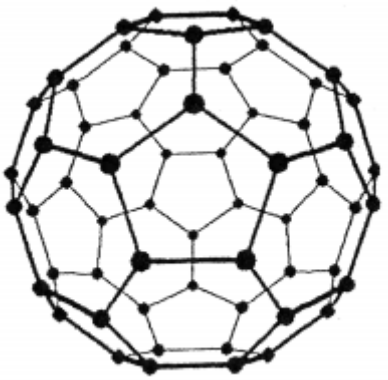
Trnava University – Trnava

J. Selye University – Komárno

XXII. DIDMATTECH 2009



Trnava – Komárno 2010

Trnava University – Trnava

J. Selye University – Komárno

XXII. DIDMATTECH 2009

I MATERIALS, TECHNOLOGIES, PROCESSING, METROLOGY

II ICT IN EDUCATION – INFORMATION EDUCATION

III PROGRAMMING AND INFORMATICS – NEW TECHNOLOGIES IN THEIR TEACHING AND LEARNING

IV NEW TECHNOLOGIES IN SUBJECT TEACHING

V COMMON PROBLEMS OF MODERN EDUCATION

Trnava – Komárno 2010

Editor: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Graphic editor: Ing. Mgr. Roman Horváth

Lectored by: prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.

prof. Ing. Mgr. Ondrej Baráth, CSc.

© 2010 Trnava University – Trnava & J. Selye University – Komárno

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced, stored in retrieval systems or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

ISBN 978-80-8122-006-7

EAN 9788081220067

CONTENT

ÚVOD **8**

ABSTRACT **10**

I MATERIALS, TECHNOLOGIES, PROCESSING, METROLOGY **13**

Štubňa Igor – Trník Anton – Moravčíková Jana: The Uncertainty Analysis and Error Analysis of Determinating Young's Modulus from Flexural Vibration 13

Navrátil Vladislav: Je Mpembuv jev reálný, nebo se jedná o artefakt? 20

Korneta Wojciech: Detection of Subthreshold Voice Signal Based on Stochastic Resonance by Fitzhugh-Nagumo Neurons 26

Liška Vladimír – Vaculíková Ľudmila – Vrábeľ Róbert: Boundary Layer Effect for Linear Singularly Perturbed Differential Equation 31

Kiedrowicz Elżbieta – Kiedrowicz Grzegorz: Problem of Gaining Credible Information Through Questionnaire Studies and Their Verification 42

Baráth Ondrej – Feszterová Melánia: Rôzne možnosti stanovenia obsahu škrobu v zemiakovej hľuze 47

Šoch Zbyněk – Filípek Josef: Lití do netrvalých forem se stálými modely 52

Filípek Josef – Černý Michal: Animovaná metalografie a tepelné zpracování 56

Stoffa Ján: O kritériách triedenia materiálov vo všeobecnej technoedukácii 60

Ciesielka Marta – Kołodziejczyk Wojciech: Kształtowanie materiałów strumieniem wody – autorska propozycja zajęć 72

II ICT IN EDUCATION – INFORMATION EDUCATION **77**

Mikovec Zdenek – Cmolik Ladislav – Slavik Pavel: Usability Issues in ICT Assisted Learning 77

Burgerová Jana – Beisetzer Peter – Burger Tomáš: Je e-learning alternatívou celoživotného vzdelávania? 82

Híc Pavel – Pokorný Milan: E-learning as an Efficient Alternative to Classical Way of Teaching 88

Arendášová Alexandra: Multimediálna učebná pomôcka ako súčasť počítačom podporovanej výučby 92

Raczyńska Maria: Wady i zagrożenia wynikające ze stosowania Internetu w procesie edukacyjnym 96

Meier Miroslav: Vybavenost prostředky informačních a komunikačních technologií a velikost sídla 101

Wojciech Pacholec: Speech.API – sposób na komunikację głosową z komputerem. 106

Šimonová Ivana: Are You Able to Study Cisco Networking Academy Courses? 111

Martinková Anna: Interactive ICT in Education 116

Dostál Jiří: Nová elektronická multimediální učební pomůcka 121
Jurča Robert – Várkoly Ladislav: Teaching Information Technology with the Support of Multimedia Technology 123
Kupidura Tomasz: Nieformalna edukacja informatyczna 129
Pribilová Katarína: IKT kompetencie študentov na PdF TU 134
Ciesielka Marta : Umiejętności studentów wyższej uczelni technicznej w zakresie wykorzystania informacji w ocenie własnej i nauczyciela 140
Stoffa Ján – Stoffová Veronika: Definície pojmov v terminologických slovníkoch a v edukácii 145

III PROGRAMMING AND INFORMATICS – NEW TECHNOLOGIES IN THEIR TEACHING AND LEARNING 153

Mišút Martin: Using of Interactions for Innovation of Information Science Teaching ... 153
Tóth Krisztina – Szőköl Štefan: Programovanie na základnej škole 157
Černák Igor – Palásthy Hedviga: Results of Research Into the Teaching of Algorithms Using Computer Games 161
Lavrinčík Jan: Možnosti tvorby logických her pro vzdělávání v aplikaci Visual Basic . 167
Stoffová Veronika: Testovanie vedomostí v LMS Moodle 171
Capay Martin: Model počítačom podporovaného testovania vedomostí v predmete programovanie 2 182
Horváth Roman: Paradigmy v programovaní 188
Végh Ladislav: Tvorba animácií pre e-learning 195
Szczebiot Ryszard: Application of the Symbolic Mathematics Programs to the Visualization of Geometrical Transformations in 2-D and 3-D Computer Graphics 200

IV NEW TECHNOLOGIES IN SUBJECT TEACHING 205

Čižmár Ján: On the Nature of Mathematical Objects in the School Programme 205
Židek Oliver: Otupený ikosaéder v školskej geometrii 209
Študencová Zuzana: Objem a povrch telies v Cabri 3D 214
Farkas Károly: Mathematical Curves with Turtle Geometry 219
Jedynak Radosław: New Methods of Displaying Mathematics on the Web With MathML 223
Partová Edita – Kopáčová Jana: Potenciál interaktívnej digitálnej tabule vo vyučovaní matematiky a prírodovedných predmetov 228
Gubo Štefan: Vhľad a klasifikácia problémov vhľadu 234
Sałata Elżbieta: Zajęcia z techniki a przygotowanie do wyboru zawodu 239
Mastalerz Elżbieta: Model współczesnej szkoły a umiejętności nauczyciela edukacji ogólnotechnicznej 244
Dostál Jiří – Valouchová Olga: Inovace technické a informační výchovy 250
Janda Otto: Elektronické stavebnice 253
Polčic Ľudovít: Research Results of Pupils' Attitude towards Using the Box of Bricks 255
Krpálková Krelová Katarína – Krištofiaková Lucia: Informačné a komunikačné technológie vo vzdelávaní učiteľov technických profesijných predmetov 259

Ölvecký Miroslav – Hosťovecký Marián: Blended learning a technické vzdelávanie . 265
Pytel Krzysztof: Wybrane metody i środki dydaktyczne w procesie nauczania treści prośrodowiskowych w ramach przedmiotów technicznych w szkołach podstawowych ... 270
Polčic Ľudovít: Brief Overview of the Historical Development of the Toy ... 275
Hambalík Alexander: Niektoré problémy využitia informačných a komunikačných technológií vo vzdelávaní ... 279
Feszterová Melánia: Dôležitosť BOZP v chemickom vzdelávaní ... 284
Antonyová Anna: Vyučovanie logistiky pre manažment ... 289
Gaál Gabriella: A nevelés társadalmi alapjai tantárgy e-learning alapú oktatása az eszterházy károly főiskolán ... 296
Peterková Viera – Paveleková Ivona: Analysis of Effectivity of E-learning in Environmental Education ... 301

V COMMON PROBLEMS OF MODERN EDUCATION ... 307

Serafín Čestmír – Procházková Ivona: K problematice realizace rámcových vzdělávacích programů (RVP) a školních vzdělávacích programů (ŠVP) v oblasti člověk a svět práce ... 307
Kropáč Jiří st. – Kropáč Jiří ml.: Koncepce obecně technických předmětů a využití kompetencí jako cílové kategorie ... 312
Chrásková Marie: Postoje vysokoškolských studentů k osobám s handicapem v závislosti na vybraném studijním programu ... 323
Horváthová Zuzana – Hosťovecký Marián: Motivácia študentov pomocou inovácie vzdelávacích metód ... 329
Albert Sándor: O tvorbe vízie a poslania školy ... 334
Ponický Peter: Nastavovanie systému kvality a hodnotenie kvality na českých vysokých školách – minulosť a budúcnosť ... 337
Erdélyi Margit: Drámai művek interpretációjának didaktikai hozadéka ... 344
Dobay Beáta: Faktory ovplyvňujúce rekreáciu ... 350

BOOK REVIEWS ... 357

Stoffa Ján – Stoffová Veronika : Nové dielo z edukačnej informatiky ... 357
Stoffa Ján – Stoffová Veronika : Významné dielo o informatickej výchove ... 358
Stoffa Ján – Stoffová Veronika : Multimédiá v didaktike ... 360
Stoffa Ján – Stoffová Veronika : Projektová metóda s podporou IKT ... 361
Stoffa Ján – Stoffová Veronika : Bilingválne dielo z oblasti informačných a komunikačných technológií ... 362
Stoffová Veronika : Informačné a komunikačné technológie v školskej matematike . 364

INDEX ... 367

ÚVOD

Predkladaná monografia XXII. DIDMATTECH 2009 je ďalším článkom seriálovej publikácie s mnohoročnou tradíciou. Predstavuje zložené dielo, pozostávajúce z desiatok vedeckých a odborných štúdií autorov z rôznych štátov, najmä štátov V4. Jej jadro tvoria príspevky, ktoré boli prednesené na rovnomennej medzinárodnej vedeckej a odbornej konferencii, ktorá rotuje medzi štátmi V4 a na organizovaní ktorej sa podieľajú Univerzita Palackého v Olomouci, Károly Eszterházy Főiskola v Egeri, Politechnika Radomska v Radome, Uniwersytet Rzeszowski v Rzesówe, Prešovská univerzita v Prešove, Trnavská univerzita v Trnave a Univerzita J. Selyeho v Komárne. Trnavská univerzita sa zaradila medzi organizátorov prvý raz a má na príprave tejto monografie veľký podiel. V r. 2010 sa konferencia bude konať v Poľsku a do jej prípravy sa okrem Politechniky Radomskej prvý raz zapojí aj vedecko-výskumná inštitúcia – Państwowy Institut Badawczy v Radome. V r. 2011 sa konferencia uskutoční opäť v Poľsku, keď sa medzi jej organizátorov zaradí Pedagogická univerzita v Krakove.

Tak ako predchádzajúce monografie DIDMATTECH, aj táto sa zaoberá širokým okruhom modernej edukácie, najmä špecializovanej. Okrem otázok modernizácie a inovácie obsahu sústreďuje sa vo veľkej miere aj na otázky technológie vzdelávania, najmä technológie spojené s využívaním moderných prostriedkov informačných a komunikačných technológií. V prvej časti však pokrýva aj tradičné otázky materiálovedy, priemyselných technológií, techniky a metrológie. Jej obsah však jasne reflektuje presun ťažiska monografie na problematiku spojenú s využitím informačných a komunikačných technológií.

Multiodborové zameranie monografie považujeme naďalej za jedno z jej hlavných pozitív. Vývoj v oblasti modernej vedy a technokultúry presvedčivo dokazuje, že najviac zaujímavých nových poznatkov sa rodí na pomedzí rôznych odborov, a že každý erudovaný používateľ monografie môže často nájsť inšpiráciu aj v štúdiách, ktoré na prvý pohľad s jeho odborným zameraním nesúvisia. Umožňuje mu to získať nadodborový nadhľad a zbaviť sa svojho úzko špecializovaného pohľadu. V tomto stanovisku sa opierame o fakt, že moderná edukácia má spoločného menovateľa a jednotlivé študijné odbory sa výrazne líšia len obsahom. Taktika a stratégia, paradigmy a teoretické východiská, technológia a metodológia, didaktické prostriedky a mnoho iných skutočností sú spoločné a ich fundovanejšie uplatnenie v edukačnej praxi môže viesť k významným posunok jej kvality smerom nahor.

Medzi autormi monografie je tradične zastúpených mnoho vynikajúcich osobností, nositeľov vedecko-pedagogických titulov a vedecko-akademických hodností. Považovali sme za správne a prínosné, poskytnúť priestor aj mladším, menej erudovaným a menej skúseným autorom a tým vytvoriť podmienky pre vznik synergického efektu.

V podmienkach ekonomickej krízy, ktorá zasahuje aj oblasť výskumu a edukácie, a pri absencii dostatočného priestoru pre publikovanie výsledkov vedeckej a odbornej práce v časopisoch, poskytuje monografia priestor aj pre autorov, ktorí sa chcú prezentovať širokej medzinárodnej spolupráci bez priamej osobnej účasti na konferencii a jej kuloároch.

Publikovanie štúdií v rôznych jazykoch prispieva k lepšiemu poznaniu predstaviteľov a príslušníkov rôznych vedeckých škôl, aj k prehĺbeniu interkultúrnej výmeny v podmienkach prebiehajúcej európskej integrácie.

Zatiaľ čo v iných oblastiach sa technológia, resp. know-how vysoko cení a je hlavným zdrojom inovácií a pokroku, komunita edukačných odborov sa k takémuto postoju ešte nedopracovala. Má to mnoho negatívnych dôsledkov, aspoň časti ktorých chceme čeliť aj prístupom uplatňovaní pri koncipovaní a editovaní seriálovej monografie DIDMATTECH.

O ostatnom čase sme svedkami prezieravého postoja k publikáciám, ktoré sú akýmkoľvek spôsobom spojené s vedeckými konferenciami. Tento postoj považujeme za hlboko nesprávny, a aj nespravodlivý. Hlavne preto, že je prejavom uplatňovania jednotného „metra“ za každú cenu, bez rešpektovania špecificky a stupňa vývoja jednotlivých odborov. Sme toho názoru, že nie je podstatné, kde bol publikovaný určitý poznatok z teórie alebo praxe, ale čo nového, podnetného pre rozvoj daného odboru prináša. A to vie najlepšie posúdiť komunita príslušného odboru.

Monografia DIDMATTECH bude musieť reagovať na naznačený prístup hodnotiacich orgánov k publikovaniu štúdií, ktorých obsah bol sčasti alebo úplne predmetom vystúpení na medzinárodných vedeckých konferenciách. Keďže naša rovnomenná konferencia sa blíži k svojej štvrťstoročnici (jubilejný ročník hodláme organizovať v r. 2012 na Univerzite J. Selyeho v Komárne), vzniká príležitosť opäť sa pozrieť kritickým okom na jej históriu, zhodnotiť dosiahnuté pozitíva, zaujať kritické stanovisko k zisteným nedostatkom a prijať účinné opatrenia na ich odstránenie. Táto úloha presahuje možnosti jej organizátorov a programového výboru, preto vyzývame všetkých súčasných i minulých prispievateľov a sympatizantov monografie, aby nám poslali na naše kontaktné adresy svoje námety, návrhy a odporúčania.

prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.,
vedecká garantka konferencie a monografie

prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.,
čestný predseda programového výboru

ABSTRACT

The monograph XXII. DIDMATTECH 2009 consists of selected contributions from the international scientific and professional conference with the same name which took place on September 10th – 11th 2009 at the University of Trnava (Slovakia). The publication covers four basic current research fields, the results of which were presented in five sections of the conference.

The **Materials, Technologies, Processing and Metrology** section deals with results in the field of materials science and technologies from the educational point of view. It includes not only new knowledge and its implementation into subjects of instruction, but also its transformation in the field of specialist training. The technologies are interpreted in the widest sense, and there is also discussed the problematic of industrial techniques, from industrial processing to didactical technology.

The **Information and Communication Technologies in Education – Information Education** section presents the most recent knowledge and experience in the field of electronic and other modern forms of education which have appeared in the field of research, theory and praxis of education with the aim to achieve the best results and maximal effectiveness in using the new processes, forms and technologies in education.

The **Programming and Informatics – New Technologies in their Teaching and Learning** section deals with different programming languages and technologies and with several subjects of informatics. Many papers are focused to the effective teaching and learning these subjects and to the powerful software and other didactical tools for them.

The **New Technologies in teaching subjects instruction** section is devoted to the innovation of the content of particular teaching subjects in different fields and to different stages of education, and also to using the potential of new technologies for increasing of the effectiveness of teaching and training of specialists not only in the frame of universities, but also in secondary schools and colleges.

The final section, **Common Problems of Modern Education** deals with general problems in education. Here are presented problems and new approaches to education in the 21st century. The issues of quality of education, requirements of praxis and the labour market for qualified specialists, for retraining and further education, for lifelong education, and many other contemporary problems of education and instruction are addressed in it.

The monograph ended with book reviews, which give new information in field of modern digital technologies and their use in education.

Komárno – Trnava, 12.01.2010

Veronika Stoffová
scientific guarantor

ABSTRAKT

Monografia XXII. DIDMATTECH 2009 je zostavená z vybratých príspevkov rovnomennej medzinárodnej konferencie, ktorá sa konala v dňoch 29. – 30. októbra 2008 na Eszterházy Károly Főiskola v Egeri. Publikácia pokrýva 4 základné aktuálne výskumné oblasti, výsledky z ktorých boli prezentované v štyroch samostatných sekciách.

Kapitola **Materiál, technológie a metrológia** sa zaoberá výsledkami v oblasti materiálovedy z didaktického pohľadu, čo zahŕňa nielen nové poznatky a ich možnú implementáciu do vyučovania v materiálovedne orientovaných predmetoch, ale aj ich pedagogickú transformáciu v oblasti prípravy odborníkov. Technológie sú chápané vo veľmi širokom význame a je sem zaradená problematika od výrobných technológií, cez technologické procesy až po didaktickú technológiu.

Kapitola **Informačné technológie vo vzdelávaní – informačná edukácia** prináša najnovšie poznatky a skúsenosti v oblasti elektronického a iných moderných foriem vzdelávania, ktoré vznikli v oblasti teórie, výskumov a praxe vyučovania s cieľom dosahovať čo najlepšie výsledky a najvyššiu účinnosť uplatnenia nových postupov, foriem a technológií vo vzdelávacom procese.

Kapitola **Programovanie a informatika – Nové technológie v ich vyučovaní** sa zaoberá rôznymi programovacími jazykmi a technológiami a niekoľkými informatickými predmetmi. Články sú zamerané na efektívne vyučovanie a učenie sa v rámci týchto predmetov a na silné softvérové a didaktické nástroje, ktoré môžu byť pri tom využité.

Kapitola **Nové Technológie vo vyučovaní predmetov** je venovaná inovácii obsahu jednotlivých vyučovaných predmetov v rôznych odboroch a na rôznych stupňoch vzdelávania a pojednáva aj o uplatnení možností nových technológií na zvýšenie efektivity vyučovania a prípravy odborníkov nielen v rámci univerzít ale aj na stredných odborných školách a na všeobecne vzdelávacích školách.

Posledná kapitola **Všeobecné problémy edukácie** sa zaoberá všeobecnými problémami vzdelávania. Sú v nej prezentované problémy a nové prístupy k vzdelávaniu v 21. storočí. Zaoberá sa zabezpečením kvality vyučovania, požiadavkami praxe a trhu práce na kvalifikovaných odborníkov, rekvalifikáciou a ďalším vzdelávaním, celoživotným vzdelávaním a mnohými ďalšími aktuálnymi problémami výchovy a vzdelávania.

V závere monografie sú krátke recenzie kníh, ktoré prinášajú nové informácie z oblasti moderných digitálnych technológií a ich uplatnenia v edukácii.

Komárno – Trnava, 12.1.2010

Veronika Stoffová
vedecký garant

I MATERIALS, TECHNOLOGIES, PROCESSING, METROLOGY

THE UNCERTAINTY ANALYSIS AND ERROR ANALYSIS OF DETERMINATING YOUNG'S MODULUS FROM FLEXURAL VIBRATION

ŠTUBŇA Igor, SK – TRNÍK Anton, SK – MORAVČÍKOVÁ Jana, SK

Abstract: The error analysis and uncertainty analysis of the measurement of Young's modulus with the help of resonant flexural vibration showed that the relative extended uncertainty is 1.1% and the relative error is 0.34% which are typical values stated for the resonant method. The main part of the uncertainty originates from measurement of the diameter of the cylindrical sample or the thickness of the prismatic sample.

Keywords: Young's modulus, resonant method, relative error, uncertainty

ANALÝZA NEURČITOSTI A CHÝB URČENIA YOUNGOVHO MODULU PRUŽNOSTI Z OHYBOVÉHO KMITANIA

Resumé: Analýza chýb a neurčitosti merania Youngovho modulu pružnosti pomocou rezonančného merania ukázala, že relatívna rozšírená neurčitosť je 1,1% a relatívna chyba je 0,34%, čo sú typické hodnoty pre rezonančnú metódu. Hlavná časť neistoty pochádza z merania priemeru vzorky, alebo hrúbky prizmatickej vzorky.

Kľúčové slová: Youngov modul, rezonančná metóda, relatívna chyba, neurčitosť

1 Introduction

Young's modulus of elasticity is one of the most frequently measured mechanical parameters of materials. Methods for measuring Young's modulus are commonly divided in two groups: static methods and dynamic methods. Static methods are based on direct measurements of stresses and strains during mechanical tests. Young's modulus is determined from the slope of the linear region of the stress-strain curve. To reach a measurable deformation, a relatively high stress must be applied, which can influence the structure of the tested material and create microcracks in brittle materials such as ceramics. Dynamic methods are broadly classified as pulse ultrasonic methods and resonance methods. The resonance methods for measuring Young's modulus are based on the longitudinal or flexural vibration of the sample with simple geometry (a prism or a cylinder with uniform rectangular cross-section, a circular plate). The sample can be excited to vibrate at the resonant frequency either by a driver that continuously varies the frequency of the output signal or by a mechanical impact. Most measurements of Young's modulus exploit the flexural vibration because of its simple excitation, large amplitude of deflection and reliability at high temperatures.

A measurement result of Young's modulus never is exact and some unknown inaccuracy is always associated with it. According to GUM (Guide for the uncertainty of measurements), the analysis of the uncertainty in measurement should be evaluated and the experimental result is complete when it has information on its associated uncertainty [1, 2, 3]. The uncertainty is a parameter which helps to decide if the obtained result is satisfactory or for evaluating its consistency with other similar results.

The contribution deals with a determination of Young's modulus measured indirectly by a resonant method based on the flexural vibration. Measurement quantity E (Young's modulus) is a function of other measured quantities x_i (mass of the sample m, its length l and diameter d or thickness a and width b, as well as fundamental resonant frequency f). If $l/d > 20$ or $l/a > 20$ the next formula for a circular cross-section is valid [4]

$$E = \mathrm{f}(m,l,d,f) = \left(1.12278\frac{l^2 f}{d}\right)^2 \frac{4m}{\pi d^2 l} \ldots, \tag{1}$$

An objective of this paper is the evaluation and comparing of the uncertainty and relative error of measurement of Young's modulus by sonic resonant technique based on the flexural vibration. To reduce a text of the contribution, we deal with the circular cross-section of the measured sample.

2 Error Analysis

A traditional method of evaluating errors of an indirectly measured quantity y is based on determination of its mean value $\overline{y}$, the mean error Δy, and calculating the relative error $\Delta y / \overline{y}$ [5]. The measured value is written as

$$y = \overline{y} \pm \Delta y\,. \tag{2}$$

Since Young's modulus E is indirectly measured quantity, which is calculated from Eq. (1) where l, d, f, m are directly measured quantities, the mean error is

$$\Delta E = \sqrt{\left(\frac{\partial \mathrm{f}}{\partial l}\right)^2 (\Delta l)^2 + \left(\frac{\partial \mathrm{f}}{\partial d}\right)^2 (\Delta d)^2 + \left(\frac{\partial \mathrm{f}}{\partial m}\right)^2 (\Delta m)^2 + \left(\frac{\partial \mathrm{f}}{\partial f}\right)^2 (\Delta f)^2}\,, \tag{3}$$

where Δl, Δd, Δf, Δm are errors (which become from resolutions of the measurers) of the directly measured quantities, i.e. the length, diameter, frequency and mass respectively. The other way is calculating the mean error of Young's modulus through the relative errors of directly measured quantities

$$\Delta E = \left(3\frac{\Delta l}{l} + 4\frac{\Delta d}{d} + \frac{\Delta m}{m} + 2\frac{\Delta f}{f}\right)\overline{E}\,, \tag{4}$$

where the term in the parenthesis is the relative error $\Delta E / \overline{E}$.

3 Uncertainty Analysis

3.1 Type A Uncertainties

According to GUM, the uncertainty of a measurement results is composed by several components of two main categories, A and B.

The type A components of the complete uncertainty are evaluated statistically and the relevant statistical parameter for their evaluation is the standard deviation s. The standard uncertainty associated with the measured quantity x_i is

$$u(x_i) = \frac{s}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}{n(n-1)}}, \tag{5}$$

where n is a number of independent measurements, n should be $\geq$ 10.

As follows from Eq. (1), to determine Young's modulus, quantities m, l, d, and f have to be measured. These quantities are measured with four different measurers: the balance, caliper, micrometer and frequency meter. So, there is no correlation between measured quantities and the standard uncertainty of the type A is

$$u_A(E) = \sqrt{\left(\frac{\partial \mathrm{f}}{\partial l}\right)^2 u_A^2(l) + \left(\frac{\partial \mathrm{f}}{\partial d}\right)^2 u_A^2(d) + \left(\frac{\partial \mathrm{f}}{\partial m}\right)^2 u_A^2(m) + \left(\frac{\partial \mathrm{f}}{\partial f}\right)^2 u_A^2(f)}, \tag{6}$$

where $u_A(l), \ldots u_A(f)$ are calculated from Eq. (5). The partial derivatives in Eq. (6) are sensitivity coefficients A_i

$$A_m = \frac{\partial E}{\partial m} = \frac{E}{m},\ A_l = \frac{\partial E}{\partial l} = 3\frac{E}{l},\ A_d = \frac{\partial E}{\partial d} = -4\frac{E}{d},\ A_f = \frac{\partial E}{\partial f} = 2\frac{E}{f}. \tag{7}$$

3.2 Type B Uncertainties

The uncertainties of the type B are evaluated from the manufacturer's information, calibration certificates, or expert's estimation. Sources of these uncertainties are different, e.g. shift of the temperature, inhomogeneity of temperature field, inaccurate formula for calculating, impropriate arranging of the experimental device, defective samples, … All of these disturbances are sources of the errors which do not submit to statistical treatment.

If is not present a mutual influence between measured quantities, the standard uncertainty of the type B is calculated by a formula

$$u_B(E) = \sqrt{\left(\frac{\partial \mathrm{f}}{\partial l}\right)^2 u_B^2(l) + \left(\frac{\partial \mathrm{f}}{\partial d}\right)^2 u_B^2(d) + \left(\frac{\partial \mathrm{f}}{\partial m}\right)^2 u_B^2(m) + \left(\frac{\partial \mathrm{f}}{\partial f}\right)^2 u_B^2(f) + \sum A_j^2 u_B^2(x_j)}. \tag{8}$$

The first 4 terms are connected with the resolution of the measurers. The last term reflects the uncertainties of another origin but influencing the value of Young's modulus (e.g. mechanical load of the transducer on the sample). The sensitive coefficients are calculated as above. To uncover quantitatively these influences, some additional experiments have to be performed. We do not consider these uncertainties, therefore, the last term is zero.

If a maximum admissible error (MAE) of the measurer or the measurer resolution r is known, then the standard uncertainty of the B type is

$$u_B(x_i) = \frac{MAE}{\sqrt{3}}, \; u_B(x_i) = \frac{r}{\sqrt{12}}. \tag{9}$$

3.3 Combine Standard Uncertainty and Expanded Uncertainty

The combine uncertainty is defined as a square root of the sum of all uncertainties, shortly

$$u_c(E) = \sqrt{u_A^2(E) + u_B^2(E)}, \tag{10}$$

Then the measured quantity (Young's modulus, in our case) is written as

$$E = \overline{E} \pm u_c(E). \tag{11}$$

The expanded uncertainty is the combine standard uncertainty multiplied by a coverage factor which is usually 2. It means that the true value is presumably within the interval $\overline{E} \pm 2u_c(E)$ with 95% probability. The result of the uncertainty analysis is written

$$E = \overline{E} \pm 2u_c(E). \tag{12}$$

4 Example

An uncertainty analysis and error analysis were performed for measuring the Young's modulus for unglazed quartz electroceramic cylindrical sample fired at 1350 °C. The sample was supported horizontally on two soft foam pads which were under nodal points of the fundamental mode of the flexural vibration. The driver was an electrodynamic speaker fed from a switching oscillator and located under the middle of the sample. The driving was non-contact through the air layer. The receiver was a piezoelectric phonograph cartridge. More details about the experimental device are in [6].

The length l was measured by a digital caliper with resolution of 0.01 mm and the diameter d was measured by a micrometer with resolution 0.005 mm. The mass of the sample m was measured by a digital balance with resolution 0.01 g. The resonant frequency f was measured by a digital counter with accuracy 1 Hz. Every quantity (l, d, m, f) was measured 10 times, when the sample was turned around its axis by angle ~35°. The results of these measurements are in Tab. 1.

The mean value of Young's modulus is calculated from Eq. (1) as follows

$$\overline{E} = 1.95638 \frac{\overline{l}^3 \overline{f}^2 \overline{m}}{\overline{d}^4} = 65.46 \text{ GPa}, \tag{13}$$

where mean values from Tab. 1 were substituted. The obtained numerical value of $\overline{E}$ is typical for quartz porcelain, see e.g. [7]. The mean error calculated according to Eq. (4) is $\Delta E = 0.22$ GPa and

$$E = \overline{E} \pm \Delta E = 65.46 \pm 0.22 \text{ GPa, relative error } \Delta E / \overline{E} = 0.34 \text{ \%}. \tag{14}$$

The sensitivity coefficients (Tab. 2) are calculated from Eq. (6) where the mean values were substituted:

Tab. 1: The length, diameter, mass and resonant frequency

i	*l* [mm]	*d* [mm]	m *[g]*	*f* [Hz]
1	139.73	10.320	27.42	2466
2	139.74	10.310	24.42	2465
3	139.71	10.350	27.42	2469
4	139.79	10.420	27.41	2466
5	139.78	10.405	27.42	2467
6	139.69	10.345	27.43	2465
7	139.72	10.360	27.41	2466
8	139.84	10.320	27.42	2468
9	139.72	10.305	27.41	2468
10	139.74	10.390	27.42	2465
mean value	139.75	10.352	27.418	2466.5
stand. deviat.	0.0142	0.0408	0.006	0.45
Δx	0.01	0.005	0.01	1
relative error	7.16×10^{-5}	4.83×10^{-4}	3.647×10^{-4}	4.05×10^{-4}
st. unc. Eq. (1)	0.0045	0.0129	0.0019	0.142

$$A_m = \frac{\overline{E}}{\overline{m}} \approx 2.39\times10^{12} \text{ Pa/kg}, \; A_l = 3\frac{\overline{E}}{\overline{l}} \approx 1.41\times10^{12} \text{ Pa/m}, \qquad (15)$$

$$A_d = -4\frac{\overline{E}}{\overline{d}} \approx -2.53\times10^{13} \text{ Pa/m}, \; A_f = 2\frac{\overline{E}}{\overline{f}} \approx 5.31\times10^{7} \text{ Pa/Hz}.$$

A list of the uncertainties is in Tab. 2, where are only the uncertainties connected with directly measured quantities. According to Eq. (11), the combined uncertainty becoming from these sources is

$$u(E) = \sqrt{\sum_{j=1}^{8}(A_j u_j)^2} = 359\times10^6 \text{ Pa}, \qquad (16)$$

where *j* is a number of the line in Tab. 2 and the numerical value of Young's modulus can be written as

$$E = 65.46 \pm 0.36 \text{ GPa, relative standard uncertainty} = 0.55\% \qquad (17)$$

If we use the expanded uncertainty (see Eq. (12)), then

$$E = 65.46 \pm 0.72 \text{ GPa, relative expanded uncertainty} = 1.10\% \qquad (18)$$

The obtained relative combine uncertainty 0.55% and the relative extended uncertainty is 1.1% are a typical uncertainty stated for the resonant method.

As evident, the main part of the uncertainty originates from measurement of the diameter. Its value is bigger than a sum of the rest influences. A cause of that could be inaccuracy cylindrical shape of the ceramic sample. The sample was obtained from a wet plastic mass with extruder. Fluctuation of the pressure in the extruder and not ideal circle shape of its muzzle leads to small differences in the diameter in difference positions of the sample. Therefore, the very good machining of the sample is very desirable for the accuracy of the measuring the Young's modulus by the resonant method based on flexural vibrations.

Tab. 2: List of uncertainties

	Uncertainty source	type	Sensitivity coeff. A_i	Standard uncert. $u(x_i)$	$A_i u(x_i)$ [Pa]
1	Repeatibility of measuring the mass, Eq. (1)	A	2.39×10^{12} Pa/kg	1.9×10^{-6} kg	4.541×10^{6}
2	Repeatibility of measuring the length, Eq. (1)	A	1.41×10^{12} Pa/m	4.5×10^{-6} m	6.345×10^{6}
3	Repeatibility of measuring the diameter, Eq. (1)	A	-2.53×10^{13} Pa/m	1.29×10^{-5} m	-326×10^{6}
4	Repeatibility of measuring the frequency, Eq. (1)	A	5.31×10^{7} Pa/Hz	0.142 Hz	7.54×10^{6}
5	Sample mass, MAE of balance 0.01 g, $u_B(m) = 0.01/\sqrt{3}$	B	2.39×10^{12} Pa/kg	5.77×10^{-9} kg	0.014×10^{6}
6	Sample length, MAE of caliper 0.01 mm, $u_B(l) = 0.01/\sqrt{3}$	B	1.405×10^{12} Pa/m	5.77×10^{-6} m	8.11×10^{6}
7	Sample diameter, MAE of caliper 0.01 mm, $u_d(l) = 0.01/\sqrt{3}$	B	-2.53×10^{13} Pa/m	5.77×10^{-6} m	-146×10^{6}
8	Measuring the frequency, MAE of counter 1 Hz, $u_B(f) = 1/\sqrt{3}$	B	5.31×10^{7} Pa/Hz	0.577 Hz	30.64×10^{6}
9	Standard combined uncertainty of the Young's modulus due to directly measured quantities				360×10^{6}

MAE – maximum admissible error

Comparing the relative error (see Eq. (14)) and relative standard and/or expanded uncertainty (see Eq. (17), Eq. (18)), we see that uncertainty analysis assesses errors of measurement more strictly than error analysis.

