Na tomto portálu mohou učitelé vyhledávat partnery pro své projekty, nebo se připojit k projektu založeném kolegou ze zahraničí. Pro vlastní realizaci projektu jsou v prostředí eTwinning připraveny potřebné nástroje (Twinspace), kam lze vkládat učební materiály, fotografie, obrázky, videa, audio nahrávky apod. Je vytvořena virtuální třída Twinspace, která poskytuje možnost komunikovat prostřednictvím chatu a samostatný prostor pro žáky i učitele. Výhodou této „virtuální třídy" Twinspace je i její bezpečnost pro žáky - do každého prostředí Twinspace mají přístup pouze účastníci projektu. Na druhou stranu, vybrané části projektu lze jednoduše publikovat, aby byly dostupné i široké veřejnosti.

Vypracování harmonogramu spolupráce

Vypracování podrobného harmonogramu spolupráce je pro zdárný průběh mezinárodního projektu velmi důležité. Pro realizaci spojení pomocí „on line" technologií, aby studenti mohli společně řešit úkoly, diskutovat nebo dělat experimenty, je nutné zajistit rozvrhové požadavky. Studenti musí být ve stejném čase u počítačů, aby mohli komunikovat. Proto učitelé připravili jednak rámcové plány, ale také rozpis všech aktivit na každou hodinu. Jako ukázku uvádíme harmonogram spolupráce a ukázku z plánu jednotlivých aktivit .

Tab.2 Ukázka z plánu aktivit

Date	Objectives/ Questions	Contents	Activities
2. 3.	What does each student already know about The process of photosynthesis?	The process of photosynthesis.	**Activity 1** Pre-test. **Activity 2** Analysis, interpretation and research, discussion and debate; paper and pencil exercises.

Společná tvorba výukových materiálů

Na tvorbě výukových materiálů se podíleli učitelé i studenti obou zemí. Kooperující učitelé připravili pracovní listy (v mateřštině i v angličtině), vybrali vhodné experimenty a připravili základní power-pointové prezentace, tak aby byly splněny požadavky kladené oběma kurikuly, a dohodli se na používání výukových technologií. Do přípravy některých prezentací v power-pointu, natáčení videí, vedení pokusů a zadávání úkolů byli zapojeni i studenti obou zemí. Jako ukázku uvádíme část jednoho z deseti používaných pracovních listů.

Tab.3 Ukázka části pracovního listu

Activity: Van Helmont experiment
As long ago as ancient Greece, it was known that fertilized soil allowed the growth of plants, believing that this only depended on nutrients that they get from the soil. In a posthumous publication (1648) Van Helmont describes an experiment which attempts to explain this hypothesis. He placed a small 2.268 kg sprig of willow in a vessel containing 90.718 kg of dry soil (both weighed very precisely). He put water (pure rainwater) on the young plant regularly during five years. After this time he weighed the plant again, after properly cleaned the plant (get rid of all the earth - soil). He found that it weighed 74.389 kilograms. Weighing the earth (soil) in the pot, he found that it had only decreased by approximately 56.7 g. From these results he concluded that the total increase the weight of the plant was mainly due to the water that plant received, which would have made all other elements necessary for the growth of small willow. **1.1.** Do you think the data supports the original hypothesis? Justify your answer. **1.2.** Van Helmont inferred from the data he collected that the growth of plants is solely due to the addition of water. Examine critically the conclusion drawn by Van Helmont. **1.3.** Identify the variables that were not monitored during this experiment.

Realizace zpětné vazby

Vzhledem k tomu, že jsme realizovali kooperativní akční výzkum, při kterém jsme zkoumali vliv mezinárodní spolupráce realizované prostřednictvím ICT na motivaci studentů pro studium přírodovědných předmětů, použili jsme pro reflexi klasické nástroje akčního výzkumu jako jsou testy, dotazníky, pozorování, rozhovory, studentská i učitelská portfolia a pedagogický deník, který si psali učitelé. Všechna shromážděná data jsme vyhodnotili (Trna a Trnová, 2010). Oba kooperující učitelé se shodli na tom, že studenti byli mezinárodní spoluprací velmi silně motivováni a použití ICT motivaci ještě posílilo. Úroveň osvojených vědomostí a dovedností byla v průměru na vyšší úrovni než při použití klasických metod. Přínosem však bylo zlepšení vztahu studentů k přírodovědným předmětům, zejména k chemii. Účinným nástrojem při reflexi našeho výzkumu byl dotazník, který nám poskytl širokou škálu potřebných údajů. V námi aplikovaném dotazníku jsme se zaměřili zejména na reflexi účinnosti mezinárodní spolupráce v ICT prostředí. Odpovědi studentů ukázaly velmi vysokou úroveň jejich motivace a zapojení do vzdělávacího procesu; sami hodnotili, že se „hodně naučili". V několika položkách se studenti také vyjadřovali k motivaci učitelů a hodnotili ji jako velmi vysokou. Prezentujeme zde pouze ukázku výsledků jednoho dotazníku (tab.4 a 5).

Tab.4 Dotazníkové výsledky

Odpovědi portugalských/českých studentů (ve studentském dotazníku)**:**		
Myslíte si, že on-line prostředí kladně ovlivnilo váš výkon a výuku? N =27/21	Ano	Ne
	89 % / 90 %	11 %/ 10 %

Tab.5 Ukázka položky ve studentském dotazníku (odpovědi portugalských/českých studentů)

Níže uvedené výroky souvisejí s aktivitami, na kterých jste se spolupodíleli s českými/portugalskými studenty. Vyberte tu odpověď, která nejlépe vystihuje váš názor.					
N=27/21 ČR/P	**Nesouhlasím**	**Částečně souhlasím**	**Souhlasím**	**Rozhodně souhlasím**	**Nemám názor**
Partnerství vám pomohlo lépe porozumět problematice fotosyntézy.	7 %/0 %	33 %/29 %	42 %/47 %	14 %/19 %	4 %/5 %
Porozuměli byste problematice fotosyntézy lépe při interakci omezené na spolužáky ve třídě.	33 %/29 %	52 %/29 %	4 %/29 %	4 %/0 %	7 %/13 %
Učitel byl schopen motivovat žáky při výuce tématu.	0 %/0 %	7 %/19 %	63 %/43 %	30 %/33 %	0 %/5 %
Učitelova interakce a sledování práce žáků online byly efektivní.	0 %/0 %	11 %/14 %	33 %/48 %	56 %/33 %	0 %/5 %

ZÁVĚR

Na základě výše uvedených našich poznatků z kooperativního akčního výzkumu založeného na ICT můžeme konstatovat, že realizace mezinárodních přírodovědných projektů je silně motivační pro učitele i studenty a vede k rozvoji nejenom přírodovědných vědomostí a dovedností, ale i komunikačních a sociálních, podporuje tedy vytváření klíčových kompetencí. V průběhu našeho projektu se studenti zabývali fotosyntézou z různých úhlů pohledu v hodinách chemie, biologie, geografie, IVT a anglického jazyka, šlo tedy o interdisciplinární projekt. Veškeré materiály jako testy, dotazníky, pozorování, pohovory, studentská a učitelská portfolia a video záznamy ukazují, že se studenti učili v rámci mezinárodního projektu „Učíme se navzájem" se zájmem a jejich znalosti a dovednosti dosáhly velmi dobré úrovně. Tyto výsledky výzkumného šetření potvrdily naši hypotézu, že mezinárodní přírodovědné projekty mohou poskytnout účinnou a motivační podporu při rozvoji profesních dovedností učitelů přírodovědných předmětů a stejně tak napomáhat kvalitnímu vzdělávání studentů v přírodovědných předmětech. Na základě reflexe můžeme konstatovat, že mezinárodní spolupráce poměrně silně aktivizuje jak učitele, tak studenty. Hlavní přínos realizace mezinárodních přírodovědných předmětů v prostředí ICT je:

1. Silná motivace studentů a učitelů obzvláště při komunikaci s mezinárodními partnery, obohacení o nové osobní kontakty apod.
2. Výměna zkušeností mezi učiteli při přípravě výukových materiálů a získávání nových poznatků ze zahraničních zdrojů (odlišné učebnice, jiné typy úloh, nové experimenty apod.).
3. Příležitost pro objevení žáků s latentním nadáním.
4. Zkušenosti učitelů v používání akčního výzkumu.
5. Rozvoj dovedností v užití ICT u studentů i učitelů.
6. Motivace pro používání angličtiny u učitelů i studentů.
7. Získávání nových vědomostí a dovedností nejen z přírodovědných předmětů, ale i z IVT a angličtiny.
8. Nácvik dovednosti týmové spolupráce učitelů i studentů partnerských škol.

Výuka přírodovědných předmětů v mezinárodním měřítku představuje dobrou příležitost, jak rozvíjet a šířit zkušenosti a výukové materiály mezi přírodovědnými učiteli pomocí ICT. Webové prostředí může být velmi účinným nástrojem pro rozvoj spolupráce přírodovědných učitelů a studentů vedoucí k inovaci přírodovědné výuky. Lze předpokládat i výrazný přínos pro rozvoj přírodovědného nadání žáků.

Použité zdroje

HOLBROOK, J. - RANNIKMAE, M. Meaning of Scientific Literacy. International Journal of Environmental and Science Education, Vol. 4(3), pp. 275-288. 2009.
KRIČFALUŠI, D. Podpora zájmu mládeže o studium přírodovědných oborů. Závěrečná zpráva projektu MŠMT 615/1. Ostrava: Ostravská univerzita, 2006.
McNIFF, J. Action research: Principles and Practice. London: Macmillan Education, 1988.
ŠKODA, J. - DOULÍK, P. Změny učebních činností-nezbytný předpoklad modernizace výuky chemie. In Výzkum školy a učitele. sborník 10.výroční konference ČAPV. Praha: Univerzita Karlova, 2002.
TRNA, J. Motivation and Hands-on Experiments. In Selected Papers on Hands-on Science. Braga, Portugal: Associacio Hands-on Science Network, Vila Verde, Portugal, Hands-on Science Network, pp. 221-230. 2008.
TRNA, J. - TRNOVÁ, E. ICT - based collaborative action research in science education. In J.V. Carrasquero, M. Holmquist, D. McEachron, TREMANTE, A. - WELSCH, F. (Eds.). The 4th International Multi-Conference on Society, Cybernetics and Informatics. Proceedings. Volume I. Orlando, FL: International Instutute of Informatics a Systematics. pp. 68-70. 2010.
Národní strategie vzdělávání k udržitelnému rozvoji. http://www.nidv.cz/cs/download/nsvur/NSVUR-verze-8.8---Text.doc (1. 11. 2010)

Kontaktní adresa

RNDr. Eva Trnová, PhD., Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita Brno, Poříčí 31, 60300 Brno, e-mail: eva.trnova@email.cz

COMPUTER - AIDED CLASSES
LIPOPHILICITY AND OTHER PARAMETERS AFFECTING THE BLOOD - BRAIN PERMEABILITY OF CHOSEN GROUP OF COMPOUNDS

PERSONA Andrzej, GĘCA Tomasz, SZACOŃ Elżbieta, KIJKOWSKA-MURAK Urszula, MATOSIUK Dariusz, PL

Abstract
The blood-brain barrier is an important physical and biological barrier. Due to thigh junctions between cells making up the BBB, most drugs can cross this barrier only by passive transcellular diffusion. This means that physicochemical properties are likely to play key role for this process. It is apparent that drugs action prediction tools, which are based on models and information retrieved from structure of compounds investigated rather than from expensive, time consuming experiments, would be great benefit for economic reason. This allows screening large groups of compounds even before choosing one for biological testing. It significantly decreases the number of compounds which are subjected to long-lasting and expensive experimental studies. Students of the "Chemistry of bioactive compounds and cosmetics" course should have experience in modern software for predicting bioactivity of chemical compounds. This task includes determination, on the basis of compounds structure, of physicochemical factors which contribute to the bioactivity, especially in the cns.

Passive diffusion through the blood-brain barrier (BBB) is primarily process of translocation from the blood stream to the brain for the majority of compounds. For drugs targeted at the central nervous system (cns), BBB penetration would be a crucial parameter. On the other hand, for drugs aimed to the other site of action, passage through the BBB might produce unwanted side-effects. Besides experimental techniques which are costly and time-consuming, computational approaches are developed to predict the BBB permeation of new chemicals. *In silico* prediction of the properties for novel compounds are routine procedure in many branches of organic chemistry and often proceed their synthesis and biological tests. Using and understanding new virtual methods for new compounds bioactivity estimation on the basis of their structure should be important part of chemistry students' education.

The purpose of this work is presentation of the computer assisted method used for tutoring students of the "Chemistry of bioactive compounds and cosmetics" course in use of novel techniques that enables prediction of biological activity of compounds from their constitution and allows screening compounds for their specific properties. Presented students' task connects it with prediction of permeability for chosen group of potential drugs through the blood-brain barrier.

The main role in choosing the group of compounds which can be tested was their potential practical application. Derivatives of pyrimidine are compounds spread in nature. They constitute the building blocks of nucleic acids as purine and pyrimidine bases. Pyrimidine core was also found in alkaloids, from presence of which coffee and tea are having their stimulating properties. Derivatives of pyrimidine and its fused systems appear also in abundant nourishments e.g. vitamins. Medicines containing pyrimidine moiety are demonstrating wide range of pharmacological action, e.g. pyrimidine derivatives are demonstrating cardiotonic, hypotensive, diuretic, antidiabetic and antiviral action (Szacoń, 1988).

The compounds investigated, synthesized in Department of Synthesis and Chemical Technology of Pharmaceutical Substances, Medical University of Lublin, exhibited hypoglycemic activity on mice. Hypoglycemic activity was the prior one and activity in cns could be considered for them as unwanted side-effect. Therefore effects of the structure-depending properties of compounds on their bioactivity were analyzed. This task included determination, on the basis of compounds structure, of physicochemical factors, which contribute to the permeability namely, solubility in the membrane (expressed as partition coefficient for substance distributed between membrane phase and aqueous environment in form of n-octanol - water logP calculated by use of VCCLAB platform) and diffusion ability, which is a measure of mobility of molecules within the lipid bilayer (molecular size, ability of hydrogen bond formation as well as rigidity and polarity of molecule - calculated by use of Titan, ChemOffice and Molinspiration) and calculation of logBB using prior calculated physicochemical descriptors.

In the first part of the work, the physicochemical parameters of compounds was determined. Spatial structure of compounds was determined by Titan 1.05 and on their basis molar volume of the tested compounds was calculated. For comparison, calculations using ChemSketch (http://www.acdlabs.com) and free computing platform Molinspiration (http://www.molinspiration.com/) was also carried out (Table 1). Molar

volumes have been used in the calculation of permeability coefficients of the substances tested through the BBB.

Passive diffusion through the BBB is the primary process of translocation from the blood stream to the brain tissue for the majority of therapeutic compounds. On molecular level, the principal diffusion barrier consists of lipid bilayer. Lipophilicity of the molecule - one of the major parameters in prediction of the permeability of biologically active substance through a lipid bilayer was usually expressed as n-octanol - water distribution coefficient (logP), as this system resemble the most the biological ones (Sangster, 1997). In this work VCCLAB (http:www.vcclab.org) platform computing capabilities was used, which enable determination of logP of compounds using a series of calculation procedures: AlogPs, CLOGP, ABlogP, milogP, KOWWIN and XlogP (Table 2.). Due to the fact that those programs analyze the structure of molecules stored as the SMILE files, before performing calculations, they were converted into respective files with use of the software SMILE Open Babel. The values of partition coefficients for the group investigated were within the range of 1.33-4.38, with the vast majority within 2-4.

Tested substances belong to the group of compounds with relatively high lipophilicity, which should be favorable for their bioavailability and making easier their penetration trough biological membranes. It is known that before substance dissolved in water penetrates the biological barrier its complete dehadration is required. So in the transport through cell walls should be taken into account not only the lipophilicity of the molecules but also their polarity. In the present work the polar surface area (PSA) and values of the dipole momentum were calculated in order to estimate the affinity also into the polar phase. PSA and TS (total surface area) were determined using Molinspiration program, and dipole momentum values using Titan 1.05 (Table 3). Due to the fact that the compounds investigated may exhibit flexibility and change conformations as a responds to the polarity of environment . It would lead to changes of bioavailability. Therefore the rigidity factor for this type of transformation - number of non-rotatable bonds (NRTB) was determined. Obtained NRTB values (Table 3) indicated satisfactory "stiffness" of molecules. Little susceptibility to conformational changes in the polar environment are related with relatively small molar volume and its changes with changes of the molecule polarity.

The last but not least important factor to be taken into account when assessing bioavailability of the compound is its solubility in water, because it is the most natural solvent and medium in which bioactive substances are applied. The respective calculation for compounds tested was performed using the VCCLAB platform (Table 3). Solubility was in the range 0.01-0.7 g/dm^3 i.e. sufficient for consideration of their possible practical applications.

In the case of most of drugs it should possibly have potential impact on the cns. Obviously, such interactions occurs only when it is passing BBB. Several authors have tried to predict the transport of bioactive substance throughout the BBB, taking into account the molecule lipophilicity (logP), its size and polar properties. Finally it was confirmed that the parameter which could describe the best the ability of the molecule to cross that barrier is the logarithm of the relative concentration of test compound in the cerebral fluid and blood (logBB) (Clark, Pickett, 2000). In the present study the logBB value was estimated by formulas developed by:

- Yang (Ma, Chen, Yang, 2005) logBB = -0.552 + 0.236logP
- Waterbeemd and Kansy (Waterbeemd and al, 1998) logBB = -0.021PSA - 0.003V + 1,643
- Clark (Clark, 1999) logBB = 0.139 - 0.0148PSA + 0.152ClogP

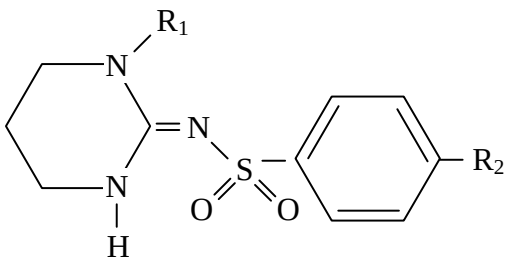


Table 1 Molecular weight, volume and solubility pirimidine derivatives according above formula

No	Substituents		Molecular weight	Molecular volume [cm^3]			Solubility g/dm^3
	R_1	R_2		Molinspi-ration	Chem-Sketch	TITAN	
1	ethyl	Cl	301.8	250.4	217.7	313.1	0.281684
2	ethyl	CH_3	281.4	253.4	223.6	315.7	0.561507
3	ethyl	NHAc	324.5	284.8	241.7	354.7	0.726353
4	2-propyl	NHAc	338.5	301.6	257.8	375.2	0.275127

No	Substituents		Molecular weight	Molecular volume [cm^3]			Solubility g/dm^3
	R_1	R_2		Molinspi-ration	Chem-Sketch	TITAN	
5	n-butyl	Cl	329.9	284	249.9	354.2	0.109237
6	n-butyl	CH_3	309.5	287	255.8	356.4	0.162417
7	n-butyl	NHAc	352.5	318.4	273.9	395.9	0.189309
8	2-butyl	Cl	329.9	283.8	249	352.8	0.095141
9	2-butyl	CH_3	309.5	286.8	254.9	355.1	0.151577
10	2-butyl	NHAc	352.5	318.2	273	394.4	0.172652
11	benzyl	Cl	363.9	305.2	270.5	380.4	0.033961
12	benzyl	CH_3	343.5	308.3	276.4	382.6	0.063961
13	benzyl	NHAc	386.5	339.6	294.4	422.1	0.084561
14	phenylethyl	Cl	377.9	322	286.5	400.9	0.027379
15	phenylethyl	CH_3	357.5	325.1	292.5	401.9	0.051677
16	phenylethyl	NHAc	400.6	356.4	310.5	441.2	0.068023
17	cyclophenyl	Cl	341.9	290.2	238.3	360.0	0.058063
18	cyclophenyl	CH_3	321.5	293.2	244.2	362.3	0.108935
19	cyclophenyl	NHAc	364.5	324.6	262.3	401.7	0.112647
20	cycloheksyl	Cl	355.9	307	254.4	377.5	0.039027
21	cycloheksyl	CH_3	335.5	310	260.3	380.6	0.066945
22	cycloheksyl	NHAc	378.6	341.4	278.3	420.0	0.090808
23	phenyl	Cl	349.9	288.4	254.4	359.9	0.019675
24	phenyl	CH_3	329.5	291.5	260.3	362.2	0.047621
25	phenyl	NHAc	372.5	322.8	278.3	401.7	0.056379
26	4-chlorophenyl	Cl	384.3	302	263.7	378.0	0.006527
27	4-chlorophenyl	CH_3	363.9	305	269.6	380.2	0.012331
28	4-chlorophenyl	NHAc	406.9	336.4	287.6	419.7	0.013168
29	2-chlorophenyl	Cl	384.3	302	263.7	378.3	0.007156
30	2-chlorophenyl	CH_3	363.9	305	269.6	380.2	0.013212
31	2-chlorophenyl	NHAc	406.9	336.4	287.6	420.0	0.010953
32	4-metoxyphenyl	Cl	379.9	314	276.1	392.3	0.017769
33	4-metoxyphenyl	CH_3	359.5	317	282	394.2	0.039417
34	4-metoxyphenyl	NHAc	402.5	348.4	300	433.5	0.042149
35	2-metoxyphenyl	Cl	379.9	314	276.1	392.1	0.017769
36	2-metoxyphenyl	CH_3	359.5	317	282	393.3	0.044227
37	2-metoxyphenyl	NHAc	402.5	348.4	300	432.8	0.047292
38	2-methylphenyl	Cl	363.9	305	269.6	379.9	0.014487
39	2-methylphenyl	CH_3	343.5	308	275.5	382.2	0.026663
40	2-methylphenyl	NHAc	386.5	339.4	293.5	422.2	0.036912