5 Conclusion

The error analysis of the measurement of Young's modulus with the help of resonant flexural vibration showed that the relative extended uncertainty is 1.1% and the relative error is which is 0.35% which are typical values stated for the resonant method. The main part of the uncertainty originates from measurement of the diameter of the cylindrical sample. Its value is bigger than a sum of the rest influences.

Acknowledgements: This work was supported by the grant VEGA 1/0216/09 and FCVV initiative of the Constantine the Philosopher University under grant I-06-399-01.

6 References

[1] LAUWAGIE, T. – HEYLEN, W. – ROEBBEN, G. – SOL, H. – van der BIEST, O.: The uncertainty budget of mixed-numerical-experimental-techniques for the identification of elastic material properties from resonant frequencies. In: *Proc. ISMA Conf. of Noise and Vibration Engineering,* Leuven, 2004, 1313 – 1324

[2] RESTIVO, M.T. – SOUSA, C.: Measurement uncertainties in the experimental field. *Sensors and Transducers*, **95**, 2008, 1 – 12

[3] *Guide to the expression of uncertainty of measurement*. Saudi Arabian standards organization, Rijad 2006

[4] GONDA, J.: *Ohybové kmitanie nosníkov*. Veda, Bratislava 1977

[5] BROŽ, J. a kol.: *Základy fyzikálních měření I.* SPN, Praha 1983

[6] TRNÍK, A, – ŠTUBŇA, I.: Aparatúra na termomechanickú analýzu keramiky – budenie a snímanie kmitov. In: *Zb. Konf. Research and teaching physics in the contex of university education*, SPU Nitra 2005, s. 60 – 63

[7] ŠTUBŇA, I. – SLÁVIKOVÁ, J. – VOZÁR, L.; Relationship between mechanical strength and Young's modulus of porcelain. *Industrial ceramics*, **28**, 2008, 153 – 154

Reviewed by: doc. RNDr. Igor Medveď, PhD.

Contact address:

Igor Štubňa – Anton Trník – Jana Moravčíková
Katedra fyziky UKF
A. Hlinku 1
949 74 Nitra, SR
e-mail: istubna@ukf.sk, atrnik@ukf.sk, jana.moravcikova@ukf.sk

JE MPEMBUV JEV REÁLNÝ, NEBO SE JEDNÁ O ARTEFAKT?

NAVRÁTIL Vladislav, CZ

Resumé: Tzv. Mpembův jev se týká tuhnutí vody (obecně vodních roztoků) o různé výchozí teplotě. Podle autora tohoto jevu, Tanzanského studenta Erasto Mpemby, který jej objevil v roce 1969 při domácí výrobě zmrzliny, tuhne horká voda (nebo jiný roztok) rychleji, než voda studená. Údajně existují i historická fakta, potvrzující existenci tohto jevu a to již z dob Řecké říše. V práci jsou uvedeny výsledky našich pokusů o potvrzení existence Mpembova jevu. Pro vodu a jiné vodní roztoky jsme existenci tohoto jevu nepotvrdili, vždy chladnější kapalina zmrzla dříve, než kapalina horká. V závěru práce je podáno stručné a jednoduché vysvětlení tohoto nesouhlasu.

Klíčová slova: voda, vodní roztoky, kapaliny, Mpembův jev

MPEMBA'S EFFECT, REALITY OR ARTEFACT?

Abstract: The Mpemba's Effect should be a special phenomenon describing freezing of water and water solutions. According to the phenomenon hot water freezes faster than could water. The discovering of this effect is ascribed to Tanzania student Erasto Mpemba (1969). He noticed it while making ice cream. But there are also some historical references concerning this effect, coming from the time of Greek Empire. We repeated Mpemba's experiments with various liquids and solutions, but in every case the cold liquid froze early than hot one. Very simple explanation of this disagreement is putted on the stage at the conclusion of article.

Keywords: water, water solutions, liquids, Mpemba's Effect

1 Úvod

Přirozená zvídavost a touha po poznání něčeho nového patří nesporně k těm lepším lidským vlastnostem. Pokud se navíc jedná o snadno pochopitelný jev (jakým je např. tzv. Mpembův jev) , bývá zájem o to větší. Celá záležitost je ještě umocněna skutečností, že objevitel tohoto jevu, Erasto Mpemba, pochází z Tanzánie a v době svého objevu (1969) měl pouze střední vzdělání. To mimoděk navodí téměř u každého myšlenku, že je stále ještě co objevovat a to nejen ve fyzice částic, kosmologii, molekulární biologii, či v nanotechnologiích.

Po počátečním často nekritickém přijetí čehokoliv nového přijdou zpravidla ke slovu skeptici, kteří se začnou pídit po tom, za jakých podmínek k jevu dochází, zda je reprodukovatelný a pokud skutečně existuje, jak jej lze vysvětlit v rámci současných fyzikálních a chemických znalostí.

Cílem našeho příspěvku je právě takové kritické experimentální prověření podmínek vzniku Mpembova jevu a jeho reprodukovatelnosti.

2 Mpembův jev

Historie Mpembova jevu dostává pomalu nádech ságy. Podle ní Tanzánský student Erasto Mpemba rád spolu se svými kamarády mlsal vlastnoručně vyrobenou zmrzlinu, připravovanou z převařeného a oslazeného mléka, které zmrazovali v mrazničce. Erasto byl všímavým studentem a zaznamenal, že horká zmrzlinová směs zmrzne dříve, než směs

o pokojové teplotě. Svěřil se s tímto pozorováním svému učiteli fyziky, který mu vysvětlil, že to není možné a dokonce ho před spolužáky zesměšnil (zato byl „potrestán“, jeho jméno není nikde uváděno). Teprve Erastův učitel z University v Dar es Salamu, Dr. Osborne, se začal tímto jevem zabývat a dospěl k názoru, že je možný (jeho experimentální výsledky však nejsou bohužel nikde publikovány).

V následujících letech se různí vědci pokoušeli Mpembův jev vysvětlit pomocí různých fyzikálně-chemických faktorů, které v jeho průběhu působí. Bylo to například:

- Změna kontaktu obou nádobek s podložkou (teplá se snadněji „protaví“ do ledu na dně mrazničky a potom díky lepšímu kontaktu je lépe ochlazována).
- Proudění teplé vody (a tím i ochlazování) je intenzivnější, než je tomu u vody chladnější (to však nevede k cíli, jednou musí teplá voda dosáhnout teploty vody chladné a potom budou ochlazovány stejně).
- Rozpuštěné plyny, kterých je v teplé vodě méně, mohou mít vliv na rychlejší tuhnutí. To však nebylo experimentálně prokázáno.
- Rozdíl v mikrostruktuře kapaliny teplé a studené – v teplé jsou klastry „rozbity“ vařením.
- Přechlazení kapaliny.
- Změna režimu chlazení mrazničky při vložení horké kapaliny, atd.

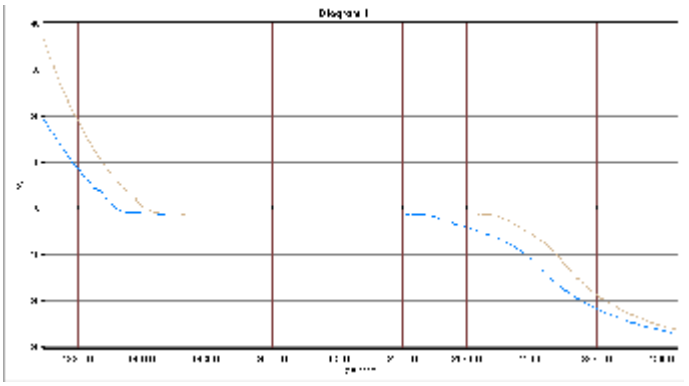
Na podporu Mpembova jevu jsou rovněž uváděny argumenty typu „již staří Řekové…“ (prý již Aristoteles popisoval podobný jev). Pro podporu jevu prý hovoří i praktická zkušenost, že kluziště jsou polévána horkou vodou, aby dříve zamrzla (1 – 5).

Ve všech těchto případech (včetně Mpembovy zmrzliny) se však jedná o systémy dosti vágně definované (možná přítomnost vrstvy ledu na dně mrazničky, kluziště, atd.). V naší práci se budeme snažit co nejvíce omezit vliv rušivých vedlejších faktorů a pro měření si vybereme velmi jednoduchý, co nejlépe definovaný systém.

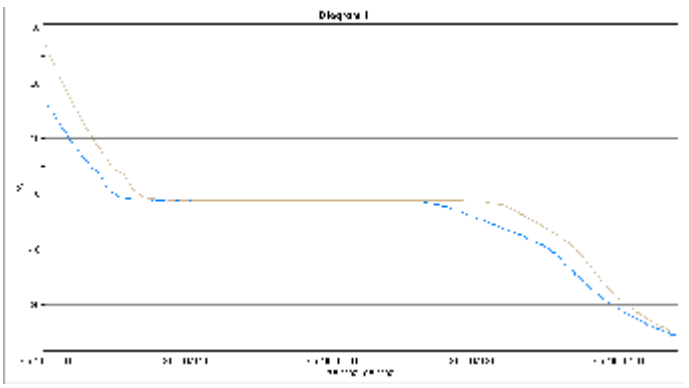
3 Experimentální výsledky

Experimentální ověřování Mpembova jevu bylo prováděno pomocí velmi přesného termometru Giessinger GMH 3250, umožňujícího měření časového průběhu teploty v malých objemech s přesností 0,1°C. Pomocí software GSOFT jsme získali velké množství závislostí $t = f(\tau)$ (t je teplota ve °C a τ je čas) pro destilovanou vodu za různých počátečních podmínek přípravy, některé roztoky solí a kyselin a pro jiné homogenní kapaliny. Přesně stejná množství (80 ml) teplé i studené kapaliny byla umístěna do dvou stejných plastových nádobek a uložena na polystyrénovou podložku do mrazničky. Měření teploty bylo prováděno uprostřed každého z obou objemů. Takové experimentální uspořádání umožnilo nastavit co nejjednodušší počáteční podmínky, oproštěné od všech možných parazitních jevů (již uvedené protavování teplé nádobky do ledu na dně mrazničky, vliv odpařování, vliv sousedních předmětů, nacházejících se v mrazničce, atd.).

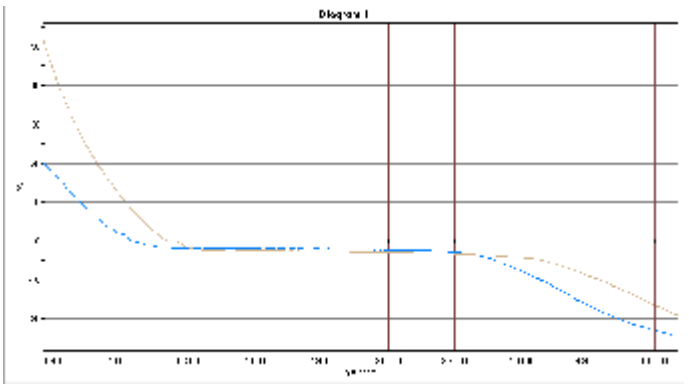
Proměřili jsme celou škálu různých kapalin: destilovanou vodu jednou či víckrát převařenou, různý počáteční rozdíl mezi teplotami vody v obou nádobkách (od 10°C až po 50°C), užitkovou vodu z vodovodu i ze studny, roztoky NaCl různé koncentrace, roztoky kyseliny askorbové různé koncentrace, jablečný mošt a mléko oslazené cukrem (různá koncentrace). Abychom se co nejvíce přiblížili k podmínkám Mpembova jevu, proměřili jsme i dva druhy zmrzliny. Ve všech případech jsme získali typické křivky tuhnutí s více či méně ostře vyjádřenou oblastí fázové změny (Obr. 1 – 7). *Ani jednou jsme však nezaznamenali, že by teplá kapalina zmrzla dříve, než kapalina studená.*



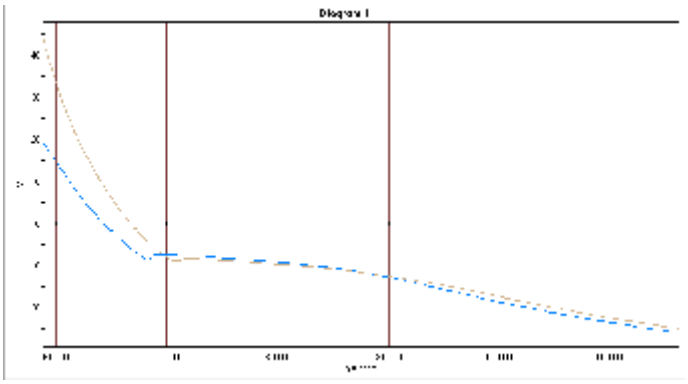
Obr. 1: Destilovaná voda



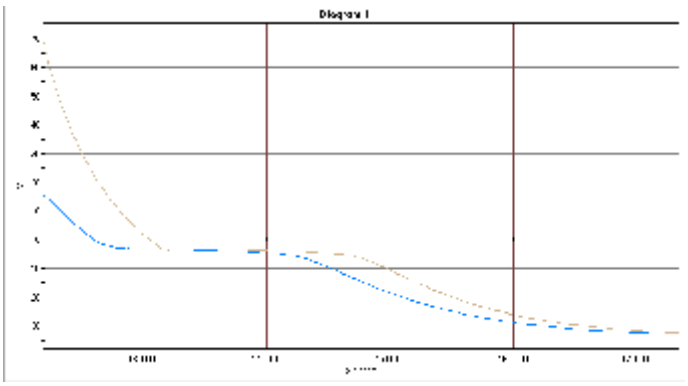
Obr. 2: Voda z vodovodu



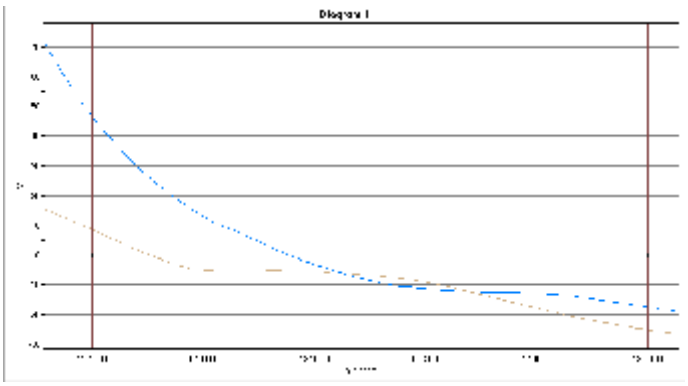
Obr. 3: Vodní roztok NaCl (1,0 wt.%)



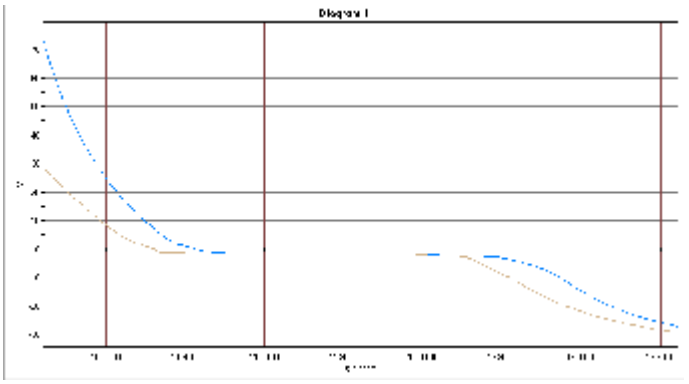
Obr. 4: Vodní roztok NaCl (10 wt.%)



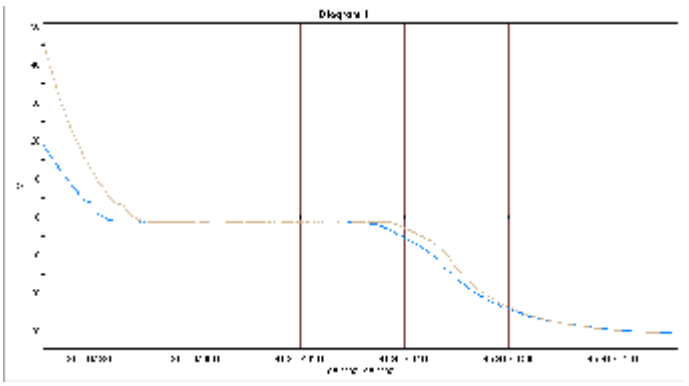
Obr. 5: Silně oslazené mléko (podle E. Mpemby)



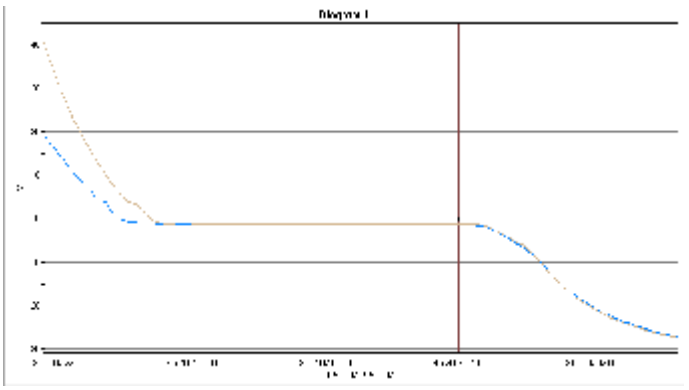
Obr. 6: Ruská zmrzlina



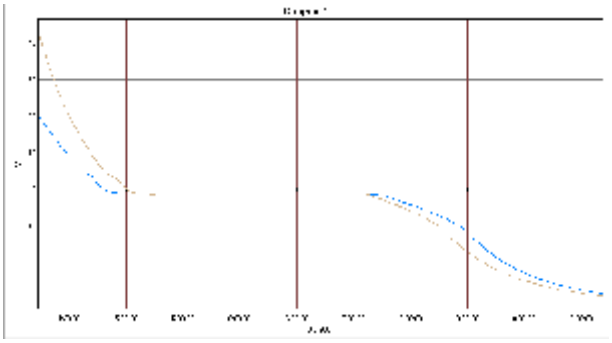
Obr. 7: Vodní roztok kyseliny askorbové (1 wt.%)



Obr. 8: Teplé vody o 5% méně



Obr. 9: Teplé vody o 12% méně



Obr. 10: Teplé vody o 20% méně

Zdánlivý „Mpembův jev“ lze pozorovat v případě, že množství teplé kapaliny bude poněkud menší, než množství kapaliny studené, jak plyne z Obr. 8 – 10. V případě destilované vody činí takové množství cca 10 ml, což činí 12 %.

4 Závěr

Výsledky našich experimentů ukazují, že pokud je pokus uspořádán tak, že vliv parazitních vnějších činitelů je maximálně omezen, nepozorujeme žádný tzv. Mpembův jev. Zřejmě tedy platí jednoduchá logická úvaha, že teplá kapalina dosáhne teploty kapaliny studené později a proto u ní skončí fázová změna také později. Mpembův jev je podle našeho mínění artefakt, který pravděpodobně vznikl tak, že Erasto vkládal do mrazničky menší množství horké zmrzlinové směsi, než směsi studené (část se jí mohla odpařit). Rovněž není vyloučené, že na dně mrazničky byla silná vrstva ledu (v horkém a vlhkém Africkém klimatu by nebylo divu) a tak se mohla teplejší nádobka „zatavit“ do ledu více, než chladnější a tím vznikl lepší kontakt a zároveň lepší odvod tepla z nádobky. Další vysvětlení nemá smysl hledat, stojíme-li na stanovisku, že se jedná o artefakt.

5 Literatura

1. AUERBACH, D.: *Supercooling and the Mpemba effect* . Am. J. Phys., 1995, vol. 63, 882 – 885.
2. DEMO, P.: *Ještě jednou o zamrzání horké vody.* Vesmír, červenec 2003, vol. 82, p. 375.
3. JENG, M.: *The Mpemba Effect: When can hot water freeze faster than cold water?* Am. J. Phys., June 2006, vol. 74, pp. 514 – 522.
4. WALKER, J.: *The Amateur Scientist: Hot water freezes faster than cold water. Why does it do so?* Sci. Am., 1977, vol. 37, n. 3, pp. 246 – 257.
5. BÖHM, P.: *Mpembův jev – skutečnost nebo fikce?* Diplomová práce, Kat. did. fyz. MFFUK Praha, 2006.

Lektoroval: prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.

Kontaktní adresa:

Vladislav Navrátil, Prof., RNDr., CSc.,
Katedra fyziky PdF MU, Poříčí 7, 603 00 Brno, navratil@ped.muni.cz

DETECTION OF SUBTHRESHOLD VOICE SIGNAL BASED ON STOCHASTIC RESONANCE BY FITZHUGH-NAGUMO NEURONS

KORNETA Wojciech, PL

Abstract: The stochastic resonance is a phenomenon which occurs in nonlinear systems in which subthreshold (weak) signals can be detected by the assistance of noise. The possibility of detection of subthreshold voice signal by the summing network of FitzHugh-Nagumo neurons using white noise is presented in Excel. The relation between the input voice signal and generated spike train is evaluated by the correlation coefficient between their amplitude Fourier spectra. The optimal range of the noise intensity is determined.

Keywords: stochastic resonance, FitzHugh-Nagumo neuron

The signal transfer by neurons in the presence of noise is intensively studied in recent years both experimentally and theoretically [1]. It was shown that the noise helps to detect and transfer subthreshold signals by the phenomenon of the stochastic resonance [2]. In theoretical studies of this phenomenon many models of the neuron has been proposed [1] and usually the sinusoidal input signals has been considered [2]. In this paper we consider the input voice signal transfer by the summing network of the FitzHugh-Nagumo neurons [3,4] in the presence of the noise. The FitzHugh-Nagumo model of a neuron studied in this paper is described by the following system of nonlinear equations for its state variables $x(t)$ and $y(t)$:

$$x_{i+1} = x_i + 24324.3\left(-0.5x_i + 1.5x_i^2 - x_i^3 - y_i\right)\Delta t$$
$$y_{i+1} = y_i + 90\left(x_i - y_i - 0.2466 + v_i + \sigma g_i\right)\Delta t$$

where $\Delta t = 1/8000$ is the time step, v_i is the input signal and g_i is the random number generated from Gaussian distribution with zero mean and the standard deviation σ. We first assumed that the input signal v_i is sinusoidal and we determined its threshold amplitude. The neuron does not generate spikes for amplitudes of signals below this amplitude. The threshold amplitude depends on the frequency of the input sinusoidal signal as it is shown in fig. 1. The signals with frequency above *500* Hz can not be transferred by this neuron, because the set of equations for its state variables is unstable in this case. The method of solving in Excel the set of equations for $x(t)$ and $y(t)$ given above is described in ref. [5].

In this paper the input signal is the voice signal i.e. the polish word “witam”. It was recorded in one channel with a rate of *8000* samples per second and *8* bits per sample, so the maximum transferred frequency was limited to *4000* Hz. The number of samples taken to analysis was *4096*, what is the limit of the Fourier transform (FFT) in Excel. The recorded voice signal extracted from the wave file was filtered by the low-pass filter which removed frequencies higher than *500* Hz. The recorded and filtered signals are shown in fig. 2.

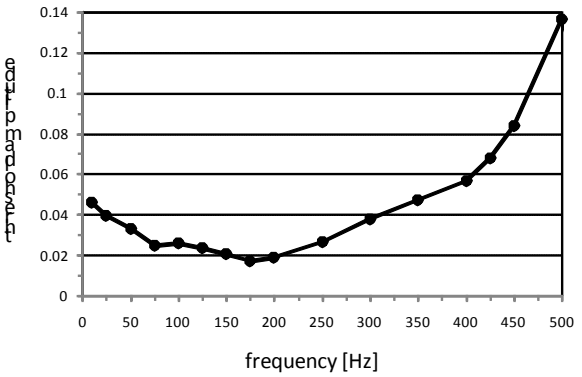


Figure 1: The dependence of the threshold amplitude of input sinusoidal signal on its frequency for the FitzHugh-Nagumo neuron.

The filtered voice signal was normalized by subtracting its average value and multiplying by the coefficient *0.0007*. This normalized signal is just subthreshold signal assumed as the input signal. The neuron generates spikes for this signal only in the presence of the noise, as in the example shown in fig. 3.

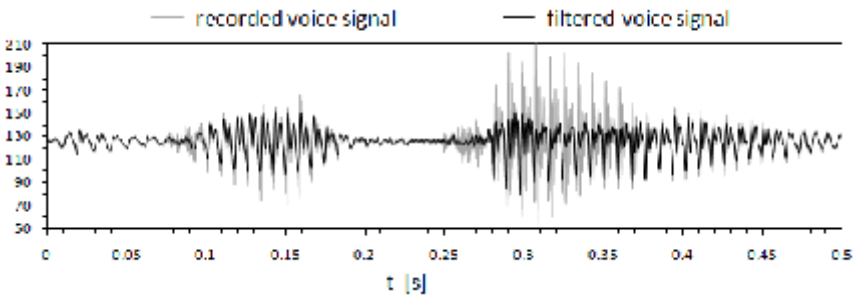


Figure 2: The recorded voice signal and the voice signal filtered by the low-pass filter.

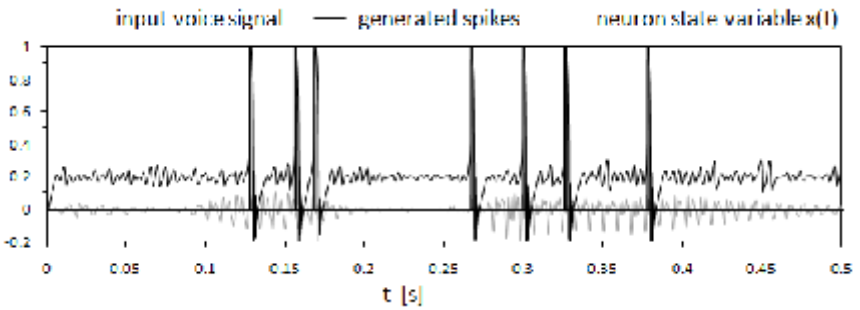


Figure 3: The input voice signal multiplied by 6, the state variable $x(t)$ of FitzHugh-Nagumo neuron and generated spike train for the noise intensity $\sigma = 0.03$

The spike train generated by the summing network of 40 neurons is presented in fig. 4

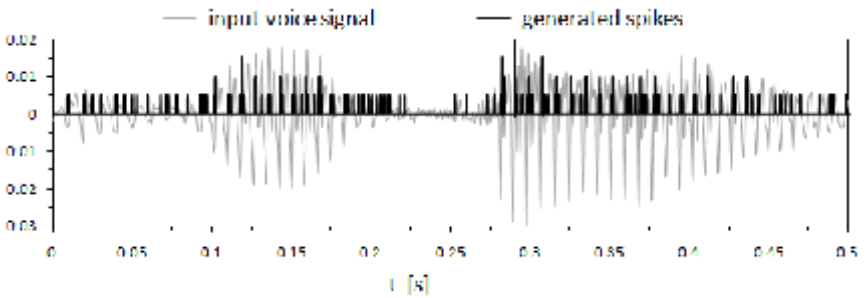
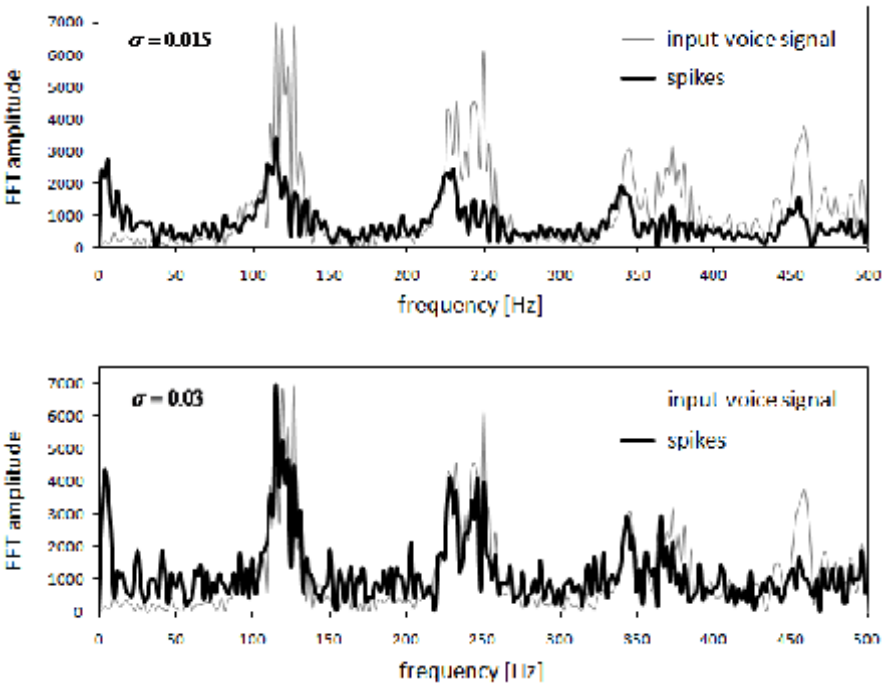


Figure 4: The input voice signal and normalized generated spikes by the summing network of 40 FitzHugh-Nagumo neurons for the noise intensity $\sigma = 0.03$

We performed Fourier transform of the input voice signal and of the output spike train generated by the summing network of 40 neurons. The amplitude spectra of FFT transforms limited to the frequency *500* Hz are shown in fig. 5 for different noise intensities.



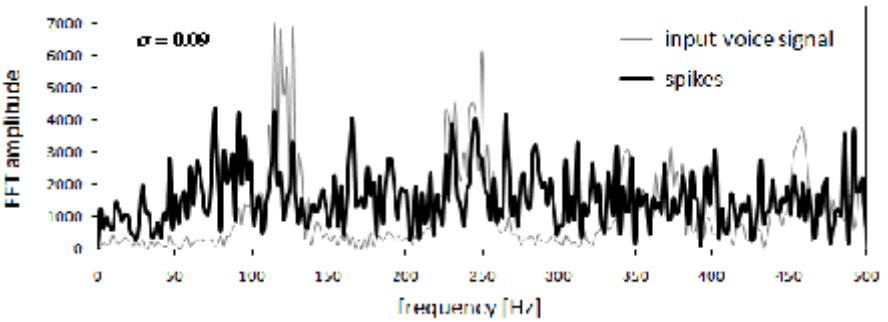


Figure 5: The amplitude spectra of Fourier transforms (FFT) of the input voice signal and generated spike train by the summing network of 40 neurons for different noise intensities. The amplitude spectra of the spike train where multiplied by 47. ($\sigma = 0.015$ and $\sigma = 0.03$ can be found at previous page)

One can notice that peaks at the amplitude spectra of the spike train for $\sigma = 0.015$ and $\sigma = 0.03$ correspond to peaks at the amplitude spectra of the input signal, whereas for $\sigma = 0.09$ the white noise is too large and these characteristic peaks at the amplitude spectra of the spike train disappear in the background.

We calculated the correlation coefficient between FFT amplitude spectra of the input voice signal and the spike train generated by the summing network of 40 neurons. Its dependence on the noise intensity σ is given in fig. 6.

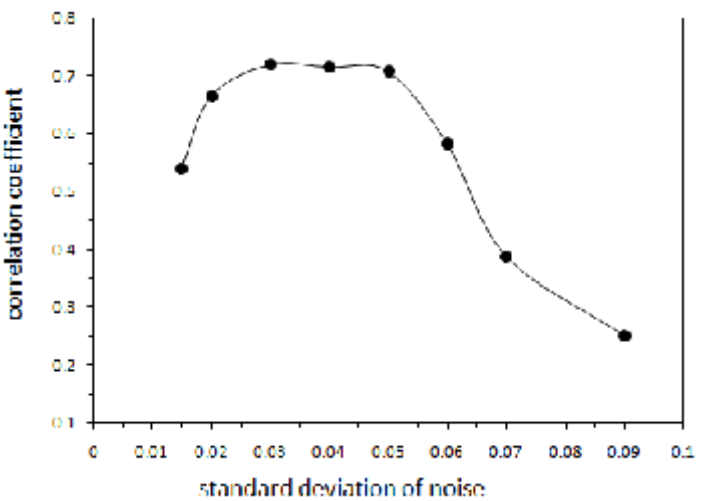


Figure 6: The dependence of the correlation coefficient between FFT amplitude spectra of the input voice signal and the spike train generated by the summing network of 40 neurons on the noise intensity.

There is optimal nonzero noise intensity region $\sigma \in (0.02,0.05)$ in which the correlation coefficient is maximal near *0.7*. The presence of the Gaussian noise thus allows the

detection and transfer of the input voice signal by the summing network of FitzHugh-Nagumo neurons.

References

[1] B.Lindner, J.Garcia-Ojalvo, A.Neiman i L.Schimansky-Geier, Physics Reports 392 (2004) 321.

[2] L.Gammaitoni, P.Hänggi i P.Jung, Reviews of Modern Physics 70 (1998) 223.

[3] R.A.FitzHugh, Biophys.J. 1 (1961) 445.

[4] J.Nagumo, S.Arimoto i S.Yoshitzawa, Proc. IRE 50 (1962) 2061.

[5] W.Korneta, procedings of the conference "Trends in Education, Technics and Information Technologies", 20-21 June 2006, Olomouc, CS, ISBN 80-7220-260-X, str. 241.

Reviewed by: prof. Ing. Ladislav Várkoly, PhD.

Contact address:

dr hab. Ing. Wojciech Korneta
The State College of Computer Science and Business Administration in Łomża
ul. Akademicka 14, 18-400 Łomża, PL, e-mail: wkorneta@poczta.onet.pl

BOUNDARY LAYER EFFECT FOR LINEAR SINGULARLY PERTURBED DIFFERENTIAL EQUATION

LIŠKA Vladimír, SK – VACULÍKOVÁ Ľudmila, SK – VRÁBEĽ Róbert, SK

Abstract: In our submission we investigate the tree point boundary value problem for singularly perturbed linear differential equation. Especially, we focus on analysis of the solutions in the right endpoint of considered interval from an appearance of the boundary layers point of view.

Keywords: singularly perturbed differential equation, boundary layers

EFEKT HRANIČNÝCH VRSTIEV PRE LINEÁRNU SINGULÁRNE PERTURBOVANÚ DIFERENCIÁLNU ROVNICU

Resumé: V našom príspevku skúmame trojbodovú okrajovú úlohu pre lineárnu singulárne perturbovanú diferenciálnu rovnicu. Špeciálne sa sústredíme na analýzu riešení v pravom krajnom bode uvažovaného intervalu z hľadiska vzniku hraničných vrstiev.

Kľúčové slová: singulárne perturbovaná diferenciálna rovnica, hraničné vrstvy

1 Introduction

Consider linear singularly perturbed ODE

$$\varepsilon y''+ky = f(t)\ , t \in \langle a,b\rangle,\ k<0,\ 0<\varepsilon<<1,\ f \in C^1(\langle a,b\rangle) \quad (1)$$

with three point boundary value condition

$$y'(a)=0,\ y(b)=y(c),\ a<c<b. \quad (2)$$

In [2] was proved, that for every ε sufficiently small there exists unique solution y_ε of problem (1), (2) such that, y_ε converges uniformly to the function $y=\dfrac{f(t)}{k}$ on every compact subset $K \subset \langle a,b\rangle$.

In this work we give detailed analysis of the behaviour of the solutions for (1), (2) in point $t=b$.

Obviously ([2]), $\lim\limits_{\varepsilon\to 0^+} y_\varepsilon(b)=\dfrac{f(c)}{k}$.

We show, that in the case $f(b)\neq f(c)$,

$$y'_\varepsilon(b)=O\left(\sqrt{-\frac{1}{k\varepsilon}}\right) \quad (*)$$

i.e. $\lim_{\varepsilon\to 0^+}\left|y'_\varepsilon(b)\right| = \infty$.

2 Example

Let $f(t) = t^2$, $\langle a,b\rangle = \langle 0,2\rangle$, $c = 1$ in (1).

For solution

$$y_\varepsilon(t) = \frac{-3}{k}\cdot\frac{e^{2\sqrt{\frac{-k}{\varepsilon}}}}{e^{4\sqrt{\frac{-k}{\varepsilon}}} - e^{3\sqrt{\frac{-k}{\varepsilon}}} - e^{\sqrt{\frac{-k}{\varepsilon}}} + 1}\cdot e^{\sqrt{\frac{-k}{\varepsilon}}\cdot t} - \frac{3}{k}\cdot\frac{e^{2\sqrt{\frac{-k}{\varepsilon}}}}{e^{4\sqrt{\frac{-k}{\varepsilon}}} - e^{3\sqrt{\frac{-k}{\varepsilon}}} - e^{\sqrt{\frac{-k}{\varepsilon}}} + 1}\cdot e^{-\sqrt{\frac{-k}{\varepsilon}}\cdot t} + \frac{1}{k}\cdot t^2 - \frac{2\varepsilon}{k^2}$$

we have

1. $\lim_{\varepsilon\to 0^+} y_\varepsilon(t_0) = \dfrac{f(t_0)}{k}$ for every $t_0 \in \langle 0,2)$
2. $\lim_{\varepsilon\to 0^+} y_\varepsilon(2) = \dfrac{f(1)}{k}$
3. $\lim_{\varepsilon\to 0^+}\left|y'_\varepsilon(2)\right| = \infty$.

Now we focus on the problem (1), (2) in general.

3 Boundary Layer Phenomenon

The general solution of (1) is

$$y_\varepsilon(t) = C_1 e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}t} + C_2 e^{-\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}t} + \int_a^t \frac{e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(t-s)} - e^{-\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(t-s)}}{2\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}}\frac{f(s)}{\varepsilon}ds .$$

Taking into consideration the boundary condition (2) we obtain

$$y_\varepsilon(t) = \frac{I}{D}e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(t-a)} + \frac{I}{D}e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(a-t)} + \int_a^t \frac{e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(t-s)} - e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(s-t)}}{2\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}}\frac{f(s)}{\varepsilon}ds ,$$

where $D = e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(b-a)} + e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(a-b)} - e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(a-c)} - e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(c-a)}$

and $I = I_1 - I_2$,

$$I_1 = \int_a^b \frac{e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(b-s)} - e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(s-b)}}{2\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}} \frac{f(s)}{\varepsilon} \mathrm{d}s$$

$$I_2 = \int_a^c \frac{e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(c-s)} - e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(s-c)}}{2\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}} \frac{f(s)}{\varepsilon} \mathrm{d}s .$$

Differentiating this

$$y_\varepsilon'(t) = \frac{I\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}}{D} e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(t-a)} - \frac{I\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}}{D} e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(a-t)} + \int_a^t \frac{e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(t-s)} + e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(s-t)}}{2} \frac{f(s)}{\varepsilon} \mathrm{d}s \cdot \qquad (3)$$

Now we analyse $y'_\varepsilon(b)$.

From (3) we have

$$y'_\varepsilon(b) = \frac{I\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}}{D}\left(e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(b-a)} - e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(a-b)}\right) + \frac{1}{2}\int_a^b \left(e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(b-s)} + e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(s-b)}\right)\frac{f(s)}{\varepsilon} \mathrm{d}s \cdot \qquad (4)$$

Integrating all integrals in (4) by parts and after little algebraic arrangement we obtain

$$y'_\varepsilon(b) = \frac{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}}{k}\left[(f(c)-f(b))O(1) + \frac{O(1)}{2}\left(\int_a^b \left(e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(b-s)} + e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(s-b)}\right) f'(s) - \int_a^c \left(e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(c-s)} + e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(s-c)}\right) f'(s)\right) + \right.$$
$$\left. \frac{1}{2}\int_a^b \left(-e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(b-s)} + e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(s-b)}\right) f'(s)\mathrm{d}s\right]$$

where $O(1) = \dfrac{e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(b-a)} - e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(a-b)}}{D}$.

Because the integrals $\int_a^b e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(s-b)} f'(s)\mathrm{d}s$ and $\int_a^c e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(s-c)} f'(s)\mathrm{d}s$, by the mean value theorem for integrals ([1]), are $O\left(\sqrt{\varepsilon}\right)$ we have

$$y'(b) = \frac{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}}{k}\left[(f(c)-f(b))O(1) + \frac{1}{2}(O(1)-1)\int_a^b e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(b-s)} f'(s)\mathrm{d}s - \right.$$

$$\frac{1}{2}O(1)\int_a^c e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(c-s)} f'(s)\mathrm{d}s + O\left(\sqrt{\varepsilon}\right)\Bigg]. \tag{5}$$

The expression

$$O(1)-1 = e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(c-b)} X ,$$

where $X = \dfrac{e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(b-a)} + e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(a+b-2c)} - 2e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(a-c)}}{D}$.

Thus, from (5)

$$y'_\varepsilon(b) = \frac{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}}{k}\left[(f(c)-f(b))O(1) + \frac{1}{2}(X - O(1))\int_a^c e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(c-s)} f'(s)\mathrm{d}s + \frac{1}{2}X\int_c^b e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(c-s)} f'(s)\mathrm{d}s + O\left(\sqrt{\varepsilon}\right)\right].$$

Obviously, $\int_c^b e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(c-s)} f'(s)\mathrm{d}s = O\left(\sqrt{\varepsilon}\right)$ by analogous argument as above.

Analysing the expression $e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(c-a)}\left(X - O(1)\right)$ we obtain

$$e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(c-a)}\left(X - O(1)\right) = \frac{\left(e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}\frac{(b-c)}{2}} - e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}\frac{(c-b)}{2}}\right)^2}{D} = O\left(e^{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}(a-c)}\right) \to 0$$

as $\varepsilon \to 0^+$.

Thus,

$$y'_\varepsilon(b) = \frac{\sqrt{-\frac{k}{\varepsilon}}}{k}\left[(f(c)-f(b))O(1) + O\left(\sqrt{\varepsilon}\right)\right]$$

which proves our claim.

3 Conclusion

From the considerations above follows, that the boundary layer effect occurs at the endpoint b in the case, when $f(c) \neq f(b)$ only.

Príspevok vznikol za podpory grantu VEGA MŠ SR č.1/0068/08.

4 References

[1] Quô´c-Anh Ngô: *Some mean value theorems for integrals on time scales*, Applied Mathematics and Computations, 2009.

[2] VRÁBEĽ, R.: Three point boundary layer problem for the singulary perturbet semilinear differential equations, Elec. J. Qualitative theory of Diff. Equations, manuscript under review, 2009.

Reviewed by: RNDr. Marcel Abas, PhD.

Contact address:

Vladimír Liška, Mgr. – Ľudmila Vaculíková, RNDr. – Róbert Vrábeľ, Mgr. PhD.
Ústav aplikovanej informatiky, automatizácie a matematiky
Materiálovotechnologická fakulta STU
Hajdóczyho 1
917 24 Trnava, SR
e-mail: vladimir.liska@stuba.sk , ludmila.vaculikova@stuba.sk, robert.vrabel@stuba.sk

SEARCH-BASED SOFTWARE ENTITY REFACTORING – A NEW SOLUTION REPRESENTATION FOR THE MULTI-OBJECTIVE EVOLUTIONARY APPROACH OF THE ENTITY SET SELECTION REFACTORING PROBLEM

CHISĂLIȚĂ-CREȚU Camelia, RO

Abstract: The Multi-Objective Entity Refactoring Set Selection Problem (ERSSP) is the identification problem is of the optimal set of refactorings that may be applied to software entities, such that several objectives are kept or improved. It treats the cost constraint as an objective and combines it with the overall effect objective. The refactoring selection is considered here as a multi-objective optimization in the Search-Based Software Engineering (SBSE) field. A weighted objective genetic algorithm is proposed and run on the Local Area Network (LAN) simulation source code. The results of several experiments with different weight parameter values for the two objectives are discussed too.

Keywords: object-oriented programming, multi-objective optimization, refactoring

1 Introduction

Software systems continually change as they evolve to reflect new requirements, but their internal structure tends to decay. Refactoring is a commonly accepted technique to improve the structure of object-oriented software [1]. Its aim is to reverse the decaying process in software quality by applying a series of small and behaviour-preserving transformations, each improving a certain aspect of the system [1].

The ERSSP is the identification problem of the optimal set of refactorings that may be applied to software entities, such that several objectives are kept or improved. The paper proposes a new solution representation for the Multi-Objective Entity Refactoring Set Selection Problem (MOERSSP) and performs the weighted objective genetic algorithm on the Local Area Network (LAN) simulation source code. Obtained results for our case study are presented and compared with already obtained results.

The rest of the paper is organized as follows: Section 2 gives a short definition of the MOERSSP. The proposed approach and several details related to the genetic algorithm applied to the LAN simulation are described in Section 3. The results of the experiments are presented and compared in Section 4. The paper ends with conclusions and future work.

2 MOERSSP Formulation

The complete definition for the ERSSP is presented in [2]. In order to understand the problem a brief summary is given here. Let $SE = \{e_1,\ldots,e_m\}$ be a set of software entities, i.e., a class, an attribute from a class, a method from a class, a formal parameter from a method or a local variable declared in the implementation of a method. The weight associated with each software entity $e_i, 1 \le i \le m$ is kept by the set $Weight = \{w_1,\ldots,w_m\}$, where $w_i \in [0,1]$ and $\sum_{i=1}^{m} w_i = 1$. A set of possible relevant chosen refactorings [2] that

may be applied to different types of software entities of *SE* is gathered up through $SR = \{r_1,\ldots,r_t\}$. There are various dependencies between such transformations when they are applied to the same software entity, a mapping emphasizing them being defined by:
$rd : SR \times SR \times SE \rightarrow \{Before, After, AlwaysBefore, AlwaysAfter, Newer, Whenever\}$.
The effort involved by each transformation is converted to cost, described by the function $rc : SR \times SE \rightarrow Z$. Changes made to each software entity $e_i, i = \overline{1,m}$ by applying the refactoring r_l, $1 \le l \le t$ are stated and a mapping is defined: $effect : SR \times SE \rightarrow Z$. The overall effect of applying a refactoring r_l, $1 \le l \le t$ to each software entity $e_i, i = \overline{1,m}$ is defined by the mapping $res : SR \rightarrow Z$. The purpose is to find a subset of entities $ESet_l$ for each refactoring $r_l \in SR, l = \overline{1,t}$ such that the cost objective is minimized and the overall effect objective is maximied. The ERSSP is the identification problem of the refactorings that may be applied to each software entity such that the proposed objectives are kept or improved.
Multi-objective optimization often means compromising conflicting goals. For our MOERSSP formulation there are two objectives taken into consideration in order to maximize refactorings effect upon software entities. The first objective function minimizes the total cost. In order to have an maximized objective, it is subtracted from *MAX*, the biggest possible total cost, is:

$$maximize\left\{f_1(\vec{r})\right\} = maximize\left\{MAX - \sum_{l=1}^{t}\sum_{i=1}^{m} rc(r_l, e_i)\right\},$$

where $\vec{r} = (r_1,\ldots,r_t)$.

The second objective function maximizes the total effect of applying refactorings upon software entities, considering the weight of the software entities in the overall system, like:

$$maximize\left\{f_2(\vec{r})\right\} = maximize\left\{\sum_{l=1}^{t} res(r_l)\right\}, \text{ where } \vec{r} = (r_1,\ldots,r_t).$$

The goal is to identify those solutions that compromise the refactorings costs and the overall impact on transformed entities. The final fitness function for MOERSSP is defined by aggregating the two objectives and may be written as:

$$F(\vec{r}) = \alpha \cdot f_1(\vec{r}) + (1-\alpha)\cdot f_2(\vec{r}), \text{ where } 0 \le \alpha \le 1.$$

3 Proposed Approach Description

The decision vector (chromosome)

$$\vec{S} = (S_1,\ldots,S_m), S_i \subseteq SR \cup \phi, 1 \le i \le m$$

determines the refactorings that may be applied in order to transform the proposed set of software entities *SE*. The item S_i on the *i*-th position of the solution vector represents a set of refactorings that may be applied to the *i*-th software entity from *SE*, where each entity

$$e_{l_u} \in SE_{r_l}, S_{r_l} \subseteq SR \cup \phi, 1 \le u \le q, 1 \le q \le m, 1 \le l \le t .$$

This means it is possible to apply more than once the same refactoring to different software entities, i.e., distinct gene values from the chromosome may contain the same refactoring. Besides the solution representation proposed in [2], a new solution representation is presented here. A steady-state evolutionary algorithm was applied here, a single individual from the population being changed at a time. Both *rc* and *res* mappings are normalized to fit between 0.0 and 1.0; *decimal scaling* for the *rc* mapping and *min-max normalization* for the value of the *res* function have been used here.

The parameters used by the evolutionary approach are as follows: mutation probability 0.7 and crossover probability 0.7. Different number of generations and of individuals are used: number of generations 10, 50, 100, 200 and number of individuals 20, 50, 100, 200. Different values of α parameter were used to study the effect on the aggregated fitness function.

A simple one point crossover scheme is used. A crossover point is randomly chosen. All data beyond that point in either parent string is swapped between the two parents. Mutation operator used here exchanges the value of a gene with another value from the allowed set. In other words, mutation of *i*-th gene consists of adding or removing a software entity from the set that denotes the *i*-th gene. We have used 11 mutations for each chromosome.

The algorithm proposed was applied on a simplified version of the Local Area Network (LAN) simulation source code that was presented in [3]. *Picture 1* shows the class diagram of the studied source code. It contains 5 classes with 5 attributes and 13 methods, constructors included.

Thus, for the studied problem the software entity set is defined as:

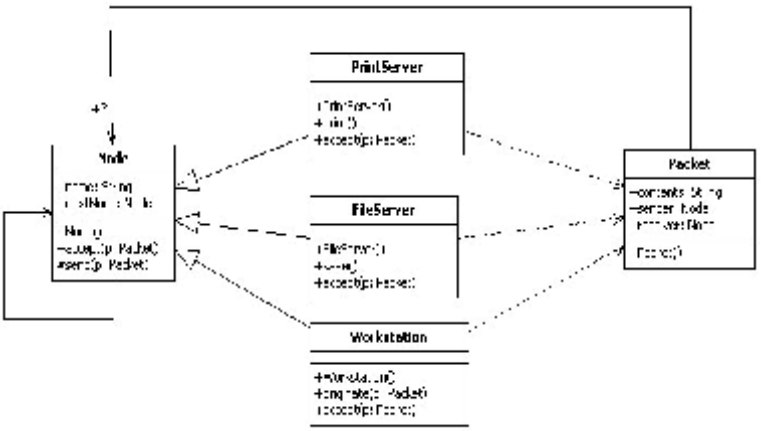
$$SE = \{c_1, ..., c_5, a_1, ..., a_5, m_1, ..., m_{13}\} .$$

The chosen refactorings that may be applied are: *renameMethod*, *extractSuperClass*, *pullUpMethod*, *moveMethod*, *encapsulateField*, *addParameter*, denoted by the set $SR = \{r_1,\ldots,r_6\}$ in the following. The dependency relationship between refactorings is defined as follows:

$$\{(r_1,r_3) = B, (r_1,r_6) = AA, (r_2,r_3) = B, (r_3,r_1) = A, (r_6,r_1) = AB, (r_3,r_2) = A,$$
$$(r_1,r_1) = N, (r_2,r_2) = N, \ (r_3,r_3) = N, (r_4,r_4) = N, (r_5,r_5) = N, (r_6,r_6) = N\} .$$

The values of the final effect were computed for each refactoring, but using the weight for each existing and possible affected software entity, as it was defined in Section 2. Therefore, the values of the *res* function for each refactoring are: 0.4, 0.49, 0.63, 0.56, 0.8, 0.2.

The current version of the source code lacks of hiding information for attributes since they are directly accessed by clients. The abstraction level and clarity may be increased by creating a new superclass for `PrintServer` and `FileServer` classes, and populate it by moving up methods in the class hierarchy.



Picture 1: Class diagram for LAN simulation

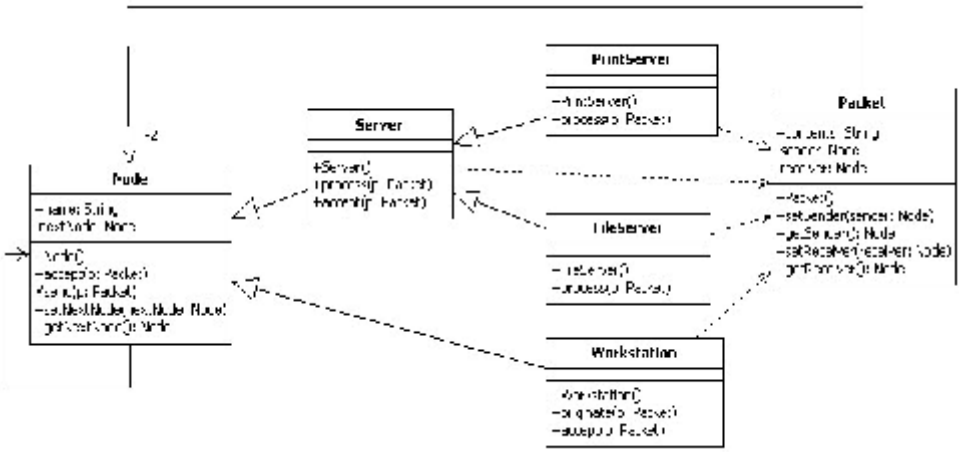
4 Practical Experiments for the Proposed Approach

Current paper presents the results of the proposed approach in Section 3 for three different values for the α paramater, i.e., 0.3, 0.5, 0.7. The summary of the best chromosomes obtained in this three experiments is presented below:

- $\alpha = 0.3$, population size: 20, number of generations: 200, fitness = 0.19023,
  - bestCrom = [1], [], [1], [], [1], [4], [], [4], [4], [4], [3], [0, 3, 5], [3, 0, 5], [3], [3, 5, 0], [3], [5], [2, 3, 0], [3], [5, 0, 3, 2], [0, 5, 2], [2, 3], [3] ;
- $\alpha = 0.5$, population size: 20, number of generations: 200, fitness = 0.17345 ,
  - bestCrom = [], [1], [1], [1], [1], [4], [], [], [], [4], [0, 2], [2, 0], [0], [5, 2], [5, 3], [2, 5], [2, 0, 3], [0, 3, 2], [5, 0, 3, 2], [3, 2, 5], [3], [3, 0], [3, 5];
- $\alpha = 0.7$, population size: 20, number of generations: 50, fitness = 0.16862,
  - bestCrom = [], [1], [1], [1], [], [], [], [], [], [], [2, 3], [3, 2, 0], [3], [5, 0, 2], [0, 2], [2 3], [2], [2, 0, 3], [2, 3], [0, 5, 3, 2], [0, 2, 5], [3, 0], [2 3 0].

The algorithm was run 100 times and the best, worse and average fitness values were recorded. The *i*-th gene from the best chromosome represents a list of recommended refactorings to be applied to the *i*-th studied software entity.

The experiment for $\alpha = 0.5$ should identify those refactorings for which the cost and the overall impact have the same relevance.But, the obtained best chromosome with the fitness value 0.17345, is lower than the best fitness value for $\alpha = 0.3$ experiment, i.e., 0.19023.



Picture 2: Class diagram for the LAN simulation after applying the solution proposed by the experiment with $\alpha = 0.3$

Moreover, the results for $\alpha = 0.7$ gets near to the $\alpha = 0.3$ experiment, being lower than this; it shows that the agreggated fitness function with a higher weight for the overall impact of the applied refactorings unbalance the fitness function. Therefore, there are not too many key distinct refactoring to be applied by a such an experiment. The data shows similarities for the structure of the obtained best chromosomes of the last two experiments. A major difference is represented by the `encapsulatedField` refactoring that may be applied to the public class attributes from the class hierarchy. This refactoring was not suggested by the solution proposed by the $\alpha = 0.7$ experiment. More, there is a missing link in the same experiment, due to the fact the `addParameter` refactoring was not recommended for the `print` method from `PrintServer` class.

Balancing the fitness values for the studied experiments and the relevance of the suggested solutions, we consider the $\alpha = 0.3$ experiment is more relevant as quality of the results than the other analyzed results. *Picture 2* highlights the changes in the class hierarchy for $\alpha = 0.3$.

6 Conclusions and Future Work

The paper presents three experiments of the MOERSSP with different α values. The results for a proposed weighted objective genetic algorithm on a experimental didactic case study are presented and analized. Different α values may strongly unbalance the aggregated fitness function, making it either too poor or too expensive.

The weighted multi-objective optimization is discussed here, but the Pareto approach may prove to be more suitable when it is difficult to combine fitness functions into a single overall objective function. Thus, a further step would be to apply the Pareto front approach in order to prove or deny the superiority of the second possibility. Here, the cost is

described as an objective, but it can be interpreted as a constraint, with the further consequences.

7 References

[1] FOWLER, M.: *Refactoring: Improving the Design of Existing Software*. Addison Wesley, 1999.

[2] CHISĂLIȚĂ–CREȚU, C.: *A Multi-Objective Approach for Entity Refactoring Set Selection Problem*, in Proceedings of the 2nd International Conference on the Applications of Digital Information and Web Technologies (ICADIWT 2009), London, UK, August 4-6, 2009, *accepted paper*.

[3] DEMEYER, S., JANSSENS, D., MENS, T.: *Simulation of a LAN,* Electronic Notes in Theoretical Computer Science, 72 (2002), pp. 34-56.

Reviewed by: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Contact address:

Camelia Chisăliță-Crețu, PhD Student
Faculty of Mathematics and Computer Science
Babeş-Bolyai University Cluj-Napoca
1, M. Kogalniceanu Street, RO-400084, Cluj-Napoca, RO
e-mail: cretu@cs.ubbcluj.ro

PROBLEM OF GAINING CREDIBLE INFORMATION THROUGH QUESTIONNAIRE STUDIES AND THEIR VERIFICATION

KIEDROWICZ Elżbieta, PL – KIEDROWICZ Grzegorz, PL

Abstract: Nowadays information is a valuable asset, often more important than materials and goods. The process of gaining complete information is usually impossible or ineffective because of its expensiveness, time and labour consuming. For these reasons, the information is often obtained through questionnaire studies. In this work selected aspects of statistical opinion of such processes were described. That allows to get credible information through correct selection and interpretation of data and results from range of uses of IT.

Keywords: credible information, questionnaire studies, statistics, IT

1 Introduction

The meaning of information increases in the present world. The functioning of many economies and social-political systems is dependent on correctly gained information. Due to necessary time and costs, we most often get incomplete information. It is important that while gaining information through questionnaire studies and then during verification in accordance to the rules of statistics supported by computer techniques, not to make mistakes which could impair its credibility.

2 Exploring Character of Information and its Credibility

The important matter is the accuracy and the quality of information which should be studied and analyzed on every stage of their use and during solving different type of problems. These two terms are often used as synonyms. This obviously is not a correct approach, because the quality of information is a broader conception than accuracy, which could be its component besides such elements as the aim of acquired information and particularly the usefulness for user, timeliness and credibility [3].

Collecting information itself could be done in different ways. The most popular research technique is questionnaire, which is often used because of quick time of carrying out the research on large groups, easy final analysis as well as the anonymity and large degree of measurement control. The suitably well-matched questions to the chosen group of respondents in the questionnaire sheet cause that we have to deal with the special type of written interview without researcher presence, which increase the probability of credibility of given information. Thanks to this method we can get to know respondents' preferences, feelings, opinions, attitudes etc. The shortcoming is that respondents are not always able to answer the questions, because they don't remember particular facts or they have never wondered over given topic, they don't know it or they think that the question was too personal.

Credible information becomes, besides money, a joining factor which conditions not only the functionality of whole organism, the economy, but gives possibility of undertaking proper decisions, possibility of gaining knowledge in conditions of uncertainty in order to define the cause and its results. Correct analysis and interpretation of obtained information

is very important in this context [1]. In case of the questionnaire, when we have qualitative character of data, which means that answers have verbal character, we most often enter full answers to the Excel spreadsheet together with code, which makes possible sorting according to different types of respondents. Different method is to attribute grades to the given answers and give those answers quantitative character. Quantitative data allows to have a quick analysis. Thanks to computer technique it is possible to examine data from very numerous samples. The problem is how to appropriately and quickly enter data to the computer spreadsheet, which increases time consuming of this method. However the later statistical analysis in spreadsheet applications or typical statistical applications (Statistica, Statgraph) is done very quickly. This software allows to calculate various statistical measures, which based on representative sample can create the basis for population description's, which most often is impossible to examine as the whole.

It is also possible to present information gathered in questionnaire studies in graphic or tabular form. This enriches conducted analysis according to ancient Chinese proverb, proved by theory of information, that one image is equivalent to thousand words. Circular, line and bar graphs are most often used. It is easier on their basis to interpret examined phenomenon statically and dynamically. Tables are used usually as supportive for graphs or when numerical data is hard to present on graph.

In the next part of our work we will present the examples of statistical analysis allowing obtaining credible information through correct selection of sample and interpretation of data as well as results from the range of information technology usage.

3 Study of Respondents on Internet Applying Subject

The saturation with information technology can be one of the measures of the level of society modernity. Access to the Internet and cellular networks permits to counteract on so called digital exclusion. People who do not use these technologies can have (in the future) problems in proper functioning. For these reasons, studies on degree of access to Internet or to different kind of services preferred by Internet users, are very important indicators not only for firms from IT sector but also for social politicians.

From several years studies concerning Internet usage were conducted by Radom and Warsaw students' environment [2]. From these studies results that dynamics of access to the Internet is quite considerable. Studies held in 2009 confirm this fact as well [4]. The group of 156 respondents was given series of questions, contained in the questionnaire. One of the questions concerned the average daily time devoted to Internet usage. 121 correct answers were grouped into 4 groups: „less than 1 hour", „1 – 2 hours", „2 – 4 hours" and „more than 4 hours". After conducting appropriate calculations it turned out that the minimum number, which examined respondents' group should have to be representative, is 54. Due to this the sample of more than 150 people turned out to be sufficient.

156 respondents took part in research including 93 women and 63 men. The most of them were between 21 – 30 years old (71 people, which is 45.5%). The biggest part had the high school education (47.4%), university education (25%) and junior college education (15.4%). All of the respondents use the Internet. This is quite significant, but taking into consideration the age structure and the education is also quite comprehensible. Most of the

questioned use Internet at home. Considerable number of respondents – 22 – 23% has access to the Internet at school, in work or in friend's place (chart 1).

Interesting information can be gathered through studying interdependence between the age and daily Internet usage. The younger the internet users are the more they use the Internet. The oldest (over 50 years) use Internet daily between 1 – 2 hours. In younger groups there are more enthusiasts who sit in front of the computer for more that 4 hours.

Respondents use mostly the Internet in three aims (in descending order): informative (87.8%), communicative (71.8%) and to check e-mail (64.1%). Quite considerable group also do online shopping (43.6%). Those aims are showed on chart 2 in absolute numbers.

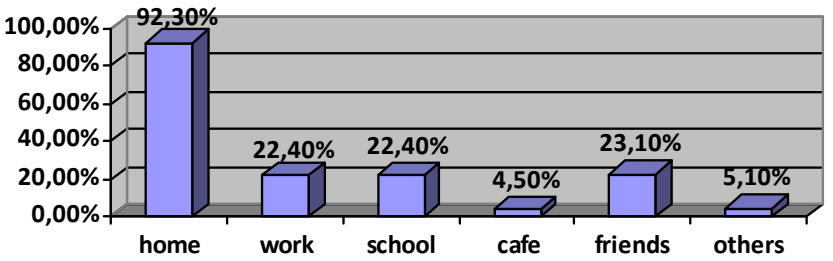


Chart 1. Place of Internet use

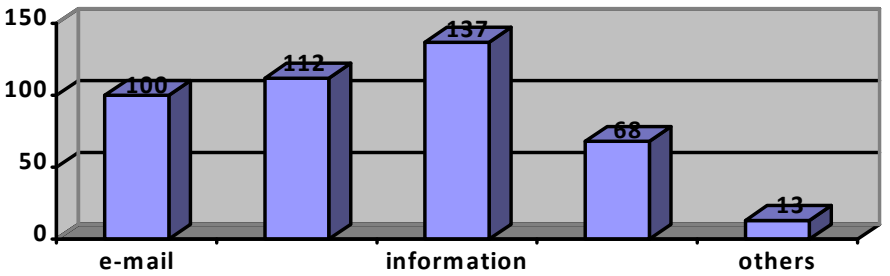


Chart 2. Aim of Internet use

Information gained over the Internet depends in large degree on respondents' age (table 1). In the youngest groups (16 – 30 years) prevails: entertainment (over 83% indications), knowledge (67 – 73%) and news, where considerable difference is visible between youngest Internet users – till 20 years (50%) and somewhat older (82%). In the oldest respondents group majority uses Internet as a newspaper or television for finding general news (in the forty's group it is 86%, and in eldest group it is 100%). In all groups small percentage uses the Internet to read sport news.

Table 1. Information gained through the Internet in dependence on respondents' age

	Number of respondents	News		Entertainment		Sport		Knowledge	
Age		number	%	number	%	number	%	number	%
16 – 20	26	13	50%	22	84,6%	7	26,9%	19	73,1%
21 – 30	71	58	81,7%	59	83,1%	20	28,2%	48	67,6%
31 – 40	26	19	73,1%	17	65,4%	6	23,1%	12	46,1%
41 – 50	22	19	86,4%	11	50%	6	27,3%	10	45,4%
over 50	11	11	100%	5	45,4%	2	18,2%	6	54,5%
together	156	120	76,9%	114	73%	41	26,2%	95	60,9%

In accordance to the general presumptions we face monopolization of Internet explorers by Google (85.2% indications) and messengers by Gadu-Gadu (82.7%). Majority of respondents downloads files from the Internet. These are mostly mp3 (62.8%), text files (53.8%) and movies (44.9%). Due to the fact that respondents were mainly adults, we have noted only 25 indications (16%) of games downloading (chart 3).

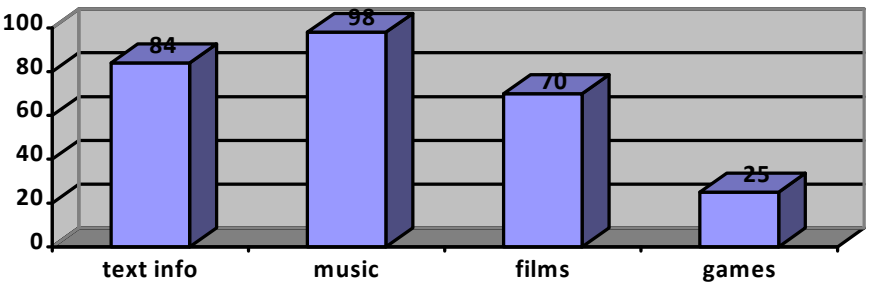


Chart 3. Type of files downloaded by respondents

Only 7.7% of respondents have their own website and 30% of them shop online. Therefore passive way of Internet usage still predominates.

4 Conclusion

Credible way of gaining data over Internet usage, with attention on increasing part of IT sector, is the permanent task. It is important to always remember about statistical correctness of so carried questionnaire studies.

5 References

[1] KIEDROWICZ, E.: *Problem jakości, formy i charakteru danych statystycznych,* „Ekonomika" pod red. B. Olbrych, Prace Naukowe Nr 1 (14) 2006, Politechnika Radomska, p.46 – 54, ISSN 1230-6347.

[2] KIEDROWICZ, E.: *Technologia informacyjna w turystyce i rekreacji*. Wydawnictwo Naukowe ITE Radom, Radom 2009, ISBN 978-83-7204-801-1.

[3] KORDOS, J.: *Niektóre aspekty jakości w statystyce małych obszarów*, „Wiadomości statystyczne", nr 11, 2002, p. 14 – 18, ISSN 0043-518X.

[4] WRÓBEL A.: *Badania marketingowe jako instrument do analizowania danych wspomagających podejmowanie decyzji*, praca magisterska pod kierunkiem E.Kiedrowicz, Wydział Ekonomiczny Politechniki Radomskiej, Radom 2009.

Reviewed by: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Contact address:

Elżbieta Kiedrowicz dr, Politechnika Radomska, Wydział Ekonomiczny
Chrobrego 31, 26-600 Radom, PL
Grzegorz Kiedrowicz dr hab. prof. ndzw., Politechnika Radomska, Wydział Nauczycielski
Malczewskiego 29, 26-600 Radom, PL
Prywatna Wyższa Szkoła Ochrony Środowiska w Radomiu
Zubrzyckiego 6, 26-600 Radom, PL
e-mail: g.kiedrowicz@pr.radom.pl

RÔZNE MOŽNOSTI STANOVENIA OBSAHU ŠKROBU V ZEMIAKOVEJ HĽUZE

BARÁTH Ondrej, SK – FESZTEROVÁ Melánia, SK

Resumé: V príspevku uvádzame rôzne metódy stanovenia obsahu škrobu od najjednoduchších metód až po súčasné najmodernejšie metódy. Didaktické ukážky využitia týchto poznatkov v učebnom procese budú prezentované prostredníctvom jednoduchého školského prenosného škrobomeru.