Table 2 LogP pirimidine derivatives

Compound No	Log P									
	ALOGPs	AC_logP	AB/LogP	miLogP	ALOGP	MLOGP	KOWWIN	XLOGP2	XLOGP3	Average logP
1	1.93	3.39	2.89	2.13	2.60	2.40	2.58	3.05	2.09	2.56
2	1.54	3.09	2.36	1.90	2.42	2.13	2.49	2.87	1.82	2.29
3	1.12	2.38	1.18	0.67	1.06	1.46	1.75	1.68	0.63	1.33
4	1.39	2.85	1.66	1.18	1.58	1.71	2.24	2.04	1.16	1.76
5	2.92	4.32	3.86	3.19	3.58	2.92	3.57	3.98	2.97	3.48
6	2.30	4.02	3.33	2.96	3.40	2.65	3.47	3.79	2.71	3.18
7	1.75	3.31	2.15	1.74	2.04	1.96	2.73	2.61	1.52	2.20
8	2.97	4.26	3.63	2.96	3.50	2.92	3.49	3.87	3.05	3.41
9	2.49	3.96	3.10	2.74	3.32	2.65	3.40	3.68	2.78	3.13
10	1.96	3.25	1.92	1.51	1.96	1.96	2.65	2.50	1.59	2.14
11	2.86	4.32	3.93	3.15	3.84	3.42	3.80	4.34	3.21	3.65
12	2.42	4.03	3.40	2.93	3.66	3.15	3.70	4.15	2.95	3.38
13	1.99	3.32	2.22	1.70	2.29	2.45	2.96	2.97	1.76	2.41
14	3.18	4.67	4.56	3.56	4.16	3.65	4.29	4.50	3.67	4.03
15	2.81	4.37	4.03	3.33	3.98	3.38	4.19	4.31	3.41	3.76
16	2.20	3.66	2.85	2.10	2.61	2.68	3.45	3.13	2.22	2.77
17	2.78	4.22	3.85	3.16	3.65	3.17	3.87	3.89	2.99	3.51
18	2.39	3.93	3.32	2.93	3.48	2.90	3.77	3.70	2.72	3.24
19	1.76	3.22	2.14	1.70	2.11	2.21	3.03	2.52	1.54	2.25
20	3.23	4.54	4.24	3.66	4.11	3.41	4.36	4.46	3.53	3.95

Compound No	Log P									
	ALOGPs	AC_logP	AB/LogP	miLogP	ALOGP	MLOGP	KOWWIN	XLOGP2	XLOGP3	Average logP
21	2.75	4.24	3.71	3.43	3.93	3.14	4.27	4.27	3.27	3.67
22	2.17	3.54	2.53	2.20	2.57	2.44	3.52	3.09	2.08	2.68
23	2.92	4.21	3.68	3.45	3.92	3.45	4.22	4.31	3.28	3.72
24	2.47	3.91	3.15	3.22	3.75	3.18	4.13	4.13	3.01	3.44
25	1.90	3.21	1.97	2.00	2.38	2.48	3.39	2.95	1.82	2.46
26	3.57	4.82	4.62	4.13	4.59	3.95	4.87	4.94	3.90	4.38
27	2.99	4.53	4.09	3.90	4.41	3.68	4.77	4.75	3.64	4.09
28	2.49	3.82	2.91	2.67	3.04	2.98	4.03	3.57	2.45	3.11
29	3.60	4.82	3.97	4.08	4.59	3.95	4.87	4.94	3.90	4.30
30	3.04	4.53	3.44	3.86	4.41	3.68	4.77	4.75	3.64	4.01
31	2.42	3.82	2.26	2.63	3.04	2.98	4.03	3.57	2.45	3.02
32	3.02	4.11	3.66	3.51	3.91	3.18	4.31	4.23	3.25	3.69
33	2.40	3.81	3.13	3.28	3.73	2.91	4.21	4.04	2.98	3.39
34	1.94	3.10	1.95	2.05	2.36	2.24	3.47	2.86	1.80	2.42
35	2.98	4.11	3.59	3.46	3.91	3.18	4.31	4.23	3.25	3.67
36	2.36	3.81	3.07	3.23	3.73	2.91	4.21	4.04	2.98	3.37
37	1.90	3.10	1.88	2.00	2.36	2.24	3.47	2.86	1.80	2.40
38	2.99	4.53	4.09	3.86	4.41	3.68	4.77	4.54	3.64	4.06
39	2.58	4.23	3.56	3.63	4.23	3.42	4.68	4.36	3.36	3.78
40	2.15	3.52	2.38	2.39	2.87	2.72	3.93	3.17	2.19	2.81

Table 3 Parameters characterised polar properties pirimidine derivatives

Compound No	TS	NPSA	PSA	nOHNH	nON	Dipole moment [d]	NRTB	Compound No	TS	NPSA	PSA	nOHNH	nON	Dipole moment [d]	NRTB
1	330.6	268.8	61.8	1	5	8.348	3	21	389.8	328.0	61.8	1	5	7.579	3
2	333.9	272.1	61.8	1	5	8.138	3	22	428.8	337.9	90.9	2	7	7.923	4
3	371.7	280.8	90.9	2	7	7.906	4	23	371.5	309.7	61.8	1	5	7.747	3
4	393.9	303.0	90.9	2	7	7.844	5	24	374.9	313.1	61.8	1	5	7.348	3
5	375.2	313.4	61.8	1	5	8.305	5	25	414.2	323.3	90.9	2	7	8.102	4
6	378.5	316.7	61.8	1	5	8.154	5	26	389.7	327.9	61.8	1	5	7.824	3
7	417.7	326.8	90.9	2	7	7.867	6	27	392.9	331.1	61.8	1	5	7.325	3
8	368.0	306.2	61.8	1	5	8.308	4	28	432.2	341.3	90.9	2	7	6.393	4
9	371.3	309.5	61.8	1	5	8.144	4	29	392.5	330.7	61.8	1	5	8.207	3
10	409.1	318.2	90.9	2	7	7.958	5	30	392.1	330.3	61.8	1	5	6.946	3
11	391.1	329.3	61.8	1	5	8.313	4	31	433.7	342.8	90.9	2	7	8.073	4
12	394.4	332.6	61.8	1	5	8.140	4	32	408.7	337.7	71.0	1	6	9.542	4
13	433.6	342.7	90.9	2	7	7.991	5	33	409.1	338.1	71.0	1	6	8.722	4
14	412.6	350.8	61.8	1	5	7.937	5	34	447.9	347.8	100.1	2	8	8.759	5
15	413.4	351.6	61.8	1	5	7.747	5	35	399.0	328.0	71.0	1	6	7.314	4
16	451.0	360.1	90.9	2	7	7.942	6	36	402.6	331.6	71.0	1	6	6.864	4
17	373.9	312.1	61.8	1	5	8.372	3	37	442.1	342	100.1	2	8	6.866	5
18	375.8	314.0	61.8	1	5	7.650	3	38	390.7	328.9	61.8	1	5	8.702	3
19	415.0	324.1	90.9	2	7	7.572	4	39	394.1	332.3	61.8	1	5	8.330	3
20	383.7	321.9	61.8	1	5	8.705	3	40	431.8	340.9	90.9	2	7	8.446	4

Table 4. Relative concentrations of test compound in the cerebral fluid and blood (logBB)

No	logBB					No	logBB				
	Yang	Clark	Waterbeemd and Kansy				Yang	Clark	Waterbeemd and Kansy		
			Molinspi-ration	Chem-Sketch	Titan				Molinspi-ration	Chem-Sketch	Titan
1	0.0522	-0.2604	-0.4060	-0.3079	-0.5941	21	0.3141	-0.1312	-0.5848	-0.4357	-0.7966
2	-0.0116	-0.3060	-0.4150	-0.3256	-0.6019	22	0.0805	-0.6682	-1.2901	-1.1008	-1.5259
3	-0.2381	-0.8446	-1.1203	-0.9910	-1.3300	23	0.3259	-0.1357	-0.5200	-0.4180	-0.7345
4	-0.1366	-0.7731	-1.1707	-1.0393	-1.3915	24	0.2598	-0.1813	-0.5293	-0.4357	-0.7414
5	0.2693	-0.1190	-0.5068	-0.4045	-0.7174	25	0.0286	-0.7184	-1.2343	-1.1008	-1.4710
6	0.1985	-0.1646	-0.5158	-0.4222	-0.7240	26	0.4817	-0.0430	-0.5608	-0.4459	-0.7888
7	-0.0328	-0.7032	-1.2211	-1.0876	-1.4536	27	0.4132	-0.0871	-0.5698	-0.4636	-0.7954
8	0.2528	-0.1281	-0.5062	-0.4018	-0.7132	28	0.1820	-0.6257	-1.2751	-1.1287	-1.5250
9	0.1867	-0.1737	-0.5152	-0.4195	-0.7201	29	0.4628	-0.0430	-0.5608	-0.4459	-0.7897
10	-0.0470	-0.7123	-1.2205	-1.0849	-1.4491	30	0.3944	-0.0871	-0.5698	-0.4636	-0.7954
11	0.3094	-0.1190	-0.5704	-0.4663	-0.7960	31	0.1607	-0.6257	-1.2751	-1.1287	-1.5259
12	0.2457	-0.1631	-0.5797	-0.4840	-0.8026	32	0.3188	-0.2871	-0.7900	-0.6763	-1.0249
13	0.0168	-0.7017	-1.2847	-1.1491	-1.5322	33	0.2480	-0.3327	-0.7990	-0.6940	-1.0306
14	0.3991	-0.0658	-0.6208	-0.5143	-0.8575	34	0.0191	-0.8713	-1.5043	-1.3591	-1.7596
15	0.3354	-0.1114	-0.6301	-0.5323	-0.8605	35	0.3141	-0.2871	-0.7900	-0.6763	-1.0243
16	0.1017	-0.6500	-1.3351	-1.1974	-1.5895	36	0.2433	-0.3327	-0.7990	-0.6940	-1.0279
17	0.2764	-0.1342	-0.5254	-0.3697	-0.7348	37	0.0144	-0.8713	-1.5043	-1.3591	-1.7575
18	0.2126	-0.1783	-0.5344	-0.3874	-0.7417	38	0.4062	-0.0871	-0.5698	-0.4636	-0.7945
19	-0.0210	-0.7169	-1.2397	-1.0528	-1.4710	39	0.3401	-0.1327	-0.5788	-0.4813	-0.8014
20	0.3802	-0.0856	-0.5758	-0.4180	-0.7873	40	0.1112	-0.6713	-1.2841	-1.1464	-1.5325

CONCLUSION

The results obtained by use of above correlations reveal slight (Table 4) permeation of substance tested through the BBB, since most of them have negative logBB values. It indicates practically no potential impact of the compounds tested on the cns, but in final stage of novel drugs development experimental verification of theoretical results for chosen compounds would be necessary.

Reference

SZACOŃ, E. *Pochodne arylosulfonowe 1-arylo-1-alkilo-1456-tetrahydropirymidyny o potencjalnym działaniu farmakologicznym.* THESIS Lublin 1988

SANGSTER, J. *Octanol- Water Partition Coefficient Fundamentals and Physical Chemistry.* J. Wiley & Sons Ltd. New York. 1997.

CLARK, D. E. - PICKETT, S. D. *Computational methods for the prediction of drug likeness.* Drug Discovery Today. 5(49)2000.

MA, X. - CHEN, C. - YANG, J. *Predictive model of blood-brain barrier penetration of organic compounds.* Acta Pharmacologica Sinica 26(4) 500-512. 2005

Van de WATERBEEMD, H. and al. *Estimation of blood-brain barrier crossing of drugs using molecular size and shape. and H-bonding descripotors.* J Drug Target. 6. 151. 1998.

CLARK, D. E. *Rapid calculation of polar molecular surface area and its application to the prediction of transport phenomena. Prediction of blood-brain barrier penetration.* J. Pharm. Sci. 88. 815. 1999.

Kontaktní adresy

Andrzej Persona, Ph.D.
Zakład Chemii Analitycznej i Analizy Instrumentalnej
Wydział Chemii
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
Pl. Marii Curie Skłodowskiej 3
20-031 Lublin
POLAND
e-mail: andrzej.persona@poczta.umcs.lublin.pl

Dariusz Matosiuk, Prof. dr hab.
Katedra i Zakład Syntezy i Technologii Chemicznej Środków Leczniczych
Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej
Uniwersytet Medyczny w Lublinie
ul. Staszica 4-6
20-081 Lublin
POLAND
e-mail: darek.matosiuk@am.lublin.pl

INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE VE VYSOKOŠKOLSKÉ VÝUCE CHEMIE

SLAVÍK Martin, GRÉGR Jan, CZ

Abstract
This paper shows examples of comprehensive application of modern information and communication technologies in teaching chemistry at Technical University of Liberec. The concept developed on the basis of constructivism and educational research [1, 2], includes technologies such as: social networks, rich media, mobile phones, computer-aided experiment, computer algebraic systems, molecular visualization with anaglyphs, e-learning, image analysis, multimedia and pedagogical features: educational games and motivation experiments, teamwork, open tasks, independent work, public presentations. Selected social tools for creating and sharing learning materials (presentations, links, literature, experimental data) and their effectiveness are discussed.

ÚVOD

V současnosti existuje velké množství sociálních sítí, někdy označovaných také jako web 2.0 technologie - ty staví studící do centra sebevzdělávacích aktivit a usnadňují tvorbu, sdílení a šíření vzdělávacích materiálů. Ukazuje se, že některé vybrané sociální sítě dokáží zapojit studenty do vlastního vzdělávání (Cranmer, 2006), což odpovídá i našem zkušenostem z výuky chemie pro studijní obor Nanomateriály na Technické univerzitě v Liberci. Tyto nástroje je ovšem nutné používat rozumným způsobem, například jako doplněk ke klasické výuce, pro rozšíření a doplnění přednášek a laboratorních cvičení. Diskutovány budou vybrané nástroje pro vytváření a sdílení výukových materiálů (prezentace, odkazy, literatura, experimentální data) s prvky sociálních sítí, jejich výhody, nevýhody a efektivita.

SOCIÁLNÍ SÍTĚ VE VÝUCE

Sociální sítě představují pouze jeden z mnoha druhů informačních a komunikačních technologií (ICT). Jejich hlavní výhodou je efektivita doručení obsahu, jeho viditelnost, nakažlivost (rychlost šíření), snadnost propojení různých zdrojů a cena, nezanedbatelný je i marketingový potenciál. Jejich důležitost dokresluje i použití *Facebooku* a *Ningu* Sekcí pro chemické vzdělávání Americké chemické společnosti (Bradley, 2007). Jestliže je vysokoškolská výuka prováděna prostřednictvím DivChed (2010):

1) výběru a poskytnutí výukového obsahu;
2) vyhodnocením a ověřením dovedností a znalostí;¨
3) katalýzou vzdělávacího procesu.

Je vhodné používat sociální sítě právě pro poskytování výukového obsahu, kde se plně projeví jejich výhody, ostatní kroky musí zajistit vyučující. V našem případě jsou tedy sociální sítě součástí širší koncepce vytvořené na základě konstruktivismu a pedagogických výzkumů (Gupta-Bhowon et al., 2009, Card, Mackinlay, Shneiderman, 2005) zahrnující další technologie jako např.: vícedruhová média, mobilní telefony, počítačem podporovaný experiment, počítačové algebraické systémy, molekulární vizualizaci s anaglyfy, e-learning, analýzu obrazu, multimédia. Použití ICT doplňují některé pedagogické prvky: didaktické hry a motivační experimenty, týmová práce, otevřené úlohy, samostatná práce a veřejné prezentace, které zefektivňují celý vzdělávací proces.

Sociálních sítí jsou tisíce, ale jak vidíte na obrázku č. 1 (Ross Dawson, 2007) je možné je zařadit do schématu se čtyřmi kvadranty: seskupování, společné filtrování, hodnocení (třídění) a doplňky. Bylo by vhodné mít jednu službu pro všechny typy použití, bohužel to dnes možné není. Tím se dostáváme k nevýhodám:

1) potřebujeme-li více služeb musíme být u každé zaregistrováni (na druhou stranu většina služeb umožňuje přihlášení pomocí účtu na *Facebooku*),
2) služby vkládají na stránky reklamy, které odvádějí pozornost (týká se většinou bezplatných služeb),
3) dříve bezplatná služba může skončit nebo vyžadovat přechod na placenou verzi (případ *Ning.com* (2010),
4) hrozba kyberkriminality, ztráta soukromí…

Tabulka 1 Charakteristiky vybraných sociálních služeb použitelných ve vysokoškolské výuce

Služba / Použití	**Výhody**	**Nevýhody**
Diigo.com anotace webů	snadné filtrování webových stránek podle klíčových slov zobrazení www stránky včetně zvýraznění a poznámek soukromé i veřejné kategorie uložení přímo z prohlížeče pomocí doplňku webcast: animované náhledy webů	při ukládání lze zvolit jen jednu kategorii (později lze překopírovat do jiné)
Slideshare.net publikace prezentací	online zobrazení prezentací poznámky k jednotlivým snímkům textová varianta prezentace skupiny prezentací zůstávají funkční www odkazy statistika stáhnutí i vložení na stránky konverze z mnoha formátů: PPT(X), PDF… lze zakázat stáhnutí souboru lze snadno vložit na WWW lze přidat i synchronizovat zvuk k prezentaci	ztráta animací při konverzi stáhnutí souborů jen pro registrované uživatele ve skupině prezentací nelze měnit pořadí
Picasaweb.google.com sdílení fotografií	minimum reklam	nelze vkládat video jen 1 GB úložného prostoru zdarma
Docs.Google.com sdílení dokumentů	vytváření dotazníků a sběr dat umožňuje spolupráci uživatelů na tvorbě textů, tabulek, prezentací	v neplacené verzi dotazníky anonymní
TeacherTube.com video úložiš tě	stejné jako YouTube + kvalitní obsah video až 15 minut přidání podpůrných souborů kromě videa také dokumenty, audio, fotografie	náhled dokumentu se nezobrazuje online
Youtube.com video úložiště	snadné přidání videa nebo kanálu na web videokanály z cizího obsahu	maximální délka videa 10 minut neumožňuje nahrání SWF flash souborů
Zotero.org sdílení odborných prací	ukládání citací včetně plných textů z webu lze mít plné texty na lokálním disku a abstrakty na webu synchronizace s webovým úložištěm/serverem zpětné nalezení citací pro PDF soubory přenosná instalace možná na USB disk doplněk pro citování v textových procesorech	vyžaduje prohlížeč Firefox (nezávislá instalace ve vývoji) a instalaci na počítači jen 100 + 100 MB prostoru zdarma na webu sociální funkce slabší: jen sdílená skupinová knihovna
Mendeley.com sdílení odborných prací	ukládání citací přímo z webu 500 MB úložného prostoru pro vlastní knihovnu + 500 MB pro skupinové knihovny lze mít plné texty na lokálním disku a abstrakty na webu pokročilé sociální funkce doplněk pro citování v textových procesorech	matoucí existence dvou klientů: jedno pro lokální desktop, druhé pro web klient musí být instalován na počítači ne zcela spolehlivá funkce
Twitter.com posílání krátkých zpráv	informační a marketingová platforma zprávy lze zasílat formou SMS	ne plně přehledné rozhraní textové zprávy do 140 znaků
Facebook.com informační kanál	účet umožňuje ověření i v jiných službách rozcestník a aggregátor pro další služby	mnoho nekvalitního obsahu

Na základě uvedených výhod a nevýhod uvádíme v tab.1 sociální sítě, které jsem si vybrali jako jedny z nejlepších a prakticky je používáme. Služby jsou seřazeny podle subjektivní užitečnosti ve spojení s jednoduchostí jejich použití. Obecné výhody a nevýhody již uvedené v textu dále neuvádíme. Všechny uvedené služby umožňují sdílení mezi skupinu vybraných uživatelů a komentování. Uvedený přehled jistě není vyčerpávající a čtenáři mohou chybět některé služby jako např.: *Prezi.com* pro tvorbu nelineárních prezentací, *Dropbox.com* služba pro synchronizaci souborů mezi počítači s kapacitou 2 GB, *Scribd.com* pro publikování dokumentů a prezentací, *Wikispaces.com* a *PBWorks.com* služby pro pro společnou tvorbu wiki dokumentů vhodných zejména pro týmové zpracování experimentálních dat… Zmíněny nejsou ani specializované sítě jako projekt Nature Publishing Group *Scitable* (2010) zaměřený na oblast genetiky a biologie buňky. Opominuli jsme také počítačové hry na hrdiny pro více hráčů (MMORPG; Massively-Multiplayer Online Role-Playing Game) jejímž typickým příkladem je síť *Second-life.* Nároky na didaktické zvládnutí těchto prostředků jsou ovšem extrémní a málokdo bude mít čas a sílu na jejich správné použití, např. i přes existenci návodů pro

použití *Facebooku* ve vzdělávání (Hart, 2010a) a jeho možností, je jeho skutečná vzdělávací efektivita minimální (Stutzman, 2005) a je používán spíše studenty akademicky méně úspěšnými (Selwyn, 2007). Pěkný přehled o ICT používaných v e-learningu nalezne čtenář v (Hart, 2010b).

ZÁVĚRY

Chcete-li začít se začleněním sociálních sítí do výuky doporučujeme vyzkoušet služby v pořadí uvedeném v tab.1. Představu o možném výsledku získáte na obrázcích 2-4. Naše zkušenosti ukazují, že používáním sociálních sítí získáte přinejmenším nové informační zdroje i zpětnou vazbu od studentů, které jste ani nemuseli nikdy vidět, protože studují na úplně jiné škole.

Poděkování Výzkumnému centru: Pokročilé sanační technologie a procesy, 1M0554.