Kľúčové slová: škrob, škrobomer, učebný proces, merná hmotnosť, reprodukovateľnosť, korelačné vzťahy (korelácie), optická aktivita

DIFFERENT METHODS FOR DETERMINING THE STARCH CONTENT IN POTATO TUBERS

Abstract: In this contribution we present different methods assessment of starch content from simple methods to the most modern methods. Didactical demonstrations of knowledge utilization in education will be presented through simple instrument – school mobile starchmeter.

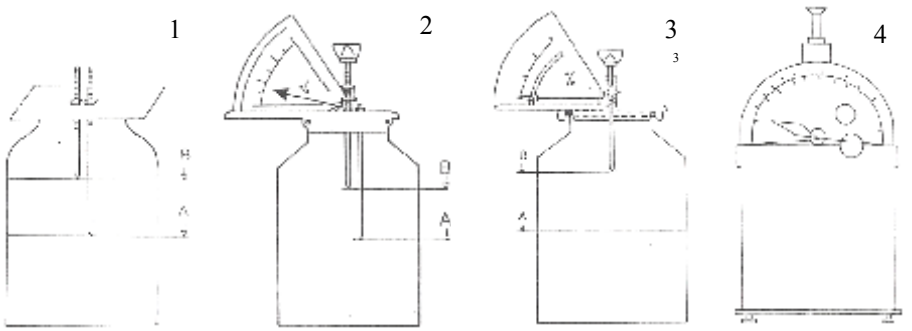
Keywords: starch, starchmeter, education, specific weight, reproducibility of results, correlations, optical activity

1 Úvod

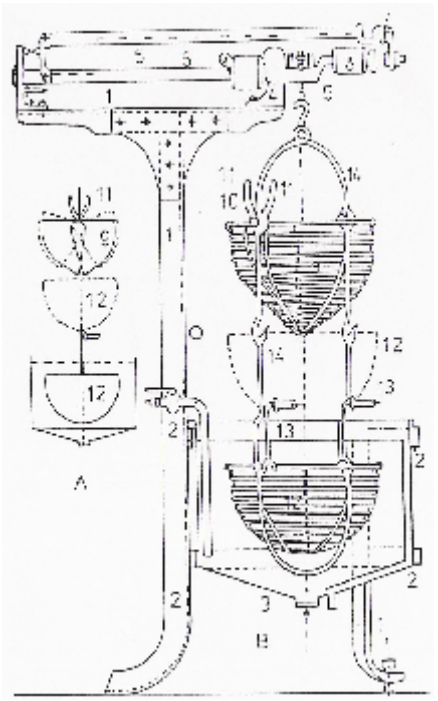
Napriek tomu, že pestovateľské plochy zemiakov na Slovensku neustále klesajú, pretože pre pestovateľov je táto plodina ekonomicky málo atraktívna, na trhu je pomerne vysoká ponuka konzumných zemiakov rôznej kvality [1]. Spotrebiteľ sleduje najmä vzhľad a veľkosť hľúz. Málo vie o chemickom zložení zemiakových hľúz. Základnou charakteristikou chemického zloženia je obsah sušiny, pretože významne ovplyvňuje kvalitu produktu a rentabilitu spracovania [2]. Je známe, že zemiaky (*Solanum tuberosum*) boli dovezené z Južnej Ameriky v 16. storočí a v 17. storočí sa rozšírili do Uhorska a strednej Európy. V prvých rokoch obyvateľstvu nechutili. Dlhodobým pestovaním a šľachtením sa získali kultivary požadovanej kvality, ktoré sa dajú použiť ako: zložka ľudskej výživy, krmovina pre hospodárske zvieratá a ako surovina pre výrobu škrobu, liehu a ďalšie výrobky. Preto zemiaky patria medzi významné suroviny potravinárskeho priemyslu. V súčasnosti sú priemyselné podniky schopné vyrobiť zo 100 kg zemiakových hľúz 17 – 20 kg škrobu, alebo 12 – 14 litrov liehu. Oba produkty majú široké uplatnenie. Treba pri tom poznamenať, že priemerný obsah škrobu (škrobnatosť zemiakov) sa pohybuje okolo 16 %, čiže z 1 tony možno vyrobiť až 160 kg škrobu a viac, pretože tzv. škrobárenské odrody majú vysoký obsah škrobu (okolo 20 %). Kapacita väčších škrobární (napr. Spojené liehovary a škrobáreň, a. s. v Chynoranoch) je až 1600 kg za deň. Preto sledovanie obsahu škrobu má význam aj z hľadiska priemyselného spracovania.

2 Metódy stanovenia obsahu škrobu v zemiakových hľuzách

Medzi najjednoduchšie metódy stanovenia patria už oddávna zaužívané fyzikálne metódy, ktoré aplikujú Archimedov zákon. Bolo zistené, že až 76 % sušiny zemiakových hľúz tvorí škrob, ktorý má vyššiu mernú hmotnosť ako ostatné zložky (1,64 g.cm^{-3}), a preto je medzi obsahom škrobu a mernou hmotnosťou zemiakov priama závislosť. To znamená, že zemiaková hľuza vo vode klesá na dno aj pri nízkom obsahu škrobu. Zvýšením hustoty možno dosiahnuť, že hľuza bude plávať v roztoku. Môžeme to dosiahnuť pridaním rozpustnej látky (napr. NaCl) a vytvoriť roztoky o rôznej koncentrácií tak, aby ich hustota zodpovedala napr. 10 %, 11 %, 12 %, 13 % atď.



Obrázok 1: Historický vývoj jednoduchého škrobomeru: 1 – jednoduchý škrobomer, 2, 3 – prístroj na meranie škrobu (A – pred meraním, B – úroveň merania), 4 – kombinovaný prístroj na meranie škrobu



Zemiakovú hľuzu ponárame postupne do pripravených roztokov až v určitom roztoku neklesá na dno nádoby. Napríklad ak v 12 % vodnom roztoku ešte klesá na dno, ale v 13 % vodnom roztoku pláva, tak obsah škrobu v danej hľuze môže byť 12,5 %.

Táto metóda je veľmi zdĺhavá, pretože na získanie priemernej hodnoty potrebujeme 5000 g zemiakov. Preto boli skonštruované rôzne prístroje na zisťovanie hmotnosti 5000 g vzorky vážením na vzduchu a ponorením do vody. Čím bola vyššia hmotnosť hľúz ponorených do vody, tým bol vyšší obsah škrobu.

Obrázok 2: Hošpes – Pecoldova váha:
1 – podstavec, 2 – obruče k držaniu nádoby, 3 – nádoba na vodu, 4 – nosné vidlice váhadla, 5 – váhadlo, 6 – veľké posuvné závažie, 7 – malé posuvné závažie s odčítacím okienkom, 8 – tarovacia hruška so skrutkovacou rosetou, 9 – horný drôtený košík, 10 – spružina, 11 – kliešte, 12 – dolný drôtený košík, 13 – držadlá, 14 – závesný rám na košíky

Na tomto princípe boli založené niektoré prístroje ako napríklad Reimanova, Nýdrlova, Seifertova a vylepšená Hošpes – Pecoldova váha, ktorá sa používa dodnes. (Obrázok 2) Ide o prístroje, ktoré sú pre svoju vysokú hmotnosť neprenosné. Preto sme pre školské využitie najmä pre základné školy a stredné odborné učilištia hľadali jednoduchšie riešenia s možnosťou využitia medzipredmetových vzťahov so zameraním na integrovanú výučbu prírodných vied [3], [4]. (Obrázok 1) Prístroj č. 1 je vlastne veľká zaváraninová fľaša na presné určenie hladiny A a B. Po ponorení vzorky zemiakových hľúz sa hladina A zdvihne a objem vytlačenej vody sa zistí doliatím (titrovaní) po hladinu B. Prístroj č. 2 je skonštruovaný tak, že namiesto titrácie meracia ihla sa posúva k hladine A2 a sprevodovaná ručička ukazuje obsah škrobu na stupnici.

Prístroj č. 3 je vylepšením prístroja č. 2. Využíva tranzistorovú techniku a v momente, keď sa ihla dotkne hladiny mierne osoleného roztoku s NaCl na stupnici sa rozsvieti žiarovka pri zistenej hodnote obsahu škrobu. Prístroj č. 4 je kombinovaný prístroj na meranie obsahu škrobu a hustoty tuhých telies. Nakoľko sa ukázalo, že čím je prístroj „modernejší“ t. j. zložitejší, tým je poruchovejší a menej presný, preto sme vyvinuli jednoduchý prístroj na meranie obsahu škrobu, ktorý meria objem vytlačenej vody. Ide o vynález s priemyselným vzorom (V – 19526-87) pre 5000 g vzorku. Pre školské účely sme vyhotovili prístroj na malú vzorku (2050g) zemiakov. (Obrázok 3) Vážime presne, ak treba, hľuzu rozkrojíme a dovažujeme.

3 Jednoduchý školský prenosný škrobomer

Postup na stanovenie je nasledovný: z testovaných zemiakov vyberieme priemernú vzorku, z ktorej odstránime nahnité, namrznuté alebo naklíčené hľuzy. Potom zemiaky umyjeme v studenej vode, dobre očistíme a necháme osušiť. Z takto pripravených zemiakov navážime presne 2050 g zemiakov. Vážime presne, ak treba, hľuzu rozkrojíme a dovažujeme.

Plniaci valec (1) naplníme vodou tak, aby pretekala prepadovou trubicou (2). Potom otvoríme prepúšťací ventil (5) a necháme prebytočnú vodu odtiecť z odmernej nádoby (3). (Obrázok 4) V tejto fáze musí byť hladina vody ustálená (6): až potom je prístroj pripravený na meranie. Vlastné meranie uskutočníme nasledovne: hľuzy pripravenej vzorky postupne kladieme do plniaceho valca naplneného vodou tak, aby sa zdvihla hladina (6) a pritom až do ukončenia tohto procesu bola nad úrovňou ústia prepadovej trubice. Musíme dbať na to, aby sa objem vody nezmenšil výtokom pri preplnení valca alebo vyšplechnutím pri nesprávnom vkladaní hľúz. Po vložení celej vzorky hľúz vyčkáme, kým sa hladina vody ustáli na stupnici škrobnatosti (4). Odčítame hodnotu celých čísel a desatinné čísla určíme interpoláciou, resp. odhadom. Stupnica je vyhotovená s presnosťou ±0,25%.

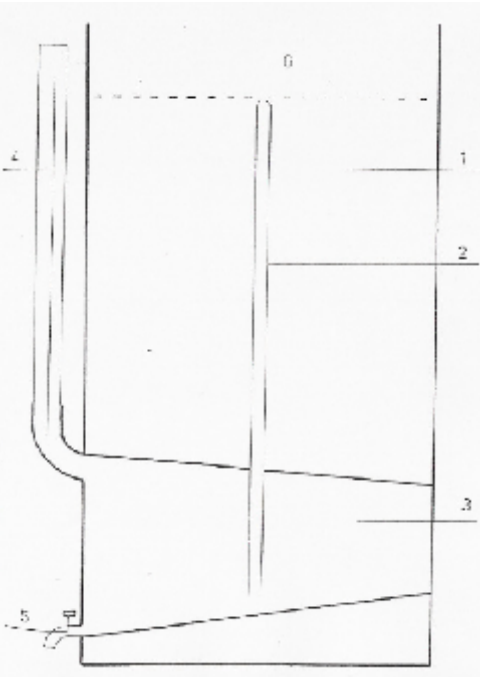
V súčasnej dobe sa používa chemická analýza. Obsah škrobu sa stanovuje polarimetricky po hydrolýze na glukózu. Z našich výsledkov vyplýva, že polarimetrickou metódou získavame vyššie hodnoty následkom prítomnosti opticky aktívnych látok v zemiakových hľuzách, ktoré nie sú súčasťou homopolysacharidu. (Tabuľka 1)

Po vyhodnotení výsledkov meraní rôznymi metódami sa ukázalo, že výsledky meraní sú dostatočne spoľahlivé a na stupnici kalibrovanej na hodnoty škrobnatosti od 10 do 25 % možno odčítať výsledky s presnosťou ± 0,25%. Výhodou prenosného prístroja je, že meranie možno uskutočniť aj v teréne (skládka v škrobárni), pretože nevyžaduje

stabilizáciu v rovnovážnej polohe, hladina vody nahrádza „libelu“ t. j. v každej polohe je „vodorovná“. Nevýhodou terajšieho prevedenia je, že na odváženie vzorky potrebujeme osobitnú váhu.

Výhodou malého jednoduchého školského škrobomeru je predovšetkým ľahká manipulácia (meranie možno uskutočniť aj v teréne), dostatočná presnosť a reprodukovateľnosť a vzorku zemiakových hľúz (2050g) môžeme odvážiť aj na kuchynských váhach.

Obrázok 3: Jednoduchý školský prenosný škrobomer



Obrázok 4: Schematický obrázok škrobomeru: 1 – plniaci valec, 2 – prepadová trubica, 3 – odmerná nádoba, 4 – stupnica škrobnatosti [%}, 5 – vypúšťací kohút, 6 – hladina vody

Tabuľka 1 Namerané hodnoty vzoriek zemiakov vybranými metódami (odroda Impala)

Metódy	Vzorky			Priemerná hodnota	Diferencia
	1.	2.	3.		
Polarimetria	12,80	12,20	11,90	12,30	0,60
Hošpes-Pecoldova váha	12,60	12,00	12,00	12,20	0,50
Prenosný škrobomer	12,60	11,50	11,50	11,90	štand.

Príspevok vznikol s podporou grantu CGA VI/2/2007 a projektu „Vybudovanie Centra pre výskum a rozvoj všeobecného prírodovedného vzdelávania“ financovaného z Fondu na

podporu centier výskumu a vývoja s medzinárodne porovnateľnou kvalitou činností (Fond CVV) na FPV UKF v Nitre.

4 Zoznam bibliografických odkazov

[1] KUTLÍK, D. – KOĽ, Ľ.: Vplyv rôznych úrovní hnojenia na hospodársku úrodu a vybrané kvalitatívne parametre hľúz zemiakov. Dostupné na internete: www.agrokrom.cz/.../Kulik_VPLYV_ROZNYCH_UROVNI.pdf, 2009-08-22.

[2] NÁVOJSKÁ, J. – MAREČEK, J. – FIKSELOVÁ, M.: Senzorická kvalita vybraných odrôd skladovaných zemiakových hľúz. In: Acta fytotechnica et zootechnica. Mimoriadne číslo, 2009, 499 s. ISSN 1336-9245.

[3] BARÁTH, O. – FESZTEROVÁ, M.: Analýza pracovného postupu ako didaktický základ prípravy a priebehu laboratórnych cvičení. In: *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis Séria D: Vedy o výchove a vzdelávaní*, Suppl. 1 Aktuálne vývojové trendy vo vyučovaní. Trnava: Trnavská univerzita, 2005. s. 93-96. ISBN 80-8082-049-X.

[4] FESZTEROVÁ, M. – BARÁTH, O.: Učebná pomôcka na sledovanie vlastností biologického materiálu – prenosný škrobomer. In: *ChemZi* : slovenský časopis o chémii pre chemické vzdelávanie, výskum a priemysel. Roč. 3, č. 1, (2007), 251 s. ISSN 1336-7242.

Lektoroval: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Kontaktné adresy:

Prof. Ing. Mgr. Ondrej Baráth, CSc.
Ľ. Okánika 1, 949 01 Nitra, Slovensko

Ing. Melánia Feszterová, PhD.
Univerzita Konštantína Filozofa,
Fakulta prírodných vied, Katedra chémie,
Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, mfeszterova@ukf.sk

LITÍ DO NETRVALÝCH FOREM SE STÁLÝMI MODELY

ŠOCH Zbyněk, CZ – FILÍPEK Josef, CZ

Resumé: Příspěvek se věnuje využití prezentací ve výukovém procesu odborných předmětů se zaměřením na jejich význam a nejdůležitější zásady, které je potřeba splnit při jejich tvorbě. Součástí příspěvku je vytvořená výuková aplikace v programu Adobe Flash a používaná při výuce předmětu Základy strojnictví. Výukový program je zaměřen na aktivizaci studentů ve výuce.

Klíčová slova: lití, Adobe Flash, aktivizace studentů

SAND CASTING WITH STABLE MODELS

Abstract: This contribution is dedicated to employing presentations in the process of vocational education; it is focused on the sense and main principles which have to be fulfilled when creating any presentation. One part of this contribution is formed by an educational application created in Adobe Flash programme utilized in Basis of Machine Industry lessons. The education programme is focused on activating students during lessons.

Keywords: sand casting, Adobe Flash, activation students

1 Úvod

Aktivizační metody spolu s použitím moderní výukové techniky se stále více aplikují ve vyučovacím procesu. Pomocí těchto metod je možné lépe aktivizovat zájem žáků, navozovat a řídit jejich vnímání a organizovat praktické činnosti.

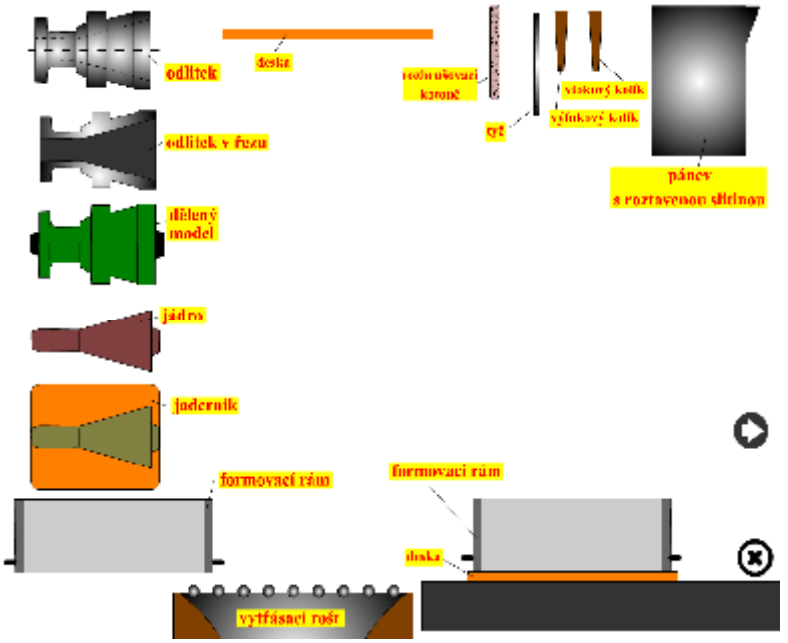
Formativní působení výuky na osobnost žáků přispívá ke zvýšení jejich úspěšnosti. Pokud se učitel sám naučí správně a tvořivě pracovat s předloženým materiálem a účinně pracovat s učebním cílem ve vyučovací hodině, nejenže umožní lepšího dosažení cíle, ale zvýší úspěšnost neprospívajících žáků.Vyučovací aktivitou učitele je práce s učivem tak, aby vyvolalo žákovu pozornost, prošlo do zájmové sféry a aby se stalo obsahem žákových učebních činností.

2 Výukové prezentace

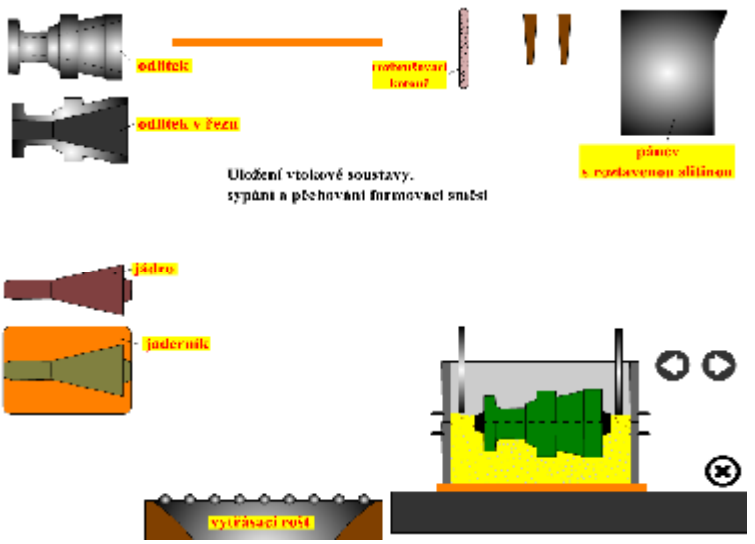
Cílem výukové prezentace je seznámit studenty s obsahem předmětu, a to pro danou cílovou skupinu co nejpřístupnější formou. Kromě technologií využívaných v rámci prezentace je důraz kladen na využívání aktivizujících a motivujících technik. To tvoří v současné době základ, kterému jsou přizpůsobovány jednotlivé vyučovací metody vzdělávacího procesu.

2.1 Aplikace vytvořené v prostředí Adobe Flash

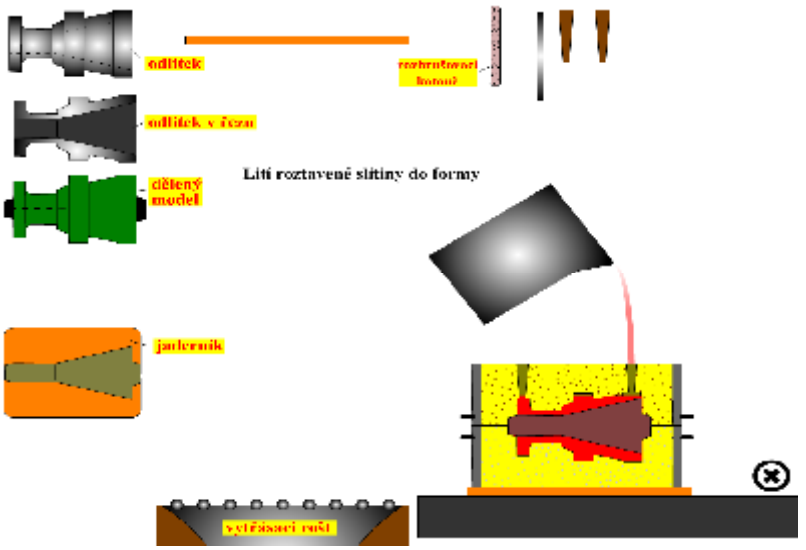
Není žádoucí, aby žáci podávané učivo pomocí výukové prezentace pouze mechanicky opisovali. Jednak jim to znemožňuje pozorně sledovat výklad, jednak je to při domácí přípravě odvádí od studia z učebnice. Prezentace by neměly zcela nahradit výklad učitele a jeho přímou práci s žáky.



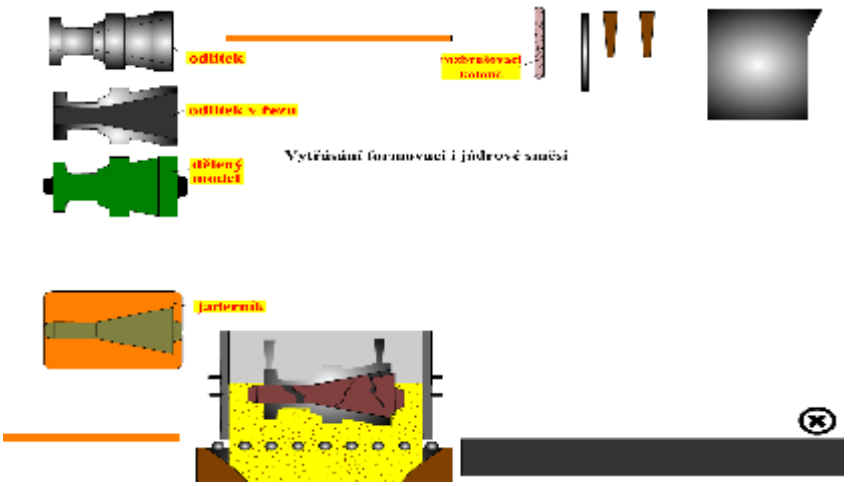
Obrázek 1: Počátek prezentace



Obrázek 2: Příprava pískové formy



Obrázek 3: Lití odlitku



Obrázek 4: Vytřásání odlitku

Prvořadým úkolem každé výukové prezentace by mělo být, kromě zpřístupnění učiva žákům, také jejich aktivizace a zapojení do výukového procesu. Vytvořené aplikace v prostředí Adobe Flash umožní žákům přímo ve výuce uplatnit svoje zatím osvojené poznatky a tyto vědomosti rozvíjet. Při použití animační aplikace může žák svým tempem sledovat všechny probírané procesy krok po kroku a reagovat na možné nejasnosti ve

výkladu. Toto spojení vizuálního a sluchového vnímání dějů mu umožní jejich zdárnější pochopení a osvojení.

Je také velkou výhodou možnost opakování učiva pomocí prezentace v domácím prostředí, kdy prezentace je doplněním a rozšířením teoretické části učiva předkládané v učebnicích o část praktickou. Toto propojení teorie s praktickým vnímáním dějů, spojené se samostatnou aktivizací žáků ve výukovém procesu, má velice kladný vliv na studijní výsledky žáků a formuje samotné klima v třídním kolektivu.

Nástin výukové prezentace, vytvořené právě v aplikačním prostředí Adobe Flash, je zaznamenán na následujících snímcích tohoto příspěvku. Jsou zde zobrazeny pouze vybrané snímky celé výukové prezentace (Obrázek 1 – 4). Tato animace umožňuje studentovi postupný náhled do problematiky tvorby odlitků pomocí pískových forem se všemi přidruženými operacemi ve sledu, které se provádí ve vlastní praxi.

3 Závěr

Počítač v oblasti vzdělávání dnes začíná plnit jen obtížně zastupitelnou roli. Nastolený trend posledních let jednoznačně směřuje k posilování implementace počítačových technologií do vzdělávání. Moderní informační a komunikační technologie aplikované do výuky ji jako celek bezesporu výrazným způsobem ovlivňují. Jde o to, jak učitelé k moderním výukovým prostředkům přistupují a jak je do výuky dokáží metodicky zakomponovat, z čehož logicky vyplývá jejich pozitivní či negativní vliv. Učitelé se v budoucnu při výkonu svého povolání bez moderních informačních a komunikačních technologií zákonitě neobejdou.

4 Literatura

[1] BÉBR, R.: *Prezentace a mezilidská komunikace: jak psát, jak mluvit*. 1. vyd. Praha : Vysoká škola ekonomická, 2000. 90 s. ISBN 80-7079-947-1.

[2] ROHROVÁ, H.: *Elektronická prezentace – Modul 6*. 1. vyd. Hradec Králové : Gaudeámus, 2001. 116 s. ISBN 80-7041-700-5.

[3] ŠIMÁK , D. – HORNÝ, S.: *Firemní styl jako nástroj komunikace a prezentace*. 1st edition. Praha : Vysoká škola ekonomická, 1997. 127 s.

[4] RYSKA , P. – BÉBR, R.: *Grafická prezentace informací*. 1. vyd. Praha : Vysoká škola ekonomická, 1999. 75 s.

[5] KŘIMSKÝ, J. – HORNÝ, S.: *Koncepty publikování dynamických prezentací*. 1. vyd. Praha : Vysoká škola ekonomická, 2003. 87 s.

Lektoroval: Doc. Ing. Michal Černý, CSc.

Kontaktní adresa:

Zbyněk Šoch, Ing. – Josef Filípek, doc. Ing. CSc.
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita Brno
Zemědělská ul. 1, 613 00 Brno, ČR
e-mail: xsoch@node.mendelu.cz, filipek@mendelu.cz

ANIMOVANÁ METALOGRAFIE A TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

FILÍPEK Josef, CZ – ČERNÝ Michal, CZ

Resumé: Autor na konferenci demonstruje multimediální výukový program Metalografie a tepelné zpracování. Obsahuje animace z oblasti krystalické stavby kovů, pákového pravidla, obecných rovnovážných diagramů, rovnovážných diagramů železa s uhlíkem a tepelného zpracování ocelí i slitin neželezných kovů. Výukový program je interaktivní, umožňuje plynule znázornit průběh fázových přeměn a obsahuje řadu úloh včetně výsledků. Tato učební pomůcka najde uplatnění především v prezenčním i kombinovaném studiu na SPŠ strojních.

Klíčová slova: metalografie, tepelné zpracování, animace, Adobe Flash

ANIMATED METALLOGRAPHY AND HEAT TREATMENT

Abstract: The author introduces and presents educational software Metallography and Heat Treatment. The software contains animations from the problematic of crystalline structure of metals, lever rule, general phase diagrams, iron-carbon phase diagrams and steel and non-ferrous metals alloys. The software is interactive, it enables continuous imaging of phase transformations and contains number of solving tests including results. Presented software is especially applicable and suitable for studying programs, full-time as well as external, at engineering and technical schools.

Keywords: metallography, heat treatment, animation, Adobe Flash

1 Úvod

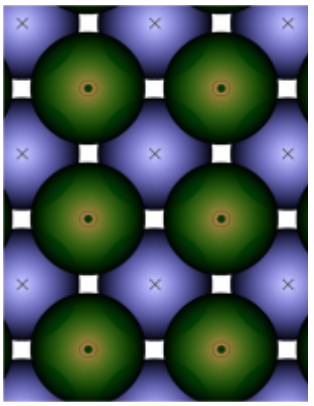
Výukový program **Animovaná metalografie a tepelné zpracování** je určen pro střední školy strojírenského zaměření. Náplň a obtížnost je v intencích středoškolské učebnice Hluchý a kol. – Strojírenská technologie 1 (2. díl) [3]. K tvorbě interaktivních animací byl použit software Adobe Flash.

2 Obsahová náplň projektu

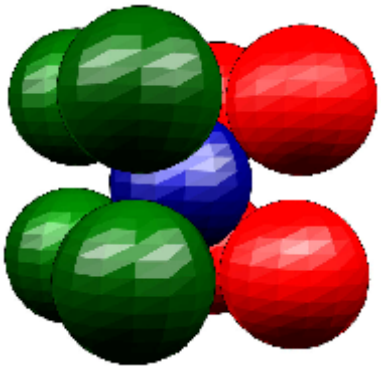
Projekt obsahuje desítky animací, které pokrývají celou učební látku. Představu o tom, jak je program koncipován, lze získat z několika ukázek:

- krystalická mřížka krychlová prostorově středěná vznikne vrstvením rovin atomů na sebe (obr. 1 a). Z této mřížky se postupně vyčlení elementární buňka (obr. 1 b), na které lze studovat všechny zákonitosti krystalické stavby.
- při procvičování pákového pravidla se nejprve ovládacím tlačítkem spustí animace, která se po chvíli zastaví (obr. 2). Student do tabulky vepíše hodnoty udávající chemické složení a množství strukturních součástí. Dále myší přetáhne z diagramu do tabulky žluté jmenovky. Správnost svého počínání si ověří pomocí masky ovládané kurzorovými klávesami.
- v diagramu $Fe - Fe_3C$ chemické složení a teplotu slitiny reprezentuje černý bod. Posouváním bodu myší popř. kurzorovými klávesami se dynamicky mění řada parametrů (obr. 3).
- na obr. 4 jsou dvě samostatné animace (izotermické žíhání, přímé bainitické kalení). Student postupně spustí obě animace, přetáhne myší jmenovky na správné pozice a zkontroluje si

řešení pomocí masky. Tím může porovnat společné rysy a rozdíly obou technologických procesů.