Použité zdroje

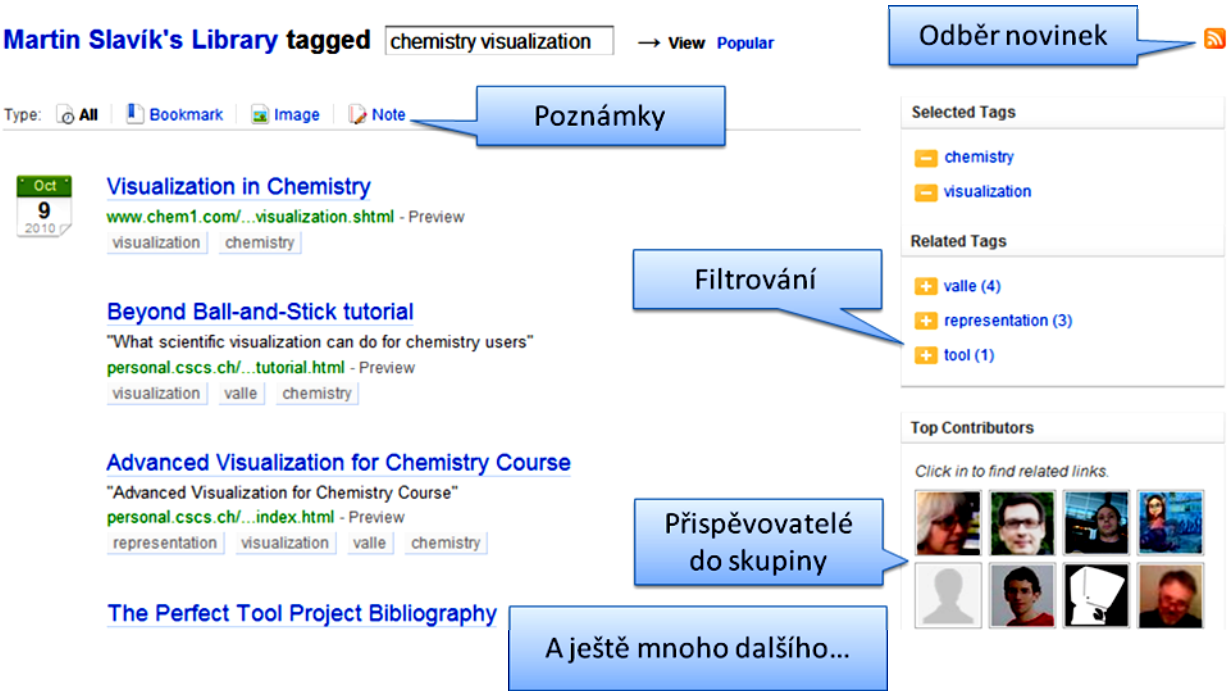
CRANMER, S. Children and Young People's Uses of the Internet for Homework. Learning, Media and Technology 31, 2006, 3, pp.301-315
BRADLEY, J. C. Teaching Organic Chemistry with Blogs and Wikis [online]; ACS Symposium on Social Networking Tools to Teach Chemistry; March 25, 2007. Podcast na: <http://drexel-coas-talks-mp3-podcast.blogspot.com/
DivCHED and Social Networking - ACS Division of Chemical Education. [citován 19 Listopad 2010]. Available from world wide web: <http://www.divched.org/index.php?module=blog&var1=91>.
GUPTA-BHOWON et al. (Ed.) Chemistry Education in the ICT Age. [Dordrecht]: Springer Netherlands, 2009 [citováno: 10. 10. 2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.springerlink.com/content/978-1-4020-9731-7/contents/>.
CARD, S. MACKINLAY, J. SHNEIDERMAN, B. (Eds.): Readings in Information Visualization - Using Vision to Think, Morgan Kaufmann, 1999. Elsevier 2005. pp. 712. ISBN 1558605339.
ROSS DAWSON. Web 2.0 Landscape <http://rossdawsonblog.com/weblog/archives/2007/05/launching_the_w.html>
Ning (website) - Wikipedia, the free encyclopedia. [citován 19 Listopad 2010]. Available from world wide web: <http://en.wikipedia.org/wiki/Ning_(website)>.
Scitable | Learn Science at Nature. [citován 21 Listopad 2010]. Available from world wide web: <http://www.nature.com/scitable>.
HART, J. How to use Facebook for Social Learning. [citován 21 Listopad 2010a]. Available from world wide web: <http://c4lpt.co.uk/140Learning/facebook.html>.
STUTZMAN, F. Our lives, our facebooks, 2005. [http://www.ibiblio.org/fred/pubs/stutzman_pub6.pdf]
SELWYN, N. Citizenship, technology and learning - a review of recent literature, 2007. Bristol, Futurelab. <http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Citizenship_Review_update.pdf>
HART, J. Emerging Top 100 Tools for Learning 2011. [citován 21 Listopad 2010b]. Available from world wide web: <http://www.c4lpt.co.uk/recommended/2011.html>.

Kontaktní adresy

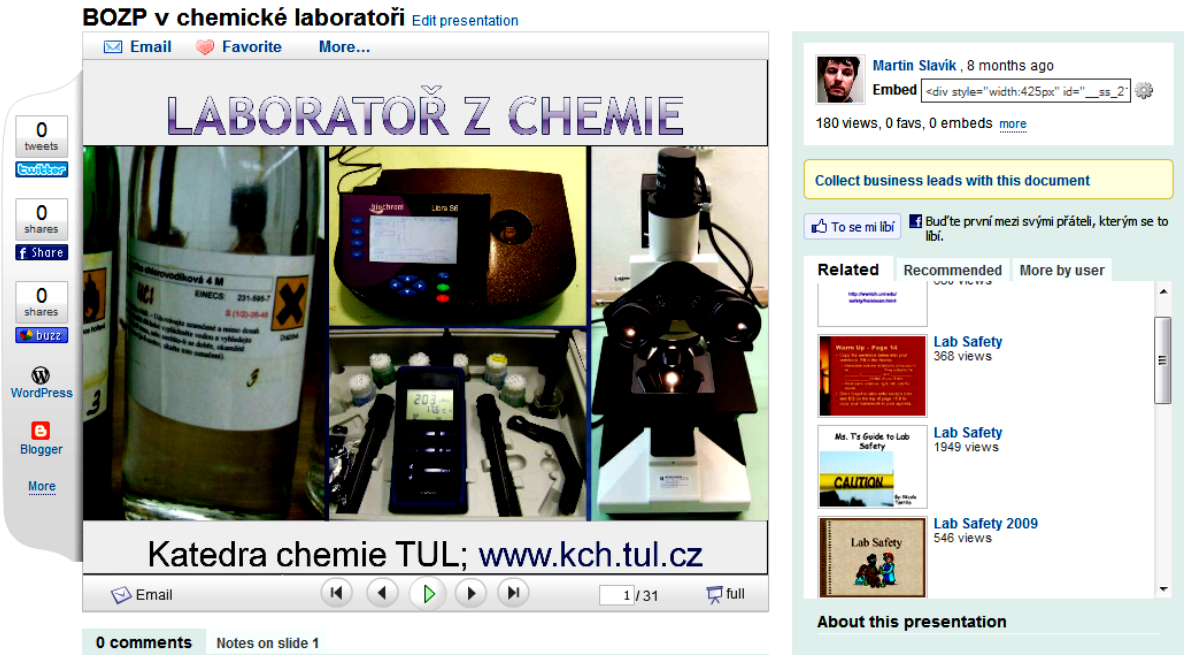
Mgr. Martin Slavík, Ph. D. e-mail: martin.slavik@tul.cz
Ing. Jan Grégr e-mail: jan.gregr@tul.cz

Katedra chemie
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Technická univerzita v Liberci
Studentská 2
461 17 Liberec 1

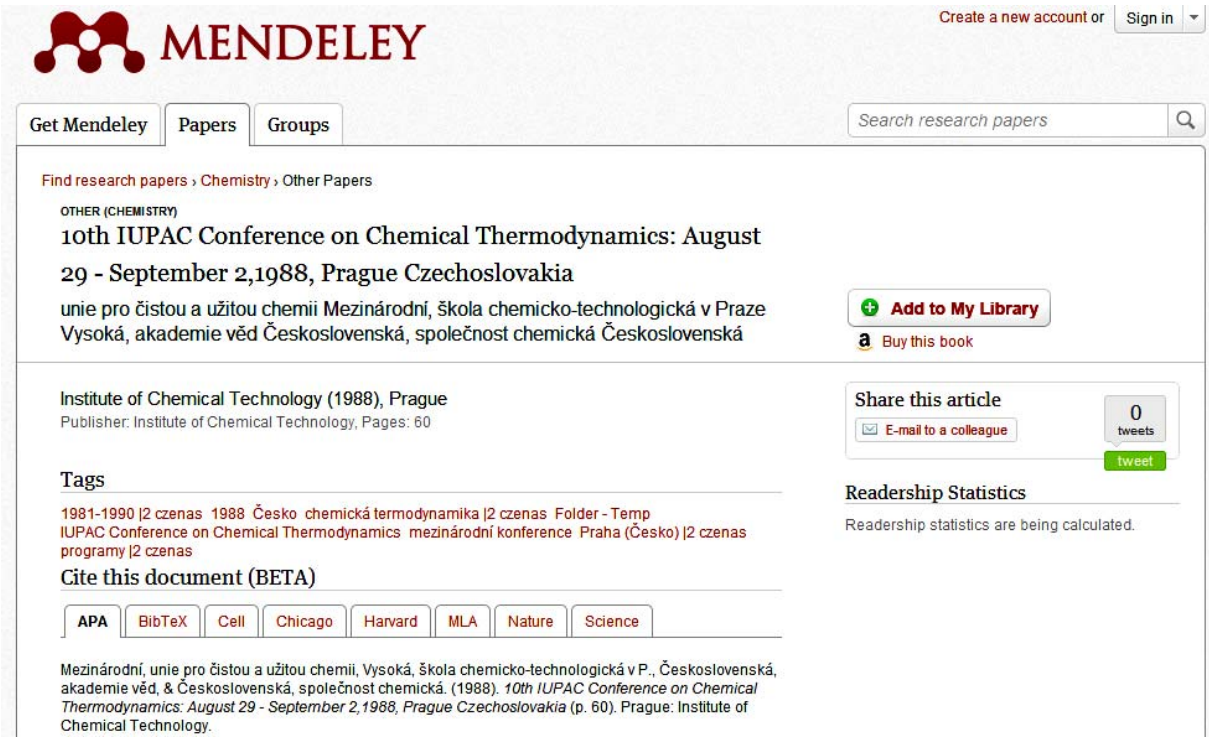
Obr.1 Krajina služeb web 2.0 (Card, Mackinlay, Shneiderman, 2005)



Obr.2 Knihovna záložek ve službě Diigo



Obr.3 Prezentace ve službě Slideshare



Obr.4 Knihovna článků ve službě ve službě Mendeley

3D PROJEKCE PRO VYUČOVÁNÍ CHEMIE

DEJL Radim, GRÉGR Jan, CZ

Abstract
Generally, human eyes have a problem with the perception of spatiality in a square and this lack is hardly compensated by our brain with experience in observing during the whole human life. However, there are some methods that can acquire these skills more quickly than normal, or enhance existing capabilities of perception. The contribution will discuss the possibility of using conventional and advanced three-dimensional (3D) technology, which can be used in the study and teaching of chemistry. There will be suggested possibilities of cheap or almost free expansion of these methods for teaching other science applicable to elementary schools, high schools and universities. Also, there will be evaluated the suitability of other 3D technologies, already used by movie studios in the U.S. and Japan.

ÚVOD

Lidské oči mají obecně problém s vnímáním prostorovosti v ploše a tento nedostatek se snaží mozek vynahradit zkušenostmi v pozorování během celého lidského života. Existují však metody, které dokážou tyto zkušenosti získat rychleji než je běžné nebo stávající schopnosti vnímání prohloubit. V příspěvku je diskutována možnost využití běžných i pokročilých prostorových (3D) technologií, které lze využít při studiu a vyučování chemie. Jsou zde navrženy možnosti levného nebo téměř bezplatného rozšíření této metody i pro výuku ostatních přírodních věd použitelných pro základní, střední a vysoké školy. Zároveň bude posouzena vhodnost i jiných 3D technologií, které již nyní využívají filmová studia zejména v USA a Japonsku.

Vnímat prostor se učíme od narození, ale často se necháme oklamat vlastním zrakem. Tmavé barvy vnímáme jako hloubku, světlé barvy jako vystouplé prvky. To je v podstatě obecný princip kamufláže, ale s tím rozdílem, že vystouplé části se při maskování naopak ztmavují a hluboké zesvětlují, aby došlo k rozbití kontur a pozorovatel si vás nevšiml. Bohužel, ne každý žák (student) tyto principy zná, a pokud pozoruje určitý objekt (např. počítačovou chemickou prostorovou strukturu látky), může u něj dojít ke stejnému zkreslení (klamu) a popisovaný jev vlastně na obrázku neuvidí, protože počítačový program nebo učitel zvolil nevhodné barvy, natočení v prostoru apod. Potom by však využití ICT ve výuce chemie nepřineslo žádný užitek, ale uvedlo by naopak žáka v omyl.

Čím lépe se naučíme pozorovat prostor kolem sebe, tím lépe se můžeme v prostoru orientovat. To je obecné tvrzení aplikovatelné na jakékoliv vědní obory, a pokud se nám podaří u žáka vzbudit zájem o svět kolem něj, bude stejné postupy pravděpodobně aplikovat i v dalších svých činnostech. Čili zefektivníme proces učení a získávání informací u žáka. Využíváme-li v chemii modely a počítačové vizualizace je potřeba své žáky naučit je vnímat správně, aby nedošlo ke vzniku percepční chyby, která by se mohla šířit v celém jeho procesu učení a vnímání prostoru kolem sebe.

Jak již bylo řečeno, vnímáme prostor na základě vlastních zkušeností. Je na nás, pedagozích, abychom své žáky výukou zaujali, nabídli jim ty nejmodernější a nejatraktivnější formy a metody výuky, které máme k dispozici a naučili je vnímat prostor rychle, správně, efektivně a levně. Tím získá žák neocenitelné zkušenosti, které mu přinesou užitek i v jiných oborech jeho zájmu.

DOSTUPNÉ PROSTOROVÉ TECHNOLOGIE STEREOSKOPIE

Stereoskopie jako věda a metoda pozorování prostorových útvarů v ploše nám může velmi dobře posloužit. Historie použití se datuje až do 30. let minulého století, kde s ní jako první začínali tvůrci filmů a fotografové. V 50. letech s nástupem komiksů a možnosti prohlížet si tyto publikace za pomocí speciálních brýlí, napadlo některé vědce (učitele), že jedna z nejstarších metod stereoskopie - pozorování anaglyfů, může výrazně pomoci při pozorování objektů stereometrie (rýsování řezů těles). Nás napadlo za využití počítačových modelů a vhodného software tento princip použít pro pozorování chemických struktur.

Anaglyfy

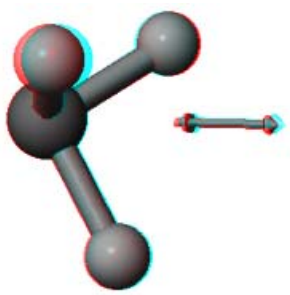
Anaglyf je obrázek nebo film, kde je rozložen obraz pro pravé a levé oko na barevné složky (nejčastěji azurová a červená). K pozorování jsou nezbytné zvláštní brýle s příslušnými barevnými filtry. Brýle s filtry RED-CYAN jsou nejběžnější a podle nás, nejvhodnější pro pozorování statických i dynamických modelů. Navíc vizualizační program Jmol nabízí tímto způsobem zobrazit jakoukoliv chemickou strukturu. Molekula doslova „vyleze" z papíru nebo je „vystrčena" z monitoru. Vzhledem k tomu, že se jedná o freeware program s

volnou licencí a cena brýlí s filtry Red-Cyan se pohybuje od 30 Kč výše [3], považujeme tuto metodu za nejlevnější a nejvhodnější pro výuku chemie. Filtr GREEN-MAGENTA (zelená-purpurová) se nejčastěji používá pro rychlé a dynamické děje. Dochází však u něj ke zkreslení vnímání barev. Filtr RED-BLUE je sice nejméně používaný, avšak profesionální chemický software ChemBio3D má v sobě implementovanou možnost zobrazení struktury přímo v „živém obraze" a můžete s molekulou pracovat opravdu trojrozměrně. K programu získáte 3D brýle zdarma. Nevýhodou však je fakt, že tento filtr potlačí veškeré barvy a molekulu vnímáte zcela černobíle až šedivě.

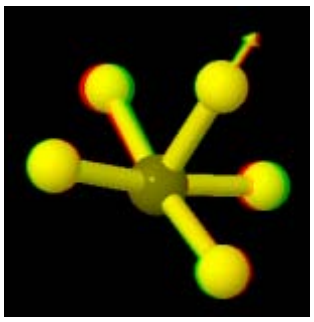
Obr.1 Brýle s filtry Green-Magenta

Jmol

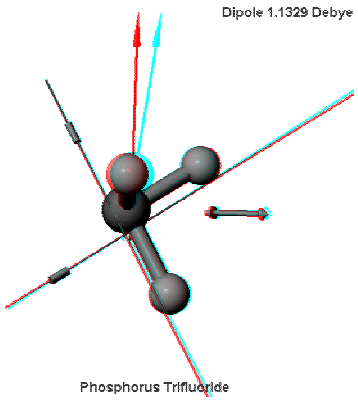
Jmol je otevřený Java prohlížeč pro chemické struktury v 3D podobě. Lze jej využít jak pro výukové, tak i pro
výzkumné účely v chemii, biochemii i krystalochemii. Jedná se o zdarma dostupný Java applet i aplikaci spustitelné ve Windows, MacOS, Linux a Unix. Jmol lze integrovat do webových stránek k zobrazení molekulárních struktur různými způsoby. Na modelech je možné využít zobrazení rotace struktur, měření vazebných délek a úhlů, zobrazení v řadě typů modelů včetně stereografie, pokud jsou dostatečné podkladové informace, může znázornit i dipólové momenty, molekulární orbity a vibrace vazeb v molekulách včetně příslušných energií. Jmol přijímá vstupní informace z většiny software pro molekulární modelování - základní data MOL soubory, CML soubory a CIF soubory pro krystalografická data. Lze jej využít ve všech hlavních webových prohlížečích. Aplikační menu je dostupné ve 14 jazycích včetně češtiny. Existuje i doplněk a filtr Jmol pro e-learningový systém Moodle, který dovoluje vizualizaci chemických struktur doplnit také o testování žáků.



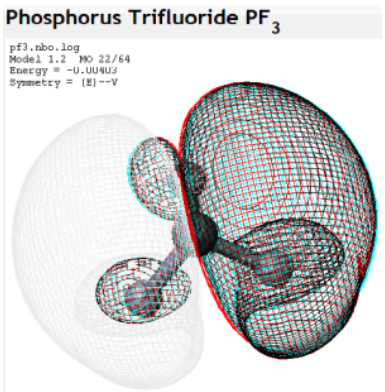
Obr.2 Dipólový moment v molekule



Obr.3 Dipól v molekule fluoridu bromičného



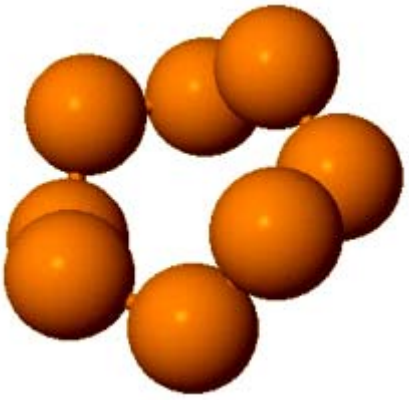
Obr.4 Celkový dipól moment a dipól moment vazby
(anaglyf červená-tyrkysová)



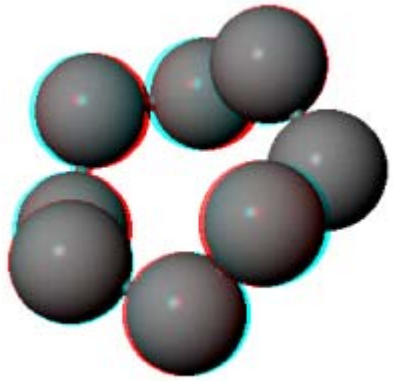
Obr.5 Nejnižší neobsazený molekulární orbit - LUMO
(anaglyf červená-tyrkysová)

V oblasti ICT a jeho možnostech pro tvoření stereogramů (prostorových obrázků) nemá patrně konkurenci. Navíc, stereogram vytvořený v Jmol neobsahuje chybu, jelikož posunutí obou částí obrázků je naprosto přesné bez jakékoliv odchylky. Výsledný prostorový efekt s příslušnými brýlemi je takřka dokonalý a stereogram je, dovolíme si říct, perfektní. Pro výběr vhodného filtru máte opět několik možností, avšak nejlepší je, podle našich zkušeností, červená-azurová (Red-Cyan).

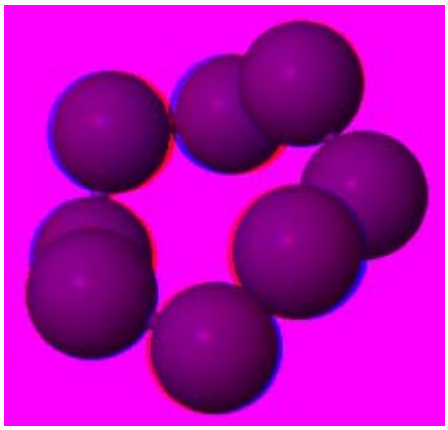
K vytvoření anaglyfu není striktně nutný Jmol. Lze použít freeware nástroj pro umělecké fotografy Anaglyph Maker, který dokáže spojit 2 obrázky do prostorového anaglyfu. Avšak pro zobrazení struktur je zapotřebí nějaký další chemický vizualizační program (ACD Chemsketch, ViewerLite, ChemBio3D, Molecular Modeling Pro aj.), který nebývá většinou poskytován zdarma a ne každý program zobrazuje chemické modely stejně kvalitně. Obrázky pro porovnání vidíte níže, ale opět jsou zapotřebí příslušné brýle s filtry.



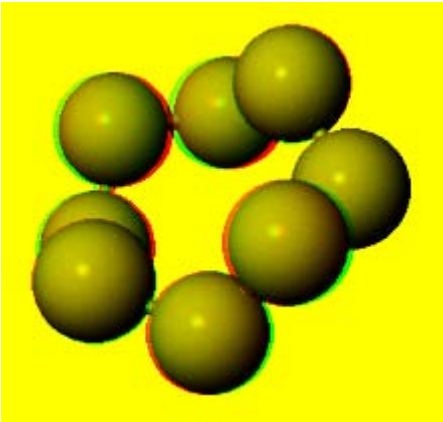
Obr.6 Model struktury molekuly síry
bez stereografie



Obr.7 Síra - anaglyf červená-tyrkysová



Obr.8 Síra - anaglyf červená-modrá



Obr.9 Síra - anaglyf zelená-purpurová

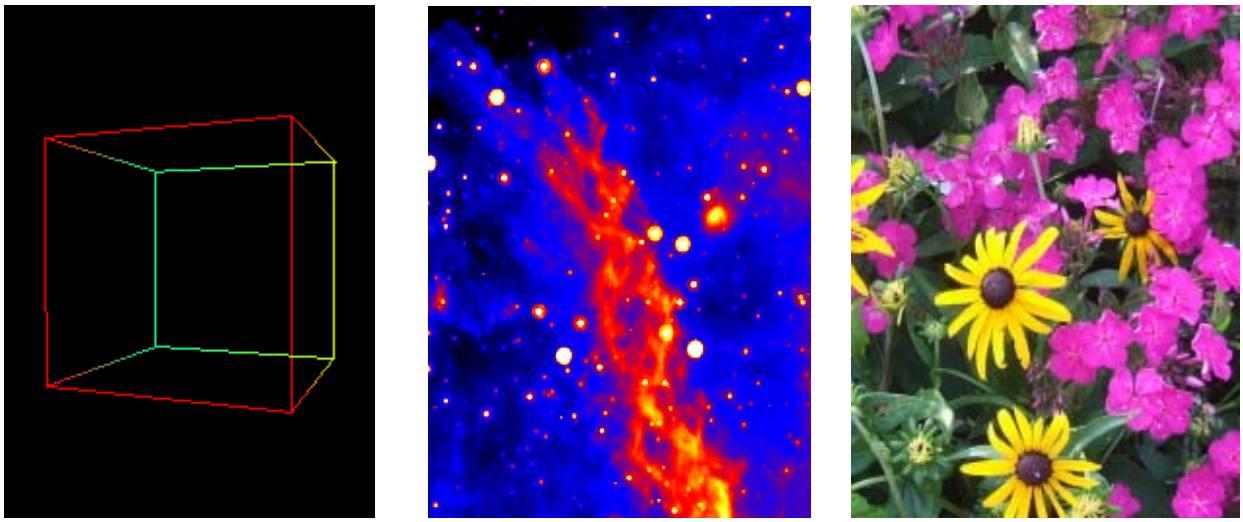
ChromaDepth

K pozorování stereogramů za pomocí této technologie jsou zapotřebí brýle s filtry ChromaDepth 3D (C3-D). Filtry způsobují různý horizontální posun barevných odstínů. Využívá se zde principu chromatické aberace tj. závislosti ohniska čočky na vlnové délce světla. Červená se nám jeví blíže a modrá vzdáleně. Ostatní barvy se jeví v prostoru mezi těmito hranicemi. Pokud stereogram pozorujeme na monitoru počítače, červené texty a objektu doslova vylézají z obrazovky, modré jsou zapadlé a vše zelené se nám jeví zhruba někde uprostřed. Tento jev je dobře patrný na obrázcích níže, avšak potřebujeme výše popsané brýle s filtry ChromaDepth.

Výhodou ChromaDepth je skutečnost, že nepotřebujeme až na brýle žádnou jinou speciální pomůcku program nebo filtr. Pokud chcete něco zobrazit prostorově, stačí dodržet a zvolit barvy ze schématu RGB, nejlépe základní červenou, modrou a zelenou. Tímto způsobem tedy obarvíme atomy v molekule. Silnějšího efektu dosáhneme na černém pozadí, na rozdíl od anaglyfů, kde tolik nezáleží na barvě pozadí. ChromaDepth je vhodný i pro ostatní vědní obory a vyučovací předměty (geometrie, biologie, astronomie). Jakákoliv prezentace PowerPoint se může stát prostorovou, pokud jsou použity základní barvy RGB. Pokud např. posuneme teplotu barev u fotografie květin blíže k červenému spektru, červené květy se zvýrazní a za použití brýlí C3-D je celá fotografie plně plastická. Aplikace tohoto efektu nezná téměř mezí a vytvořit iluzi prostoru z plochy lze takřka z čehokoli. Obecně se doporučuje vyšší rozlišení obrázků, videa a techniky alespoň na

úrovni HD Ready 720pi a Full HD 1080p, což však platí u všech těchto popisovaných technologií. Chroma-Depth brýle se cenově pohybují od 60 Kč výše [3].

Obr.10 ChromaDepth brýle a streogram



Obr.11 ChromaDepth v geometrii, astronomii a v biologii

Polarizovaný 3D obraz

Poslední popisovanou metodou je polarizovaný 3D obraz. Nejčastěji se jedná videosnímky. Film je snímán 2 kamerami ze 2 podobných úhlů. Výsledný snímek se pozoruje polarizačními brýlemi, kde každé oko vnímá záběry jen jedné kamery. Mozek poté vyhodnocuje obraz jako prostorový. Brýle jsou dvojího druhu: brýle s lineární nebo s kruhovou polarizací, LCD závěrkové brýle

Tento nejdražší, avšak patrně nejrealističtější, způsob se hojně využívá ve světě kinematografie a počítačových her. Zřejmě prozatím nejslavnějším plně trojrozměrným filmem je sci-fi snímek Avatar (2010) natočený technologií IMAX 3D. Druhá velmi rozšířená metoda Real 3D byla v poslední době až přehnaně využita v jiném sci-fi filmu, Resident Evil Afterlife (2010). Obě technologie jsou si velmi podobné, avšak vyššího rozlišení obrazu dosahuje IMAX 3D, díky širšímu nahrávacímu filmovému pásu, který následně potřebuje 16 m vysoké a 22 m dlouhé promítací plátno.

Pro domácí polarizační techniku lze použít technologie na bázi Real 3D, kdy obrazovka nebo videoprojektor střídavě polarizuje řádky pro levé a pravé oko. Nejdražším způsobem pozorováním 3D je využití LCD závěrkových brýlí (např. nVidia), které střídavě ztmavují oči dle obnovovací frekvence monitoru. Monitor nebo videoprojektor však musí disponovat obnovovací frekvencí nejméně 100-200 Hz.

Obr.12 Brýle s polarizací

Obr. 13 LCD závěrkové brýle

ZÁVĚR

Využití 3D technologií ve výuce smysl má. Žáci a studenti mají problémy s vnímáním prostorovosti. Dokazují to nejen vědecké studie (Kooi, Dekker, Van Ee, Brouwer, 2010, Winn, Bradley, Strang, Mcgraw, Thibos, 1995), ale i naše osobní zkušenosti, z výuky budoucích učitelů chemie na naší fakultě. Studenti byli v průběhu výukových experimentů testováni testy na speciální prostorovou představivost podle Barkeho a Enigdy (2001). Pokud bychom měli navrhnout, jakou 3D technologii zvolit pro výuku, bude to velmi složitá odpověď, jelikož vývoj těchto technologií je na tolik rychlý, že již dnes existují LCD monitory a obrazovky, které pro 3D zobrazení nepotřebují žádné brýle nebo dokážou převést jakýkoli obraz vhodný pro pozorování polarizačními brýlemi. Cílem vědců a konstruktérů elektroniky je vytvořit dokonalý, funkční holografický projektor a monitor dostupný a vhodný do každé domácnosti. V tomto momentě získáme naprostou virtuální realitu, kdy se můžeme podívat i za obraz, chodit kolem obrazu nebo být součástí obrazu a to v reálném čase. Ve spojení s časem se pak celá stereoskopie 3D mění na 4D prostor. Budeme-li rozhodovat, jakou stereoskopickou technologii zvolit pro školní zařízení, kde pracujeme, budeme se rozhodovat nejprve na základě financí a až po té na základě možností, dostupnosti a především vhodnosti implementace do vyučovacího procesu. Vývoj těchto technologií jde opravdu rychle dopředu. Pro základní školy bohatě stačí metoda pozorování anaglyfů. Pro střední a vysoké školy bychom navrhovali navíc i technologie ChromaDepth a 3D polarizace. Anaglyfy v Jmol se zobrazují i při manipulaci se strukturou, takže i s ním se dá pracovat opravdu trojrozměrně. ChromaDepth je nejvýhodnější technika pro zobrazení na papíru, protože se dá pozorovat bez potíží i bez brýlí. Polarizovaný 3D obraz vyžaduje pro dobrý vjem videosnímky v pohybu, takže zatím není pro chemické struktury vhodný. Zkvalitnění a zatraktivnění výuky je téměř zaručené, jelikož žáci a studenti s 3D technologiemi pracují hlavně ve svém volném čase, avšak ne tak často, jak by si sami přáli. Udělejme jim ze školního prostředí stejně nevšední zážitek, jako jim dnes draze nabízejí moderní multikina. To stojí za to, nemyslíte?

Práce byla podpořena grantem SGS č. 172/2010
Fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické
Technické univerzity v Liberci

Použité zdroje

KOOI, F. L. - DEKKER, D. - VAN EE, R. - BROUWER, A. M. Real 3D increases perceived depth over anaglyphs but does not cancel stereo-anomaly, 2010. Display, 31, 3, 132-138.
WINN, B. et al.. Reversals of the Colour-Depth Illusion Explained by Ocular Chromatic Aberration, 1995. Vision Research, 35, 19, 2675-2884.
BARKE H. D. - ENGIDA, T. Structural chemistry and spatial ability in different cultures, Chem. Educ.: Research and Practice in Europe 2, 227-239 (2001).
TRIDAKT, Informace o 3D a prodej pomůcek. [cit. 2010-10-19] Dostupné z www: <http://www.tridakt.cz/3dshop/index.php>

Kontaktní adresy

Radim Dejl e-mail: radim.dejl@tul.cz
Ing. Jan Grégr e-mail: jan.gregr@tul.cz

Katedra chemie
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Technická univerzita v Liberci
Studentská 2
461 17 Liberec 1

ICT PRO ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ CHEMIE ROSTLINNÝCH LÁTEK

GRÉGR Jan, KARPÍŠKOVÁ Jana, KOPECKÁ Věra, SLAVÍK Martin, ŠLAMBOROVÁ Irena, CZ

Abstract

Chemical experiments with herbal products bring a number of problems. Plants contain a wide variety of substances, often very similar. Their differentiation and separation are difficult. For the development of appropriate procedures we can advantageously use ICT. You always need a perfect search not to waste time with already resolved problems. To characterize individual chemicals we will use their structural models and parameters derived from these models. With computers we can also correlate the structural parameters and properties of substances and compare their different properties.

ÚVOD

Rostliny jsou přírodním chemickým reaktorem, který vytváří obrovské množství chemických látek. Lidstvo se odedávna zajímá o využití chemikálií, které rostliny produkují. Využíváme rostlinná barviva, rostlinné tuky, rostlinná léčiva, vonné látky a řadu dalších látek. Velkou část rostlinných produktů sice umíme připravit synteticky, přesto získávání produktů z rostlin je stále důležitým předmětem výzkumu i výroby. V povědomí veřejnosti jsou chemikálie získávané z rostlin považovány za výhodnější pro životní prostředí. Jejich účinnost je často zvyšována synergií - tedy spoluprací - složek, které hledané produkty v malých množstvích doprovázejí. Chemické experimenty s rostlinnými látkami však přinášejí řadu problémů. Rostliny obsahují širokou paletu látek, často velmi podobných. Jejich rozlišení a separace jsou velmi obtížné. Pro vypracování vhodných postupů můžeme s výhodou využít možnosti ICT.

VYUŽITÍ ICT PRO ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ CHEMIE ROSTLINNÝCH LÁTEK

Informační a komunikační technologie nám poslouží v první řadě pro provedení důkladné literární rešerše o rostlinách a jejich jednotlivých studovaných produktech, pro uložení a okomentování informací a nakonec tvorbě vědecké publikace. GOOGLE a WIKIPEDIA nám mohou posloužit k získání prvotních informací a především k sestavení klíčových slov a výrazů pro pokročilejší vyhledávání informací v několika jazykových mutacích, především v angličtině. Většina vysokých škol a výzkumných ústavů hradí pro své zaměstnance a studenty volný přístup do některých databází vědeckých prací. Jejich využitím můžeme získat velmi dobrý přehled o tom, co bylo v oblasti, která nás zajímá již uděláno, zkoumáno a publikováno. Na Technické univerzitě v Liberci máme možnost využít databáze SCIENCE DIRECT, SCIRUS a ISI WEB OF KNOWLEDGE. Další databáze univerzitní knihovny jsou zaměřeny více na ekonomické nebo humanitní obory.

Při literární rešerši získáme buď abstrakty nebo plné texty vědeckých článků. Pro následnou práci s nimi doporučujeme opět možnosti ICT. Relativně jednoduchý a dobře využitelný je doplněk pro prohlížeč Firefox - ZOTERO (2010): jedná se o volně dostupný a lehce ovladatelný nástroj k shromažďování citací, plných textů výzkumných prací a jejich sdílení. Pomocí Zotera uložíme přímo z databáze plný text článku, k němuž můžeme přidat poznámky a klíčová slova, přičemž lze hledat ve všech uložených informacích a dokumenty třídit. Vytváření vlastních skupin, které umožňují online spolupráci, usnadní týmovou práci při řešení vědeckých problémů, generování citací v různých citačních stylech včetně nomy ISO 690 zase pomůže při tvorbě odborných dokumentů. Nástrojem s podobnou funkčností je software MENDELEY (2010) nebo služba CiteULike (2010) pro jejíž používání stačí bezplatná registrace a není tedy nutné nic instalovat. Ze všech tří jmenovaných nástrojů je ale podle autorů nejuniverzálnější právě Zotero. Nevyžadujeme-li vytváření citací je pro sdílení informací získaných z webu výhodné využít aplikace DIIGO (2010). Jedná se o speciální sociální síť umožňující vzájemné sdílení webových stránek a vlastních poznámek k nim. Informace získané pomocí všech typů zdrojů můžeme tímto způsobem vzájemně poskytovat ke studiu vybrané skupině spolupracovníků a urychlit tak postup práce. Uvedené možnosti zatím zkoušíme využít při řešení diplomových prací a při spolupráci na doktorských výzkumných pracích. Pro usnadnění práce s těmito systémy jsme vytvořili multimediální návod pro software ZOTERO, který je zveřejněn webových stránkách katedry chemie TUL (Slavík, 2010).

Máme-li dostatek informací, můžeme přistoupit k další aktivní práci pomocí ICT. Pro chemii byla vytvořena celá řada programů pro vizualizaci molekulárních modelů a molekulární modelování studovaných struktur. Vzorce chemikálií si vytvoříme nejsnadněji pomocí volně dostupného programu CHEMSKETCH (2010). Vytvořené vzorce můžeme přímo v tomto programu optimalizovat na nejnižší energii pomocí molekulární mechaniky využívající interakčního potenciálu CHARMM. Pokud máme na pracovišti k dispozici komerční programy

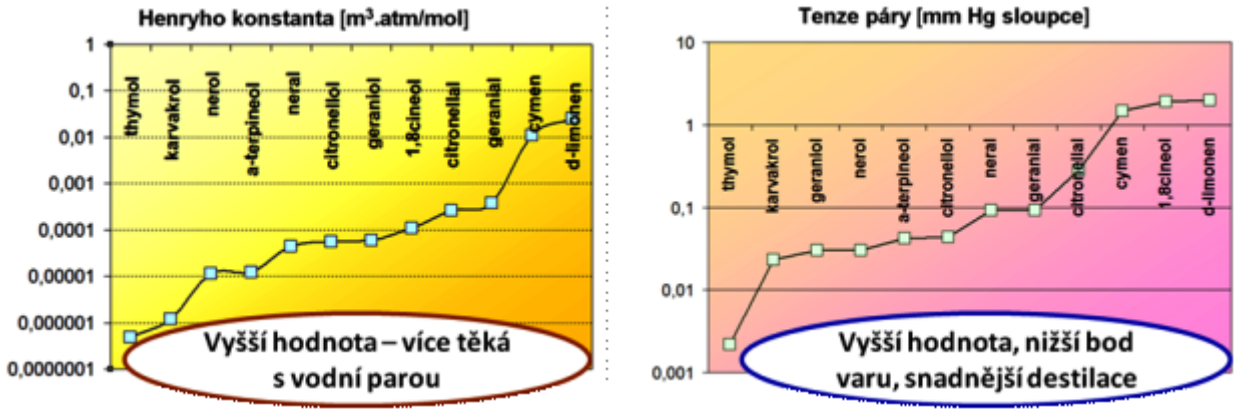
např. SPARTAN (2010), nebo CHEMOFFICE (2010), můžeme provést optimalizaci struktur i dalšími metodami molekulární mechaniky nebo pomocí metod semiempirických či kvantově chemických metod. Využitím těchto programů můžeme vytvořit jak správné 2D vzorce pro tisk v dokumentech, tak i různé 3D molekulární modely pro zvýraznění některých vlastností studovaných látek, či odhad rozdílů v chování těchto látek. Nejjednodušší a uživatelsky nejpřátelštější software, který dokáže znázornit rozložení elektronových hustot v modelech studovaných molekul nabízí firma Accelrys (2010) - pro práci studentů je postačující volně dostupný program VIEWER LITE 5.0, nebo jeho nejnovější verze DISCOVERY STUDIO VISUALIZER 2.5.5. Oba programy mají poměrně solidní grafiku, rozložení elektronových hustot lze znázornit barevně (modrá barva - snížená elektronová hustota, červená barva - zvýšená elektronová hustota) nebo i číselnými hodnotami. V takto znázorněných modelech např. snadno pochopíme rozdíly v polaritě molekul.

Další nabídkou ICT, kterou můžeme při studiu rostlinných produktů využít, jsou možnosti predikce fyzikálních a fyzikálně chemických vlastností. Nejjednodušší přístup k těmto informacím nabízí přímo kreslící program CHEMSKETCH. Nejnovější verze tohoto programu jsou přímo propojeny (ikona na hlavní nabídkové liště) s webovými databázemi CHEM SPIDER, E-MOLECULES a PUB CHEM. V databázi Chem Spider (2010) získáme řadu predikovaných i naměřených fyzikálních vlastností. V databázi „e-molecules" (2010) zjistíme dodavatele chemikálií, jejichž strukturu máme zobrazenu. V této databázi se můžeme dále propojit na souhrn fyzikálních a chemických vlastností dané látky, které prodejce garantuje. V databázi Pub Chem (2010) můžeme zjistit bioaktivitu tedy především nebezpečí a rizika, která zobrazená látka poskytuje člověku.

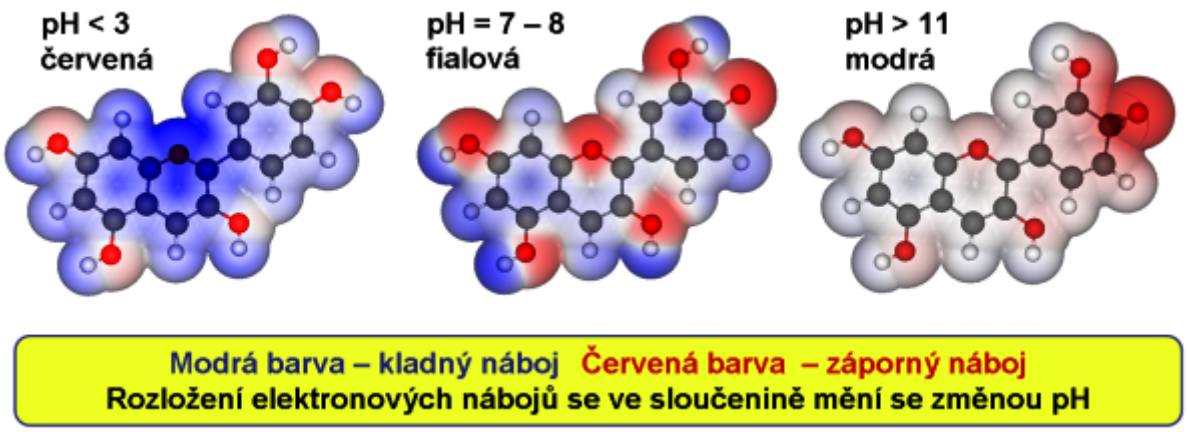
Pokud máme shromážděny vlastnosti studovaných látek, můžeme je pomocí tabulkových procesorů zahrnout do tabulek a grafů a zvýraznit tak jejich vzájemné souvislosti, pořadí, poměry, rozdíly a podobně. Vzájemné seskupení vlastností a struktur studovaných látek a jejich grafické znázornění pomáhá pochopit problémy při separaci a identifikaci získávaných látek. Teprve na základě předchozí dokonalé práce s informačně komunikačními technologiemi můžeme přistoupit k vlastní experimentální práci, ale i při ní můžeme ICT bohatě využít. Konečným cílem výzkumných experimentů je prezentace výsledků - pro studenty většinou formou diplomové práce, v případě úspěšných řešení i publikací v odborné literatuře, nebo přednáškou na specializovaných konferencích. Publikace studenti vytvářejí v textovém editoru s využitím např. Zotera pro citování a tvorbu seznamu použité literatury. V případě prezentace použijí některý z dostupných prezentačních programů. V obou případech můžeme dokumenty sdílet s dalšími i pomocí sociálních sítí např. SLIDESHARE (2010) nebo SCRIBD (2010).

ILUSTRACE PROBLÉMŮ ŘEŠENÝCH STUDENTY

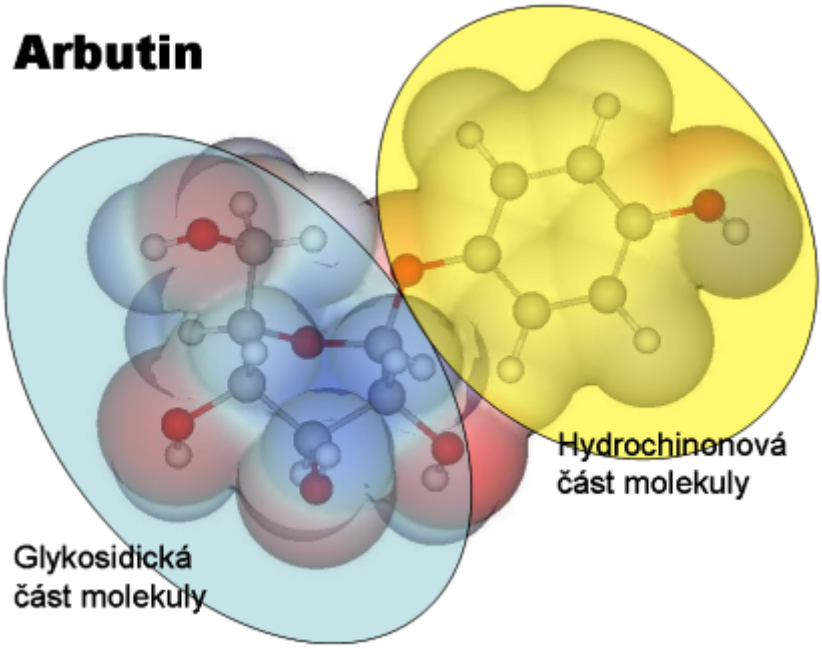
Obr.1 Schéma využití ICT pro řešení problémů rostlinných látek



Obr.2 Grafy trendů vlastností vonných látek (Kopecká, Grégr, 2010)



Obr.3 Změna struktury kyanidinu se změnou pH (Matúšú, 2010)



Obr. 4. Schéma struktury arbutinu (Pavlíková, 2009)

ZÁVĚRY

Uvědomujeme si, že uvedený přehled nevyčerpává všechny možnosti, které ICT pro studium rostlinných produktů nabízí. Pokusili jsme se nastínit pouze schéma, které jako základ nabízíme studentům pro jejich samostatné práce. Studenti zkušenější v práci s ICT a sociálními medii si dokážou sami uvedený postup rozvinout. Pro méně zkušené je tato nabídka upozorněním, že Wikipedií a jejími informacemi zdroje ICT nekončí a že mohou své výzkumné problémy řešit mnohem efektivněji, pokud ve větším rozsahu využijí šíři možností ICT.

Příspěvek byl zpracován za podpory grantu SGS č. 172/2010 FP Technické univerzity v Liberci.