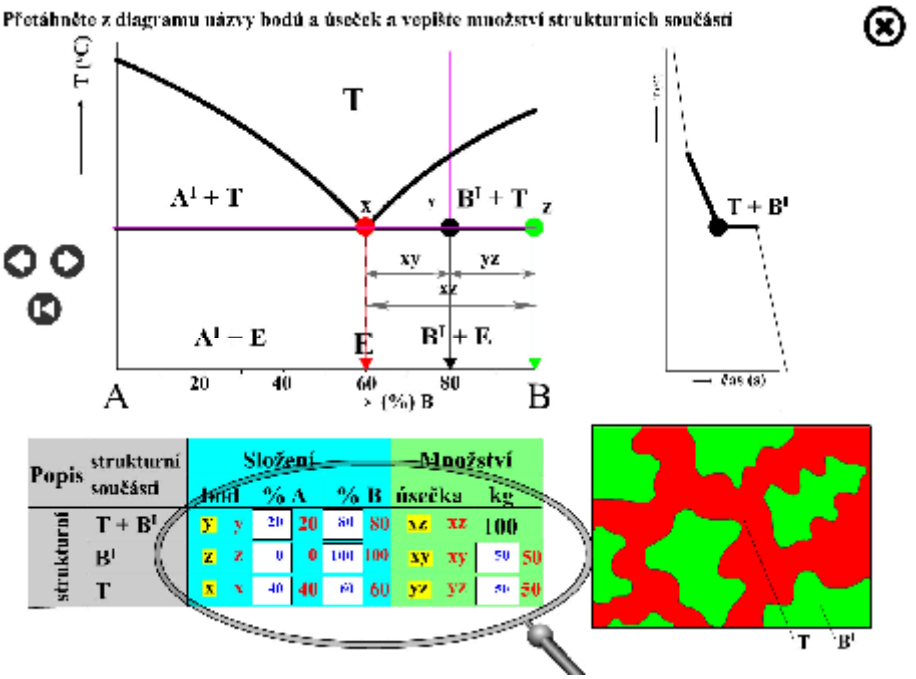


a – krystalická mřížka

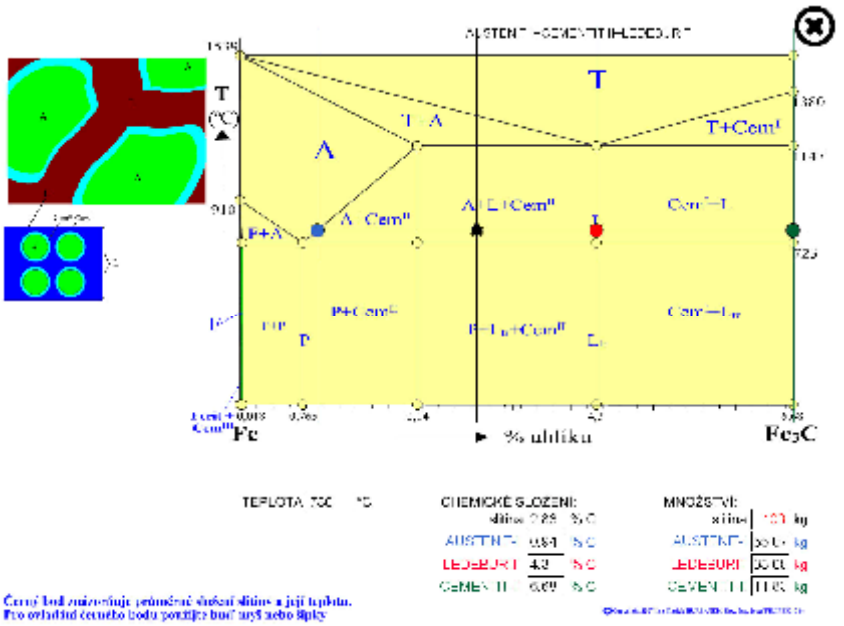


b – elementární buňka

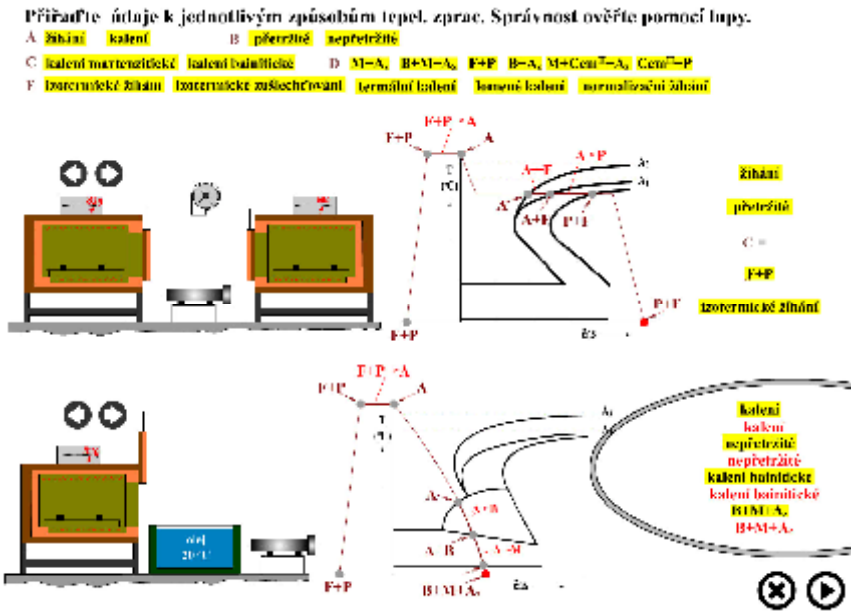
Obr. 1: Animace krystalické mřížky



Obr. 2: Procvičování pákového pravidla



Obr. 3: Dynamická změna teploty a chemického složení slitiny železa s uhlíkem



Obr. 4: Porovnání společných znaků a rozdílů při tepelném zpracování oceli

3 Závěr

Při středoškolské výuce Nauky o materiálu na SPŠS se používá několik učebnic, např. [3]. Většinou jsou to kvalitní publikace, ale mají řadu omezení vyplývajících z toho, že se jedná o tištěné dokumenty. Elektronické multimediální výukové programy mají oproti klasickým knihám řadu výhod:

- ve větší míře lze zařadit barevné obrázky a schémata *(možnost barevně odlišit jednotlivé fáze a strukturní součásti, např. ferit – žlutý, cementit – modrý, perlit – hnědý…)*
- pomocí barevného gradientu lze vyjádřit chemickou i strukturní nestejnorodost materiálu *(např. dendritické odmíšení, distribuce uhlíku po cementování oceli, prokalitelnost…)*
- znázornění průběhu fázových přeměn *(změna plynulá i po krocích, pohyb vpřed i vzad)*
- současný pohled na technologický proces v mnoha souvislostech *(pohyb strojní součásti do pece a ochlazovacího média, změna barvy žhavé oceli, průběh procesů v diagramu Fe – Fe_3C, austenitizačním diagramu i diagramu ARA, plynulá změna struktury)*
- porovnání dvou současně probíhajících technologických procesů *(např. termálního kalení a izotermického zušlechťování)*
- znázornění procesů velmi rychlých *(např. martenzitická přeměna)* i velmi pomalých *(např. difúzní procesy)*
- vysvětlení teoretické podstaty probíhajících procesů *(např. proč roztok kuchyňské soli zcela ztuhne až při – 21°C)*
- elektronická tužka
- procvičování probrané látky a následná kontrola výsledků
- snadná aktualizace výukového programu a zapracování nových poznatků

4 Literatura

[1] FILÍPEK, J. et al: *Animovaný diagram železo – uhlík*. 1 vydání. 2006. ISBN 80-7204-433-8.

[2] FILÍPEK, J.: *Animované binární rovnovážné diagramy*. 1 vydání. 2007. ISBN 978-80-7204-506-8.

[3] HLUCHÝ, M. – MODRÁČEK, O. – PAŇÁK, R.: Strojírenská technologie1, 2. díl *Metalografie a tepelné zpracování*. 2 vydání 1999. ISBN 80-7183-140-9.

[4] *MZLU AF Brno – Technické materiály* http://www.af.mendelu.cz/cz/studium/elearning/technicke_materialy

Lektoroval: Doc. Ing. Pavel Mazal, CSc.

Kontaktní adresa:

Doc. Ing. Josef Filípek, CSc. – Doc. Ing. Michal Černý, CSc.
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně
Zemědělská ul. 1
613 00 Brno, ČR
e-mail: filipek@mendelu.cz, michalc@mendelu.cz

O KRITÉRIÁCH TRIEDENIA MATERIÁLOV VO VŠEOBECNEJ TECHNOEDUKÁCII

STOFFA Ján, SK

Resumé: Štúdia sa zaoberá kritériami triedenia materiálov vo všeobecnej technoedukácii. Charakterizuje využiteľnosť jednotlivých kritérií ako nástroja systematizácie prezentovaných poznatkov. Poukazuje nielen na pozitíva jednotlivých kritérií, ale aj na ich slabé stránky. Nadodborovo formulované zovšeobecnenia ilustruje na príklade elektromateriálov. Ukazuje že v praxi sa jednotlivé kritériá často uplatňujú súčasne.

Kľúčové slová: materiáloveda, triedenie materiálov, všeobecná technoedukácia, technická výchova

ABOUT CLASSIFICATION CRITERIONS OF MATERIALS IN GENERAL TECHNOEDUCATION

Abstract: The study deals with criterions of classification of materials in general technodeucation. It characterizes the applicability of the particular criterions as a tool for systematization of presented knowledge. It points out not only on their strengths but also on their weak links. Its generalizations formulated from a position not dependent on a special branch are illustrated on the instance of electrotechnical materials. It shows that in the practice the criterions are often applied simultaneously.

Keywords: materials science, classification of materials, general technoeducation, technology education

1 Úvod

Všeobecne sa uznáva, že poznatky sa najlepšie osvojujú, keď sú usporiadané do určitého systému. Systémový prístup sa považuje za jeden z najosvedčenejších prístupov pri osvojovaní poznatkov pojmovej povahy. Na začiatku akejkoľvek systemizácie poznatkov je ich triedenie, resp. klasifikácia. Bez rozdelenia poznatkov do určitých tried podľa vybratých kritérií by edukant vnímal poznatky izolovane, bez ich vzájomnej súvislosti a veľmi ťažko by si ich osvojoval ako množinu izolovaných jednotiek. Materiáloveda, podobne ako iné vedné odbory, vypracovala mnoho triediacich kritérií, podľa ktorých možno materiály roztriediť do menších skupín.

Cieľom tejto štúdie je poskytnúť prehľad triediacich kritérií, ktoré sa využívajú pri triedení materiálov. Tento prehľad je vypracovaný z pozície všeobecnej technoedukácie, t. j. z nadodborového hľadiska. Za prioritný prístup vo všeobecnej technoedukácii považujeme **používateľský prístup**, prvý raz prezentovaný a bližšie charakterizovaný v (1). Ďalším cieľom je poukázať na prednosti a nedostatky jednotlivých kritérií a na niektoré zaujímavé možnosti, ktoré všeobecný technoedukátor môže využiť pri osvojovaní učiva o triedení materiálov.

Značná časť poznatkov uvedených v tejto štúdii je aplikovateľná aj pri špecializovanej technoedukácii, t.j. pri edukácii profesionálov, najčastejšie budúcich výrobcov technických objektov alebo ich súčastí.

Štúdia sčasti nadväzuje na poznatky uvedené v predchádzajúcich štúdiách venovaných problematike triedenia materiálov (2) a (3) a rozširuje ich, pričom naďalej preferuje edukačné hľadisko a systémový prístup.

K vypracovaniu tejto štúdie nás viedlo to, že značná časť edukátorov si problematiku triedenia materiálov nenáležite zjednodušuje a neuvedomuje si ani mnohotvárnosť možných kritérií triedenia ani skrytú dynamiku triedenia v prípade niektorých kritérií produkujúcich otvorené triediace systémy. Iba málo edukátorov si uvedomuje, že za niektorými kritériami triedenia sa skrývajú významné fyzikálne, chemické, príp. iné súvislosti a tiež medziodborové a medzipredmetové vzťahy. Niektoré z nich sme sa pokúsili aspoň naznačiť.

Existenciu mnohých typov tried ilustrujeme na konkrétnych prípadoch. Uvedené triedy sú vybrané len na ilustráciu, pričom z úsporných dôvodov uvádzame najviac tri príklady. Ich výber nevyjadruje ich dôležitosť, ani vzťah k nejakému odboru. Preto sú uvedené v abecednom poradí. Pomenovania jednotlivých tried a podtried, resp. skupín a podskupín spravidla zvýrazňujeme kurzívou.

2 Triedenie materiálov ako nástroj systemizácie poznatkov

V oblasti techniky sa používa nespočetné množstvo materiálov, z ktorých len malá časť sú jednoduché chemické prvky alebo chemické zlúčeniny. Aj keď počet chemických prvkov je len rádovo desiatky, ich vzájomnou kombináciou možno vytvoriť nekonečné množstvo chemických zlúčenín predstavujúcich látky, ktoré možno považovať za chemické indivíduá. Ich počet je v súčasnosti rádovo milióny a neustále rastie objavovaním nových chemických zlúčenín v prírode a v ostatných desaťročiach najmä ich syntetizovaním v chemických laboratóriách na celom svete. Na celkovom počte chemických látok má rozhodujúci podiel jediný chemický prvok – uhlík, ktorý sám vytvára s ostatnými chemickými prvkami viac zlúčenín ako všetky ostatné chemické prvky navzájom. Väčšina novoobjavených i mnoho už dávnejšie objavených chemických látok ešte nenašla svoje využitie v technike. Materiálmi sa tieto látky stávajú až keď nastane doba, keď sa dajú využiť na technické účely. V dôsledku toho je počet používaných materiálov oveľa menší ako počet známych látok. Skutočnosť, že sa nejaká látka nestala technickým materiálom alebo jeho zložkou ešte neznamená, že sa tak nestane v budúcnosti. História techniky pozná mnoho prípadov, keď sa látka považovala za technicky bezvýznamnú, ale v istej dobe sa situácia dramaticky zmenila. Napr. germánium sa ešte v polovici minulého storočia považovalo za technicky bezvýznamnú látku. Po objavení tranzistorového javu sa však na istú dobu stalo hlavným polovodivým materiálom a pri štúdiu jeho vlastností bola vytvorená teória polovodičov. Aj keď dnes je už kráľom polovodičov kremík, germánium ostáva naďalej významným polovodičom.

V technike sa však okrem chemicky individuálnych látok (chemických prvkov a chemických zlúčením) používa veľa umelo vytvorených látok, ktoré predstavujú zmesi, zliatiny, kompozity a iné sústavy látok, ktorých zložky navzájom chemicky nereagujú a častice, čiastočky alebo časti môžu mať nielen mikroskopické ale aj makroskopické rozmery (dendrity, vrstvy, vlákna, domény a i.). Osvojovať si poznatky o tak veľkom množstve materiálov izolovane by bolo veľmi neracionálne. Preto sa v každej učebnici materiálovedy už na jej začiatku stretávame s roztriedením materiálov do istých tried, resp. skupín, často aj na viacerých hierarchických úrovniach, keď hierarchicky nižšie triedy,

resp. skupiny sú podmnožinami vyšších tried, resp. skupín a tvoria hierarchicky usporiadané systémy.

Základným predpokladom užitočného triedenia je výber vhodného triediaceho kritéria. Treba hneď na začiatku konštatovať, že nejestvuje žiadne univerzálne triediace kritérium. V technickej praxi sa používa celý rad kritérií a veľmi často tieto kritériá uplatňujú súbežne. Výber optimálneho triediaceho kritéria vyžaduje určitú erudíciu. Ďalej uvedené poznatky by mali prispieť k jej zvýšeniu.

3 Prehľad rozšírených kritérií a ich uplatnenie v edukácii

Existuje mnoho kritérií triedenia materiálov. Každé z nich je uplatnením istého hľadiska a má svoje výhody, nevýhody i oblasť svojej využiteľnosti. Niektoré kritériá majú edukanti osvojené už z nižších ročníkov všeobecnovzdelávacej školy, najmä z predmetov Chémia a Fyzika. Edukátor by si mal overiť, či edukanti majú tieto kritériá už osvojené alebo ešte nie. V prvom prípade môže nadviazať na už osvojené poznatky, upevniť ich, príp. rozšíriť o špeciálne prípady. V druhom prípade sa ich osvojenie musí postarať on sám. Medzi kritériá triedenia, s ktorými sa edukanti stretávajú už pred začiatkom všeobecnej technoedukácie, patrí skupenstvo, vlastnosti, zloženie, štruktúra, príp. aj niektoré ďalšie z tých, ktoré sa uvádzajú ďalej.

Aj samé kritériá je možno triediť. Ak napr. vezmeme za základ triedenia to, či počet na ich základe vytvorených tried je obmedzený alebo neobmedzený, môžeme vytvorené systémy triedenia rozdeliť na uzavreté a otvorené. Príkladom uzavretého systému je triedenia podľa skupenstva, príkladom otvoreného triedenie podľa účelu použitia materiálov.

Mnohé kritériá triedenia majú významné edukačné aspekty. Napr. kritérium triedenia podľa vlastností umožňuje vytvoriť skupiny materiálov s podobnými vlastnosťami. Takouto skupinou sú napr. kovy v pevnom skupenstve, ktoré majú veľa spoločných vlastností, (napr. kovový lesk, dobrú elektrickú aj tepelnú vodivosť a i.). V monografickej štúdii (4) sme ukázali, že v prípade kovov možno vypracovať ich spoločnú charakteristiku, ktorá platí pre každého člena skupiny. Potom edukantovi stačí osvojiť si charakteristiku skupiny a naučiť sa, ktorý chemický prvok je kov.

Kritériá triedenia sú spravidla jednoznačné. Z tohto pravidla však existujú aj výnimky. Napr. *nanomateriály* môžu byť chápané ako materiály, ktorých stavebné častice majú rozmer rádovo miliardtiny metra, alebo ako materiály vyrobené nanotechnológiou.

3.1 Triedenie materiálov podľa skupenstva

Roztriedenie materiálov podľa skupenstva predstavuje uzavretý triediaci systém. Už pred začiatkom všeobecnej technoedukácie edukant pozná triedenie látok podľa skupenstva na **plynné, kvapalné a pevné** a má aj mnoho konkrétnych poznatkov o látkach v jednotlivých skupenstvách a ich chovaní. Na týchto poznatkoch môže technoedukátor stavať, upevňovať ich a rozširovať. Triedenie materiálov podľa skupenstva sa používa napr. v prípade elektrických izolantov (5 a mnohé iné pramene), keď sa rozlišujú plynné, kvapalné a plynné izolanty. Toto triedenie umožňuje vysvetliť podstatné rozdiely vo vlastnostiach izolantov v jednotlivých skupenstvách. Ako príklady súbežného uplatnenia kritéria skupenstva s inými kritériami možno uviesť *kvapalné kryštály* (kritériá:

skupenstvo, štruktúra), *plyny s vyššou elektrickou pevnosťou* (kritériá: skupenstvo, vlastnosť), *syntetické elektroizolačné kvapaliny* (kritériá: pôvod, vlastnosť, skupenstvo).

Technoedukátor má mnoho možností ako rozšíriť poznatkový fond edukantov. Môže napr. poukázať na to, že:

- V technike sa používajú mnohé materiály, v ktorých je hranica medzi skupenstvami neostrá, napr. *pastovité materiály*;
- Miera využiteľnosti materiálov istého skupenstva je v konkrétnych technických odboroch veľmi odlišná. Napr. ako *konštrukčné materiály* sa používajú temer výlučne materiály v pevnom skupenstve.
- Existujú materiály, ktoré z plynného skupenstva prechádzajú pri zvyšovaní teploty priamo do pevného skupenstva, t. j. v kvapalnom skupenstve neexistujú (uhlík);
- O tom, ako sa nám javí skupenstvo konkrétneho materiálu často rozhodujú vonkajšie činitele. Napr. bežne sa nám asfalt javí ako materiál v pevnom skupenstve, zo skúsenosti však vieme, že pri opravách ciest sa aplikuje v kvapalnom skupenstve a za veľmi teplého počasia mäkne alebo prechádza do kvapalného skupenstva, čo spôsobuje problémy nielen cestárom, ale aj vodičom motorových vozidiel.
- Existuje mnoho vlastností a ich ukazovateľov, ktoré sa vzťahujú len na istý typ skupenstva a v inom skupenstve môžu byť diametrálne odlišné, alebo ani nemusia mať zmysel. Napr. všetky materiály v plynnom skupenstve sú elektrickými izolantmi, teda aj kovy, o ktorých si mnoho edukantov osvojilo nesprávny poznatok, že sú vždy elektrickými vodičmi. Celý rad vlastností a ich ukazovateľov, ktoré sa používajú na charakteristiku materiálov v pevnom skupenstve, nemá žiaden zmysel v plynnom skupenstve, príp. ani v kvapalnom skupenstve (napr. tvrdosť a jej ukazovatele).

3.2 Triedenie materiálov podľa zloženia

Aj triediaci systém podľa zloženia je otvorený. Podľa zloženia možno vytvoriť nespočetné množstvo skupín a podskupín materiálov. Triedy materiálov môžu byť veľmi široké (napr. *kompozity, zliatiny, zmesi*), menej široké (*bronzy. mosadze, ocele*), ale aj veľmi úzke (napr. *elementárne polovodiče*, *technické izotopy*, *feromagnetické chemické prvky*).

Pri triedení materiálov podľa zloženia môže technodukátor nadviazať na poznatky, ktoré si edukanti osvojili v predmete Chémia. Žiaci už poznajú pojem chemického prvku a chemickej zlúčeniny. Technoedukátor má možnosť rozšíriť ich poznatky, napr. o tom, že:

- Dokonale čisté látky nejestvujú. Aj najdokonalejšie vyčistené látky vždy obsahujú isté množstvo častíc iných látok. Rekordérmi čistoty sú v súčasnosti polovodiče a od nich je odvodený aj termín **polovodičová čistota**. Vyjadruje ju ukazovateľ, ktorý má medzinárodné označenie *ppm* alebo *ppb*, pričom ppb (iniciálová skratka anglického termínu particles per billion, pričom treba pripomenúť, že billion v angličtine zodpovedá v slovenčine, resp. češtine miliarde) a znamená počet cudzích častíc pripadajúci na miliardu častíc základného materiálu. V prípade čistého kremíka je na úrovni 1 ppb, čo v analógii znamená, že pri celoplanetárnej etnickej čistote by pri súčasnej šesťmiliardovej populácii na Zemi mohli byť len šiesti mimozemšťania;
- Iba malá časť technicky čistých látok sa využíva ako technický materiál. Technické materiály spravidla predstavujú sústavy rôznych látok;
- V technike sa používa mnoho materiálov, ktoré sa skladajú zo zložiek s odlišným skupenstvom, napr. *impregnované materiály*, *keramika*, *pórovité materiály*;
- Ani čisté chemické prvky nie sú z hľadiska zloženia *rovnorodé materiály*, preto edukantov treba informovať ich o izotopovom zložení a o tom, že v technike zohrávajú niektoré izotopy prvkov mimoriadne dôležitú úlohu, napr. v jadrovej technike;

- V technike majú veľké využitie *zmesové materiály*, v ktorých nedochádza k chemickým reakciám medzi ich zložkami.
- V technike sa popri mikroskopickom chemickom zložení uplatňuje aj zastúpenie makroskopických zložiek toho istého skupenstva, napr. v časticových, vláknových, vrstvových a iných kompozitoch;
- V technike možno zmenou zloženia materiálov riadiť, t. j. zámerne ovplyvňovať všetky ich vlastnosti, pričom riadenie je materiálovo často mimoriadne úsporné a možno ním dosahovať aj **synergický efekt**, keď výsledný materiál má lepšie vlastnosti ako ktorákoľvek z jeho zložiek samostatne;
- Najzlúčivejším chemickým prvkom je uhlík, ktorý sám vytvára s ostatnými prvkami viac chemických zlúčenín ako všetky ostatné chemické prvky dohromady.

3.3 Triedenie materiálov podľa štruktúry

Systém triedenia podľa štruktúry je otvorený, v dôsledku toho, že sa stále objavujú (alebo i umelo vytvárajú) nové typy usporiadania stavebných prvkov technických materiálov. V nedávnej minulosti sa napr. objavili nové typy štruktúry uhlíka s veľkými molekulami, pozostávajúcimi rádovo z desiatok až tisícok atómov (fulerény).

Aj pri triedení materiálov podľa štruktúry sa technoedukátor môže oprieť o osvojené a relatívne stále poznatky edukantov o stavbe látok, najmä o kryštalickej a amorfnej štruktúre.

Základné triedy materiálov podľa štruktúry možno usporiadať podľa rastúceho stupňa usporiadanosti v mikroskopickom meradle: *dokonale amorfné materiály* (všetky plyny a kvapaliny okrem kvapalných kryštálov) – *amorfné materiály s podielom kryštalickej zložky* (keramika, sklá, technické plasty) – *polykryštalické materiály* (*bežné kovy*) – *polykryštalické materiály s textúrou* (*orientované plechy, orientované vlákna*) – *monokryštály* (*monokryštalické polovodiče, monokryštalické feromagnetiká, monokryštalické feroelektriká*). V makroskopickom meradle možno vytvoriť napr. tieto triedy: *lineárne polyméry* (polyetylén, polystyrén, polytetrafluóretylén), *zosieťované lineárne polyméry* (zosieťovaný polyetylén), *polyméry s priestorovou štruktúrou* (*aminoplasty*, *epoxidy*, *fenoplasty*).

Ako príklady skupín materiálov s uplatnením viacerých kritérií možno uviesť *amorfné polovodiče, monokryštalické polovodiče* (kritériá: štruktúra a vlastnosť – elektrická vodivosť), *časticové kompozity* (kritériá štruktúra a zloženie).

Poznatky edukantov o štruktúre látok môže edukátor v prípade technických materiálov rozšíriť o ďalšie, napr. o tom, že:

- V technickej praxi sa využívajú všetky základné štruktúrne formy ako ich rozlišuje kryštalografia;
- Najčastejšie využívanou formou kryštalickej štruktúry materiálov je polykryštalická štruktúra;
- Ľudstvo pozná spôsoby výroby dokonalých kryštálov, ktoré sa dokonalosťou svojej štruktúry čoraz viac blížia ideálnym kryštálom;
- V technike sa používa mnoho materiálov so zložkami odlišnej štruktúry, napr. *polykryštalické materiály s textúrou* (tu sa edukanti zoznamujú s pojmom odlišného obsahu než má tým istým termínom pomenovaný pojem textúra v náuke o dreve), *technické amorfné materiály s podielom kryštalickej zložky*, *amorfné kovy* a i.
- Na rozdiel od nemožnosti vytvorenia ideálneho kryštálu je vytvorenie ideálne amorfnej látky bezproblémové a že ideálnu amorfnú štruktúru majú všetky plynné materiály a temer

všetky kvapalné materiály (výnimkou sú kvapalné kryštály), či už samostatne alebo ako zložky kompozitných materiálov.
- Štruktúru materiálov možno zámerne ovplyvňovať, t. j. riadiť rôznymi technologickými procesmi a prostredníctvom dosiahnutých zámerných zmien štruktúry možno riadiť temer všetky vlastnosti materiálov. Treba však mať na pamäti, že existujú vlastnosti, resp. ukazovatele, ktoré sa nedajú ovplyvniť žiadnou zmenou štruktúry materiálov (napr. feromagnetická Curieho teplota).

3.4 Triedenie materiálov podľa druhu a miery vplyvu vonkajších činiteľov

V tejto oblasti má edukant osvojených málo priamo využiteľných poznatkov. O niektoré, napr. o závislosti elektrického odporu vodičov od teploty, ktorú edukant pozná z fyziky, sa môže oprieť. Edukant má však mnoho nesystematických poznatkov z vlastnej skúsenosti. Vie napr. že na látky môžu vplývať rôzne vonkajšie činitele a o mnohých dôsledkoch ich vplyvu má aj vlastné skúsenosti. Vie napr. že zahrievaním alebo ochladzovaním možno prevádzať látky z jedného skupenstva do druhého, že mechanická pevnosť kovov pri zvyšovaní teploty klesá (zrútenie stavebných konštrukcií pri požiaroch), že farba mnohých materiálov sa mení po dlhodobom vystavení slnečnému svetlu a pod.

Ako príklady tried materiálov podľa tohto kritéria možno uviesť *chemicky odolné materiály, kryogénne materiály, tepelne odolné materiály*. Oveľa častejšie sa však triedia podľa niektorej z vlastností, ktoré vyjadrujú vplyv niektorého z veľkého množstva vonkajších činiteľov, napr. *navlhavé materiály, nerozpustné materiály, netaviteľné materiály*.

Aj v tejto skupine sa môžu uplatniť súčasne viaceré kritériá, napr. v skupinách *nízkoteplotné supravodiče*, *vysokoteplotné supravodiče* (kritériá: vonkajší vplyv – teplo, vlastnosť – elektrická vodivosť), *termoplasty* (kritériá: vonkajší činiteľ – teplo, štruktúra).

Technoedukátor má možnosť poznatky edukanta v tejto oblasti podstatne rozšíriť, napr. poznatkami o tom, že:

- Existuje mnoho vonkajších činiteľov, ktoré významne ovplyvňujú zloženie, štruktúru, vlastnosti a iné aspekty materiálov a počet týchto činiteľov sa trvalo zväčšuje. Napr. pred vznikom kozmonautiky ľudstvo nezaujímalo ako materiály znášajú preťaženie.
- Pôsobenie tých istých činiteľov, ktoré v istých podmienkach a aplikáciách hodnotíme negatívne, môže byť v iných podmienkach a aplikáciách hodnotené pozitívne. Kým v prvom prípade je potrebné tento vplyv eliminovať, alebo aspoň zmenšiť, v druhom prípade sa využíva. Edukantom to možno demonštrovať napr. na prípade teplotnej rozťažnosti. Kým na železnici zmena dĺžky koľajníc v dôsledku teplotnej rozťažnosti je nebezpečným javom, rozťažnosť kvapaliny v tradičnom teplomere slúži na meranie teploty.
- Mieru vplyvu vonkajších činiteľov vyjadruje mnoho vlastností materiálov, príp. ich parametrov začínajúcich slovom *odolnosť* (napr. *odolnosť proti korózii*), príp. končiacich sufixoidom *-vzdornosť* (napr. *mrazuvzdornosť*).
- Vonkajšie činitele môžu spôsobiť, že vlastnosti materiálu sa s časom podstatne menia (častejšie sa zhoršujú ako zlepšujú), čo môže skracovať dobu ich skladovateľnosti, použiteľnosti i spoľahlivosť a životnosť.

3.5 Triedenie materiálov podľa vlastností

Pri tomto systéme triedenia môže byť za kritérium zvolená temer každá z tisícov materiálových vlastností. Môže to byť **vlastnosť v širšom zmysle**, ako sme ju do didaktiky

materiálovedy zaviedli a charakterizovali v (6), alebo **vlastnosť v užšom zmysle**, čiže ukazovateľ, resp. parameter vlastnosti v širšom zmysle. V dôsledku toho je počet možných tried neobyčajne veľký. Edukant sa s týmto kritériom stretáva už skôr v príbuzných učebných predmetoch. Z fyziky napr. pozná triedenie látok podľa ich vlastností na *diamagnetiká*, *paramagnetiká* a *feromagnetiká*. Vo všeobecnej technoedukácii možno toto triedenie rozšíriť o ďalšie triedy, napr. *antiferomagnetiká*, *ferimagnetiká (ferity)*, *magneticky mäkké magnetiká*, *magneticky tvrdé magnetiká*.

Ako príklady tried vytvorených podľa vlastnosti v širšom zmysle možno uviesť *elektrické izolanty*, *elektrické vodiče*, *polovodiče*. Ako príklady tried vytvorených podľa hodnoty materiálového parametra možno uviesť *polovodiče s malou šírkou energetickej medzery*, *zliatiny s konštantnou magnetickou permeabilitou*, *zliatiny s veľkou začiatočnou magnetickou permeabilitou*.

V niektorých prípadoch sú vytvorené triedy, ktoré sú podtriedami širších tried vytvorených podľa toho istého kritéria. Napr. *supravodiče* sú podtriedou triedy *elektrické vodiče*.

Aj v prípade tohto triedenia sa často uplatňujú súbežne iné kritériá, napr. v triede *elektricky vodivé polyméry* (kritériá: elektrická vodivosť a štruktúra), *plyny s vyššou elektrickou pevnosťou* (kritériá: skupenstvo, vlastnosť), *prírodné makromolekulárne izolanty* (kritériá: pôvod, štruktúra, vlastnosť).

Triediaci systém materiálov podľa ich vlastností je väčšinou otvorený, ale v určitých úzkych skupinách materiálov môže byť zatvorený. Pokiaľ ide o celkový počet vlastností, ktoré môžu byť vzaté za kritérium triedenia, ich počet je neobmedzený. V určitých skupinách materiálov, napr. v plynoch je počet ich technicky významných vlastností a ich ukazovateľov obmedzený. Okrem tých vlastností, ktoré poznáme v súčasnosti, môžu byť v budúcnosti využité aj ďalšie, v súčasnosti ešte neznáme vlastnosti. Najpočetnejšiu triedu predstavujú vlastnosti vyjadrujúce odolnosť materiálu proti nejakému vonkajšiemu vplyvu. Je ich rádovo tisíce. V ostatných prípadoch ide o počty rádovo jednotky a desiatky. V mnohých prípadoch vznikajú len tri triedy, pričom jedna je akýsi stred medzi dvoma protikladnými prípadmi (napr. *elektrické vodiče – elektrické polovodiče – elektrické izolanty*. Veľmi početnú skupinu tvoria dvojtriedne systémy, schematicky vyjadrené ako vlastnosť a jej protiklad (napr. *horľavé materiály / nehorľavé materiály*, *magnetické materiály / nemagnetické materiály*, *toxické materiály / netoxické materiály*). Protikladnosť sa najčastejšie vyjadruje záporovým prefixoidom *ne-*, ktorý môže byť v niektorých prípadoch nahradený prefixoidom *bez-* (napr. *bezkyslíkatá meď*, *bezolovnaté bezníny*, *bezrozpúšťadlové laky*), *anti-* (*antiferoelektriká*, *antiferomagnetiká*, *antistatické materiály*), *an-* (*anizotropné materiály*, *anelastické materiály*, *anorganické materiály*), príp. vyjadrená inak. Výskyt prefixoidu však nemusí znamenať, že vždy existuje aj trieda s komplementárnym pomenovaním. Napr. skupina *neželezné kovy* nemá ako antipód pomenovanie „železné kovy“, ale *ocele*.

Osvojiteľnosť pojmoslovia vlastností podporujú nielen prefixoidy, ale aj niektoré sufixoidy v pomenovaniach určujúcich vlastností, napr. *-osť* (*krehkosť*, *pružnosť*, *tvrdosť*), *-ita* (*elektrická konduktivita*, *elektrická permitivita*, *elektrická rezistivita*, *viskozita*), *-vzdornosť* (*mrazuvzdornosť*, *olejovzdornosť*, *kyselinovzdornosť*), *-eľnosť* (vyjadruje istú potencialitu materiálu, najmä v súvislosti so spracovaním materiálov, napr. *kaliteľnosť*, *roztierateľnosť*, *spájkovateľnosť*, *štiepateľnosť*).

V mnohých prípadoch existuje len dvojica antagonistických vlastností (napr. *horľavosť / nehorľavosť*, *rozpustnosť / nerozpustnosť*, *polárnosť / nepolárnosť*).

Existujú aj triedy vytvorené podľa kritéria, ktorým je iba jedna vlastnosť (*ľahkotaviteľné kovy*, *polovodiče s malou energetickou medzerou* (starší termín *polovodiče s malou šírkou zakázaného pásma*), *žiaruvzdorné materiály*).

V rade prípadov pojmoslovie neodráža prítomnosť vlastnosti ako triediaceho kritéria. Možno to naznačiť nasledovne: *penové materiály* (= materiály s umelo zmenšenou hustotou).

V tejto oblasti sa technoedukátor môže oprieť o už osvojené poznatky o fyzikálnych, chemických, biologických a iných vlastnostiach látok. Podobne sa môže oprieť o praxou overené poznatky o protikladných vlastnostiach látok, napr. tvrdé / mäkké, horľavé / nehorľavé, rozpustné / nerozpustné a pod. Môže ukázať, že toto triedenie možno aplikovať aj na oblasť technických materiálov, pričom môže upozorniť na to, že:

- V technike sa používa mnoho materiálov zatriedených do skupín podľa rôznych vlastností, napr. *optické materiály*, *magnetické materiály*, *tepelné izolanty*.
- Toto triedenie nie je jednoznačné. Napr. teplota topenia môže byť zaradená nielen medzi fyzikálne, ale aj medzi chemické a technologické vlastnosti;
- V technickej praxi sú aj ďalšie skupiny významných vlastností, napr. technologické vlastnosti, životnosť, doba skladovateľnosti, doba použiteľnosti a pod., s ktorými sa edukant ešte v škole nestretol;
- Treba rozlišovať medzi vlastnosťami v širšom zmysle a vlastnosťami v užšom zmysle (ukazovateľmi, resp. parametrami vlastností v širšom zmysle);
- Počet tried, resp. skupín materiálov zatriedených podľa istej vlastnosti, alebo jej parametra, nie je obmedzený. Pri objavení, alebo vytvorení nových vlastností môžu vzniknúť aj nové, im zodpovedajúce triedy. Napr. kým nebola v r. 1904 objavená supravodivosť, nejestvovala ani skupina supravodivých materiálov (supravodičov). Podobne kým nebola objavená vysokoteplotná supravodivosť objavená v r. 1986, nebola ani skupina vysokoteplotných supravodičov. Podobné konštatovanie platí o amorfných kovoch, kvapalných kryštáloch, elektrovodivých polyméroch a pod.