Použité zdroje

ZOTERO, citační manažer. Dostupné na: http://www.zotero.org/ (cit. 17.11.2010)
MENDELEY, sociální síť pro vědce. Dostupné na: http://www.mendeley.com/ (cit. 17.11.2010)
CITEULIKE, sociální síť pro vědce. Dostupné na: http://www.citeulike.org/ (cit. 17.11.2010)
DIIGO, sociální síť pro anotované záložky. Dostupné na: http://www.diigo.com/ (cit. 17.11.2010)
SLAVÍK, M. Zotero: citační manažer. Multimediální návod. Dostupné na: http://www.kch.tul.cz/materialy/zotero (cit. 17.11.2010)
CHEMSKETCH, freeware, dostupné na: http://www.acdlabs.com/products/draw_nom/draw/chemsketch/ (cit. 17.11.2010)
SPARTAN, software. Wavefunction, Inc. Software, dostupné na: http://www.wavefun.com/products/spartan.html (cit. 17.11.2010)
CHEMOFFICE, software dostupné, na: http://www.cambridgesoft.com/software/ChemOffice/ (cit. 17.11.2010)
ACCELRYS, software, dostupné na: http://accelrys.com/products/discovery-studio/visualization-download.php (cit. 17.11.2010)
CHEM SPIDER, databáze chemikálií, dostupné na: http://www.chemspider.com/ (cit. 17.11.2010)
E-MOLECULES, databáze chemikálií, dostupné na: http://www.chemspider.com/ (cit. 17.11.2010)
PUB CHEM, databáze chemikálií, dostupné na:http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pccompound (cit. 17.11.2010)
SLIDESHARE, sociální síť pro publikace. Dostupné na: http://www.slideshare.net (cit. 17.11.2010)
SCRIBD. , sociální síť pro publikace. Dostupné na: http://www.scribd.com (cit. 17.11.2010)
KARPÍŠKOVÁ J. Zkoumání antibiotických látek v rostlinách, Sborník přednášek z mezin. konference 29.9.-1.10.2010 Trojanovice, pořadatel Katedra chemie, Přírodovědecká Fakulta OU v Ostravě, edit. A. Chupáč, s.131-134.
KOPECKÁ V., GRÉGR J. Vonné látky v rostlinách, Sborník přednášek z mezin. konference 29.9.-1.10.2010 Trojanovice, pořadatel Katedra chemie, Přírodovědecká Fakulta OU v Ostravě, edit. A. Chupáč, s.163-167.
MATÚŠŮ M. Rostlinná barviva, diplomová práce. Katedra chemie FP TUL, 2010.
PAVLÍKOVÁ M. Isolace a analýza arbutinu, diplomová práce. Katedra chemie FP TUL, 2009.

Kontaktní adresy

Ing. Jan Grégr e-mail: jan.gregr@tul.cz
Jana Karpíšková e-mail: karpiskovaj@volny.cz
Věra Kopecká e-mail: verakopecka@centrum.cz
Mgr. Martin Slavík, Ph. D. e-mail: martin.slavik@tul.cz
Mgr. Irena Šlamborová, Ph. D. e-mail: irena.slamborova@tul.cz

Katedra chemie
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Technická univerzita v Liberci
Studentská 2
461 17 Liberec 1

VYUŽITÍ MOBILNÍCH SKENERŮ PŘI VÝUCE CHEMIE

RYBENSKÁ Klára, MANĚNA Václav, CZ

Abstract
Currently on the market are new types of mobile scanners, which are intended to capture two-dimensional and (partly) three dimensional objects. The article deals with the possibility of using these scanners for science teaching.

ÚVOD

V současné době se na trhu objevují nové typy mobilních skenerů, které jsou určeny k digitalizaci dvourozměrných a částečně i trojrozměrných předloh v terénu. Hlavní výhodou těchto skenerů je jejich vysoká přírodovědných předmětů využít zejména ve dvou případech.

V první řadě je pomocí mobilního skeneru pořizovat digitalizované podklady pro výuku na místech, kde není běžný stolní skener k dispozici, případně je použití stolního skeneru komplikované. Typickým příkladem takového prostředí je knihovna nebo badatelna archivu, kde navíc často není možné předlohu vypůjčit za účelem následné digitalizace.

Při výuce přírodovědných předmětů se však nabízí další využití při skenování předloh ve školních laboratořích, kde je použití stolního skeneru s počítačem často nemožné z bezpečnostních a technických důvodů. Pomocí mobilního skeneru je možné digitalizovat výsledky některých pokusů přímo v laboratoři.

Článek se zabývá možnostmi využití mobilních skenerů Docupen a VistaQuest. Výsledky skenování jsou porovnávány se stolním skenerem, přičemž jako referenční model je použit stolní skener Canon LiDE 100. Při skenování byly použity různé typy předloh, typických pro školní praxi.

POROVNÁNÍ SKENERŮ

Nejmenší, nejlehčí a velice snadno přenosný skener je Docupen RC810. Je o něco málo větší než pero, velice lehký a tím pádem i snadno přenosný, neboť se vejde i do malé kabelky nebo mezi dokumenty do kufříku. Jeho ovládání na tom je ale již hůře. Bez vhodného návodu, který ale bohužel tento skener v balení neobsahuje, se uživatel musí sám pokusit skener zapnout a sám se naučit co které tlačítko znamená.

Obr.1 Ruční mobilní skenery Docupen RC810 a VistaQuest HS-500 v porovnání s přenosným stolním skenerem Canon LiDE 100

Skener se navíc během skenování chová nevyzpytatelně, samovolně se vypíná v případě, že uživatel neskenuje dostatečně rychle. Naopak při moc rychlém pohybu se skenerem uživatel nepořídí ucelený snímek, protože skener vnímá proces jako chybný a tak je nutné skenování znovu opakovat. Navíc skener nezobrazuje počet naskenovaných snímků, takže uživatel je buď nucen každý snímek počítat anebo skener využít ke skenování jen několika obyčejných stránek.

Uživatel si může vybrat ze čtyř druhů nastavení. Skener nabízí malé nebo velké rozlišení a skenování barevně či černobíle. Skener má ještě jeden velký nedostatek. Díky své malé velikosti často nepojme větší formát než formát A4 s dodržovanými okraji. Je pak nutné skenovat stránku po částech. Také je nutné počítat s tím, že při skenování knihy nezvládne skenovat přes hřbet. Často tak chybí část naskenovaného materiálu, protože skener se již „nevejde" na skenovací plochu mezi hřbet knihy. Proto je vhodnější na skenování jednotlivých listů nebo malých knih s většími okraji u hřbetu. Tento skener se pro naše účely ukázal jako nevyhovující, proto jsme pro testování v chemické laboratoři vybrali skener VistaQuest HS-500.

O něco větší skener VistaQuest HS-500, který svou velikostí připomíná tenký složený deštník, je naopak velice snadno ovladatelný. Balení se skenerem obsahuje snadno popsaný obrázkový návod, který ale uživatel téměř nepotřebuje. Díky jeho jasně popsaným tlačítkům a digitálnímu displeji, na kterém je zobrazený počet pořízených snímků a ukazuje se zde stav baterie, má uživatel naprosto jasno v ovládání tohoto přístroje již při prvním zapnutí.

Obr.2 Ovládací prvky a displej ručního skeneru VistaQuest HS-500

Skener je sice o něco větší, ale stále je jeho velikost malá a proto se vejde do každého kufříku či tašky. Uživatel si navíc nemusí dělat těžkou hlavu s nabíječkou, protože skener používá tužkové baterie, které jsou všude volně k dostání. Se skenerem se snadno pracuje, není potřeba se s ním nijak učit a chybné skenování je signalizováno rozsvícením červené kontrolky. Obrázek se sice uloží, ale není naskenovaný v dobré kvalitě, z pravidla bývá rozmazaný. Skener nabízí možnosti černobílého a barevného skenování a nastavení pro nízké (300 DPI) a vysoké rozlišení (600 DPI). Rozlišení 300 DPI zcela dostačuje pro tisk skenované předlohy v měřítku 1:1 (Knotek, 200, Roubal, 2003). Skener se autorům při předchozím testování osvědčil také při skenování ručních kreseb a maleb. Dá se říci, že by se dal využít pro skenování obrázků, které jsou vhodné díky jeho dobré kvalitě pořízených snímků k další práci například v grafickém editoru.

Canoscan LiDE 100 je největší z testovaných skenerů. Svou velikostí a tvarem připomíná notebook a dá se říci, že i když jeho váha není příliš veliká, je jeho velikost velkým nedostatkem v porovnání s dvěma předchozími skenery. Mezi jeho nedostatky je nutné zařadit také fakt, že ke skenování potřebuje skener napojení skrze USB kabel do počítače či notebooku, tedy v případě, že uživatel bude chtít skener využít na cestách, musí nutně počítat s tím, že bude krom skeneru nucen sebou vozit i notebook nebo si bude muset najít takovou instituci, kde mu bude poskytnut stolní počítač. Nicméně tyto nedostatky vyvažuje velice snadný český software sloužící k nastavení skeneru a samotnému skenování. Navíc má skener u sebe přiložený snadný česky psaný návod, takže se každý uživatel může ihned dobře orientovat ve funkcích, které skener nabízí. Funkcí je mnoho. Přes různou nabídku typů skenovaného materiálu, jako je například fotografie, časopis či dokument, nabízí skener i slušnou škálu typů rozlišení obrázku počítaje 75 dpi až po 600 dpi. Skener ale vzhledem k napojení na počítač skenuje velice pomalu, což je například pro uživatele, který si potřebuje naskenovat značnou část dokumentů velice nepříjemné. Na druhou stránku, fakt, že skener využívá počítače nebo notebooku ke svému skenování umožňuje uživateli ihned vidět jeho pořízený obrázek a tak i možnost případně jej naskenovat znovu. Nejpodstatnější nedostatek je ale jeho špatné skenování textu psaného propisovací tužkou anebo obyčejnou tužkou.

Skener ale i přes to, že nedokáže kvalitně naskenovat propisovací tužkou psaný text, dokáže po vhodném nastavení pořídit vynikající barevné snímky například knihy ilustrované fotografiemi. Je ale nutné, aby uživatel počítal s tím, že pokud dá skenovat formát větší než je skenovací plocha skeneru, bude jeho výsledný obrázek oříznutý tak jak je vidět na ukázce obrázku šest. Také pokud si skenovaný dokument na skeneru nesrovná, bude jeho výsledný obrázek oříznutý. Toto se stává nejčastěji při skenování větších knih.

VYUŽITÍ SKENERU V CHEMICKÉ LABORATOŘI

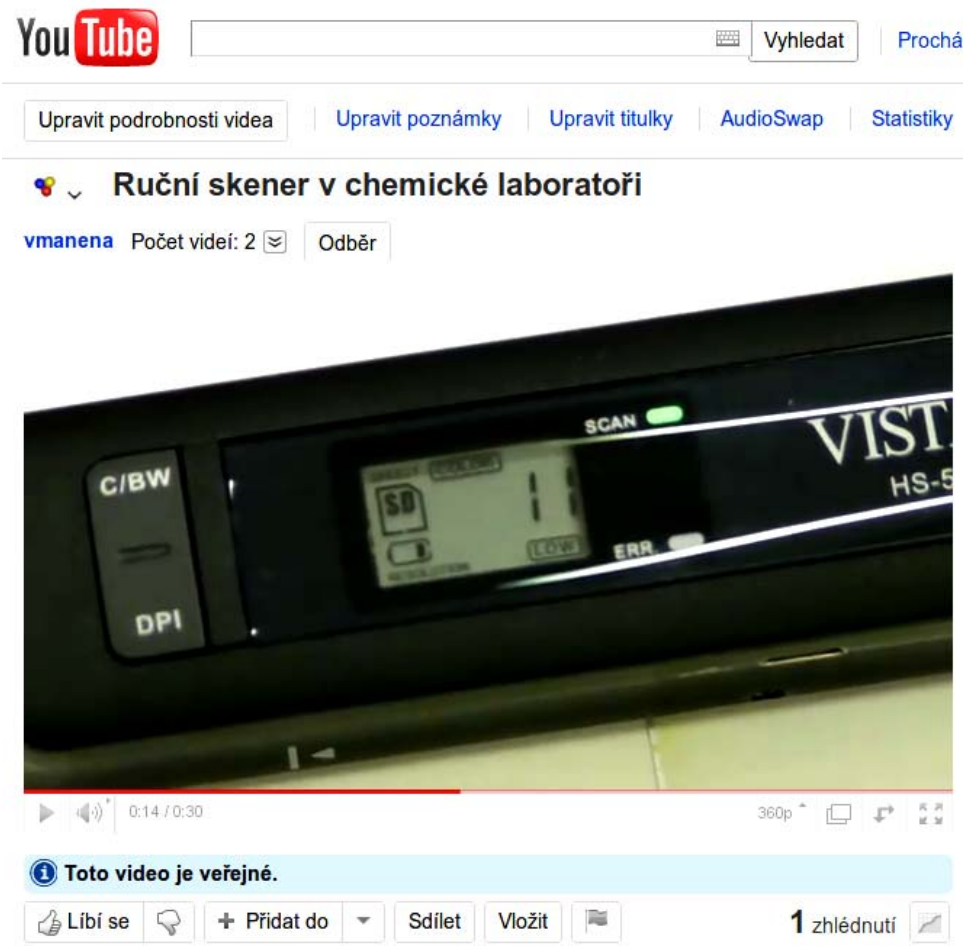
V chemické laboratoři lze využít mobilních skenerů v několika případech, při kterých by bylo využití stolního PC se stolním skenerem obtížené, či přímo nemožné. Skener byl testován v chemické laboratoři v několika modelových situacích, které mohou nastat při výuce chemie na všech stupních škol:

1. Využití skeneru při TLC chromatografii
   Výsledkem tenkovrstvé chromatografie v laboratorních cvičeních z chemie jsou chromatogramy, které lze mobilním skenerem převést do digitální podoby a následně zpracovat pro další využití a analýzu tohoto chromatogramu. Výhodou této metody je okamžité zachycení barevnosti a umístění detekovaných skvrn, čímž se předejde možnému zkreslení výsledků způsobeného časovou prodlevou mezi vytvořením chromatogramu a následnému vyhodnocení standardní metodou (Kolář, 1996). Provedení spočívalo v umístění skenované předlohy pod skleněnou desku, přes kterou byl následně pořízen obrazový záznam (v praxi není nutné skenovat přes skleněnou desku, tato deska byla použita z důvodu snížení možnosti poškození chromatogramu a skeneru a z snadnější fixace předlohy pro skenování). Ze skenu je následně možné stanovit R_F, popř. porovnat vzorky se standardy.

2. Skenování etiket nádob s chemikáliemi
   Konstrukční a rozměry skeneru nás vedly k předpokladu, že bude možné skenovat také zaoblené povrchy. Díky tomu by bylo možné skenovat etikety zásobních lahví a prachovnic s chemickými látkami, které by bylo možné uchovávat v databázi pro evidenci chemických látek, nebo využít při tvorbě žákovského protokolu. Tento předpoklad se u všech skenovaných vzorků bohužel nepotvrdil.
   Skenovaný povrch neumožňoval udržet správnou dráhu a rychlost skeneru, z tohoto důvodu docházelo k optickému zkreslení výsledného obrazového materiálu.

3. Skenování krystalů a jiných pevných předmětů
   Při tomto pokusu byla použita stejná metodika skenování jako v případě 1, skleněná deska byla pouze položena nad krystaly (položena na skleněné tyčinky). Díky tomu by bylo možné skenovat chemické látky, které by bylo možné využít při tvorbě žákovského protokolu a při pozorování tvaru krystalů. Tento předpoklad se skenovaných vzorků ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$ a $K_2(CuSO_4)_2 \cdot 6H_2O$) bohužel nepotvrdil. Docházelo zde k rozostření obrazového záznamu z důvodu konstrukce skeneru, která nedovoluje měnit hloubku ostrosti.

Obr.3 Skenování krystalů pomocí skleněných tyčinek a desky



Obr.4 Video zobrazující testování ručního skeneru v chemické laboratoři
(http://tinyurl.com/chemie-skener)

ZÁVĚR

Z uvedeného experimentálního šetření vyplývá, že uvedený typ skeneru lze s úspěchem využít při několika operacích při přípravě pedagoga na vyučovací proces a v chemické laboratoři. V těchto případech se s úspěchem využije faktu, že mobilní skener může pracovat bez stacionárního PC a díky tomu je možné pořizovat obrazové záznamy i v místech, která neumožňují využití standardního vybavení (stolní skener a PC).

Jedná se především o TLC chromatografii, kde je navíc zohledněno časové hledisko, při němž dochází při pozdějším vyhodnocování standardní metodou k degradaci chromatogramu.

Mobilní skener bohužel nemůže být využit v celém spektru zamýšlených činností, které jsou typické pro práci v chemické laboratoři a které autoři článku testovali. Vzhledem k překotnému vývoji informačních technologií a jejich integrace do výchovně vzdělávacího procesu, kterého jsme v současné době svědky, je možné předpokládat, že technické parametry mobilních skenerů se budou nadále zlepšovat a v blízké budoucnosti je bude možné využít k zamýšleným účelům.

Příspěvek vznikl s podporou specifického výzkumu FF UHK č.2116/2010
Komparativní analýza možností digitalizace s využitím mobilních skenerů.

Použité zdroje

KNOTEK, P., et al. 2000. *Velká kniha - Skenování, úprana obrázků a tisk.* Brno: UNIS Publishing s.r.o., 2000.
KOLÁŘ, K. 1996 *Tenkovrstvá chromatografie ve výuce chemie.* Hradec Králové: GAUDEAMUS, 1996.
ROUBAL, P. 2003. *Počítačová grafika pro úplné začátečníky.* Brno: Computer Press, 2003.

Kontaktní adresa

Bc. Klára Rybenská
Historický ústav FF UHK
Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové
e-mail: klara.rybenska@uhk.cz

VYUŽITÍ ICT V PROJEKTOVÉM VYUČOVÁNÍ NA NIŽŠÍM STUPNI GYMNÁZIA

VAŠÍČKOVÁ Martina, KLEČKOVÁ Marta, CZ

Abstract

The project method is one of the modern education methods in which students solve a practical problem. Project work focuses on applying, specific knowledge or skills. It makes possible to integrate and makes whole all the information about the chosen topics. The contribution describes concept of three chemical projects, in which Internet is the main information source. Subjects of these projects are Chemistry around us, Metals, CSI: LA. In treatment of projects pupils perceive, everywhere they can come together chemistry. They learn, which metals are necessary for human life and they know criminalistic investigative methods, which basis are chemical reactions. Finally pupils present their projects through the use of poster or presentation software.

ÚVOD

Projektové vyučování je metoda, která podporuje individuální aktivitu, tvořivost, vzájemnou komunikaci žáků, jejich zodpovědnost a schopnost začlenit problém do více různých souvislostí. Žáci si pomocí projektů lépe osvojí učivo, vytváří si mezipředmětové vazby a dokážou lépe prakticky použít získané vědomosti. Současně dochází při zpracování a prezentaci projektu k rozvoji jejich informační gramotnosti a kompetencí, jako je zběhlost využívat multimediální techniku.

Metoda se vyznačuje především tím, že je cílená a organizovaná, může být teoretická i ryze praktická, vyhovuje potřebám a zájmům žáků, celkově rozvíjí jejich osobnost[1]. Je založena na týmové spolupráci, zkoumání problémů z různých úhlů pohledu, nabízí celistvé poznání. Posiluje motivaci žáků, učí je důležitým životním postojům a dovednostem spolupracovat, diskutovat, formulovat názory, akceptovat návrhy řešení druhého, hledat informace, řešit problémy, apod. Projekt lze chápat jako sérii úkolů, které mají žáci splnit individuálně nebo ve skupinách. Orientuje se na životní situace, na souvislosti věcí a skutečností.

Projektové výučování mění roli učitele ve vyučování. Pedagog se stává manažerem, koučem, rádcem, který se musí snažit žáky dovést ke zdárnému cíli, zároveň jim ale neříkat, co mají dělat a co ne[2]. Musí jim nechat dostatečný prostor na seberealizaci. Je možné, a i vysoce pravděpodobné, že se první pokusy zpracování projektů žákům nevydaří, ale žádný učený z nebe nespadl. Veškerou odpovědnost za dosahování cílů přebírají žáci.

V rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (RVP ZV) jsou uvedeny mimo jiné tyto cíle základního vzdělávání:

- podněcovat žáky k tvořivému myšlení, logickému uvažování a k řešení problémů
- vést žáky k všestranné, účinné a otevřené komunikaci
- rozvíjet u žáků schopnost spolupracovat a respektovat práci a úspěchy vlastní i druhých

Všech těchto cílů lze pomocí projektového vyučování dosáhnout. Dále je v RVP ZV zdůrazňováno získávání klíčových kompetencí, tj. souhrnu vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. V projektovém vyučování dochází zejména k rozvíjení kompetencí komunikativních, kompetencí k řešení problémů a kompetencí sociálních a personálních. Konkrétně se jedná o tyto klíčové kompetence (RVP, 2007): Žák

- naslouchá názorům druhých lidí, porozumí jim, vhodně na ně reaguje, účinně se zapojuje do diskuse, obhajuje svůj názor a vhodně argumentuje
- rozumí různým typům textů a záznamů, obrazových materiálů, běžně užívaných gest, zvuků a jiných informačních a komunikačních prostředků, přemýšlí o nich, reaguje na ně a tvořivě je využívá ke svému rozvoji a k aktivnímu zapojení se do společenského dění
- využívá informační a komunikační prostředky a technologie pro kvalitní a účinnou komunikaci s okolním světem
- vyhledá informace vhodné k řešení problému, nachází jejich shodné, podobné i odlišné znaky, využívá získané vědomosti a dovednosti k objevování různých variant řešení, nenechá se odradit případným nezdarem a vytrvale hledá konečné řešení problému
- samostatně řeší problémy; volí vhodné způsoby řešení, užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy

- ověřuje prakticky správnost řešení problémů a osvědčené postupy aplikuje při řešení obdobných nebo nových problémových situací, sleduje vlastní pokrok při zdolávání problémů
- kriticky myslí, činí uvážlivá rozhodnutí, je schopen je obhájit, uvědomuje si zodpovědnost za svá rozhodnutí a výsledky svých činů zhodnotí
- přispívá k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy, chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu, oceňuje zkušenosti druhých lidí, respektuje různá hlediska a čerpá poučení z toho, co si druzí lidé myslí, říkají a dělají

FÁZE PROJEKTOVÉHO VYUČOVÁNÍ

Projektové vyučování probíhá ve třech fázích (Nezvalová, 2010). První fáze je přípravná, návrh projektu může podat učitel, žák, rodiče nebo může přicházet z okolí školy. V této fázi se vytváří plán projektu, skupina si ujasní podmínky a cíle projektu. Při plánování projektu je možné zařadit i aktivitu zvanou brainstorming, což je technika rozvíjející tvořivé myšlení postavená na spontánním produkování nápadů, inspirujících myšlenek a netradičních řešení (Průcha, 1995). Žáci mají za úkol sepsat všechna slova, která se jim vybaví pod daným pojmem. Dále se mohou pokusit z těchto slov vytvořit pojmovou mapu, kterou využijí ke znázornění souvislostí mezi různými pojmy. Cílem brainstormingu a vytvoření pojmové mapy je žáky motivovat a připravit si ve třídě tvůrčí atmosféru. Díky pojmové mapě můžeme získat celou řadu námětů, problémů a situací z běžného života, které lze rozdělit na několik jednotlivých podtémat. Tato podtémata mohou být hlavním předmětem bádání žáků.

V druhé realizační fázi se žáci scházejí ve skupinách, stanoví si dílčí úkoly, které postupně řeší, průběžně diskutují o dosažených výsledcích a vzájemně si učiní jasnou představu o tom, co vše zjistili k tématu projektu. Ze získaných materiálů sestaví souhrn podstatných informací o dané problematice.

V poslední fázi dochází k ukončení a vyhodnocení projektu. Způsob vyhodnocení může být různý. Studenti si např. mohou připravit prezentaci svého projektu, kterou pak představí před celou třídou nebo i před ostatními studenty školy. Diskutují pak se svými spolužáky o daném problému, učí se argumentovat a obhájit svou práci. Prezentace může být provedena buď formou posteru, nebo pomocí prezentačních programů (MS Office PowerPoint). Dalšími způsoby vyhodnocení mohou být např. dny otevřených dveří, výstavy, konference, články v tisku a další. Kromě samotného hodnocení žáků učitelem nebo spolužáky, by mělo dojít i na sebehodnocení žáků, kdy sami žáci zhodnotí, co se jim na zpracování projektu líbilo, co je zaujalo, jak se jim pracovalo v kolektivu, a naopak co se jim nelíbilo a co by příště udělali jinak.

POSTŘEHY Z PRAXE

1. Projektové vyučování je náročné na čas učitele a vyžaduje i spoustu volného času žáků, kteří ho jen velmi neradi obětují
2. Při projektovém vyučování je nezbytně nutná průběžná pravidelná kontrola řešení tématu žáky, co už mají zpracované (měli by průběžně předkládat konkrétní informace, které už získali)
3. Je vhodné se domluvit s učiteli informatiky, aby žáky seznámili s tvorbou prezentace a se zásadami jejího vytváření
4. Žáci mají snahu si vše ulehčit a kopírují celé části textu z internetu (neuvědomují si, že podvádějí, myslí si, že nedělají nic špatného)
5. Žáky je třeba seznámit s pojmem autorské právo a s tresty, které následují za jeho porušení
6. Varovat žáky před chybnými informacemi získanými z internetu, vést je k ověřování informací ve více zdrojích
7. Je vhodné učit žáky již od základní školy uvádět zdroje informací
8. Učitel by měl dohlédnout, aby vytvořené skupiny žáků byly na srovnatelné úrovni vědomostí
9. Velmi se osvědčilo využití pojmové mapy jako motivačního prostředku
10. Projekt musí vyvrcholit závěrečnou prezentací všech skupin, pokud chceme projektu dodat na důležitosti, můžeme uspořádat konferenci, kam pozveme vedení školy, spolužáky nebo i rodiče
11. Je třeba dbát na zapojení všech žáků do projektu, někteří jednotlivci využívají aktivity svých spolužáků a pouze se s nimi vezou

ICT V PROJEKTOVÉM VYUČOVÁNÍ

Informační a komunikační technologie mají v projektovém vyučování nezastupitelnou funkci. Zpracování projektů bez přístupu na internet si už v dnešní době snad ani nelze představit. Žáci na internetu vyhledávají informace, na sociálních sítích mezi sebou komunikují, řeší problémy spojené se zpracováním projektů, stahují obrázky, ke kterým by se jinak ani nedostali. V závěrečné fázi odesílají své práce prostřednictvím elektronické pošty svému učiteli.

Hlavním výstupem projektové výuky je prezentace práce žáků. Své výsledky mohou žáci představit jednak formou posterů, nebo pomocí počítačových prezentací zpracovaných v prezentačních programech (MS Office PowerPoint, OpenOffice Impress). Ve třetím bodu předchozího odstavce byly zmíněny zásady pro tvorbu prezentací. Čeho by se tedy měli žáci (a nejenom oni) držet při tvorbě prezentací? Text v prezentaci by měl být co nejstručnější, napsaný nejlépe v bodech. Nevhodnějším typem písma pro prezentace je písmo bezpatkové (Ariel, Calibri), je též potřeba zvolit dostatečnou velikost písma (obvykle stačí velikost 20 na běžný text, komentáře; u nadpisů použít větší písmo). Barvu textu volíme vždy kontrastně k použitému pozadí. Doporučovány bývají tmavé barvy pozadí, které neunavují tolik oči, ale mohou při špatných světelných podmínkách v místnosti snížit čitelnost. Při použití fotografií jako pozadí je potřeba text umísťovat na jednobarevné plochy fotografie (nebe, vodní plocha). Barevné písmo používáme tehdy, pokud chceme upoutat pozornost k textu. Obrázky vkládáme do prezentací dostatečně velké, barevné a jednoduché. Obrázky, které přímo nesouvisí s textem, vkládáme na samostatnou stránku prezentace. Týká se to především obrázků motivačních, které by v textu mohly působit rušivým dojmem. Grafy, schémata a nákresy musí jasně znázorňovat to, co mají. Prezentaci je dobré vhodně animovat, získá tak na zajímavosti a udrží pozornost posluchačů. Text se může na obrazovce objevovat postupně buď v daném časovém úseku, nebo po našem „kliknutí" (Prezentace v PowerPointu, 2010).

Z dalších informačních a komunikačních technologií používaných při zpracování projektů můžeme zmínit o grafických softwarech pro kreslení molekul chemických sloučenin a aparatur (ACD/ChemSketch, ISIS/Draw), které jsou na internetu volně ke stažení (Bílek, 2005). Od žáků základní školy asi nemůžeme chtít, aby složitější strukturní vzorce molekul sami kreslili, v těchto programech jsou ale k dispozici šablony s předem nakreslenými vzorci sloučenin, nebo kompletními aparaturami.

Dále žáci velmi často při řešení projektů používají fotoaparáty a kamery k fotodokumentaci sledované problematiky a následně digitální záznamy zpracovávají pomocí vhodného grafického programu (Photoshop, Corel, atd.), tím si zvyšují informační gramotnost.

Další možností využití ICT v projektovém vyučování je zapojení do tzv. eTwinningu, který lze charakterizovat jako mezinárodní projektovou činnost zaměřenou na podporu spolupráce žáků a učitelů na všech vzdělávacích úrovních v rámci Evropské unie. ETwinning lze popsat jako projekt, ve kterém dvě nebo více škol spolupracuje na dálku prostřednictvím internetu na libovolné vzdělávací aktivitě. Tyto školy vzájemně komunikují pomocí ICT, využívají diskusní fóra, chaty i videokonference. Žáci zapojení v projektech eTwinning využívají v praxi znalost cizích jazyků i informačních technologií, setkají se s kulturními odlišnostmi jednotlivých zemí zapojených do eTwinningu, učí se týmové spolupráci.

TÉMATA CHEMICKÝCH PROJEKTŮ

Využití metody projektového vyučování přináší mnoho výhod, ale ne každé téma je vhodné pro toto zpracování (Šulcová, Pisková, 2008). Úspěšnost projektového vyučování velmi závisí na výběru tématu, které by nemělo být žákům zcela cizí. Ve školské praxi se osvědčila témata, která se zabývají reálnými situacemi z běžného života, mohou být ryze teoretická, praktická, nebo kombinace obou. Doporučována jsou interdisciplinární témata, ve kterých žáci využijí vědomosti a dovednosti nejen ze všech přírodovědných předmětů (chemie, biologie, fyzika, zeměpis), ale i např. z češtiny, angličtiny, informatiky, výtvarné výchovy. Typickými příklady těchto projektů jsou např. Voda, Energie, Odpady; zajímavé je také interdisciplinárně pojaté téma Svět papíru, apod. (Ganajová, 2008). Dále je v příspěvku uvedeno několik námětů projektů vhodných pro výuku chemie na základní škole, lze je snadno upravit i na středoškolskou úroveň. Některé z těchto projektů byly řešeny na gymnáziu v Lanškrouně ve třídách tercie.

O PROJEKTECH

Projekty jsou určeny pro 8. a 9. ročníky základních škol a odpovídající ročník víceletých gymnázií, po úpravě je lze použít i pro studenty středních škol. Každé téma je rozčleněno na několik podtémat. Žáci se rozdělí do několika skupin, např. dle počtu podtémat. Jednotlivé skupiny shromažďují informace, zpracovávají je a vyhledávají zajímavosti k danému úkolu z internetu, novin a časopisů samostatně nebo dle jejich individuálních schopností pod vedením učitele. V rámci chemie mohou vhodně zařadit i praktické ověření informací pomocí experimentů či provést malý výzkum (např. jednoduché analýzy vody, potravin apod.). Délka zpracování projektů je 2-3 týdny. Žáci řeší projekty v hodinách chemie, případně v hodinách dalších předmětů jako je informatika, fyzika nebo biologie, jestliže téma projektu s těmito předměty také souvisí. Závěrečná prezentace do této doby není započítána. Pokud jsou projekty prezentovány formou posterů, pak je vhodné, aby si žáci připravili i své sebehodnocení. Při zpracování projektů formou prezentace si každá skupina si ji připraví na 10 minut, po té následuje diskuze a sebehodnocení žáků. Projekty je vhodné zařadit v průběhu školního roku do období před Vánocemi nebo ke konci školního roku.

PROJEKT „CHEMIE KOLEM NÁS"

Název tohoto projektu není vybrán náhodně, cílem je, aby žáci sami přišli na to, kde se všude chemie v běžném životě uplatňuje a také si uvědomili vzájemné propojení přírodovědných oborů (mezipředmětové vztahy). Toto téma je velmi rozsáhlé, pokud ho řešíme se žáky základní školy, je vhodné soustředit se pouze na základní informace k daným podtématům. Se studenty středních škol je možné sledovanou problematiku rozvést. Tento projekt byl řešen v rámci výuky chemie ve třetím ročníku osmiletého gymnázia na konci školního roku 2009/2010. Návrhy podtémat:

1. Víš, co jíš? (základní složky potravin, aditiva, vitamíny)
2. Víš, co piješ? (voda, čaj, káva, mléko, minerální vody, energy drinky, Cola, obsah cukru v nápojích, obsah kofeinu v nápojích, alkohol, odbourávání alkoholu)
3. Jak se vyrábí…? (pivo, víno, železo, sklo)
4. Taška průměrného teenagera
5. Moderní je nekouřit (cigarety, vodní dýmka, srovnání škodlivých látek, nikotin, závislost)
6. Kam nechodí slunce, tam chodí lékař (léčiva, sádra, homeopatika, chemoterapie, rentgen, CT, AIDS)
7. Ekologie (kyselé deště, výfukové plyny, alternativní zdroje energie, ozonová díra, freony, hoření, skleníkový efekt, hnojiva)
8. Energie (akumulátory, alternativní zdroje energie, elektřina, nafta, vodík)
9. Stavebnictví (stavební pojiva, cihly, pálené tašky, pálené a hašené vápno, cement, sádrokarton)
10. Výbušniny (dynamit, Alfred Nobel, pyrotechnika, exploze, střelný prach, nitrosloučeniny)
11. Drogy (nikotin, alkohol, omamné látky, měkké a tvrdé drogy, doping, sdružení Řekni ne drogám - řekni ano životu)
12. Odpady (recyklace odpadu, jaderný odpad, skládky, plasty, využití odpadu, třídění)

Mezioborové vztahy:

- Fyzika - energie
- Dějepis - vynález dynamitu, střelný prach, historie piva, vína
- Biologie - ochrana životního prostředí, zdravá výživa, zdraví člověka, ekologie, třídění odpadu
- Občanská výchova - mezilidské vztahy, závislosti
- Výtvarná výchova - zpracování posteru
- Informatika - zpracování prezentace a informací, používání internetových vyhledávačů

Možné zdroje informací:

- GREENWOOD, N. N. - EARNSHAW, A. *Chemie prvk*ů. Praha: Informatorium, 1993. ISBN 80-85427-38-9.
- Homeopatie. Dostupné z: http://www.homeopatickepripravky.cz/
- Drogy-info. Dostupné z: http://www.drogy-info.cz/
- Řekni ne drogám - řekni ano životu. Dostupné z: http://www.rekninedrogam.cz/index.html
- Tradiční technologie výroby piva: http://www.sci.muni.cz/mikrob/kvasbiotech/pivo/tradpiv.html
- Pivo. Dostupné z: http://www.fabriky.cz/coajak/coajak_pivo.htm
- Akumulátor. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Akumul%C3%A1tor
- Alternativní zdroje. Dostupné z: http://www.alternativni-zdroje.cz/
- Alfred Nobel. Dostupné z: http://www.nobelsoftware.com/vedci/nobel.htm
- Encyklopedie, odborné knihy, časopisy, novinové články
- Učebnice chemie

PROJEKT „KOVY"

Zpracování tohoto projektu žákům přinese komplexní pohled na téma Kovy, které může být zpracováváno z několika hledisek: historického, chemického, biologického i fyzikálního. Žáci se seznámí např. s výrobou mincí, s těžbou zlata, recyklací kovů a poznají kovy nezbytné pro život. Podtémata:

1. Historie (objevy kovů, významné kovy v lidských dějinách, kovy v přírodě, slitiny, zlatá horečka)
2. Fyzika kovů (vodivost tepelná, elektrická, vodiče, kujnost, tažnost, magnetické vlastnosti, CD, DVD)
3. Kovy v lidském těle (kovy nezbytné pro život, biologická funkce, kovy toxické pro lidský organismus, krevní barviva)
4. Železo (výroba železa, ocel, koroze)
5. Kovy ve stavebnictví (nerez ocel, měď, zinek, cín, hliník, slitiny, vodiče)
6. Ušlechtilé kovy (chemické a fyzikální vlastnosti vybraných prvků, výskyt a použití, využití v průmyslu, vývoj cen)
7. Mincovnictví (numismatika, nejvzácnější české mince, výroba mincí, město stříbra)
8. Šperkařství (těžba a zpracování zlata, kočičí zlato, test ryzosti zlata, další kovy ve šperkařství)
9. Kovový odpad (recyklace kovů, sběrné dvory, výkup šrotu)

Mezioborové vztahy:
- Dějepis - objevy kovů, historická období, mincovnictví v Čechách
- Fyzika - vodiče, nové materiály
- Biologie - kovy nezbytné pro život
- Matematika - ceny kovů
- Občanská výchova - mezilidské vztahy, vzájemná spolupráce
- Výtvarná výchova - zpracování obrázků a posteru
- Informatika - zpracování prezentace a informací, používání internetových vyhledávačů

Možné zdroje informací:
- GREENWOOD, N. N. - EARNSHAW, A. *Chemie prvk*ů. Praha: Informatorium, 1993. ISBN 80-85427-38-9.
- Vitamíny, kovy a stopové prvky v lidském těle. Dostupní z: http://biolab.webpark.cz/
- Stručný přehled vývoje českého mincovnictví. Dostupné z: http://numismatic.sweb.cz/historie.htm
- Encyklopedie, odborné knihy a časopisy
- Učebnice chemie

PROJEKT „KRIMINÁLKA LA"

Tento projekt je zaměřen na vysvětlení pojmů a dějů, se kterými se žáci mohou setkat při sledování televizních seriálů s kriminalistickou tématikou. Žáci se při řešení tohoto projektu seznámí s kriminalistickými vyšetřovacími metodami, jejichž podstatou jsou fyzikálně-chemické děje. Seznámí se i s dějinami kriminalistiky a některé metody si prakticky vyzkouší. Návody pokusů, které je možné zařadit do řešení projektu, jsou na internetových stránkách uvedených v možných zdrojích informací 1, 2, 3. Podtémata:
1. Historie kriminalistiky (objevy, Dobrodružství kriminalistiky)
2. Forenzní vědy
3. Daktyloskopie (odebírání otisků prstů, práce s mikroskopem)
4. Krev, krevní skupiny (luminol)
5. Analytické metody v kriminalistice (konkrétní využití hmotnostní spektrometrie, infračervené spektrofotometrie, chromatografie, extrakce)
6. Střelné zbraně - balistika (střelný prach, balistická křivka, náboje, broky, kovy používané pro výrobu zbraní a nábojů)
7. Toxikologie (důkaz alkoholu v dechu a krvi, odbourávání alkoholu, přítomnost omamných látek v krvi)
8. Policejní pátrací pes (výcvik psů, čich)
9. Sádrové odlitky (sádra, vytvoření sádrových odlitků)
10. Žhářství (hasicí prostředky, přístroje a technika)
11. DNA - deoxyribonukleová kyselina (genetická informace, čtení DNA, identifikace)

Mezioborové vztahy:
- Dějepis - vynálezy, historie kriminalistiky, objev střelného prachu
- Biologie - základy práce s mikroskopem, krev, alkohol a zdraví člověka, DNA
- Fyzika - balistická křivka
- Občanská výchova - mezilidské vztahy, závislosti
- Výtvarná výchova - zpracování posteru a obrázků
- Informatika - zpracování prezentace a informací, používání internetových vyhledávačů

Možné zdroje informací:
- Chemická luminiscence luminolu a jeho syntéza ze snadno dostupných chemikálií. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2008_11_1017-1019.pdf
- Otisky prstů, Sádra jako činidlo pro uchovávání stop, Zviditelnění zničených embosovaných znaků na mosazných předmětech, Zjišťování krevních stop pomocí luminolu. Dostupné z: http://web.natur.cuni.cz/~kudch/main/JPD3/forenznichemie.pdf
- Chromatografie neboli barvopis.
  Dostupné z: http://abc.blesk.cz/clanek/casopis-abc/5325/chromatografie - neboli-barvopis.html.
- Z historie kriminalistické fotografie. Dostupné z: http://kriminalistika.eu/krim_foto/krim_foto.html
- Pátrací psi. Dostupné z: http://www.cz-pes.cz/literatura-sl-kynologie-3.php
- Balistika. Dostupné z: http://kriminalistika.eu/balistika/balistik.html
- Věda na stopě zločinu. Odorologie - Na pepř zapomeňte! Dostupné z: http://www.21stoleti.cz/view.php?cisloclanku=2006062309
- KÖTHE, R. *Kriminalistika*. Nakladatelství Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-623-9
- GREENWOOD, N. N. - EARNSHAW, A. *Chemie prvk*ů. Praha: Informatorium, 1993. ISBN 80-85427-38-9.

- DNA databáze: ohrožení nejintimnějšího soukromí. Dostupné z: http://www.bigbrotherawards.cz/content/dna-databaze-ohrozeni-nejintimnejsiho-soukromi
- Encyklopedie, odborné knihy a časopisy, novinové články

ZÁVĚR

Využití projektové metody ve výuce chemie má své výhody i nevýhody. Vyžaduje sice náročnější přípravu učitele, ale žákům přináší dobrý pocit z dobře odvedené práce, mnoho nových znalostí a dovedností. Projektové vyučování učí žáky nezávislosti, podnikavosti, asertivitě a dalším důležitým schopnostem a dovednostem pro osobní rozvoj a budoucí uplatnění ve společnosti.

Příspěvek vznikl s podporou ESF projektu „Profesní příprava učitelů přírodovědných oborů pro uplatnění v konkurenčním prostředí“ OPVK CZ.1.07/2.2.00/15.0310.

Použité zdroje

NEZVALOVÁ, D. *Výukový proces. Vybrané didaktické kategorie* [online]. [cit. 10. 10. 2010]. Dostupné z <http://esfmoduly.upol.cz>.
ŠULCOVÁ, R. PISKOVÁ, D. *Přírodovědné projekty pro gymnázia a střední školy*. Praha: UK, Přírodovědecká fakulta, 2008.
Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, VÚP Praha, 2007.
PRŮCHA, J a kol. *Pedagogický slovník.* Praha: Nakladatelství Portál, 1995.
Prezentace v powerpointu [online]. [cit. 8. 5. 2010]. Dostupné z: <http://www.markonet.cz/pages/vyuka/prezentace-v-powerpointu.php>.
BÍLEK, M. *ICT ve výuce chemie*. Gaudeamus: Univerzita Hradec Králové, 2005.
GANAJOVÁ, M., a kol. *Teória a prax projektového vyučovania v chémii k téme* Trvalo udržatěĺný rozvoj. Košice: Equilibria, 2008.

Kontaktní adresy

Mgr. Martina Vašíčková e-mail: mvasickova@centrum.cz
doc. RNDr. Marta Klečková, CSc. e-mail: marta.kleckova@upol.cz

Katedra anorganické chemie
PřF UP v Olomouci
17. listopadu 12, 771 46 Olomouc

VÝUKA CHEMIE POMOCÍ VYSOKORYCHLOSTNÍHO DIGITÁLNÍHO ZÁZNAMU

MYŠKA Karel, MANĚNA Václav, MANĚNOVÁ Martina, KOLÁŘ Karel, CZ

Abstract
The paper deals with the possibilities of using digital video camera Sanyo VPC-FH1 to get high-speed digital record of extremely fast processes and their integration into teaching materials.

ÚVOD

Pro zkvalitnění přípravy budoucích pedagogických pracovníků je třeba seznámit studenty učitelství přírodovědných předmětů s nejnovější technikou, kterou je možné využít pro zpracování výukových materiálů. Tyto materiály je následně možné prezentovat při hodině pomocí standardních multimediálních prostředků, umístit v LMS systému popř. na www stránkách.

Tvorba audiovizuálních podkladů pro výuku vyžaduje rozhodnutí, jak se bude daný záznam při výuce využívat. K vytvoření jednoduché videoanimace, popř. natočení krátkého videa určeného do vyučovacího procesu nám postačí multimediální počítač a Windows Movie Maker. Pro tvorbu animací, retušování fotografií, dokumentujících práci v laboratoři pomocí digitálního fotoaparátu (kamery), či k vytváření multimediálních prezentací, je potřebná grafická stanice a software za deseti až stotisícové částky.

Při výuce přírodovědných předmětů je možné s úspěchem využít kameru s možností vysokorychlostního záznamu. V našem případě se jednalo o typ Sanyo VPC-FH1. Tato kamera nabízí široké využití při pořizování standardních obrazových záznamů v chemické laboratoři. Její výhodou je možnost snímání obrazových záznamů rychlostí až 600 snímků/sekundu. Tato rychlost je bohužel vykoupena menším rozlišením a krátkou dobou záznamu 10 sekund. Na trhu jsou však dostupné digitální kamery, které nabízejí lepší parametry.

INTERNET JAKO ZDROJ DIGITÁLNÍHO VIDEA PRO VÝUKU

Při výuce přírodovědných předmětů lze použít hotové digitální záznamy a obrazová díla, která jsou přístupná v různých formátech na Internetu, na videokazetách popř. CD a DVD. Při prezentování těchto děl musí pedagog při výuce dbát Autorského zákona 121/200 Sb., který dává pedagogickým pracovníkům široké možnosti pro využívání cizích audiovizuálních děl při své vzdělávací činnosti. Pokud pedagog při prezentaci tohoto díla výlučně pro výukové účely uvede jméno autora, název díla a pramen, je možné toto dílo (knihu, hudební skladbu, film, obraz) uvést a to i celé v rámci výukového procesu. Pedagogický pracovník může mít dokonce uloženou kopii díla, nebo části díla na neoriginálním nosiči, či dokonce v jiném formátu.