3.6 Triedenie materiálov podľa oblastí ich využitia

Triediaci systém podľa oblasti využitia je tiež otvorený. Existujú skupiny materiálov, ktorých korene siahajú hlboko do minulosti. Niektoré existujú rádovo desaťtisíce rokov a preto patria k najstarším (*stavebné materiály*, *textilné materiály*, *konštrukčné materiály*), iné rádovo tisíce rokov (*sklá*, *papier*, *porcelán*), iné len rádovo sto rokov (*elektrotechnické materiály*, *optické materiály*, *syntetické polyméry*). Celý rad skupín materiálov nemá ešte ani stovku rokov (*laserové materiály*, *materiály jadrovej techniky*, *materiály kozmickej techniky*). V rámci širokých tradičných oblastí môžu vzniknúť ďalšie, úplne nové skupiny materiálov. Napr. v rámci energetiky vznikla nová skupina materiálov – *fotovoltické* (v češtine fotovoltaické) *materiály* umožňujúce priamu premenu slnečnej energie na elektrickú. Na druhej strane mnoho skupín, príp. podskupín materiálov zaniká, alebo sú postupne vytláčané konkurencieschopnejšími skupinami. Napr. tradičné *fotografické materiály* sú po nástupe digitálnej technológie vytláčané novými materiálmi umožňujúcimi fixovanie obrazu na inom princípe.

Niektoré oblasti využitia sú veľmi široké a reprezentujú celé odvetvia (napr. *stavebné materiály*, *strojárske materiály*, *textilné materiály*), iné môžu byť pomerne úzke, viazané

napr. na určitú profesiu, resp. remeslo (*kadernícke materiály*, *pokrývačské materiály*, *stolárske materiály*), alebo na určitý účel (*káblový olej*, *kondenzátorový olej*, *nástrojové materiály*, *transformátorový olej*).

Z používateľského hľadiska, ktoré v technoedukácii považujeme za prvoradé, je triedenie materiálov podľa oblasti ich používania veľmi dôležité. Nevýhodou tohto triedenia je, že nie je jednoznačné. Ten istý materiál, ktorý sa široko využíva v jednej oblasti, sa môže využívať aj v inej oblasti. Napr. konštrukčné ocele sa široko využívajú nielen v strojárstve, ale aj v stavebníctve, energetike ďalších odboroch.

4 Prehľad menej rozšírených kritérií

Za menej rozšírené považujeme tie kritériá, ktoré sa využívajú na triedenie len v určitej špecifickej oblasti techniky alebo reflektujú len isté špecifické aspekty materiálov. Sem patria aj spôsoby (technológie) výroby, spracovania, prevádzkovania a ich bezpečnej a ekologicky prijateľnej likvidácie po uplynutí ich životnosti.

4.1 Triedenie materiálov podľa špeciálnych aspektov

Na materiály, ich vlastnosti a chovanie za istých podmienok sa môžeme dívať z rôznych hľadísk, resp. aspektov. Takýmto aspektom môže byť bezpečnosť, zdravotná neškodnosť, energetická náročnosť, finančná náročnosť (vyjadrená napr. kilogramovou cenou), technologickosť a i.

4.2 Triedenie materiálov podľa technológie ich výroby

Technológia výroby predurčuje nielen vlastnosti vyrábaných materiálov, ale často aj ich cenu, formu polotovarov a iné dôležité stránky materiálov. Ten istý materiál sa často dá vyrobiť, resp. pripraviť rôznymi technologickými procesmi, ktoré sa navzájom môžu podstatne líšiť v mnohých ohľadoch. Triediaci systém podľa tohto kritériá je otvorený, pretože so vznikom nových technológií môžu vzniknúť aj nové triedy, príp. podtriedy materiálov.

Triediace kritériá tohto typu reflektujú technologické procesy pri výrobe, spracovaní, skladovaní, prevádzkovaní, príp. i pri likvidácii materiálov po uplynutí ich životnosti. Môžu to byť napr.:

- **Spôsob výroby** (*polyadukty*, *polykondenzáty*, *polyméry*, *tkaniny*).

Kritériá sa môžu aj kombinovať, napr. *za studena valcované plechy*, *za tepla valcované plechy* (kritériá vonkajší vplyv, technológia výroby), *plátované elektroizolačné materiály* (kritériá: spôsob výroby, vlastnosť);

- **Spôsob spracovania** (*lejacie materiály*, *lisovacie materiály*, *náterivá*);

Kritériá sa môžu aj kombinovať, napr. *lisovacie elektroizolačné materiály* (kritériá: spôsob spracovania, vlastnosť).

- **Vybratá technologická vlastnosť** (*hlbokoťažné materiály*, *recyklovateľné materiály*, *tvárniteľné materiály*).

Aj v tomto prípade môže dôjsť k súčasnému uplatneniu viacerých kritérií, napr. *tvrditeľné elektroizolačné materiály* (kritérium technologický proces, elektrická rezistivita);

Pomenovania vlastností, ktoré tvoria kritérium pre zatriedenie materiálu často končia na systémové sufixoidy *-eľnosť* (*prekaliteľnosť*, *zlievateľnosť*, *zvariteľnosť*), alebo *-tvornosť* (*filmotvornosť*).

4.3 Triedenie materiálov podľa telesovej formy

Niektoré aplikácie vyžadujú použitie materiálov vo forme polotovarov v špecifickej telesovej forme a aj samé materiály sa môžu vyskytovať v telesách rôznej formy, pričom pre jednu formu môžu byť rozhodujúce iné vlastnosti ako pre inú formu. Kľúčový odbor súčasnosti – mikroelektronika mohol vzniknúť nielen preto, že ľudstvo dokáže vyrábať vrstvy submikroskopických rozmerov, ale aj preto, že takéto vrstvy disponujú radom vlastností, ktoré materiálové telesá vo veľkom objeme nemajú. Niektoré vlastnosti dôležité pre telesá v istej forme môžu úplne stratiť svoj zmysel pri telesách inej formy (porovnaj napr. mechanické vlastnosti hliníkových pár, kvapalného hliníka, hliníka v pevnom skupenstve, práškového hliníka atď.).

Z hľadiska formy telies, v ktorej sa materiály využívajú možno vytvoriť rad tried podľa rôznych subkritérií, napr.:

- **fóliové materiály** (*papiere*, *polymérne fólie*, *kovové folie*);
- **vrstvené materiály** (*lamináty*, resp. *laminované materiály*, *vrstvové kompozity*);
- **vláknité materiály** (*vláknové kompozity*, *svetlovodné materiály*);
- **pásky** (*elektroizolačné pásky*, *lepiace pásky*);
- **práškové materiály** (*práškové magnety*);
- **rúrky** (*lakované rúrky*);
- **zrnité materiály** (*jemnozrnné materiály*, *hrubozrnné materiály*).

Aj v tomto prípade môžu vzniknúť triedy pri ktorých sa uplatňujú viaceré kritériá, napr. *magnetofónové pásky* (kritériá: oblasť použitia, telesový tvar), *práškové magnety* (kritériá: telesová forma, technológia – v tomto prípade prášková metalurgia, vlastnosť), *vláknité anorganické elektroizolačné materiály* (kritérium: telesová forma, pôvod, vlastnosť).

4.4 Triedenie materiálov podľa špecifického kritéria

Okrem uvedených kritérií možno sa v praxi alebo v odbornej literatúre stretnúť aj s menej rozšírenými, špecifickými kritériami, často sa odrážajúcimi aj v ich pomenovaniach. Môže to byť napr.:

- **Podobnosť vlastností** (napr. *voskovité materiály*, *kovové sklá*, *kvapalné kryštály*);
- **Krajina, príp. región pôvodu alebo výroby** (napr. *benátske sklo*, *míšeňský porcelán*, *modranská keramika*, *švédska oceľ*);
- **Objaviteľ, vynálezca, resp. iná významná osobnosť** (*fulerény*, *fulerity*, *seignettodielektriká*, resp. *seignettoelektriká*);
- **Vzťah k životnému prostrediu** (*ekologicky škodlivé materiály*, *ekologicky neškodné* (resp. šetrné) *materiály*);
- **Vzťah k bezpečnosti** (*výbušné materiály*, *výbušniny*, *horľavé materiály*, resp. *horľaviny*);
- **Vzťah k zdraviu** (*toxické materiály*, *alergénne materiály*, *kontaktné jedy*, *rakovinotvorné (karcinogénne) materiály*, *omamné materiály*);

- **Perspektívnosť** (*historické materiály*, *zastarané materiály*, *výbehové materiály*, *perspektívne materiály*);
- **Rovnorodosť** (*rovnorodé*, resp. *homogénne materiály* a *nerovnorodé*, resp. *nehomogénne* alebo *heterogénne materiály*, *pórovité materiály*);
- **Farba** (*biele liatiny*, *šedé liatiny*, *liatiny s bielym lomom*, *liatiny s čiernym lomom*);
- **Pôvod** (*prírodné materiály*, *umelé materiály*);
- **Obsah uhlíka** (*organické materiály*, *anorganické materiály*);
- **Miera výskytu** (*bežné plyny*, *úzkoprofilové materiály*, *vzácne plyny*);
- **Jav, ktorý je základom ich funkcie** (*elektretové materiály*, *elektrostrikčné materiály*, *magnetostrikčné materiály*, *laserové materiály*);
- **Funkcia pri výrobe, riadení vlastností a využívaní materiálov**, ktorá môže byť veľmi rozmanitá. Len aditív (prídavných látok) je rádovo tisíc a mnohé majú pomenovania vyjadrujúce ich funkciu (*impregnanty*, *inhibítory*, *modifikátory*, *plnivá*). Značný počet skupín je aj v triede *pomocné materiály* (*mastivá*, *riedidlá*, *separátory*).

Aj v prípade špecifických triediacich kritérií sa môžu uplatniť súbežne rôzne kritériá. Ako príklady možno uviesť *nematické kvapalné kryštály* (kritériá: štruktúra, skupenstvo), *výbušné plyny* (kritériá: bezpečnosť, skupenstvo), *Zieglerove-Nattove katalyzátory* (kritériá: osobnosť, funkcia).

5 Závery a odporúčania

Z uvedeného vyplýva, že triedenie materiálov predstavuje dôležitý spôsob systemizácie poznatkov a výber optimálneho triediaceho kritéria umožňuje edukátorovi významne využiť, príp. upevniť medziodborové a medzipredmetové vzťahy, prispieť k upevneniu a prehĺbeniu už osvojených poznatkov a doplniť, resp. rozvinúť ich o ďalšie a poukázať edukantom na dynamický a historicky podmienený charakter a výber triediacich kritérií a na ich fyzikálne, chemické, biologické, zdravotne-hygienické, bezpečnostné, ekonomické, energetické, príp. iné pozadie.

6 Zoznam bibliografických odkazov

(1) STOFFA, J. – PROCHÁZKOVÁ, I.: Používatelské pojatie technickej výchovy v rámci systému všeobecného vzdelávania. *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelania.* Editori Fedor Lepiš, Ján Pavlovkin a Mária Volníková. 1. vyd. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied, Katedra technickej výchovy, 1997, s. 111 – 114. ISBN 80-8055-061-1

(2) STOFFA, J.: Problémy didaktickej klasifikácie materiálov. *X. DidMatTech '97 : Zborník.* Editori Ján Stoffa a Veronika Stoffová. 1. vyd. Nitra : Pedagogická fakulta Univerzity Konštantína Filozofa, 1997, s. 222 – 225. ISBN 80-8050-153-X

(3) STOFFA, J. – WOJTKUN, F.: Problem klasyfikacji w materialoznawstwe użytkowym. *XIV. DidMatTech 2001 : Materiały miedzynarodowej konferencji naukowej.* Red. W. Furmanek, S. M. Kwiatkowski a F. Wojtkun. Radom : Politechnika Radomska im. K. Pułaskiego, 2001, s. 302 – 304. ISBN 83-7204-221-7

(4) ŠTOFA, J.: Problematika výučby technických materiálov v technickej výchove. In: Mošna, F. et al.: *Didaktika technické výchovy.* 1. vyd. Praha : Univerzita Karlova, Karolinum, 1990, s. 90 – 133. ISBN 80-7066-271-9

(5) HASSDENTEUFEL, J. et al.: *Elektrotechnické materiály.* 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1971. 544 s. ISBN nemá

(6) STOFFA, J.: *Elektrotechnológia.* 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1984. 216 s. ISBN nemá (2. opr. vyd. tamže, 1988. ISBN nemá; 3. vyd. tamže, 1994, ISBN 80-05-00799-X; 1. české vyd. Praha : SNTL, 1986. ISBN nemá; 1. maďarské vyd. Bratislava : SPN, 1987. ISBN nemá; 2. maďarské vyd. tamže, 1990. ISBN 80-08-01007-X)

Lektoroval: Prof. Ing. Mgr. Ondrej Baráth, CSc.

Kontaktná adresa:

Prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc., Katedra informatiky, Pedagogická fakulta UJS,
Ul. Roľníckej školy 1519, 945 01 Komárno, SK
E-mail: StoffaJan@seznam.cz

KSZTAŁTOWANIE MATERIAŁÓW STRUMIENIEM WODY – AUTORSKA PROPOZYCJA ZAJĘĆ

CIESIELKA Marta, PL – KOŁODZIEJCZYK Wojciech, PL

Streszczenie: Niniejszy artykuł stanowi propozycję realizacji treści z zakresu cięcia strumieniem wody w wyższej uczelni technicznej.

Słowa kluczowe: cięcie strumieniem wody, obróbka erozyjna, kształcenie w wyższej szkole technicznej

SHAPING MATERIALS BY WATERJET – ORIGINAL PROPOSAL OF STUDENT ACTIVITY

Abstract: This article makes the proposal for the realization of content from the scope of waterjet cutting in technical university.

Keywords: waterjet, advanced machining techniques, technical university training

1 Wstęp

Stały postęp techniczny wymusza stosowanie nowych materiałów i nowych rozwiązań konstrukcyjnych, a to za sobą pociąga stosowanie nowych technologii produkcji i odpowiednie przygotowanie kadry technicznej. Standardy kształcenia dla wybranych kierunków wyższych studiów technicznych przewidują kształcenie w zakresie obróbki ubytkowej lub technologii wytwarzania, jednak przewidziane treści ograniczają się do konwencjonalnej obróbki skrawaniem. Zagadnienia związane z cięciem wodą zwykle nie znajdują miejsca w ramach tych zajęć. Najczęściej jest to spowodowane trudnościami organizacyjnymi takimi jak brak odpowiednich urządzeń na wyposażeniu uczelni, czy możliwości zorganizowania wycieczki do zakładu stosującego daną technologię. Trudności takie nie powinny decydować o zubożeniu programu studiów o treści związane z niekonwencjonalnymi technikami obróbki materiałów. Studenci opuszczając mury uczelni powinni być wyposażeni w nowoczesną wiedzę z zakresu własnej specjalności, która umożliwi efektywną pracę w branży technicznej.

2 Obróbka strumieniem wody

Proces cięcia polega na zastosowaniu silnie sprężonego strumienia wody o bardzo dużej prędkości, ponad trzykrotnie przekraczającej prędkość dźwięku. Strumień wody usuwa materiał ze szczeliny cięcia w wyniku erozji i ścinania. W przypadku zastosowania proszku ściernego dochodzi mikroobróbka skrawaniem. Proces cięcia strumieniem wody umożliwia cięcie, żłobienie i przebijanie prawie wszystkich materiałów poza diamentem. [1]

Cięcie strumieniem wody ma szerokie zastosowanie, między innymi w przemyśle lotniczym, elektronicznym, samochodowym, tekstylnym, obuwniczym, kamieniarstwie, przemyśle szklarskim, drzewnym, papierniczym, spożywczym i cukierniczym, tworzyw

sztucznych, w górnictwie, w zastosowaniach dla wojska oraz w procesie recyklingu i utylizacji odpadów przemysłowych. [1]

3 Obróbka strumieniem wody w praktyce akademickiej

W praktyce akademickiej obróbka strumieniem wody powinna być realizowana w programie studiów na wielu kierunkach technicznych (Tabela 1). Fragmentarycznie temat ten może być też realizowany na innych kierunkach studiów, takich jak technika rolnicza i leśna, technologia drewna, zarządzanie i inżynieria produkcji itp.. Najczęściej zagadnienie to wchodzi w skład bloku tematycznego obróbka ubytkowa, inżynieria wytwarzania lub innego o podobnym charakterze.

Tabela 1. Treści kształcenia związane z tematem obróbka strumieniem wody według standardów kształcenia dla poszczególnych kierunków studiów (opracowanie własne na podst. [2])

Kierunek studiów	Treści kształcenia
Inżynieria materiałowa	Techniki przetwórstwa metali i ich stopów obróbka skrawaniem i zaawansowane technologie obróbki ubytkowej
Mechanika i budowa maszyn	Obróbka ubytkowa i inne technologie kształtowania postaci geometrycznej
Mechatronika	
Edukacja techniczno-informatyczna	

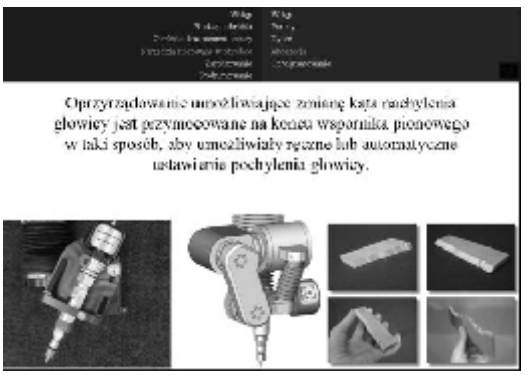
4 Propozycje metodyczne

Realizacja tematu „Cięcie strumieniem wody“ nawet w warunkach akademickich jest bardzo trudna, jeśli nauczyciel chce odejść od metody konwencjonalnego wykładu. Takie rozwiązanie proponuje niniejszy artykuł.

Przygotowany projekt [3] realizacji zajęć z wyżej wymienionego tematu składa się z kilku części:

- merytoryczne opracowanie treści wykładu,
- aplikacja wspomagająca wykład,
- oraz pomoce dydaktyczne.

Wykład powinien objąć swoim zakresem takie tematy jak: ciecz jako narzędzie obróbkowe, dodatki ścierne, struktura strumienia cieczy, oddziaływanie strumienia na materiał, narzędzia stosowane w obróbce (pompy, dysze, akcesoria, oprogramowanie) oraz zastosowanie (typowe zastosowania, materiały obrabiane). Zakres tematyczny wykładu jest zbieżny z proponowanym dla



Rys. 1: Strona prezentacji „Obróbka strumieniem wody” – Narzędzia stosowane w obróbce [3]

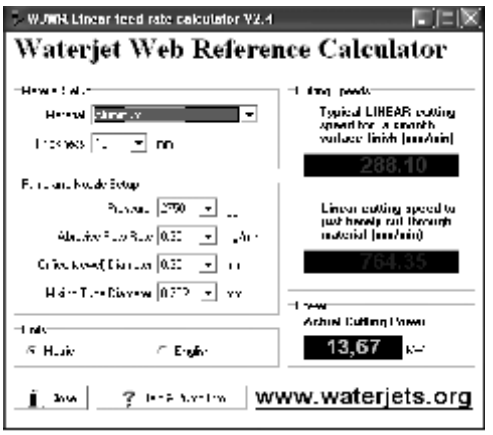
technicznej szkoły ponadgimnazjalnej [4], jednak szczegółowy dobór treści powinien być zdecydowanie szerszy i bardziej szczegółowo omawiać zagadnienie.

Przygotowany projekt zakłada wspomaganie wykładu aplikacją multimedialną (rys. 1), która zawiera liczne zdjęcia, rysunki schematyczne i filmy, wykonane we własnym zakresie lub pobrane z firmowych stron internetowych [5 – 10]. Dodatkowo w aplikacji zostały wykorzystane elementy grafiki flash. Dzięki zastosowaniu tego typu aplikacji studenci w bardzo prosty i przejrzysty sposób będą mogli zaobserwować i zrozumieć zasadę działania urządzeń wykorzystywanych w tej technologii np. pomp.

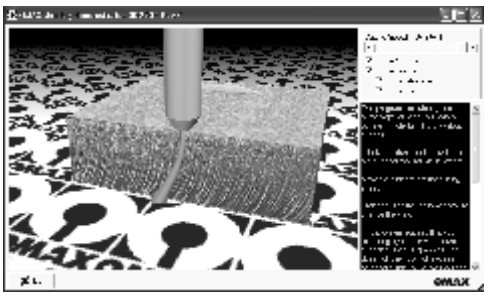
W ramach wykładu lub później realizowanych ćwiczeń studenci powinni zapoznać się z możliwościami oraz efektami obróbki strumieniem cieczy. Przygotowane pomoce zostały wykonane z różnych materiałów celem zobrazowania możliwości obróbkowych strumienia w odniesieniu do różnych materiałów (stal nierdzewna, aluminium, lustro, szkło kuloodporne, tworzywo sztuczne, marmur, gres oraz płytka ceramiczna). Część próbek (rys. 2 i 3) przygotowano z myślą o prezentacji trudności, jakie mogą pojawić się podczas stosowania tej technologii i uszkodzeniach, jakie mogą w ich wyniku powstać np. ugięcie strumienia wody lub wpływ strumienia o niedostatecznej energii.

Na szczególną uwagę zasługują załączone do projektu programy symulacyjne, dzięki którym studenci mogą zobaczyć jak poszczególne parametry wpływają na proces obróbki strumieniem wody.

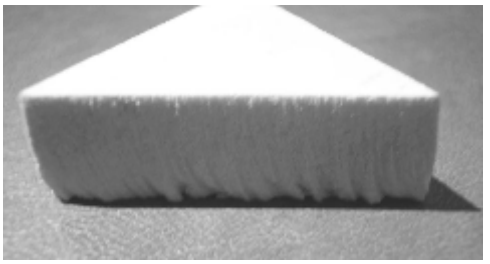
Pierwszy z tych programów (Waterjet Web Reference Calculator [11]) jest programem obliczającym prędkość cięcia materiałów przy różnych założonych parametrach nastawnych (rys. 4). W programie można określić prędkość cięcia w zależności od jakości otrzymanej krawędzi (gładka (smooth surface) lub dla cięcia zgrubnego (barely cut)). Dla obliczenia przykładowych prędkości cięcia w aplikacji tej można dobrać szereg parametrów takich jak: rodzaj i grubość materiału, ciśnienie, wydatek ścierniwa, średnica kryzy, czy średnica rury miksującej.



Rys. 4: Widok panelu programu Waterjet Web Reference Calculator [11]



Rys. 5: Widok panelu programu Omax Jet Lag Demonstrator [10]



Rys. 2: Wpływ ugięcia strumienia na materiał (tworzywo sztuczne) [3]

Rys. 3: Wpływ strumienia o małej energii na materiał (szkło kuloodporne)[3]

Drugim z programów jest Omax Jet Lag Demonstrator [10] (rys. 5) jest to symulator ugięcia strumienia przy różnych prędkościach cięcia. Dzięki temu programowi można obserwować wpływ prędkości cięcia na ugięcie strumienia a co za tym idzie na zniekształcenie powierzchni obrabianej.

Zastosowanie komputerowych pomocy dydaktycznych takich jak: filmy, animacje, czy programy symulacyjne w zestawieniu z odpowiednio dobranymi materiałami obrabianymi tą metodą (i przy odpowiednio dobranych parametrach) dadzą w miarę pełne spojrzenie na prezentowaną metodę obróbczą i pozwolą na przeprowadzenie ciekawych zajęć w sytuacji utrudnionego dostępu do realnego urządzenia.

5 Podsumowanie i wnioski

Przed uczelniami kształcącymi kadrę techniczną staje bardzo duże wyzwanie, z jednej strony dynamiczny postęp techniczny wymusza ciągłe podnoszenie poziomu kształcenia i rozszerzanie treści nauczania o coraz to nowocześniejsze technologie, by kształcić nowoczesnych inżynierów. Z drugiej strony obniżające się nakłady na szkolnictwo wyższe uniemożliwiają odpowiednie wyposażenie laboratoriów, których stan często odpowiada „nowoczesności" sprzed 20 – 30 lat. Coraz częściej ucząc przechodzi się z realnego świata pracowni i laboratoriów w „sterylny" świat pracowni komputerowej i prezentacji multimedialnej. W takiej sytuacji trudno uznać takie działanie za błąd, raczej jest to konieczność. Kształcąc w oparciu o komputerowe środki dydaktyczne należy jednak pamiętać, że „wirtualnie" przygotowani inżynierowie, będą pracować w realnym świecie i będą spotykać się z realnymi problemami. Dlatego też należy pamiętać by w procesie kształcenia nie zabrakło nawiązania teorii do praktyki i świata wirtualnego do realnych problemów inżynierskich.

6 Literatura

[1] TASAK E.: *Obróbka ubytkowa i spajanie.* Wydawnictwo AGH, Kraków 2001

[2] *Standardy kształcenia dla poszczególnych kierunków studiów i poziomów kształcenia Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego* – http://www.mnisw.gov.pl/ stan na dzień 15.07.2009-08-11

[3] KOŁODZIEJCZYK W.: *Praca dyplomowa*, AGH, Kraków 2008

[4] CIESIELKA M.: *Cięcie strumieniem wody – temat, który powinien znaleźć swoje miejsce w szkole*, Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania, 2009 – w druku

[5] JetSystem – www.jetsystem.pl

[6] Jetgarnet – www.jetgarnet.pl

[7] JetEdge – www.jetedge.com

[8] Parker – www.parker.com

[9] Pragma – www.pragma.com.pl

[10] Omax – www.omax.com

[11] Waterjets.org– www.waterjets.org

Recenzował: Prof. dr hab. inż. Edmund Tasak

Adres kontaktowy:

Marta Ciesielka, dr inż.; Wojciech Kołodziejczyk, mgr inż.,
Akademia Górniczo – Hutnicza;
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej;
Al. Mickiewicza 30; Kraków; tel: +48 12 617-26-24; e-mail: Marta.Ciesielka@agh.edu.pl

Badania zrealizowano w ramach pracy statutowej nr 11.11.110.790

II ICT IN EDUCATION – INFORMATION EDUCATION

USABILITY ISSUES IN ICT ASSISTED LEARNING

MIKOVEC Zdenek, CZ – CMOLIK Ladislav, CZ – SLAVIK Pavel, CZ

Abstract: One of key problems that users meet when interacting with any software product is easiness of communication with such a product – we speak about usability issues. This problem has not been addressed properly in case of software products used in ICT assisted learning. In this paper we will deal with usability issues in this field. There are various systems that support ICT supported learning like e-learning, m-learning, t-learning etc. We will present experience with usability testing in t-learning (iDTV – Interactive Digital Television) environment. The topic that was taught in the iDTV learning module was cultural heritage. This topic offers a possibility to use various media (text, pictures, videos etc.) together with different ways of interaction. In such a way the requirements for usability in this environment are rather complex. The paper describes the usability issues handled in individual stages of the learning module development. Description of experiments and the results obtained will be presented in the paper. Last but not least also set of recommendations (derived from findings we discovered during usability testing) that led to the improvements of this particular user interface will be presented.

1 Introduction

Various forms of learning supported by information technologies of all kinds exist for decades. Many approaches have been developed that define methodologies how to create content of courses, how to evaluate learner's performance and how to obtain feedbacks that could be used for course improvement. These approaches are heavily influenced by appearance of new technologies that allow to develop new methods of the course delivery to the learners.

The individual technologies offer large variety of ways by means of which the information are delivered to the learners in more or less attractive ways (video, 3D animation, virtual reality etc.). The common denominator of these ways (through which the information is delivered) is interaction between the (computer) system and the learner. Up to now only little attention has been paid to usability issues concerning educational programs. In this paper we will deal with usability in standard way – roughly speaking the usability can be measured as the easiness the user can communicate with program [2].

Usability in the learning environment has several specific features like specific characteristics of individual groups of learners (kids, teenagers, seniors etc.), specific characteristics of devices that are used for education (notebook, PDA, TV set etc.) and also environment where the educational process takes place (home, public transport, school etc.). All these features (and some others too) influence the comfort of the user during communication with the system. In case when this comfort is low the user must concentrate himself/herself on communication with the system and not on the learning stuff that is delivered (what can substantially decrease the efficiency of the learning

process). In other words the main goal of usability testing is evaluation of user interface by means of which the user communicates with the program.

Figure 1 – TV remote control.

Our research was done in the field of iDTV (Interactive Digital TV) [1]. Here we had to develop special user interface where the user communicates with the course by means of remote control – see Figure 1. It is obvious that the possibility for interaction is much more limited than in the case of traditional interaction devices like keyboard, etc. [3]. There are several ways of interaction like cursor movement, direct interaction, etc. In such a way we can interact with objects on the screen (e.g. menus) – see Figure 2. This limited way of interaction puts high requirements on the quality of the design of the user interface. This means that usability testing should be involved in all phases of the user interface design and implementation.

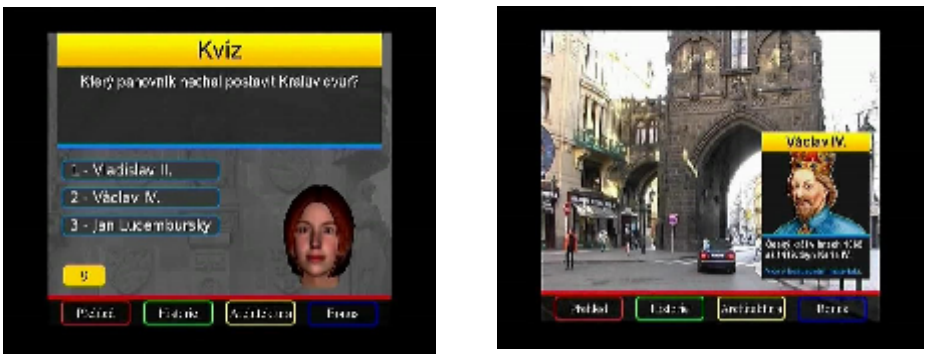


Figure 2 – The user interface of iDTV course

2 Usability Testing

There exist standardized methods for usability testing that are used for testing general software products [5]. In this paper we will describe how these general methods were used for usability testing of educational programs. The guidelines developed for this type of programs were applied at CTU Prague for usability testing of educational programs in iDTV (Interactive Digital TV) environment. Special attention was dedicated to the testing

of specially developed user interface for iDTV environment. Such an interface was based on standard remote control for TV (the users were familiar with such a device) where some specific interaction features were added [4].

The testing consisted of two phases. In the first phase the qualitative test on a group of 7 participants was performed. Based on the test results of this first phase the user interface was improved with the intention to minimize influence of the usability issues of user interface on the qualitative test (second phase).

In the second phase the quantitative test on 37 participants was performed with the aim to perform the statistical analysis of the results obtained (see Table 1 and Table 2). In this case we had to concentrate ourselves to two main aspects: low familiarity with modern technologies in general, and health problems related to their age (visual and hearing impairments, etc.). Participants of the testing were divided into two groups. Participants in both groups filled two identical questionnaires; the first was filled before the participant saw the course and the second after the course. Then the difference in number of right answers can be used as a measure of gained knowledge. The experiment was organized in such a way that the short term memory of the participants was used.

The participants in the first group (see Table 1) were not allowed to interact with the course (e.g. answer the questions – the traditional passive TV watching was used in this case) in contrast to the participants in the second group (see Table 2) who were allowed to interact with the course. Thus the difference, if any, of gained knowledge between the groups may indicate the influence of interactivity on the learning process.

Table 1. Results of participants who did not interact with the educational course

participant #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
correct answers before	5	4	2	4	2	4	5	3	4	6	3	3
correct answers after	7	9	9	7	8	8	9	8	9	8	6	6
improvement	2	5	7	3	6	4	4	5	5	2	3	3

Table 2. Results of participants who did interact with the educational course

participant #	1	2	3	4	5	6	7	8	9
correct answers before	2	2	4	2	5	3	3	1	4
correct answers after	7	7	4	5	7	5	9	2	4
improvement	5	5	0	3	2	2	6	1	0

participant #	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
correct answers before	2	4	4	1	2	5	3	7	6	5
correct answers after	7	5	9	9	9	9	6	9	8	9
improvement	5	1	5	8	7	4	3	2	2	4

3 Results

The collected data were statistically processed with the following results:

The number of right answers after the course was significantly bigger than the number of right answers before the course in both groups. That is that participants in both groups have gained knowledge during the course. The difference of gained knowledge in the groups is not significant. Therefore we cannot say what influence has the interactivity on the learning process. Only an assumption can be made.

The mean value of samples in the first group (4.083) is bigger than mean value of samples in the second group (3.421). The variance of the samples in the first group (2.447) is lesser that variance of samples in the second group (5.257). From these facts we can make assumption that the interactivity was disturbing for the participants and they did not pay enough attention to the content, because they had to focus also on the interaction itself.

The main finding from the experiment is that the quality of user interface plays a significant role in the quality of the learning process. This means that the poor user interface occupies user's mind and the remaining mental capacity is not in general sufficient for problem solving. This is especially obvious in situations when the problem (e.g. answering question) should be solved within limited amount of time.

In another set of experiments the users worked with two kinds of user interfaces. The first user interface was designed in an intuitive way. The users performed tests with this user interface and several flaws were detected in the user interface design. In the design of the second user interface these findings were taken into account.

The improved user interface was much easier to use for the users than the first one (both from the point of easiness of use and from the point of time necessary to perform the task). Our hypothesis (derived from these experiments) is that the quality of the user interface in t-learning courses can influence the quality of the learning process. To prove the correctness of this hypothesis will require extensive experiments. These experiments should include various learning topics (history, physics, etc.) with conceptually different user interfaces.

4 Conclusion

In this paper the set of experiments was described. These experiments have shown that the quality of user interface influence the efficiency of the learning process. The user attention is divided between the learning process and the interaction with the user interface. The poor quality of the user interface leads in poor performance of the user in the learning process. The role of the user interface in the learning process was shown in the first experiment. The role of the quality of the user interface in the user mental load was shown in the second experiment. The future work should be concentrated on experiments that interconnect findings from both types of mentioned experiments (influence of user interface on the learning process and mental load when using various user interfaces).

5 Acknowledgements

The research is conducted within the framework of the ELU project (Enhanced Learning Unlimited) and is funded by European Commission within FP6 (IST-4-027866). See http://www.elu-project.com/.

This research has been partially supported by MSMT under research program MSM 6840770014.

This work has been partly supported by the MSMT under the research program LC-06008 (Center for Computer Graphics).