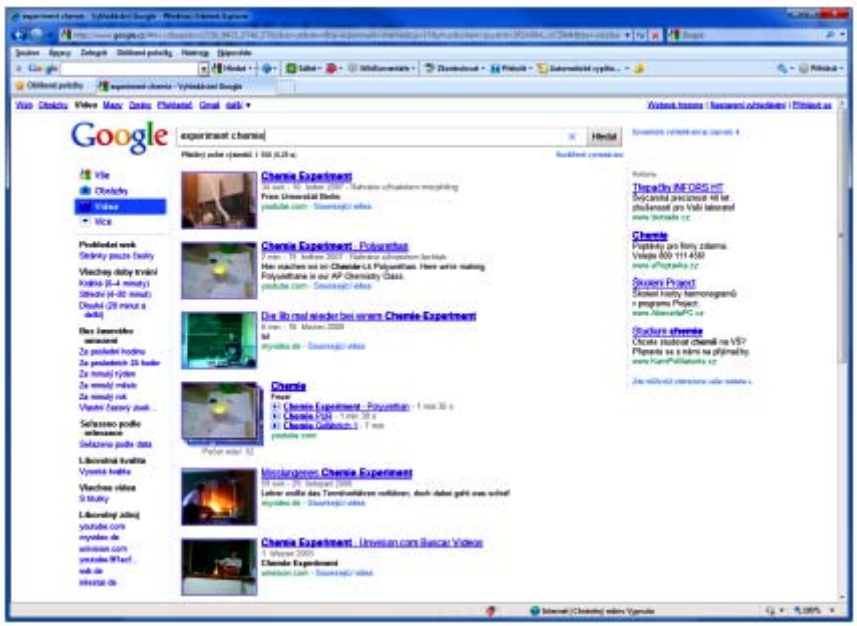
Pro mnohé pedagogické pracovníky je v současné době velkým problémem nalézt odpovídající digitální záznamy, ačkoliv existují vyhledávací služby, které takovéto vyhledávání velmi ulehčují. Jedná se například o vyhledávací systém Google. Na Google lze nastavit parametry vyhledávání tak, že lze omezit počet výsledků např. pomocí délky videa, kvality, umístění na serveru, barevnosti, titulků apod. (obr.1) Tyto parametry lze nalézt v rozšířeném vyhledávání v příslušných záložkách vyhledávacího systému.

MOŽNÉ HARDWAROVÉ A SOFTWAROVÉ VYBAVENÍ PRO POŘÍZENÍ A ÚPRAVU DIGITÁLNÍHO VIDEA VE VÝUCE CHEMIE

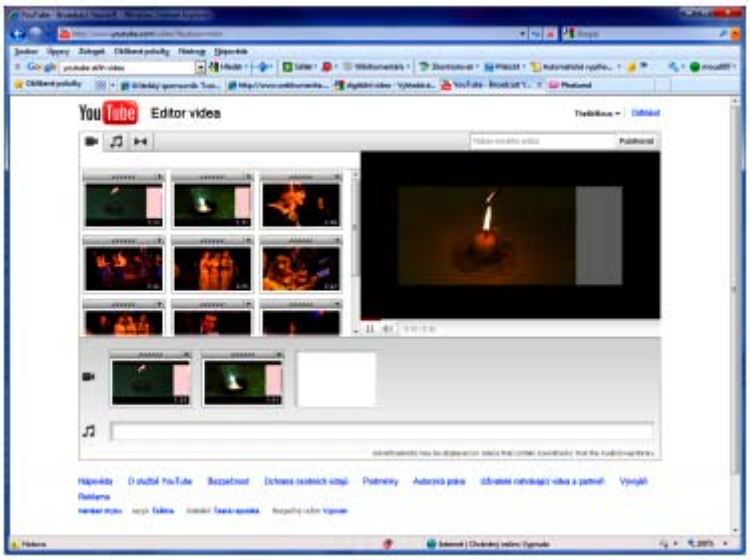
Pro záznam školního experimentu v chemické laboratoři, popř. jiné situace ve školní praxi, lze využít například digitální kameru Sanyo VPC-FH1. Na kameru lze zaznamenávat standardní video ve full HD rozlišení a fotografovat. Tuto kameru lze také použít pro záznamy velmi rychlých chemických dějů, které můžeme následně zpomalit a tím sledovat změny, které nejsou při běžné rychlosti chemického děje patrné.

Po pořízení záznamu v laboratoři kameru připojíme pomocí kabelu k počítači a bez obtíží zkopírujeme videosekvence z paměťové karty ve formátu H.264.

Pro jednoduchou editaci videa můžeme použít software integrovaný do MS Windows - Windows Movie Maker (ve Windows 7 - Windows Live Movie Maker), popř. jiný program např. Pinnacle Studio, Adobe Premiere apod. Existují ale také on-line nástroje, ve kterých dosáhneme obdobných výsledků a navíc můžeme svoje video rychle poskytnout studentům pomocí odkazu na Internetu. Jedná se například o systém stříhání a publikování na youtube.com. Na této stránce lze po přihlášení video nahrávat, stříhat, měnit zvuk, přidávat přechodové efekty a publikovat. Na www adrese http://vcasmo.com (obr.3) je možné vytvářet videa, ve kterých je integrována prezentace k přednášce vyučujícího.



Obr.1 Vyhledávací systém Google s nastaveným vyhledáváním „experiment chemie“



Obr.2 Obrazovka editoru videa na youtube.com

Obr.3 Ukázka editoru na vcasmo.com

Obr.4 Digitální kamera Sanyo VPC-FH1

PRAKTICKÁ UKÁZKA VIDEA VE VÝUCE CHEMIE

Pro praktický pokus byl zvolen digitální fotoaparát Sanyo, pokus zapálení svíčky a vzplanutí složе na železné misce. Byl použit záznam s rychlostí 600 snímků za sekundu, tento záznam byl sestříhán a publikován pomocí youtube.com. Jednotlivá videa lze shlédnout na http://www.youtube.com/watch?v=kEhnwt3pK_o a na http://www.youtube.com/watch?v=2VfMiQs4T00. Sestříhané video je na adrese: http://www.youtube.com/watch?v=ptudSRHM93Y.

ZÁVĚR

Z uvedených skutečností a zaznamenaných experimentů vyplývá, že uvedený typ kamery lze s úspěchem využít při natáčení běžných videí při experimentální činnosti studentů v chemické laboratoři či přípravě pedagoga na vyučovací proces.

On-line nástroje na youtube.com lze použít k operativní úpravě, základnímu sestříhání a publikování na internetu. Ze zveřejněných ukázek je zřejmé, že použitý typ kamery nebyl bohužel dostatečně kvalitní pro nahrávání ve vysokorychlostním režimu (horší rozlišení a citlivost kamery), i za těchto zhoršených podmínek lze ale ze záznamu sledovat skutečnosti, které nejsou při běžné experimentální činnosti patrné (přeskočení plamene po parách parafinu - http://www.tinyurl.com/parafin apod.).

Vzhledem k velmi nízkým cenám těchto jednoduchých digitálních kamer lze jednoznačně doporučit jejich využití při záznamu experimentální činnosti studentů při práci v chemické laboratoři nebo při přípravě pedagoga na vyučovací proces.

Příspěvek vznikl s podporou projektu Grantové agentury České republiky (GAČR) č. 406/09/0359.

Použité zdroje

Autorský zákon, 121/2000 Sb. In Sbírka zákonů, Česká republika. 2000, Dostupný také z WWW: <http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?kam=zakon&c=121/2000>.
MYŠKA, K. - KOLÁŘ, K. - MAREK, M. *Vzorce, modely a počítačová grafika ve výuce chemie.* Hradec Králové: Gaudeamus, 2006.
PECINOVSKÝ, J. *Digitální video - natáčíme, upravujeme, vypalujeme.* Praha: Grada Publishing, a.s., 2009.
PECINOVSKÝ, J. *Upravujeme digitální video.* Praha: Grada Publishing, a.s., 2006.
ROUBAL, P. *Počítačová grafika pro úplné začátečníky.* Brno: Computer Press, a. s., 2003.

Kontaktní adresa

PaedDr. Karel Myška, Ph.D.
Katedra chemie PřF UHK
Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové
e-mail: karel.myska@uhk.cz

BLENDED-LEARNING FOR THE STUDENTS OF ENVIROMENTAL CHEMISTRY
BASIC COURSE OF CHEMISTRY

Andrzej PERSONA, Jarosław DYMARA, Paweł CICHOCKI, Marek PERSONA, PL

Abstract
The aim of the work was the preparation of materials supporting traditional teaching including: selected issues from the general chemistry, information about individual elements and their compounds, with particular regard to data relating to the protection of the environment and human health and connecting analysis analytic signal in instrumental analysis. The first two parts of the project have a modular structure presented, allowing students to actively interact with the interface. A system enabling the student choice of his own path of learning.

The university must be able to quickly adapt its educational offer, and methods of teaching to the changes in rapidly changing market of educational services. Realization of this plan should proceed along two lines, carried out by two cooperating with each other group of people The first one should create a person that determine the selection of appropriate fields of education, consistent with the likely demand for certain professionals in the labor market and expectations of future candidates. The second group of people consisting of specialists in the particular fields of knowledge and relevant items educators should deal with issues concerning the effectiveness of knowledge transfer and training of appropriate skills. On the basis of observations of educational services market may see an increasing share of education using a variety of computer-aided techniques. Creating e-learning courses requires collaboration between those corresponding to the content and substantive aspects of teaching and the group of people dealing with software preparation, both in terms of preparation education tools preparation for the first group of people and ensuring the efficient operation of the entire project.

Contrary to a false impression of the new forms of education are not intended to displace the traditional forms of teaching. The most appropriate approach to e-learning, especially in the fields of natural or technical studies is to treat it as an additional way of providing content support, allowing the self-study. This form of training is referred to as "blended learning" deserves special attention because of the complementary features and a wide range of opportunities offered in the use of both forms of education. Blended learning is a combination of traditional forms of teaching (lectures, seminars, laboratories) with Internet-based opportunities asynchronous learning. . Implementation of classical methods for teaching by use of e-learning platform faces many difficulties because of the generally higher demands posed by the preparation of such activities in relation to the traditional way they are conducted. Preparation of such a course requires the teacher not only as the classic lecture, prepare it in a way that allows its presentation in a communicative, logically coherent, conceptually clear-forming unit and adapted to the forecast of students' knowledge at a particular level of education, but also in the case of e-learning courses:

- the course content should be a modular, allowing independent use by various elements of the learner, depending on the needs and the degree of knowledge of the user ;
- the course should have a clear navigation, a software interface should be intuitive as possible so as not to pose any obstacle to the course;
- the contents or commands should be administered in a transparent manner, but with the participation of graphics as far as is necessary, without excess of form over content
- the student should have easy access to the server on which this course is implemented, so that it is operating effectively.

The purpose of this study was to prepare the e-learning modules for „Analytical chemistry and instrumental analysis" course for students of Environmental Science Course. This study is the first part of the project of analytical chemistry and instrumental analysis e-learning course. The purpose in work was to:

- shown significance and necessity the determinations of biologically active substances in environmental samples because of their important impact on nature and human health;
- complete the knowledge of the basics of chemistry to the extent that the transfer of information on techniques and analytical methods were communicative for course participants;
- introduce to the evaluation of instrumental methods of measurement (calibration)

The project has a modular structure. The first module contains information on the impact of various chemical elements and their compounds on the biological environment and human health. These data include information on potential sources of pollution and the scale of the threat to the environment caused by the introduction of certain chemicals give some idea of the validity of analytical chemistry as a branch of chemistry aimed at

the importance of daily life. Acceptable levels of the substance in environmental samples and the diversity of matrices (soil, water, organic substances), in which they are determined are in turn justify a wide range of these methods and analytical techniques used to determine them, both in the field of classical and instrumental methods of analysis. These methods have different means of obtaining the analytical signal and the level of sensitivity and specificity.

Understanding the measuring principle various analytical techniques (and the restrictions on this method) require knowledge of chemistry, broadly defined grounds. Unfortunately, every year the number of candidates entering chemistry education in Environmental Chemistry Course represents an unsatisfactory level of knowledge in this subject (and it's correlated such as physics or mathematics). This causes significant problems at later stages of education. Became a necessity to create opportunities to complete this knowledge by means readily available to students techniques and teaching methods that could be implemented so as not to impose additional hourly limit in particular fields of study. These methods should be more focused on self-education. This condition satisfies the second module of the course prepared in the form of "blended learning", including selected issues of general chemistry. This module includes issues of:

- Atom structure used for clarification of the spectroscopic methods
- Energetic effects of the reaction (adsorption method)
- Equilibria in solution - the classical method of quantitative analysis (gravimetric analysis, acid-base, precipitation, complexometric and reduction-oxidation titration)
- Electrochemistry - the background of such electrochemical methods as electrogravimetry, volt amperometry, ion-selective electrodes, potentiometry, pH-metry)

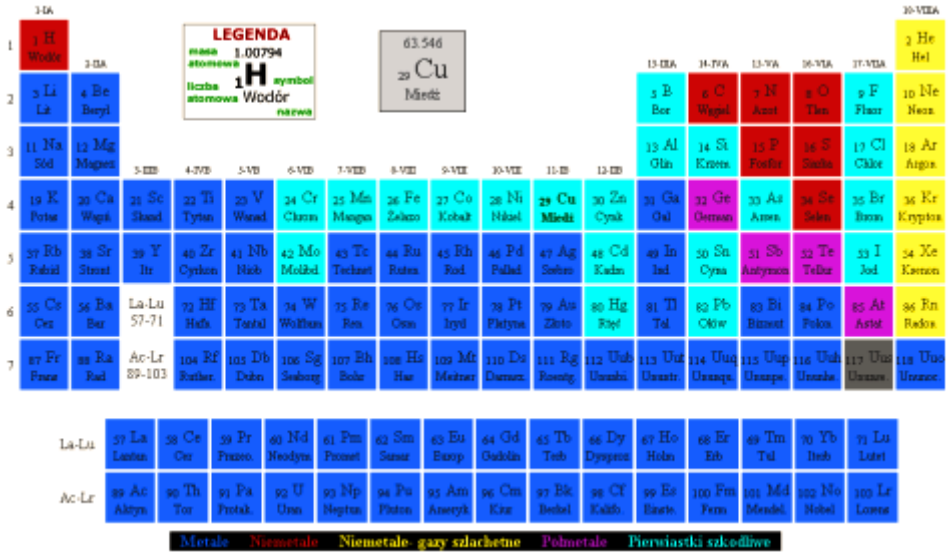
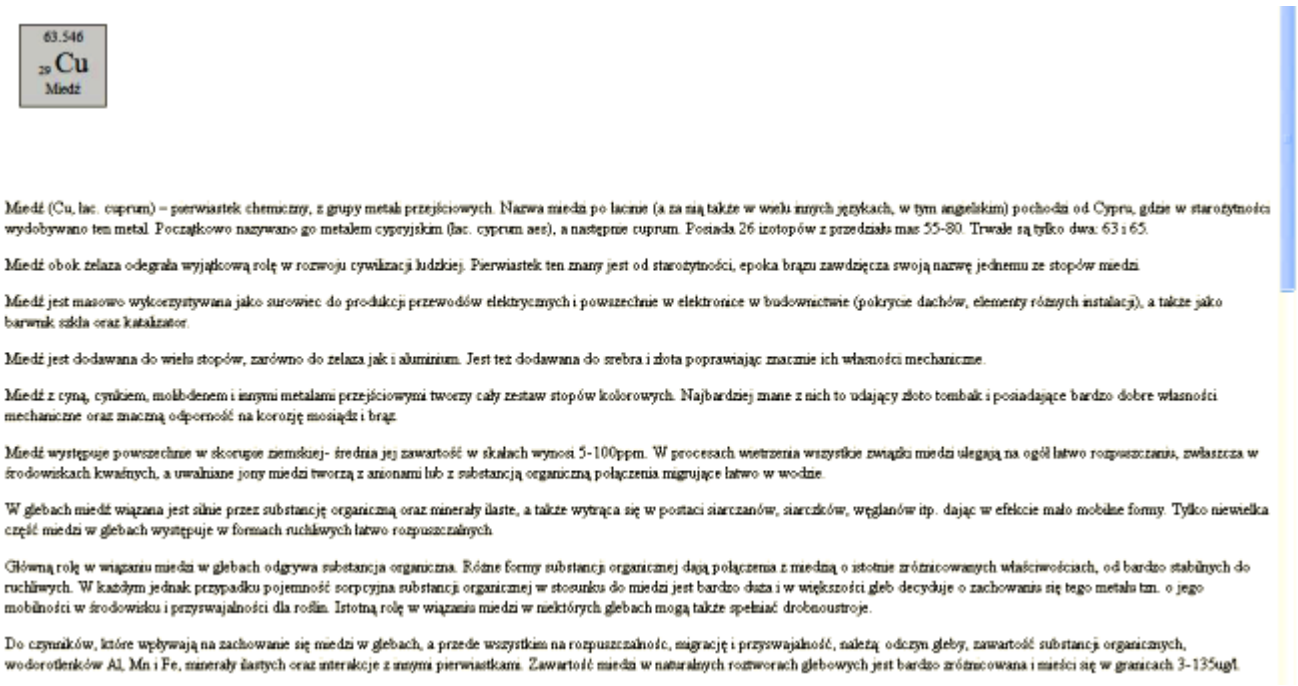


Fig 1 The screen of Control Panel of environmental information

The third module, in turn, concerns the problem of how to calibrate the instrumental methods. That is a process involving the obtaining in an empirical way real analytic signal dependence on the concentration of the analyte and then use them to the determination of the analyte in the sample. This module provides an introduction to laboratory exercises with analytical chemistry. The module presents analytical methods, and examples of their practical applications:

- Interpolative:
  - The conventional method of interpolation
  - Indirect method of interpolation
  - Interpolation method of internal standard
  - Interpolation dilutions method
- Extrapolative:
  - The conventional method Extrapolation
  - Indirect methods Extrapolation
  - Extrapolation of the internal standard method
  - Extrapolation dilutions method
- HPSAM method (H-Point Standard Addition Method)



63.546
29 Cu
Miedź

Miedź (Cu, łac. cuprum) – pierwiastek chemiczny, z grupy metali przejściowych. Nazwa miedzi po łacinie (a za nią także w wielu innych językach, w tym angielskim) pochodzi od Cypru, gdzie w starożytności wydobywano ten metal. Początkowo nazywano go metalem cypryjskim (łac. cyprum aes), a następnie cuprum. Posiada 26 izotopów z przedziału mas 55-80. Trwałe są tylko dwa: 63 i 65.

Miedź obok żelaza odegrała wyjątkową rolę w rozwoju cywilizacji ludzkiej. Pierwiastek ten znany jest od starożytności, epoka brązu zawdzięcza swoją nazwę jednemu ze stopów miedzi.

Miedź jest masowo wykorzystywana jako surowiec do produkcji przewodów elektrycznych i powszechnie w elektronice w budownictwie (pokrycie dachów, elementy różnych instalacji), a także jako barwnik szkła oraz katalizator.

Miedź jest dodawana do wielu stopów, zarówno do żelaza jak i aluminium. Jest też dodawana do srebra i złota poprawiając znacznie ich własności mechaniczne.

Miedź z cyną, cynkiem, molibdenem i innymi metalami przejściowymi tworzy cały zestaw stopów kolorowych. Najbardziej znane z nich to udający złoto tombak i posiadające bardzo dobre własności mechaniczne oraz znaczną odporność na korozję mosiądz i brąz.

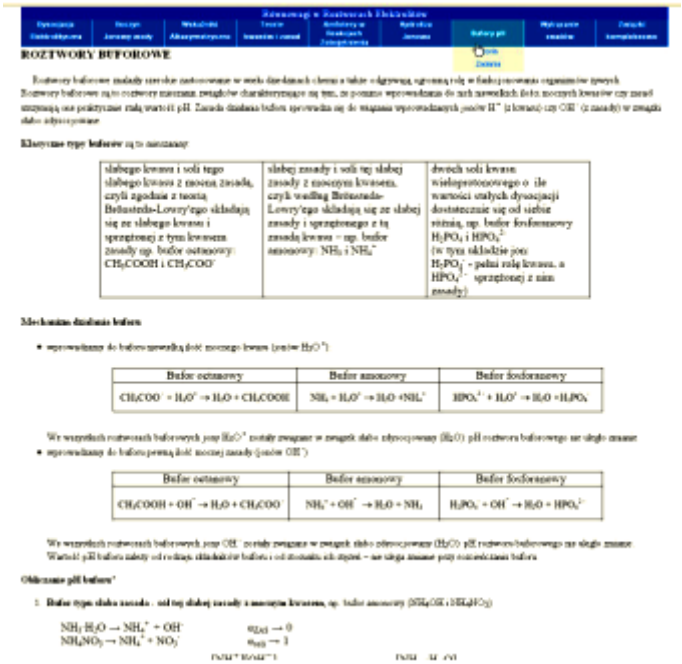
Miedź występuje powszechnie w skorupie ziemskiej- średnia jej zawartość w skałach wynosi 5-100ppm. W procesach wietrzenia wszystkie związki miedzi ulegają na ogół łatwo rozpuszczaniu, zwłaszcza w środowiskach kwaśnych, a uwalniane jony miedzi tworzą z anionami lub z substancją organiczną połączenia migrujące łatwo w wodzie.

W glebach miedź wiązana jest silnie przez substancję organiczną oraz minerały ilaste, a także wytrąca się w postaci siarczanów, siarczków, węglanów itp. dając w efekcie mało mobilne formy. Tylko niewielka część miedzi w glebach występuje w formach ruchliwych łatwo rozpuszczalnych.

Główną rolę w wiązaniu miedzi w glebach odgrywa substancja organiczna. Różne formy substancji organicznej dają połączenia z miedzią o istotnie zróżnicowanych właściwościach, od bardzo stabilnych do ruchliwych. W każdym jednak przypadku pojemność sorpcyjna substancji organicznej w stosunku do miedzi jest bardzo duża i w większości gleb decyduje o zachowaniu się tego metalu tzn. o jego mobilności w środowisku i przyswajalności dla roślin. Istotną rolę w wiązaniu miedzi w niektórych glebach mogą także spełniać drobnoustroje.