6 References

1. BATES, P. J. 2003. *A Study into TV-based Interactive Learning to the Home.* Available at: http://www.pjb.co.uk/t-learning/contents.htm
2. NIELSEN, J. 1993. *Usability Engineering.* Academic Press, London.
3. ELU project. *Enhanced Learning Unlimited.* Project funded by European Commission within FP6 (IST-4-027866). See http://www.elu-project.com/.
4. CMOLIK, L. – MIKOVEC, Z. – SLAVIK, P. 2008. *Prototyping Tool for T-learning Courses.* To appear in proceedings of the Didmattech 2008 conference.
5. KUNIAVSKY, M.: *Observing the User Experience 2003.* Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco.

Reviewed by: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Contact Address:

Mikovec, Z., Cmolik, L., Slavik, P.
Czech Technical University in Prague,
Department of Computer Graphics and Interaction
Karlovo nam.13,
121 35 Praha 2
Czech Republic
E-mail: xmikovec|cmolikl|slavik@fel.cvut.cz

JE E-LEARNING ALTERNATÍVOU CELOŽIVOTNÉHO VZDELÁVANIA?

BURGEROVÁ Jana, SK – BEISETZER Peter, SK – BURGER Tomáš, SK

Resumé: Potreba celoživotného vzdelávania núti vzdelávacie inštitúcie inovovať klasické študijné ponuky, vrátane vzdelávacích prostredí, ktoré sú platformou na poskytovanie vzdelávania. Organizácia, obsah, ciele, stratégie, dizajn kurzov, média sprostredkúvajúce obsah vzdelávania a mnoho iných komponentov sú činitele ovplyvňujúce fungovanie e-learningu. Vybranými z nich v kontexte perspektív e-learningu na PU sa zaoberá predložený príspevok. Vznikol v rámci grantového projektu VEGA 1/0302/08 „Efektívne stratégie podporujúce učenie sa z náučného textu a hypertextu v kontexte celoživotného vzdelávania“.

IS E-LEARNING THE ALTERNATIVE TO LONG-LIFE LEARNING?

Abstract: The need of long-life learning forces educational institutions to make innovations in standard study plans, including study environments, which are the platform for education. Organisation, content, aims, strategies, course design, media mediating educational content and many other components – are the factors influencing e-learning functioning. Presented report deals with the selected factors in the context of e-learning perspectives at the University of Prešov. It was elaborated within grant project VEGA 1/0302/08 “Effective strategies supporting learning from educational text and hypertext in the context of long-life learning.”

Keywords: e-learning, long-life learning, effective education, ICT

1 Úvod

Klasické vzdelávanie pod vedením učiteľov prežíva a iste prežije mnoho storočí a pre určité oblasti bude nenahraditeľné i v budúcnosti. Vzdelávanie len pomocou učiteľov má však i svoje obmedzenia. Klasické vyučovanie sa odohráva vo vopred určenom čase v školských triedach, dochádza pri ňom k priamemu styku medzi učiteľom a žiakmi, riadi sa platnými osnovami často bez ohľadu na konkrétne znalosti študujúceho. Navyše je bezprostredne sprostredkované učiteľom a často nezohľadňuje špecifiká študujúceho (ani to väčšinou nie je možné).

Vzdelávanie prostredníctvom informačných a komunikačných technológií (IKT) je alternatívou, ktorá sa udomácňuje na univerzitách. Vzdelávanie prostredníctvom internetu – e-learning – je prioritne určené pre dospelých jedincov s cieľom dopĺňať si už získané vzdelanie, resp. celoživotne sa vzdelávať. Nikdy nebola potreba celoživotného vzdelávania taká silná ako dnes. Mnohí naši predkovia často svoj produktívny pracovný vek „prežili“ bez akútnej potreby vzdelávať sa. Informačná spoločnosť charakteristická enormnou explóziou informácií si naopak vyžaduje permanentné vzdelávanie v rôznych podobách.

2 IKT, vzdelávanie a e-learning

Ani inštitucializovaná edukácia s celým komplexom problémov nemôže zotrvávať na princípoch kamennej inštitúcie. Proces premeny býva zdĺhavý, náročný a často aj bolestivý. Na konci je efektívnosť – čo najviac vedomosti v čo najkratšom čase, s čo

najväčším trvalým efektom, s čo najmenšou námahou, s čo najmodernejšími technológiami, v čo najvhodnejšom čase, s dodržaním individuality a pod. Navyše požiadavka zrovnoprávnenia šancí, napr. aj v zmysle prekonávania vzdialenosti nás vedie k využívaniu bežných informačných a komunikačných médií k vzdelávaniu, k celoživotnému vzdelávaniu. Ako sme spomínali, prevažnú časť celoživotného vzdelávania tvorí vzdelávanie dospelých – komunity, ktorá zväčša študuje popri zamestnaní, je pracovne i osobne vyťažená, má jasnú motiváciu a istú dávku zodpovednosti k štúdiu, no aj inú spôsobilosť učiť sa. Podľa Hartla (1999) sa dospelí učia najlepšie, keď má pre nich učenie bezprostredný význam, potrebujú vedieť, prečo sa učia, učia sa najlepšie na základe skúsenosti, preberajú zodpovednosť za svoje rozhodnutia. Tento fakt si uvedomujú vzdelávacie inštitúcie, vrátane vysokých škôl – pokiaľ chcú uspokojiť zmenené potreby študujúcich nevystačia so vzdelávaním „face to face“. Zelenú dostáva moderná forma samoštúdia – dištančné vzdelávanie (distance education, distance learning). Ide teda o vzdelávanie na diaľku, kde sú vzdelávajúci a vzdelávaný oddelení trvale alebo prevažne a využívajú spoločné prostredie, ktoré sprostredkováva obsah vzdelávania a komunikáciu s následným hodnotením. Z hľadiska aplikácie IKT ide o vzdelávanie s elektronickou podporou – e-learning – moderný spôsob výučby s podporou počítačových technológií. Obsah učiva i samotné učivo, predstavujúce nové poznatky a vedomosti je spracované multimediálnou formou v podobe tzv. kurzov, ktoré predstavujú integráciu textu, obrazu, zvuku a iných multimediálnych prvkov. Mohli by sme povedať, že e-learning je multimediálna forma výučby, kde vzdelávanie prebieha formou elektronických kurzov. Ako bolo povedané, ak sa e-learning spája s dištančnou formou výučby (dištančné vzdelávanie chápeme ako plánované vzdelávanie na diaľku, pričom sa využíva široké spektrum technológií na komunikovanie) ide z hľadiska úspory ľudských zdrojov a času o jednu z najzaujímavejších a najefektívnejších metód vzdelávania.

3 Dôvody implementácie e-learningu

Ak sme v úvode medzi charakteristikami klasického vzdelávania spomínali nerešpektovanie, resp. nemožnosť rešpektovania individuality študujúceho, e-learning tento aspekt do istej miery eliminuje. Študujúci v e-learningu prechádza výučbovým kurzom svojim tempom, sám si určuje spôsob „prechádzania“, vracania sa k témam, vyberá si z viac variantov výkladu. Ideálne študujúci dostane špeciálne študijné materiály spolu s pokynmi ako efektívne študovať. V prípade problémov sa môže obrátiť na svojho túTora. Porovnanie úspešnosti štúdia klasickými metódami a e-learningu je zložité. Mnoho zrealizovaných výskumov neviedlo zatiaľ k jednoznačným záverom. Preto ostávajme radšej v rovine alternatívy. A prečo výhodu v e-learningu vidia hlavne dospelí jedinci? Všeobecne v učení je jeden zo základných problémov v dostatočnej resp. nedostatočnej motivácii študujúcich. Pokiaľ študujúci chce získať nové poznatky, kvalitne zostavený kurz spravidla úspešne dokončí. Pokiaľ je motivácia nedostatočná, neštuduje sa z vnútorného presvedčenia, je väčšia pravdepodobnosť neuspokojivého výsledku. Tieto aspekty čiastočne eliminuje mentalita dospelých študujúcich (aj keď v našich podmienkach motiváciou k štúdiu mnohokrát nie je získanie vedomostí, ale získanie dokladu o ukončení vzdelania).

Ak má byť e-learning prínosom, musí korešpondovať s atribútmi IKT, akými sú:

1. interaktivita – vlastnosť, ktorá umožňuje obojstrannú komunikáciu, dovoľuje užívateľovi zasahovať do procesov alebo reagovať na získavané informácie,
2. multimedialita predstavuje integráciu textov, obrázkov, zvuku, animácií, videa do funkčného celku, ktorý slúži na sprostredkovanie informácií, pomocou nej dochádza k zvýšenému záujmu študentov, k motivácii, k zrozumiteľnejšej prezentácii informácií.
3. hypertextovosť, resp. hypermedialita predstavuje podobnú prezentáciu informácii ako je dynamický a asociatívny charakter myslenia a pamäte človeka.
4. globalita v zmysle práce s informáciami s celosieťovou pôsobnosťou, zotretie hraníc medzi štátmi, kontinentmi, možnosť výberu, porovnávania, konkurencie a tým zvýšenie kvality.
5. virtualita, ktorá dovoľuje navštevovať vzdialené miesta, či už za účelom riešenia vážnych problémov, alebo zábavy, komunikovať a dávať individualite človeka nový rozmer.
6. mobilita, distribuovanosť, ktorá umožňuje nový dištančný spôsob vzdelávania bez závislosti na mieste – distance learning, telelearning, teleteaching, on-line learning, on-line education atď.

Všetko je v e-learningu iné… Učiteľ, študent, prostredie, forma, metóda, prostriedky, len obsah by mal byť totožný s klasickou metódou. Ako tento systém nastaviť tak, aby fungoval každý jeho prvok a zároveň bol funkčný ako celok?

Študujúci: Nároky na študujúceho sú podstatne odlišné než pri prezenčnom štúdiu. Študujúci si musí dobre plánovať čas, rozvrhnúť štúdium a ostatné aktivity tak, aby dodržal termíny skúšok, odovzdávanie zadaní, termíny testov. V e-learningu nie je nič, čo by ho nútilo učiť sa. Jedine silná motivácia ho môže „nútiť“ štúdium dokončiť. V prezenčnom štúdiu sú motivujúcimi faktormi napr. spolužiaci. Pri e-learningu musí byť študent celkovo viac aktívny a zodpovedný. Nevyhnutnosťou je schopnosť samostatného štúdia, zodpovednosť, schopnosť organizácie a rozplánovania vlastného času, počítačová gramotnosť na určitom stupni a dostupnosť technológií. Študent v e-learningu nesmie byť na problémy sám – on-line kurzy umožňujú interakciu nielen medzi tútorom a študujúcimi, ale i medzi študentmi navzájom. Výhodou e-learningu v prípade, že sa nejedná o experimentálny kurz alebo o kombinovaný kurz s prezenčnou výučbou je, že študujúcim je možné umožniť pri štúdiu udržať si značný stupeň anonymity. Diskriminujúce faktory: vek, vzhľad, oblečenie, rasa, pohlavie tu väčšinou nehrajú úlohu. Namiesto toho sa pozornosť zameriava na obsah diskusií a na schopnosť účastníkov diskutovať a kooperovať. Paradoxne introvertní jedinci nachádzajú v tejto komunikácii svoj priestor. Stupeň anonymity je uvádzaným negatívnym javom – chýbajúci fyzický kontakt so spolužiakmi a učiteľom. Odkrývanie svojej osoby v kurze, vytvorenie priateľskej atmosféry, vyčlenenie fór pre nezáväznú komunikáciu, môže pomôcť k prekonaniu pocitu osamelosti. Je veľmi dôležité urobiť všetko, aby sa študujúci necítil izolovaný. Izolovanosť sa dá prekonať technickými on-line prostriedkami, prenosom zvuku, videa, chatu. Je potrebné dať študujúcemu možnosť prispievať svojimi inováciami, nápadmi, názormi k predmetu, ktorý študuje. Študujúci si musí uvedomiť, že v e-learningu tútor nie je jediným zdrojom informácií, študujúci sa môže mnoho naučiť od svojich kolegov. Dôležitá je aj možnosť porovnania úrovne získaných znalostí s ostatnými študujúcimi.

Učiteľ – tútor: Rola učiteľa sa mení vo všeobecnosti, nielen v e-learningu, aj keď v ňom zvlášť. Učiteľ je konzultant, školiteľ, poradca a pomocník študujúceho, moderátor diskusií, overovateľ vedomosti, hodnotiteľ. Učiteľ úspešný v prezenčnej výučbe, nemusí mať schopnosti úspešného tútora on-line výučby. Tútor vo svojej funkcii sprostredkovateľa

vzdelávania sa stáva predovšetkým facilitátorom. Podľa Květoňa (2002) úspešný tútor by mal mať tieto vlastnosti:

1. *náležitá kvalifikácia pre on-line výučbu* – táto zahrňuje faktory pedagogickej a odbornej prípravy, skúsenosti z odboru i schopnosť zvládnuť špecifické metódy v on-line kurze.
2. *umenie dobrej komunikácie* – tútor musí byť schopný nahrádzať nedostatok fyzickej prítomnosti tým, že v kurze vytvorí prostredie, v ktorom môžu študujúci so svojim inštruktorom ľahko komunikovať. Tútorovi musí vyhovovať písomný spôsob komunikácie, keďže práve on je v on-line výučbe základným prvkom komunikácie.
3. *otvorenosť, nepredstierané zaujatie pre vec, prístupnosť k zmenám, kritické a sebakritické myslenie* – vnímavosť, otvorenosť a flexibilita tútora sú nevyhnutnosťou. Osobnosť tútora je jedným z najpodstatnejších faktorov v on-line výučbe.
4. *praktické vlastnosti tútora* – on-line model vyžaduje tútorov s praktickými zručnosťami.
5. *podpora študentov* počas celej doby výučby, pomôcť študujúcemu stať sa nezávislým pri učení sa, motivovať k ďalšiemu štúdiu a mnoho iných funkcií facilitátora ako tútora vzdelávania prostredníctvom počítačovej komunikácie: *pedagogickú*, *sociálnu*, *organizačnú a riadiacu, technickú*.

4 E-learning na PU

Pedagogická fakulta PU ako prvá z fakúlt PU ponúka dištančné štúdium s podporou e-learningu v 3 študijných programoch externého štúdia. Výber LMS bol limitovaný financiami, aj preto, že málokto mal predstavu do čoho ideme a či finančné prostriedky budú efektívne vynaložené. Po konzultáciách na mnohých fakultách, kde e-learning realizujú už určitú dobu, sme sa rozhodli pre LMS Moodle, s tým, že časom prejdeme na profesionálnejší nástroj. Od začiatku nám bolo jasné, že naša „0-tá“ etapa nebude napĺňať všetky požiadavky kladené na e-materiály a na e-podporu vzdelávania. V prvej fáze sme kládli akcent na „naplnenie“ wordovských textov (následne v pdf formáte) – syláb, anotácii kurzov, odporúčanej literatúry, podmienok ku skúške, prezentácií, animácií, resp. odkazov na webovské stránky. Úlohy riešime formou zadaní, testov. Z pohľadu grafického dizajnu sme zvolili jednoduchú šablónu prostredia Moodle, vrátane minimalizácie doplnkových služieb. Na úvodnej obrazovke sú uvedené jednotlivé semestre magisterského štúdia. Naplnené máme kompletné kurzy bakalárskeho štúdia v jednotlivých študijných programoch, na ktoré boli študenti prijatí v rámci dištančného štúdia. Boli sme prekvapení aktivitou a snahou učiteľov vytvoriť svoj kurz podľa nami pripravenej „minimovej“ šablóny. Prekvapil nás aj záujem zo strany študentov. Aj keď sme prirodzene vedeli, že aktivizácia a motivácia študentov sa v tejto verzii vzdelávania javí ako najmenší problém. Študenti o tento typ výučby javia záujem, aj keď je pravdou, že najvhodnejšia sa im javí kombinovaná forma štúdia. Úroveň jednotlivých kurzov je rôzna, ale to je hádam v akademickom prostredí a nielen v ňom prirodzené – sú učitelia, ktorí sa e-learningom nadchli. Vytvárajú zaujímavé a náročné kurzy, iní naopak naplnili nevyhnutné a skončili… Uvedené im nemožno vyčítať – na fakulte zatiaľ neexistuje systém motivácie a odmeňovania tvorcov kurzov. Spomínaná činnosť je ďalšou z činností, ktoré musí vykonávať učiteľ, často osamotený. Na druhej strane študenti oceňujú túto formu štúdia a preferujú kombinované štúdium, najmä v predmetoch, kde ide o istý druh praktického nácviku (hra na nástroj…). Predsa len pozitívnych reakcií bolo a je podstatne viac ako odmietavých stanovísk. Aj s týmto postojom a možnosťami jeho variability je potrebné dlhodobo pracovať.

Aj ostatné fakulty Prešovskej univerzity javia záujem o túto alternatívu štúdia, hlavne z dôvodov zníženia počtu kontaktných hodín, môže byť e-learning aj doplnkovou platformou v klasickom štúdiu. Vzhľadom na počet študijných programov bude prebiehať táto metóda len vo vybraných odboroch, čo však prinesie výhody minimálne v tom zmysle, že kurzy budú pripravovať a realizovať len tí učitelia, ktorí k takému typu výučby inklinujú.

5 Záver

Od e-learningu očakávame, že bude napĺňať tie činnosti, ktoré sa bežne odohrávajú pri klasickom štúdiu, či už ide o učenie sa v škole, resp. o samoštúdium a prípravu na získavanie a overovanie vedomostí. Oblasť výkladu, motivácie, fixácie vedomostí je v e-learningových kurzoch porovnateľná s tradičným vzdelávaním, najmä motivácia je posilnená záujmom študujúcich o e-learning kvôli vyššie spomínaným výhodám. Najproblematickejšia sa z pohľadu vyučujúcich javí oblasť preverovania vedomostí a ich následného hodnotenia. E-learning k nám prichádza z krajín, kde je študujúci individualitou a pocitom zodpovednosti za seba s istou dávkou prestíže voči svojim kolegom. U nás je príprava na skúšky (niekedy aj samotná skúška) kolektívnym dielom študujúcich. Skúšajúcim tento stav spôsobuje problém adekvátne a spravodlivo ohodnotiť študenta. Ale to nie problém len e-learningu, je to problém aj tradičnej školy, aj keď jednoduchšie, resp. direktívnejšie zvládnuteľný. Je dôležité hľadať nástroje, ktoré zabezpečia kontrolu, zamedzia podvádzaniu, identifikujú skúšaného tak, aby bolo skúšanie, testovanie a overovanie vedomostí čo najtransparentnejšie. Aj uvedomovanie si vlastnej zodpovednosti študenta, resp. motivácia získania skutočných vedomostí (nie motivácia získania dokladu) je cestou, ktorá aj v spomínanej fáze e-learningu prispeje k jeho alternácii s tradičnou vzdelávacou inštitúciou.

6 Zoznam bibliografických odkazov

[1] BEISETZER, P. 2003. Samostatná riadená práca edukanta realizovaná počítačom. In: *Trendy soudobé výuky didaktických disciplín na vysokých školách.* Ústí nad Labem : PF UJEP, 2003. s. 58-60. ISBN 80-70-44-495-9

[2] BURGEROVÁ, J. – BEISETZER, P. 2006. Dištančné vzdelávanie a problematika e-learningu. In: Vzdelávanie v zrkadle doby. PF UKF Nitra 2006. s. 299-304. ISBN 80-8050-995-6.

[3] HARTL, P. 1999. Kompendium pedagogickej psychologie dospelých. Praha : Karolinum, 1999. ISBN 80-7184-841-7.

[5] HUBA, M. – ŽÁKOVÁ, K. – BISTÁK, P. 2003. *WWW a vzdelávanie*. 1. vyd. Bratislava : STU, 2003. 141 s. ISBN 80-227-1999-4.

[6] KHAN, B. H. 2006. E-learning. Osem dimenzií otvoreného, flexibilného a distribuovaného e-learningového preostredia. 1. vyd. Nitra : SPU, 2006. s. 149. ISBN 80-8069-677-2.

[7] KVĚTOŇ, K. 2002. Základy on-line výuky a eLearning : obsah a 1. kap. príručky [on-line]. Aktualizované 5.7.2005 Dostupné na internete: <http://www.cvut.cz/belcom/>

[8] SALMON, G.: *E-Moderating – the key to teaching and learning online*. Kogan-Page, Londýn, 2000

[9] TURČÁNI, M. – BÍLEK, M. – SLABÝ, A. 2003. *Prírodovedné vzdelávanie v informačnej spoločnosti.* 1. vyd. Nitra : FPV UKF, 2003. 220 s. ISBN 80-8050-638-8.

Lektoroval: doc. Zuzana Straková, PhD.

Kontaktná adresa:

doc. PaedDr. Peter Beisetzer, PhD. – FHPV PU v Prešove, beisep@unipo.sk
doc. Ing. Jana Burgerová, PhD. – PF PU v Prešove, burgerj@unipo.sk
Mgr. Tomáš Burger. – PF PU v Prešove (doktorand), burger@ld.sk

E-LEARNING AS AN EFFICIENT ALTERNATIVE TO CLASSICAL WAY OF TEACHING

HÍC Pavel, SK – POKORNÝ Milan, SK

Abstract: In the paper the authors describe an experiment with e-learning in teaching of the subject Logic, Sets, and Binary Relations. The experiment was carried out in two groups of internal and external students in the study program Pre-School and Elementary Pedagogy. From the results of the experiment it is clear that e-learning helps to reduce the number of contact hours without reduction of teaching aims in both internal and external form of study. Moreover, the results of the groups have been compared using statistical hypothesis testing.

Keywords: e-learning, logic, sets, binary relations

E-LEARNING PREDSTAVUJE EFEKTÍVNU ALTERNATÍVU KU KLASICKÉMU SPÔSOBU VYUČOVANIA

Resumé: Autori v článku opisujú experiment s použitím e-learningu vo vyučovaní predmetu Logika, množiny, relácie. Autori uskutočnili experiment na dvoch skupinách študentov, interných a externých, v študijnom programe Predškolská a elementárna pedagogika. Z výsledkov experimentu jednoznačne vyplýva, že e-learning pomáha výrazne redukovať počet kontaktných hodín s vyučujúcim bez toho, aby sme museli znižovať požiadavky na vedomosti študentov, a to tak v dennej, ako aj v externej forme štúdia. Naviac, autori porovnávajú výsledky oboch skupín študentov nástrojmi matematickej štatistiky.

Kľúčové slová: e-learning, logika, množiny, binárne relácie

1 Introduction

Modern information and communication technologies play an important role in the teaching process. Moreover, their utilization in teaching process becomes more complex. While ten or twenty years ago the universities tried to use computer supported learning as a support to classical way of teaching, today they use learning management systems to control study activities of their students. The excellent examples of utilization of ICT in education can be found for example in [3], [7], and [8].

The Faculty of Education, Trnava University has been using LMS EKP™ since 2003 (for more information see for example [2]). In recent six years the faculty prepared their own e-learning courses, especially from the fields of mathematics, chemistry, and computer science. The authors of the paper have prepared six courses: Graph Algorithms (Tarry's, Tremaux', Edmonds and Johnson's), Logic, Sets, Binary Relations, Descriptive Statistics, and Statistical Hypothesis Testing. In the following part we describe an experiment made with courses of Logic, Sets, and Binary Relations.

2 Description of the Experiment

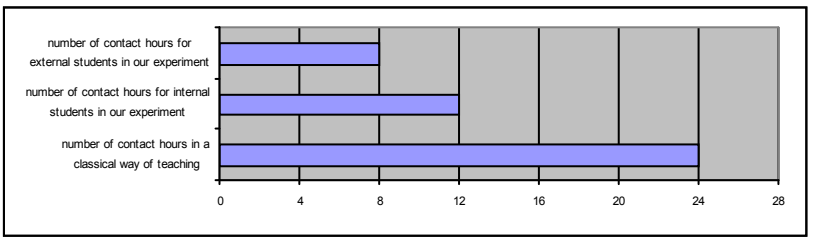
At the Faculty of Education we also prepare students who will work as teachers at nursery and primary schools. These students have to master the subject *Logic, Sets, and Binary Relations*.

Every year there are about 40 – 60 students who study in the daily form and about 60 – 100 students who study in the distant form. In the classical way of teaching the subject was taught for 24 contact hours with a teacher. We decided to try to reduce this number by combining the classical way of teaching and e-learning. It is clear from the name of the subject that its content consists of three different parts. That is why we designed three e-learning courses Logic, Sets, and Binary Relations, which will be described in the next part of this paper.

The course Logic (see [5]) focuses on prepositions, propositional calculus, truth values, negations, propositions with quantifiers, formally true propositions and contradictions, implications, and proofs in mathematics. It is divided into to introduction, ten modules and an autotest. The course Sets (see [6]) focuses on sets, union, conjunction, difference, and complement of sets, intervals and their graphic representation, and Venn diagrams. It is divided into introduction, five modules and an autotest. Both courses are designed for high school students and university students who do not specialize in mathematics. A lot of interactive elements which make learning process of students more active are the major advantage of the courses.

The course Binary Relations (see [4]) consists of introduction and ten modules, which cover matters of Cartesian product, binary relation, its determination by characteristic property, graphic representation of a binary relation, inverse and complementary relation, properties of binary relations, equivalence relation and its relation to decomposition of a set, ordering, function and its properties, and permutation.

The courses are available in both on-line and off-line version. We prefer on-line versions, which are available on http://elearning.truni.sk/, because the LMS provides a lot of information about students and their progress as well as it enables us to communicate with them. Both login and password for unregistered users is *guest*. However, majority of our students prefer off-line versions as they do not want to study on-line because of financial reasons.



Graph 1: Reduction of contact hours in our experiment

As we have already mentioned, the problems of logic, sets, and binary relations were taught in the classical way in 24 contact hours with a teacher. In our experiment we decided to decrease the number of contact hours significantly. For daily students it was 12 contact hours with a tutor, for students in the distant study form only 8. The reduction of contact hours is depicted in Graph 1.

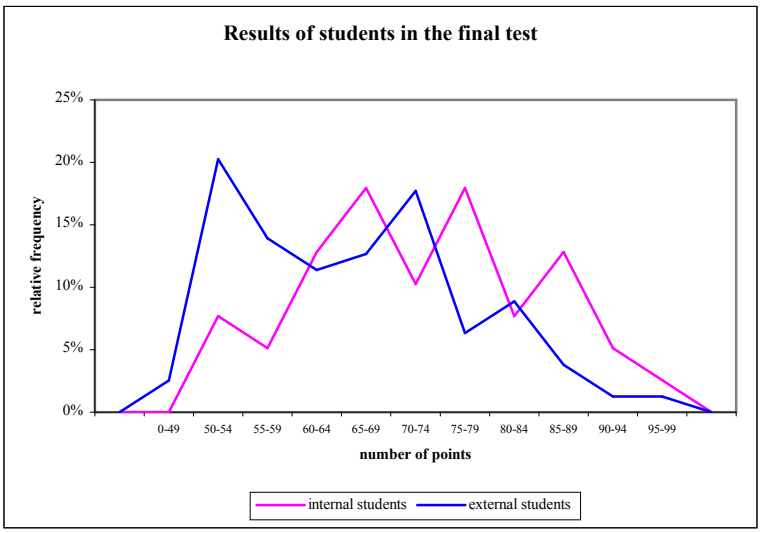
3 Results of the Experiment

The final test consisted of two parts. Students took the first part in the middle of the term and the second part at the end of the term. The first part was focused on logic and sets and the

second part was focused on binary relations. In each part the students could get 50 points. To pass the test 50 points from both parts were needed.

The experiment was made on a sample of 39 internal students and 79 external students. From these 118 students, just 2 students of external form of study did not pass. It means that students are able to learn from our courses and majority of them is able to pass the final test. The results of the test are depicted in Graph 2.

We wanted to know whether the reduction of contact hours with a teacher would have a negative effect to knowledge of our students and their ability to pass the final test. As we can see from the results of the final test, there were no negative effects and the combination of a classical way of teaching and e-learning courses represents an efficient alternative to the classical way of teaching.



Graph 2: Results of students in the final test

In the experiment we also compared the group of internal students with the group of external students. Using the statistical hypothesis testing we wanted to test the null hypothesis "There is no significant difference between the average scores of internal and external students in the final test." The average score of the group of internal students was 72.7% and the average score of the group of external students was 65.5%. We tried to use parametric tests, which are more sensitive than non-parametric ones. Firstly, we wanted to determine whether the data sets from the final test were well-modelled by a normal distribution or not. We used D'Agostino's normality test. The value of the test statistic Y for the internal group is 0.73, which belongs to the interval (-2.82, 0.96) of critical values. The value of the test statistic Y for the external group is -1.29, which belongs to the interval (-2.60, 1.23) of critical values. That is why in both cases we accept the null hypothesis. Secondly, using the F-test we compared the variability of the data sets. We tested the null hypothesis "There is no significant difference between the variation of results of internal and external students in the final test." The value of the test statistic F is 1.26 and the critical value is 1.70. We accept the null hypothesis. Finally, using the t-test we tested the null hypothesis "There is no significant difference between the average scores of internal

and external students in the final test;" at the level of significance 1%. Since the probability of Type I error is 0.34%, we reject the null hypothesis in favour of the alternative "There is a significant difference between the average scores of internal and external students in the final test." (see [1]) The results of the t-test correspond also with the information depicted in Graph 2.

4 Conclusion

Modern information and communication technologies can make the teaching process more efficient. In the paper we have proved that a combination of e-learning and a classical way of teaching can save a significant number of contact hours with a teacher without a negative impact on the knowledge of students. This method is especially useful for students in the external form of study.

5 References

[1] CLAUSS, G. – EBNER, H.: *Základy štatistiky pre psychológov, pedagógov a sociológov.* Bratislava : SPN, 1998.

[2] GABAĽOVÁ, V. – HORVÁTH, R. – MIŠÚT, M.: *On-line system at Faculty of Education of Trnava University*. In: Sborník z mezinárodní konference Information & Communication Technology in Education 2004. Rožnov pod Radhoštěm : 2004, s. 269 – 272. ISBN 80-7042-993-3

[3] HANZEL, P.: *Možnosti elektronickej podpory vzdelávania v príprave učiteľov pre 1. stupeň ZŠ*. In: Zborník Cesty (k) poznávaní v matematice primární školy. Olomouc : UP Olomouc, 2004, s. 107 – 112. ISBN 80-244-0818-X

[4] HÍC, P. – POKORNÝ, M.: *Binárne relácie.* On-line kurz. Trnava: Trnavská univerzita, 2005. ISBN 80-8082-061-9

[5] HÍC, P. – POKORNÝ, M.: *Logika.* On-line kurz. Trnava: Trnavská univerzita, 2007. ISBN 978-80-8082-148-7

[6] HÍC, P. – POKORNÝ, M.: *Množiny.* On-line kurz. Trnava: Trnavská univerzita, 2007. ISBN 978-80-8082-149-4

[7] KLENOVČAN, P.: *Príprava budúcich učiteľov 1. stupňa ZŠ s podporou Internetu*. In: Zborník Cesty (k) poznávaní v matematice primárni školy. Olomouc : UP Olomouc, 2004, s. 139 – 141. ISBN 80-244-0818-X

[8] ŽILKOVÁ, K.: *Školská matematika v prostredí IKT*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2008. ISBN 978-80-223-2555-4

Reviewed by: Mgr. Marián Hosťovecký, PhD.

Contact address:

Pavel Híc, doc. RNDr. CSc. – Milan Pokorný, PaedDr. PhD.
Trnavská univerzita, Pedagogická fakulta
Priemyselná 4, P.O.BOX 9
918 43 Trnava, SK
e-mail: phic@truni.sk, mpokorny@truni.sk

MULTIMEDIÁLNA UČEBNÁ POMÔCKA AKO SÚČASŤ POČÍTAČOM PODPOROVANEJ VÝUČBY

ARENDÁŠOVÁ Alexandra, SK

Resumé: Príspevok sa zaoberá problematikou využitia multimédií vo vyučovacom procese, v ktorom sa popisujú základné faktory ovplyvňujúce aplikáciu informačných a komunikačných technológií vo vzdelávacích procesoch na školách rôzneho zamerania.

Kľúčové slová: informačné a komunikačné technológie, vyučovací proces, multimédia

MULTIMEDIA DIDACTIC SOFTWARE AS A PART OF COMPUTER BASED TRAINING

Abstract: The contribution deals with the problems of the use of multimedia in a teaching process. The basic factors influencing in, call for the application of information and communication technologies in the process of education.

Keywords: information and communication technologies, educational process, multimedia

1 Úvod

Riadiacim článkom vo vyučovacom procese a zdrojom komunikácie je učiteľ, ktorý predkladá žiakom a študentom informácie priamo alebo prostredníctvom technických vyučovacích prostriedkov. Dnešná škola by sa mala orientovať na získanie zručností typických pre informačnú spoločnosť. Patria sem zručnosti týkajúce sa aj informačno-komunikačných technológií. Pre školu z toho vyplýva potreba zmeny jej zamerania z tradičného odovzdávania informácií na osvojenie si metód spracovania a aplikácie informácií študujúcim. Je potrebné inovovať tradičné metódy a formy vyučovania prostredníctvom aplikácie multimediálnych systémov vo výučbe na školách rôzneho zamerania, ktorá je spojená s prípravou žiakov a študentov v tejto oblasti.

Ústav priemyselného inžinierstva, manažmentu a kvality rieši v roku 2009 inštitucionálnu úlohu pod názvom *„Tvorba učebných materiálov stredoškolského predmetu s využitím interaktivity multimediálneho výučbového softvéru a e-learningu“*, ktorej hlavným cieľom je pripraviť projekt zameraný na vytvorenie interaktívnej multimediálnej výučbovej aplikácie. Má slúžiť na zvýšenie úrovne pedagogického procesu príťažlivejšou a živšou formou spracovania učebnej látky pomocou videosekvencií, animácie, obrázkov, autentických fotografií a iných.