Do czynników, które wpływają na zachowanie się miedzi w glebach, a przede wszystkim na rozpuszczalność, migrację i przyswajalność, należą odczyn gleby, zawartość substancji organicznych, wodorotlenków Al, Mn i Fe, minerały ilastych oraz interakcje z innymi pierwiastkami. Zawartość miedzi w naturalnych roztworach glebowych jest bardzo zróżnicowana i mieści się w granicach 3-135ug/l.

Fig.2 Description of the element



ROZTWORY BUFOROWE

słabego kwasu i soli tego słabego kwasu z mocną zasadą, czyli zgodnie z teorią Brönsteda-Lowry'ego składają się ze słabego kwasu i sprzężonej z tym kwasem zasady np. bufor octanowy: CH_3COOH i CH_3COO^-	słabej zasady i soli tej słabej zasady z mocnym kwasem, czyli według Brönsteda-Lowry'ego składają się ze słabej zasady i sprzężonego z tą zasadą kwasu – np. bufor amonowy: NH_3 i NH_4^+	dwóch soli kwasu wieloprotonowego o ile wartości stałych dyssocjacji dostatecznie się od siebie różnią, np. bufor fosforanowy $H_2PO_4^-$ i HPO_4^{2-} (w tym układzie jon $H_2PO_4^-$ - pełni rolę kwasu, a HPO_4^{2-} - sprzężonej z nim zasady)

Mechanizm działania buforu

Bufor octanowy	Bufor amonowy	Bufor fosforanowy
$CH_3COO^- + H_3O^+ \rightarrow H_2O + CH_3COOH$	$NH_3 + H_3O^+ \rightarrow H_2O + NH_4^+$	$HPO_4^{2-} + H_3O^+ \rightarrow H_2O + H_2PO_4^-$

Bufor octanowy	Bufor amonowy	Bufor fosforanowy
$CH_3COOH + OH^- \rightarrow H_2O + CH_3COO^-$	$NH_4^+ + OH^- \rightarrow H_2O + NH_3$	$H_2PO_4^- + OH^- \rightarrow H_2O + HPO_4^{2-}$

Obliczanie pH buforu

$NH_3 \cdot H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$ $\alpha_{Kt} \rightarrow 0$

$NH_4NO_3 \rightarrow NH_4^+ + NO_3^-$ $\alpha_{An} \rightarrow 1$

Fig.3 The screen example of the General Chemistry Module

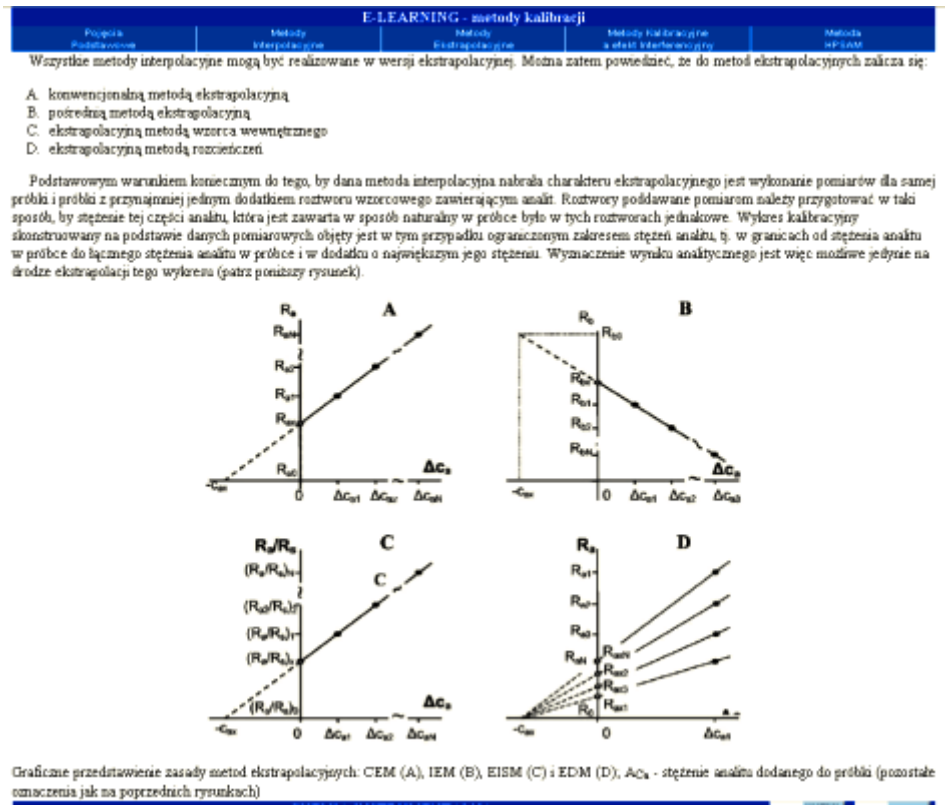


Fig.4 The screen example of the Calibrations Module

SUMMARY

In this paper was presented the first part of analytical chemistry e-learning course. This project including three learning modules concerning:

- first - information about the influence of various chemical substances on environmental and human health;
- second - chosen problems of general chemistry in extent necessary to transfer information's on techniques and method of analytical chemistry in communicative way for students
- third - interpretation of analytical signal obtained in instrumental methods of analysis.

The above three modules are part of a blended learning software designed to support the learning process of students analytical chemistry course. The software was initially tested on a selected group of students.

Literature

First module
KABATA-PENDIAS A., PENDIAS H., Biogeochemia pierwiastków śladowych, PWN, Warszawa 1999.
DOJLIDO J. R, Chemia wód powierzchniowych, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 1995.
HAY RW., Chemia bio-nieorganiczna, PWN, Warszawa 1990.
ŚWIETLIK R., DOJLIDO J.R., Metody analizy wód i ścieków, Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 1999.
DOJLIDO J. R., Chemia Wody, Arkady Warszawa 1987.
DRAGOWSKI A, FALIŃSKI J.B, LENAN W, MACIOSZCZYK A., Antropogeniczne przemiany środowiska, WSiP, Warszawa 1995.
Encyklopedyczny słownik Sozologiczny (ochrony środowiska), Wyd. PWN, Centrum Podstawowych Problemów Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, Kraków 1993.
GOLIMOWSKI J., RUBEL S., SIEMIŃSKI M., Podstawy ochrony środowiska. Chemia w badaniach środowiska naturalnego, WSiP, Warszawa 1995.
SKINDER N. W., Chemia a ochrona środowiska, WSiP, Warszawa 1991.
PETRUCCI R H.,HARWOED W., General Chemistry. Principle and Modem Application Prentice Hall Inc. New Jersey 1997.
DORIN H., Chemistry, The Study of Matter, Allyn and Bacon Inc. Newton Massachusetts 1997.
GULIŃSKA M., Ekologiczne zagrożenie zdrowia człowieka, Ossolineum, Warszawa 1989.
HOFFNER M., Ochrona Środowiska, Wydawnictwo Polskiego Klubu Ekologicznego, Kraków 1993.
KOZŁOWSKI S., Gospodarka a środowisko przyrodnicze, PWN, Warszawa 1991.
MACIOSZCZYK A., OZIMEK T., SZUK M., Podstawy ochrony środowiska. Rolnictwo XX wieku zagrożenia i nadzieje, WSiP, Warszawa 1995.
PIECZYŃSKA E., SPIELNIEWSKA E., Ekologia a ochrona środowiska, PWN, Warszawa 1981.
MICHAJŁOW W., ZABIEROWSKI K., Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego (T1 i i2), PWN, Warszawa 1978.
ROWLANDS D.,Zanieczyszczenie środowiska a człowiek, WSiP, Warszawa 1995.
TILLING S., NISBET A., CHELL K., Kwaśne deszcze, WSiP, Warszawa 1995.
STĘPCZAK K., Ochrona i kształtowanie środowiska, WSiP, Warszawa 1995.
ZAKRZEWSKI S.F., Podstawy toksykologii środowiska, PWN, Warszawa 1995.
CIBA J., TROJANOWSKA J., ZOŁOTAJKIN M., Mała encyklopedia pierwiastków, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996.

Second module
PERSONA A. (RED.) Chemia Analityczna . Podstawy Analizy Ilościowej, Oficyna Wydawnicza Medyk, Warszawa 2007.
PERSONA A., DYMARA J., Podstawy Chemii Repetytorium, Medyk, Warszawa 2007.
SKOOG D. A., WEST D. M., HOLLER J. F., Podstawy chemii analitycznej t.1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.

Third module
KOSCIELNIAK P. (red.), Problemy kalibracji w analizie chemicznej, Chemia środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 1999.
SAFAVI A., MORADLOU O. Simultaneous kinetic determination of paracetamol and p-aminophenol by using H-point standard addition method: Pharmaceutical Ananysis Analytical Letters Vol. 37, No. 11, pp. 2337-2349, 2004.
AFKHAMI A., SARLAK N. Simultaneous kinetic determination of saliczlamid ans paracetamol by spectrophptometric H-point standard addition method and partial least squares regression: Acta Chim. Slov. 52, 98-103, 2005.
ESCANDARI H., DEHAGHI G.B. H-point standard addition method for simultaneous determination of palladuium and cobalt, Microchim. Acta 146, 265-270, 2004.
FALCO P.C., ANDERS J.V., REIG F.B. H-point standard addition method for resolution of binary mixtures with simultaneous addition of both analytes, Analytica Chimica Acta 315, 267-278, 1995.

Kontaktní adresy

Andrzej Persona, Ph.D.
Zakład Chemii Analitycznej i Analizy Instrumentalnej
Wydział Chemii
Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej,
Pl. Marii Curie Skłaodowskiej 3
20-031 Lublin
e-mail: andrzej.persona@poczta.umcs.lublin.pl

Jarosław Dymara, Ph.D.
Zakład Dydaktyki Chemii
Wydział Chemii
Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej,
Pl. Marii Curie Skłaodowskiej 3
20-031 Lublin
e-mail: jaroslaw.dymara@poczta.umcs.lublin.pl

Paweł Cichocki
Wydział Chemii
Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej,
Pl. Marii Curie Skłaodowskiej 3
20-031 Lublin
e-mail: andrzej.persona@poczta.umcs.lublin.pl

Marek Persona
Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II
Instytut Matematyki I Informatyki
Katedra Analizy Numerycznej i Programowania
ul. Konstantynów 1 H; 20-708 Lublin
e-mail: persona@kul.pl

RELIABILITY AND VALIDITY OF INFORMATION TRANSFER IN THE FIELD OF CHEMISTRY ON THE INTERNET

MUSIOŁ Adam, PL

Abstract
The unquestionable advantage of downloading information from the Internet is that we can access it at any time, however the process of searching is very time-consuming and very often we cannot be sure whether it will be successful. It is very easy to publish documents on the Internet. Owing to that fact, many problems arise. Among them there is an issue of the reliability of data. Apart from trustworthy information there is a large body of incorrect data. Some of those items were published intentionally to provide wrong information for the reader. Thus, it is reasonable to verify information from the Internet by checking them against other resources. Even the most reliable portals happen to publish data containing numerous mistakes (not only spelling but also factual errors). Moreover, the data on the Internet is almost constantly updated. The biggest portals update their database even a dozen, or so, times during the day. Taking that into account, it is very easy to make a mistake. Difficulties in checking the reliability of the people using the Internet contribute to much fraud and numerous offences.

The constant technological development and the research for more and more modern means of communication resulted in the invention of the telephone in the 19th century and, in the 20th century, brought into existence the World Wide Web called the Internet. Nowadays, this advanced information infrastructure unites people from all over the world. Not only did the new invention appear to be an efficient tool for interpersonal communication, but it also became a means for extending human knowledge. Simultaneously, the virtual space allows people to establish, maintain and empower relations with other people.

Computer-mediated communication is deprived of the possibility of personal contact and often goes beyond the frontier of a formal exchange of information. As a result, it develops into various emotional relationships - some of which can be unreliable.

The development of the Internet has changed the world and the everyday life of its users. Eventually, the Web has almost dominated the Mass Culture. Humans have become dependent on various means of communication. The Internet allows people to communicate with one another and to access a wide range of information. The number of its users grows rapidly and the possibilities it offers can, on the one hand, make daily life easier but, on the other hand, one may feel disorientated because of its complexity. It depends on us, and on how we make use of the opportunities it provides.

The Internet, as a network of services, is so popular that it is used for a countless number of tasks. Its capabilities are enormous. However large the number of its advantages is, the Internet is also very dangerous. This means of communication can be accessed by anybody. Whoever connects to the web can use the information it offers and share data with other users. People everyday send and receive millions and millions of virtual letters, book tickets on-line, disclose various data, listen to music, seek cheap accommodations, make friends, or watch distant places in the world. "The Internet is a protean source of information. It can be stated that it is a huge database comprising various texts, graphic, sounds. In other words, all sorts of multimedia. The common access to such a variety of information cannot stay without an influence upon education" (Łęska, Łęski, 2001).

When talking about the educational application of the Internet, we usually bear in mind a kind of huge course book which is explored by a student who is searching for interesting information or citations. The Internet allows young people to discover more and more new information and contributes to the development of their ability for flexible thinking.

The Internet is becoming equally common and accessible as telephone or electricity and is by its nature, a global network. This is also one of the reasons why the Internet is so popular. The role of the Internet as a source of information is very significant. With only a modicum of difficulty we can notice that the Internet is one of the most important sources of information. This statement is supported by a number of research studies conducted in America where among the advanced users of computers the Internet has become their main source of data. Unfortunately, the information on the Internet is weakly structured and wrongly classified. Moreover, data exists on the web in a plethora of different formats which often require additional software to be installed in the computer. Still, the process of searching for information can be interrupted by the constantly changing structure of the Internet, its content and the number of possible references(Wilk-Kołodziejczyk, 2004). The above mentioned factors make the process of researching very time-consuming,

laborious and by no means, give any guarantee that one will find the data he expects. The difficulties arise mostly due to the web developers who make mistakes in the code of the site they develop (among them there are: absent or improper headers, irrelevant keywords, titles which do not mirror the content, invalid algorithms responsible for the searching of particular words in the text, etc.). At the very beginning of their existence, search engines relied mostly on keywords which had been implemented into the source code of a page. It led to numerous abuses when the owners of commercial sites wanted to get high positions in the search ranking. In other words, such a procedure was the result of their marketing objectives.

To avoid such abuses, engineers who administer the search engines had to work out more optimal ways of page indexing. Today, the main criterion for the classification of the content of a web page is the word appearance frequency and the appearance frequency of a string of characters. In his publication entitled "Problem publikowania prac naukowych w Internecie", W. Szostak indicates that many scientists show a profound inconsistency as far as on-line resources are concerned. Namely, they use the Internet resources but they do not mention them in their bibliographies. For them, the fact that they use the Internet is very shameful as they consider the web to be a non-academic and non-professional source (Szostak, 2002).

As it is commonly known, there are no differences between the electronic and the paper version of a publication. Moreover, the electronic version can expand the range of potential readers who can reach the book. It also allows the author to enrich his publication with a number of external references, multimedia and provide the reader with the possibility to reach the author via e-mail, a web forum or a blog. Another advantage of the electronic version is that it takes very little time and money to publish it.

At this moment a question may arise: "Why do so many people distrust information from the Internet?". First of all, it is difficult to verify the validity of this kind of information, unless it comes from commonly trusted sources (e.g. from such domains as .edu, .sci.pl or .gov). The majority of education portals are developed by non-profit organizations. For instance, Wikipedia - an on-line encyclopaedia was developed by net surfers. The commercial portals obtain benefits from the advertisements displayed on the web site and their aim is to produce high income rather than to provide reliable data. Recently, we can observe that the number of academic on-line publications in Poland has increased. The scientists who decide to publish their works on-line make them available to a bigger number of people than if they published the book only in paper format. The publications labelled with the name and the scientific degree of the author are equally important as traditional books.

The social acceptance of copying materials from the remote sources decreases the reliability of the Internet. No wonder that people like academic teachers lack enthusiasm for this topic. In his publication (Masłyk, 2005), T. Masłyk observes that if academic teachers decide to send any materials to their students via the Internet, then they mostly send test results. Students use various procedures for selecting the information available on the Internet. The most common criterion is the recommendation of a site by one's acquaintances, teachers or other authorities. There are three situations when we can automatically assume that the information is reliable:

- The information can be checked against other sources.
- The publisher is commonly regarded as a trustworthy person and has some paper publications.
- The information comes from a government site.

The majority of the web surfers use the Internet to communicate with other people, so it can be stated that maintaining interpersonal relations is the most important function of the Internet. It is also worth noting that the Internet is used to connect people of similar interests. In that case we may talk about virtual acquaintanceships or, if more people are involved, about virtual societies. The characteristics of communication differ, depending on the communicative situation. Especially when it comes to the division between synchronous and asynchronous communication. While the former requires an immediate answer to the message, the latter allows the addressee to answer at any time. In addition, multiple Internet tools make it easier to make friends with new people and contact our acquaintances. There is an interesting phenomenon that we contact people whom we have met on the Internet via all possible means excluding internet forums.

CONCLUSION

The definite advantage of downloading information from the Internet is that we can access it at any time, however the process of searching is very time-consuming and very often we cannot be sure whether it will be successful. It is very easy to publish documents on the Internet. Owing to that fact, many problems arise. Among them there is an issue of the reliability of data. Apart from trustworthy information there is a large body of incorrect data. Some of those items were published intentionally to provide wrong information for the reader. Thus, it is reasonable to verify information from the Internet by checking them against other resources. Even the most reliable portals happen to publish data containing numerous mistakes (not only spelling but also factual errors). Moreover, the data on the Internet is almost constantly updated. The big-

gest portals update their database even a dozen, or so, times during the day. Taking that into account, it is very easy to make a mistake. Difficulties in checking the reliability of the people using the Internet contribute to much fraud and many offences.

References

MASŁYK, T. Pomiędzy informacją a wiedzą . Internet w procesie dydaktycznym szkoły wyższej. In HABER, L. (ed.) *Akademicka społeczność informacyjna. Na przykładzie środowiska akademickiego Akademii Górniczo-Hutniczej, Uniwersytetu Jagiellońskiego i Akademii Górniczo-Hutniczej*. Kraków: AGH, 2005, s.214.
LĘSKA, J. - ŁĘSKI, Z. Co Internet może dać uczniom? *Edukacja i Dialog*, Nr. 4, kwiecień 2001.
SZOSTAK, W. Problem publikowania prac naukowych w Internecie. In HABER, L. (ed.) *Polskie doświadczenia w kształtowaniu społeczeństwa informacyjnego.* Kraków: AGH, 2002, s.139.
WILK-KOŁODZIEJCZYK, D. Pozyskiwanie wiedzy w sieciach komputerowych z rozproszonych źródeł informacji. In HABER, L. (ed.) *Społeczeństwo informacyjne. Wizja czy rzeczywistość?* Kraków: AGH, 2004, s.289.

Kontaktní adresa

Dr. Adam Musioł
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa
Racibórz
Poland
e-mail: adam-musiol@o2.pl

Media4u Magazine
www.media4u.cz

Česká společnost chemická

AKTUÁLNÍ TRENDY ICT VE VÝUCE CHEMIE
Výsledky výzkumu a vývoje v oblasti aplikací ICT v chemickém vzdělávání.

editor: prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.
redakční spolupráce: PaedDr. René Drtina, Ph.D. a Ing. Jan Chromý, Ph.D.

Media4u Magazine
Katedra chemie
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Hradec Králové

Recenze publikace:
prof. RNDr. Pavel Beneš, CSc.
prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.
doc. RNDr. Beáta Brestenská, Ph.D.
prof. RNDr. Jan Čipera, CSc.
prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc.
doc. PaedDr. Pavel Doulík, Ph.D.
doc. Dr. chem. Janis Gedrovics
prof. Dr. hab. Ryszard Gmoch
prof. Dr. hab. Jacek Goworek
doc. RNDr. Alžbeta Hegedűsová, PhD.
prof. PhDr. Ľubomír Held, CSc.
PaedDr. Ivan Holý, CSc.
PaedDr. Zita Jenisová, Ph.D.
prof. RNDr. Jiří Kameníček, CSc.
doc. RNDr. Jarmila Kmeťová, Ph.D.
prof. Ing. Karel Kolář, CSc.
prof. Dr. hab. Mieczyslaw Korolczuk
Ing. Martin Kořínek, Ph.D.
doc. PaedDr. Dana Kričfaluši, CSc.
RNDr. Aleš Mareček, CSc.
Dr. Nikodem Miranowicz
Dr. Adam Musioł
PaedDr. Karel Myška, Ph.D.
Dr. Malgorzata Nodzyńska
prof. Dr. hab. Jan Rajmund Paśko
Mgr. Irena Plucková, Ph.D.
doc. RNDr. Jana Příhonská, Ph.D.
doc. PaedDr. Jiří Rychtera, Ph.D.
doc. Ing. Hana Schejbalová, CSc.
prof. RNDr. Peter Silný, PhD.
doc. PhDr. Marie Solárová, Ph.D.
prof. Dr. hab. Aleksander Sztejnberg
doc. RNDr. Jana Šarmanová, CSc.
doc. PhDr. Jiří Škoda, Ph.D.
RNDr. Petr Šmejkal, Ph.D.
Mgr. Jitka Štrofová, Ph.D.
RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.
prof. Dr. hab. Marek Wasielewski
doc. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.
prof. Ing. Milan Turčáni, CSc.

Vydal: Media4u Magazine - mimořádné vydání X2/2010
ISSN 1214-9187
Praha © 2010

Redakční rada:

prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc.
prof. Ing. Ján Bajtoš, CSc., Ph.D.
prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc.
prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc.
prof. Ing. Jiří Jindra, CSc.
prof. Dr. hab. Mirosław Kowalski
prof. Dr. hab. Ing. Kazimierz Rutkowski
prof. PhDr. Ing. Ivan Turek, CSc.
doc. Ing. Marie Dohnalová, CSc.
doc. Ing. Vladimír Jehlička, CSc.
doc. Ing. Pavel Krpálek, CSc.,
doc. PaedDr. Jiří Nikl, CSc.
PaedDr. René Drtina, Ph.D.
Donna Dvorak, M.A.
RNDr. Štěpán Hubálovský, Ph.D.
Ing. Jan Chromý, Ph.D.
PhDr. Marta Chromá, Ph.D.
Ing. Katarína Krpálková-Krelová, Ph.D.
PaedDr. Martina Maněnová, Ph.D.
Ing. Mgr. Josef Šedivý, Ph.D.
PhDr. Ivana Šimonová, Ph.D.

Vydáno v Praze dne 23. 12. 2010, ve spolupráci s Katedrou chemie PřF UHK.
Šéfredaktor - Ing. Jan Chromý, Ph.D., zástupce šéfredaktora - PaedDr. René Drtina, Ph.D.,
sazba a grafická úprava - prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D. a PaedDr. René Drtina, Ph.D.

URL: http://www.media4u.cz
Spojení: jan.chromy@centrum.cz, info@media4u.cz