2 Multimediálne učebné pomôcky

Multimédia umožňujú integrovanú prezentáciu informácií pomocou počítača na báze rôznych médií. Pod médiom chápeme všetky prostriedky, ktoré môžu byť použité na zápis informácií rôzneho druhu, napr. zvuku, textu, grafiky, obrazu, animácie, virtuálnej reality atď. Informácie sú užívateľovi sprostredkovávané v rôznych formách pomocou rôznych

receptorov. Pri takomto poňatí multimédií štruktúra prezentovaných informácií a prístup k nim sú riadené softvérom na základe interaktivity s používateľom. [1]

Multimediálne spracovaný didaktický softvér využíva živšie a príťažlivejšie formy spracovania učebnej látky pomocou animácie, textu, obrázkov, autentických fotografií, videosekvencií a iných. Každá z týchto časti môže byt sprevádzaná zvukom, buď hudbou alebo originálnym hovoreným slovom. Monitor počítača sa vplyvom činnosti žiaka a študenta neustále mení, je dynamická a pôsobí na všetky zmysly učiaceho sa. Multimediálne a interaktívne učebné pomôcky zároveň vyžadujú od žiaka a študenta, aby sa sami aktívne zapájali do vzdelávacieho procesu. Takéto podmienky žiakovi a študentovi umožnia ľahšie pochopiť, osvojovať si a zapamätávať nové poznatky a motivovať ich k hlbšiemu záujmu o učenie sa. Z toho vyplýva, že nielen použitý prostriedok, ale hlavne spôsob spracovania, prezentácia a štruktúra samotného obsahu učebnej látky vplývajú na proces osvojovania si učiva. Nemenej dôležitým momentom je aj správny spôsob používania a zaradenia multimediálnych aplikácií do vyučovacieho procesu. [4]

Medzi základné charakteristické znaky multimédií patria:

Hypertext – z informačného hľadiska definujeme *hypertext* ako množinu textových informácií. Prvkami tejto množiny sú informačné jednotky (information items). Informačné jednotky sú medzi sebou prepojené do lineárnej, stromovej, sieťovej, pavučinovej, príp. inej štruktúry pomocou hyperliniek. Z týchto informačných jednotiek sa na základe určitých pravidiel zostavujú informačné celky. Väzby medzi jednotlivými informačnými celkami umožňujú efektívny prístup k informáciám.

Interaktivita – v oblasti multimédií má determinujúcu úlohu. Interaktivita ako základná vlastnosť multimediálneho didaktického softvéru umožňuje aktívne sa zapájanie žiaka a študenta do procesu učenia sa. Skutočná aktivita pri práci s výučbovým softvérom nespočíva len na mechanickom „kliknutí“ myšou na premietnutie nejakého dokumentu, jeho zastavenie, prípadne na výber správnej odpovede z ponúkaných možností. Didaktický softvér vyžaduje zapojenie intelektuálnych a kognitívnych schopností žiaka a študenta do procesu učenia sa. Autoaktivita žiaka tak podporuje najúčinnejšiu metódu vo vyučovacom procese – aktívne vyučovanie alebo učenie sa robením. [4]

3 Informačné a komunikačné technológie vo vyučovacom procese

Na kvalitu vyučovacieho procesu vplýva množstvo rôznych faktorov a indikátorov, na základe ktorých je možné vyučovací proces hodnotiť, napr. špecifické ciele výučby, výber učebnej látky, formy výučby, materiálnych prostriedky výučby, optimálne využitie didaktických metód a foriem, využitie informačno-komunikačnej techniky, vzťahy medzi študentmi a učiteľom, atď.

Učebné metódy sa stále vyvíjajú. Veľa učiteľov je otvorených prijať inovácie, ale nie vždy sa im dostane potrebného povzbudenia alebo inštitucionálnej podpory na experimentovanie a potvrdenie nových učebných metód. Jedným z kľúčových faktorov úspešnej integrácie a rozšírenia multimédií vo vyučovacích metódach je správne pripraviť učiteľský zbor a zabezpečiť technickú podporu ak sa majú nové technické prostriedky využívať. [3]

Pre efektívny výkon povolania je potrebné u žiakov a študentov rozvíjať kľúčové kompetencie človeka. Za jednu z významných kľúčových kompetencií považujeme práve

schopnosť pracovať s modernými informačnými technológiami, zručnosti pracovať s osobným počítačom, internetom a využívať rozličné informačné zdroje.

Základné faktory, ktoré ovplyvňujú, podmieňujú a vyžadujú aplikáciu informačných a komunikačných technológií vo vzdelávacích procesoch je možné zhrnúť do niekoľkých bodov:

- **didaktický aspekt** – zefektívnenie vyučovacieho procesu, počítač poskytuje vo vyučovacom procese možnosť moderne, názorne prezentovať učivo na vyučovacej hodine,
- **individualizácia vyučovacieho procesu** – moderné technológie umožňujú brať do úvahy individuálne rozdiely v dosiahnutej úrovni poznania a vyberať vhodné zdroje pre konkrétneho žiaka, dôraz by sa mal stále presúvať na „učenie učenia sa“, hľadanie a spracovanie informácií, a nie na „odovzdávanie“ hotových poznatkov,
- **internacionalizácia vzdelávania** – integračné a globalizačné procesy na úrovni európskej i celosvetovej v oblasti pracovného trhu smerujú aj k tesnejšej spolupráci medzi vzdelávacími inštitúciami, k výmenám študentov i koordinácii učebných plánov,
- **skúšanie (testovanie)** – elektronické testovanie umožňuje zefektívnenie procesu skúšania tým, že sa urýchľuje spätná väzba a uľahčuje sa (automatizuje) spracovanie výsledkov,
- **celoživotné vzdelávanie** – pre modernú informačnú spoločnosť je charakteristické, že vzdelávanie jednotlivca nemožno považovať za ukončený proces, prostredie moderných technológií znamená neustále vzdelávanie. [2]

Vo vyučovacom procese sa môžu počítače používať prakticky v každej fáze vyučovacej hodiny (pri motivácii, sprístupňovaní nového učiva, precvičovaní, upevňovaní a preverovaní vedomostí). Existuje veľa spôsobov, ako ich môžeme zaradiť do vyučovacieho procesu, napr.:

- príprava a prezentácia materiálov (referáty, obrázky, schémy),
- pri vzájomnom komunikovaní medzi účastníkmi, pri spracovaní a prezentácii výsledkov žiackych projektov (metodika, tabuľky, štatistika, fotodokumentácia, videozáznam),
- realizovanie pokusov pomocou experimentálnych zariadení pripojených k počítaču (napr. mikroskop, senzory umožňujúce meranie fyzikálnych faktorov),
- výučbové programy (CD disky, tutoriálne webové stránky a pod.),
- využitie výučbových programov priamo na hodine – každý žiak pri počítači (napr. pri opakovaní novej učebnej látky),
- začlenenie vybraných prvkov (obrázky, animácie, schémy) do výkladu učiteľa,
- simulácia pokusov – ako demonštračné (predvádzané učiteľom), prípadne určené na vlastné experimentovanie žiakov (každý žiak pri počítači),
- poskytnutie výučbových programov na samoštúdium žiakov.

4 Záver

Multimédiá sa stali modernými učebnými pomôckami súčasnej doby na školách rôzneho zamerania, kde medzi najčastejšie využívané prostriedky patria multimediálne výučbové programy, prezentácie, internet a iné. Multimédia prispievajú ku skvalitneniu a zefektívneniu vyučovacieho procesu, ale úloha učiteľa i naďalej zostáva neoddeliteľnou súčasťou edukačného procesu.

5 Zoznam bibliografických odkazov

[1] STOFFOVÁ, V. – STOFFA, J.: Základné termíny z informačných, multimediálnych a didaktických technológií. In: *Zborník Medacta 99.* Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Pedagogická Fakulta, 1999. s. 64 – 69. ISBN 80-967746-2-X.

[2] ŠUŠOL, J. – HRDINÁKOVÁ, Ľ. – RANKOV, P.: *Informačné a komunikačné technológie.* Bratislava: Stimul, 2005. 152 s., ISBN 80-88982-97-9.

[3] TURČÁNI, M. – HORVÁTHOVÁ, D.: *Nové trendy v hardvérovej a softvérovej podpore pre návrh a tvorbu multimediálnych aplikácií* [online]. [cit. 2009-06-06]. Dostupné z: virtual.fpv.umb.sk/zbornik/zb2001/Turcani.pdf

[4] ŽÁČOK, Ľ. – SCHLARMANOVÁ, J.: *Multimediálne učebné pomôcky vo vyučovacom procese* [online]. [cit. 2009-06-21]. Dostupné z: http://www.fhpv.unipo.sk/ktechv/inedutech2006/prispevky/_zacok_schlarmannova_138142.pdf

Lektoroval: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Kontaktná adresa:

Alexandra Arendášová, Ing., PhD.
Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave
Ústav priemyselného inžinierstva, manažmentu a kvality
Paulínska 16, 917 24 Trnava, SK, tel.: +421 (33) 5511 032
e-mail: alexandra.arendasova@stuba.sk

WADY I ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE ZE STOSOWANIA INTERNETU W PROCESIE EDUKACYJNYM

RACZYŃSKA Maria, PL

Streszczenie: Sieć komputerowa Internet ma dziś olbrzymi potencjał edukacyjny ze względu na swój zasięg, łatwość dostępu, ilość informacji. Obok wielkich nadziei, jakie niesie zastosowanie tej technologii w edukacji, Internet budzi również wiele obaw. Bezkrytyczne wykorzystanie Internetu zwłaszcza przez młodzież budzi obawy wśród pedagogów, psychologów oraz socjologów. Zjawisko nadmiernego wykorzystania Internetu prowadzące do zaniedbania innych form pogłębiania wiedzy, uzależnień, zaniechania kontaktów z innymi ludźmi, alienację, czy wykluczenia społecznego – to niektóre z wariantów nieuczciwości na rynku internetowym.

Artykuł zwraca uwagę czytelnika na potencjalne wady i zagrożenia wykorzystania Internetu w edukacji. W oparciu o wybrane kryteria diagnostyczne problematycznego używania Internetu przedstawione zostały wyniki przeprowadzonych badań wśród młodzieży.

Kluczowe słowa: Internet, edukacja, ryzyko, obawy, niebezpieczeństwo

WEAKNESSES AND THREATS COME OFF USING INTERNET IN EDUCATIONAL PROCESS

Abstract: Today, Internet has a great educational potential because of its extension, accessibility and amount of information that contains. Next to great hopes that gives us this technology as a new tool in education, Internet also rise many fears. Internet used without any control by youth disquiets teachers, psychologists and sociologists. Phenomenon of excessive using of Internet, leading to fail other ways to learn, addictions, reduce contacts with other people or even social exclusion – that are only some of dishonesty at internet market.

Article point out reader on potential weaknesses and threats of using Internet in education. Based on selected diagnostic criteria of problematical using of Internet, article present results of tests carried out on youth.

Keywords: Internet, education, risk, fears, danger

1 Wprowadzenie

Internet to jedno z największych źródeł informacji i komunikacji, to nowe narzędzia wykorzystywane przez wielu specjalistów różnych zawodów, to od kilku lat nowe medium edukacyjne. Edukacja jest jedną z najpopularniejszych dziedzin wspomaganych zasobami Sieci, a sam Internet, w przekonaniu wielu użytkowników, stał się jednym z najistotniejszych źródeł pozyskiwania informacji [1]. O potędze Internetu we współczesnym świecie decyduje prawdopodobnie fakt, ilości dostępnych tu informacji, różnorodność form informacji, czas dostępu do tych informacji. Możliwości Internetu są niczym nieograniczone, jedynym „ograniczeniem jest pomysł na [jego] optymalne zastosowanie" [5]. Internet to niewątpliwie bogate źródło informacji, z którego czerpać mogą wszyscy uczniowie, ale pod warunkiem, że wiedzą jak z niego korzystać [4].

Internet to również nowe narzędzie edukacyjne w ręku nauczycieli. Dążąc jednak do nadania nowej jakości edukacji nauczyciele napotykają na dwie pułapki. Jedną z nich jest tworzona „naprędce dydaktyka komputerowa", drugą pułapkę stanowi „proste przeniesienie starych wzorów do edukacji wspieranej technologią informacyjną", co w znacznej mierze ogranicza i zawęża potencjał nowej technologii [2]. Dlatego tak ważnym staje się bardzo dobre przygotowanie nauczycieli do realizacji zadań dydaktyczno-wychowawczych we współczesnej szkole [8]. Obok wielkich nadziei, jakie niesie zastosowanie tej technologii zwłaszcza w edukacji, Internet budzi również wiele obaw. Internet i komputery od kilku lat uważane są również za „rzeczy", od których można się uzależnić. Psycholodzy potwierdzają, że uzależnienie od Internetu może być silniejsze od niejednej używki [9]. Uzależnienie od Internetu to zmiana trybu życia, polegająca między innymi na:

- przenoszeniu do wirtualnego świata prawie wszystkiego tego, co było robione w rzeczywistości (niebezpieczeństwo przekazywania poufnych danych osobom nieznanym),
- zmianie sposobu komunikacji (utrata kontaktu z bliskimi, którzy nie korzystają np. z sieciowej komunikacji),
- jedzeniu posiłków przed klawiaturą w przerwach, gdy ładują się kolejne pliki (utrata kontaktu z domownikami),
- zaburzenia snu (długotrwałe przesiadywanie przed ekranem komputera, zachwianie rytmu dobowego).

Uzależnienie od Internetu to w najbardziej zaawansowanym stadium długotrwałe spędzanie całego swojego wolnego czasu przed ekranem komputera. To również całkowite wyeliminowanie innych form zdobycia, czy przekazania informacji (np. tradycyjna książka w bibliotece, list napisany odręcznie). Te obawy nurtują od wielu lat nauczycieli, którzy są świadkami, w jaki sposób ich wychowankowie korzystają z usług Internetu.

2 Skala zjawiska

Według Huberta Poppe'a australijskiego specjalisty od terapii uzależnień narkotykowych „liczba osób uzależnionych od Internetu przekracza w niektórych państwach uprzemysłowionych liczbę uzależnionych od narkotyków pochodzących z maku i jest konieczne podjęcie kroków przeciwko tej nowej chorobie" [9]. Zdarzają się również śmiertelne przypadki obcowania z Internetem 24. letni mieszkaniec Południowej Korei zmarł w wyniku niewydolności serca, która była skutkiem trwającej nieprzerwanie 86 godzin gry w kawiarence internetowej. Młody Koreańczyk był jednym z ponad stu milionów technocholików, czyli osób uzależnionych od nowoczesnych technologii [3].

Z raportu amerykańskiej organizacji PewInternet wynika, że 20 proc. obecnych studentów zaczęło korzystać z komputerów, mając 5-8 lat. W wieku 18-18 lat, wszyscy już używali komputerów, w tym korzystali z Internetu [11].

Również wiele polskich badań dowodzi, że użytkownikami Sieci jest coraz młodsze pokolenie. Jak wyniki z badania GFK Net Index w Polsce jest obecnie ponad 17,3 mln internautów w wieku 15-75 lat. Zdecydowana większość z nich, bo aż 91 proc. korzysta z sieci przynajmniej raz w tygodniu, a 59 proc. codziennie. Z sieci korzystają najczęściej ludzie młodzi. Wśród osób w wieku 15-19 lat internauci stanowią 96 proc., w wieku 20-24 lat internauci stanowią 88 proc. [10]. Biorąc pod uwagę skalę osób korzystających

z Internetu w tych grupach wiekowych najczęściej dochodzi do uzależnień, które są jednym z najniebezpieczniejszych wad i zagrożeń Sieci.

3 Rodzaje zagrożeń – wyniki badań

Zagrożenia płynące z Sieci można podzielić na kilka rodzajów:

- fizyczne: wady postawy, wzrok,
- zdrowotne: zaburzenia snu, utrata świadomości, brak apetytu
- psychiczne: uzależnienie, izolacja, oderwanie od rzeczywistości,
- moralne: niekontrolowany dostęp do niepożądanych informacji, przemoc, kłamstwa,
- społeczne: anonimowość, brak hamulców, brak poczucia własnej tożsamości, zubożenie kontaktów społecznych,
- intelektualne: bezkrytyczne zaufanie do podanych informacji, nadmiar informacji.

Zasygnalizowana problematyka zagrożeń ma wieloaspektowy charakter, ze względu na ograniczenia niniejszego artykułu przedstawione zostaną wyniki badań dotyczące zagrożeń społecznych i intelektualnych. Badania przeprowadzono w maju 2009 roku metodą sondażu diagnostycznego, objęto nimi 540 studentów kierunków pedagogicznych pięciu uczelni wyższych w Polsce. Respondenci w większości są użytkownikami Internetu już od kilku lat (dwa, pięć lat), 87% użytkowników korzysta z usług sieci dość często, głównie wieczorem (55%) lub nocą. (32%). Sieć wykorzystywana jest przez nich bardzo często (76%) lub dość często (14%) głównie do celów edukacyjnych, ale również do komunikacji z innymi użytkownikami (76%), robienia zakupów on-line (18%). Wielu respondentów wybiera Sieć jako rozrywkę, sposób spędzenie wolnego czasu (76%). Niepokojącym zjawiskiem jest fakt długotrwałego przebywania w Sieci. Większość, bo aż 87% badanych deklaruje, iż ich pobyt on-line w Internecie jest dłuższy, niż wynika to z ich wcześniejszych zamierzeń. Zdarzają się przypadki, iż internauci okłamują swoich najbliższych, aby ukryć swoje wzrastające zainteresowanie Siecią. W badanym przypadku na pytanie: *Czy okłamujesz swoich najbliższych, aby…"* sporadycznie pojawia się co prawda odpowiedź *„zawsze"* (2%), *„dość często"* (1%), ale odpowiedź *„często"* pojawia się już u co piątego respondenta.

W wielu przypadkach użytkownicy Internetu wolą być anonimowi, co często pozwala im być bardziej otwartymi zwłaszcza w prowadzonych sieciowych terapiach. Anonimowość pozwala także ponarzekać, zadawać pytania, które twarzą-w twarz rozmówcy by nie zadali. Anonimowość ma jednak swoje negatywne skutki. Zmiana płci, wieku, czy wglądu to najczęstsze zamiany, jakich dokonują na swoich postaciach. Prawie jedna trzecia ankietowanych *„dla żartu"* zmienia swoje dane osobowe i robi to *„czasami"* (17%) lub *„bardzo często"* (27%). Cieszy natomiast fakt, iż mimo olbrzymiego zainteresowania komunikacją w Internecie z innymi użytkownikami (76%) większość ankietowanych deklaruje, iż ma więcej przyjaciół w realnym świecie niż w Sieci (74%).

Z deklaracji badanych wynika, że wyszukiwanie informacji z Internetu jest zjawiskiem bardzo popularnym wśród użytkowników Sieci. Większość użytkowników wypowiedziało się, iż bardzo często (65%) lub często (30%) wyszukuje informacje w ten sposób. Internet, powszechnie nazywany „oceanem informacji", jest zbiorem informacji o różnej jakości. Niepokojący jest fakt pozyskiwania informacji z Internetu i dalsze wykorzystywanie jej bez weryfikacji [6]. Większość respondentów uważa, że informacje pozyskiwane z Internetu są tylko czasami wiarygodne (76% wypowiedzi), natomiast 13%, że rzadko.

Tylko 6% ankietowanych uważa informację pozyskaną z Sieci za zawsze wiarygodną. Pozostali respondenci są niezdecydowani w opinii na ten temat. Zastanawiający jest fakt, iż wysoka świadomość internautów dotycząca braku wiarygodności informacji nie wiąże się z koniecznością weryfikacji poszukiwanej informacji z innymi źródłami. Większość respondentów opowiada się za sporadyczną weryfikacją informacji z Internetu (47%) lub wręcz wcale nie weryfikuje tych informacji z pozycjami drukowanymi (17%). Tylko jedna trzecia respondentów często weryfikuje informacje pozyskiwane z Internetu z pozycjami drukowanymi (29%), a 7% użytkowników wykonuje to działanie bardzo często. W większości wyniki te obrazują pełne zaufanie respondentów do wyszukanej z Internetu informacji.

Wprawdzie na podstawie przedstawionych w niniejszym tekście wycinkowych badań nie można formułować wniosków ogólnych, jednak dotychczasowe wyniki oraz zbieżne wyniki badań przeprowadzonych w 2008 roku [7] obrazują, jak często użytkownicy Internetu są narażeni na różnego rodzaju zagrożenia, jak niekompetentnie odczytują informację i oceniają jej wartość.

4 Wnioski

Biorąc pod uwagę potencjalne zagrożenia płynące z Internetu nasuwa się pytanie: czy zezwalać uczniom na korzystanie z usług z Sieci? Z jednej strony odpowiedź: „nie wolno korzystać z Sieci" byłaby najprostszym rozwiązaniem. Z drugiej strony biorąc pod uwagę potencjał Internetu, jego rosnące z dnia na dzień zasoby, w tym edukacyjne nasuwa się pozytywna odpowiedź na zadane pytanie. **Zatem nie stawiajmy pytania „czy?" a raczej „w jaki sposób?"** Rolą nauczyciela jest, zatem:

- ukazywać potencjał Internetu, ale jednocześnie uświadamiać sieciowe zagrożenia nie tylko dzieciom i młodzieży, ale także ich rodzicom,
- doskonalić swój warsztat zawodowy w oparciu o nowe zdobycze technologii informacyjnej,
- zapewnić uczniom dostęp do innych, niż sieciowe źródeł informacji (encyklopedie, książki, pakiety edukacyjne, itp.),
- inspirować uczniów do obserwacji realnego otoczenia, kontaktów ze światem przyrody, bogactwem zjawisk, kształtów, barw i głosów,
- rozwijać ich intelekt, aby świadomie umieli wybierać i korzystać z podanych źródeł, materiałów,
- uświadamiać uczniów, by korzystali z Internetu w sposób mądry i z dystansem,
- być czujnym i reagować na najdrobniejsze zauważone wśród uczniów niepokojące objawy związane z uzależnieniem od Internetu.

Nauczyciel powinien być mistrzem nawigacji po oceanie informacyjnym Internetu.

5 Literatura

[1] BANESZ, G.: *Internet ako zdroj informácií pre žiakov základnej školy [in] Zbornik INFOTECH 2007. Moderni informácni a komunikačni technologie ve zvéláváni, Dil 1,* Olomouc, 2007.

[2] BARTOSZEWSKI, A.: *Psychologiczne i pedagogiczne przesłanki stosowania komputerów, technologii informatycznych w edukacji* [w:] *Edukacja informatyczna w aktywizacji dorosłych na wsi* pod red. H. Bednarczyka, T. Kupidury, Radom, 2008.

[3] KOWALCZYK, M.: *Technocholicy*, „Wprost" Nr 45/2002, 2009.

[4] KUŹMIŃSKA-SOŁŚNIA, B.: *Multimedia alternatywnym źródłem informacji ucznia* [w:] *Dydaktyka informatyki. Multimedia w teorii i praktyce szkolnej* pod red. W. Furmanek, A. Piecuch, Rzeszów, 2008.

[5] PIECUCH, A.: *Edukacja informatyczna na początku trzeciego tysiąclecia*, Rzeszów, 2008.

[6] RACZYŃSKA, M.: *Plagiaty z Internetu – analiza postaw młodzieży* [w:] *Informatyka w dobie XXI wieku. Nowoczesne systemy informatyczne i ich zastosowania* pod red. A. Jastriebowa, Radom, 2008.

[7] RACZYŃSKA, M.: *Internet a kompetencje informacyjne uczniów – wyniki badań* [w:] *Technika-Informatyka-Edukacja. Teoretyczne i praktyczne problemy edukacji informatycznej* pod res. W. Walata, Rzeszów, 2008.

[8] SAŁATA, E.: *Przygotowanie nauczycieli techniki i informatyki do nowych zadań edukacyjnych* [w:] *Technika-Informatyka-Edukacja. Teoretyczne i praktyczne problemy edukacji technicznej* pod red. W. Furmanka, Rzeszów, 2008.

[9] SAWAJNER, O.: *Osobowość a Interent – czyli wirtualne id, ego i superego,* [http://www.biomedical.pl/psychologia], 2009.

[10] http://www.internetstats.pl/, 2009

[11] http://www.pewinternet.org/reports, 2009

Recenzował: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Adres kontaktowy:

Maria Raczyńska, DR
Politechnika Radomska, Wydział Nauczycielski, Katedra Informatyki
Ul. Chrobrego 27
26-600 Radom, PL
e-mail: raczmar@wp.pl

VYBAVENOST PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ A VELIKOST SÍDLA

MEIER Miroslav, CZ

Resumé: stať přináší část z výsledků výzkumu, který byl realizován v první polovině roku 2008. Zaměřuje se na porovnání vybavenosti prostředky informačních a komunikačních technologií u učitelů a žáků na venkově a ve městech.

Klíčová slova: informační a komunikační technologie, učitel, žák, město, venkov, vybavenost

EQUIPMENT WITH THE MEANS OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY AND SETTLEMENT SIZE

Abstract: this thesis presents part of the results of the research that took place in the first half of the year 2008. It focuses on comparison of teachers' and students' equipment with the means of information and communication technology at countryside and in the cities.

Keywords: information and communication technology, teacher, student, city, countryside, equipment

1 Úvod

Oblasti informačních a komunikačních technologií (dále IKT) je v posledních letech věnována nemalá takřka celospolečenská pozornost – oprávněně. Jejich význam a využívání v nejrůznějších oborech života neustále roste. Výjimkou není ani výchovně vzdělávací proces. Již dříve realizovanými výzkumy [1, s. 128, 129, 172–174] bylo prokázáno, že schopnost a ochota využívat IKT, resp. úroveň tzv. informační gramotnosti je závislá především na tom, zda ten který respondent vlastní či nevlastní prostředky IKT. Proto bylo jednou ze sledovaných charakteristik výzkumu, který jsme realizovali v první polovině roku 2008, i to, zda a jaké prostředky IKT respondenti vlastní. Vzhledem k zaměření celého výzkumu na začleňování moderních vědeckotechnických poznatků do výuky vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie, nás dále mj. zajímalo, jak staré jednotlivé prostředky IKT jsou a jaký je příp. rozdíl ve vybavenosti prostředky IKT na venkově a ve městech.

2 Propozice výzkumu

Výzkumný vzorek byl tvořen náhodně vybranými respondenty. Jednalo se o 40 učitelů vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie na druhém stupni základních škol a o 400 žáků osmých ročníků základních škol v Libereckém kraji. Jednalo se o stratifikovaný výběr, aby byl dodržen poměr škol na venkově a ve městech. Celý výzkum byl realizován prostřednictvím dvou výzkumných nástrojů: Q-metodologie a dotazníku. Vybavenost prostředky IKT jsme zjišťovali pomocí dotazníku. Podrobnější propozice výzkumu i jeho další výsledky jsme publikovali např. v [2], [3], [4].

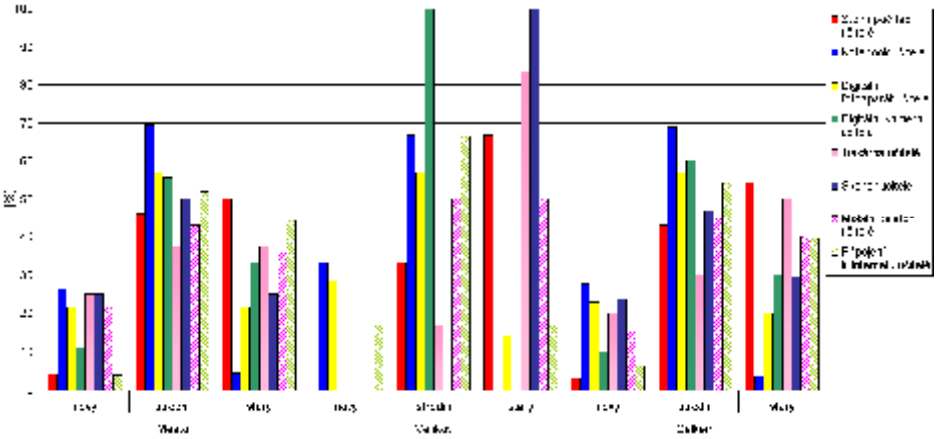
3 Dosažená zjištění

Při zjišťování vybavenosti prostředky IKT nás zajímalo, zda respondenti ve svých domácnostech vlastní vybrané prostředky IKT. Konkrétně se jednalo o vlastnění stolního počítače, notebooku, digitálního fotoaparátu, digitální kamery, tiskárny, skeneru, mobilního telefonu a o připojení k Internetu. Dále jsme se dotazovali na stáří jednotlivých prostředků IKT.

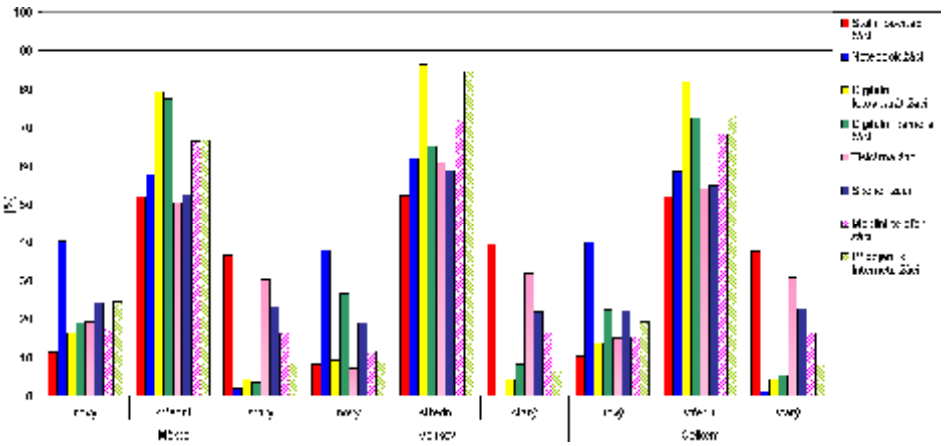
V tomto textu se zaměřujeme na vztah velikosti sídla a množství a stáří vlastněních prostředků IKT. Venkov a město rozlišujeme v souladu se zákonem o obcích – městem je obec s nejméně 3 000 obyvateli [5]. Dále jsme sledované prostředky IKT dle jejich stáří rozlišili na nové (do 1 roku), střední (od 1 do 5 let) a staré (5 a více let). Výsledky přináší tabulka č. 1 a grafy č. 1 a 2.

Tabulka č. 1: Porovnání vybavenosti a stáří sledovaných prostředků informačních a komunikačních technologií u učitelů a žáků

Lokalita		Město [%]			Venkov [%]			Celkem [%]		
IKT respondenti		nový	střední	starý	nový	střední	starý	nový	střední	starý
Stolní počítač	učitelé	3,9	46,1	50,0	0,0	33,3	66,7	2,9	42,8	54,3
	žáci	17,5	51,9	30,6	8,3	52,3	39,4	10,4	52,0	37,6
Notebook	učitelé	26,1	39,5	34,4	33,3	66,7	0,0	27,6	68,5	3,5
	žáci	40,2	57,8	2,0	38,0	62,0	0,0	40,1	58,6	1,3
Digitální fotoaparát	učitelé	21,4	57,2	21,4	28,5	57,1	14,3	22,0	57,1	20,0
	žáci	16,4	69,3	14,3	9,3	86,5	4,2	13,9	81,8	4,4
Digitální kamera	učitelé	17,1	55,6	33,3	0,0	100,0	0,0	10,0	60,0	30,0
	žáci	15,1	77,4	5,5	26,7	65,0	8,3	22,4	72,4	5,2
Tiskárna	učitelé	25,0	37,5	37,5	0,0	16,7	83,3	20,0	30,0	50,0
	žáci	19,3	50,5	30,2	7,3	60,9	31,8	15,0	54,1	30,9
Skener	učitelé	25,0	50,0	25,0	0,0	0,0	100,0	23,5	47,1	29,4
	žáci	24,1	52,6	23,3	19,2	58,9	21,9	22,3	54,9	22,8
Mobilní telefon	učitelé	21,4	42,9	35,7	0,0	50,0	50,0	15,0	45,0	40,0
	žáci	17,4	66,4	16,2	11,6	72,1	16,3	15,5	68,4	16,3
Připojení k Internetu	učitelé	3,7	51,9	44,4	16,7	66,6	16,7	8,1	54,5	39,4
	žáci	24,6	66,9	8,5	9,0	84,7	6,3	19,5	72,5	7,8



Graf č. 1: Vybavenost prostředky informačních a kumulačních technologií u učitelů



Graf č. 2: Vybavenost prostředky informačních a kumulačních technologií u žáků

Zaměříme-li pozornost nejprve na učitele, vidíme, že učitelé na venkově vlastní menší množství nových prostředků IKT a větší množství starých prostředků IKT než jejich kolegové ve městech. Nejvýraznější je tento rozdíl u digitálních kamer, tiskáren, skenerů a mobilních telefonů. Dalším zjištěním je, že nestarším druhem ze sledovaných prostředků IKT je u učitelů stolní počítač, u kterého uvedlo 54,3 % učitelů, že je starší než 5 let. Následují tiskárny (50,0 %), mobilní telefony (40,0 %) a v těsném závěsu připojení k Internetu (39,4 %). Jediným druhem ze sledovaných prostředků IKT, ve kterém měli učitelé z venkova ve skupině nových IKT výrazně vyšší podíl než učitelé ve městech, bylo připojení k Internetu. V tomto případě se jedná nejspíše o důsledek pomalejšího a obtížnějšího rozšiřování Internetu na venkově. Učitelé z venkova tak mají (měli) možnost docílit připojení k Internetu až později než jejich kolegové ve městech. U učitelů bez rozdílu velikosti sídla jsou v kategorii „nový“ nejvíce zastoupeny notebooky (27,6 %),

následované skenery (23,5 %) a digitálními fotoaparáty (22,9 %). To je pravděpodobně důsledek toho, že notebooky bývají kupovány až jako druhé počítače k stolním počítačům. Běžné skenery a digitální fotoaparáty pak zpravidla nebývají příliš finančně nákladné a lze je obměňovat častěji. V případě učitelů je ovšem třeba vzít v úvahu, že výzkumný vzorek nebyl příliš rozsáhlý.

U žáků nejsou ve vybavenosti sledovanými prostředky IKT rozdíly mezi venkovem a městem zdaleka tak výrazné jako u učitelů. U nových prostředků IKT byl největší rozdíl u připojení k Internetu a u tiskáren. Nové připojení k Internetu a tiskárny vlastní výrazně více žáci z měst než žáci z venkova. Nejstarším druhem ze sledovaných prostředků IKT je u žáků (stejně jako u učitelů) stolní počítač. 37,6 % žáků uvedlo, že vlastní počítač starší než 5 let. V kategorii starých prostředků IKT s odstupem následují tiskárny (30,9 %), skenery (22,8 %) a s ještě výraznějším odstupem pak mobilní telefony (16,3 %). U žáků jsou v kategorii „nový“ nejvíce zastoupeny (stejně jako u učitelů) notebooky (40,1 %), se značným odstupem následují digitální kamery (22,4 %) a skenery (22,3 %).

4 Závěr

Podstatnější rozdíly ve vybavenosti a stáří prostředků IKT mezi venkovskou a městskou populací jsme zjistili pouze v případě učitelů; u žáků byly odlišnosti nevýrazné. Rozdíly mezi učiteli na venkově a ve městech lze vysvětlit např. větším důrazem na (obecně řečeno) „technologie“ ve městech, než tomu bývá na venkově, což souvisí s převažujícím životním stylem, hodnotami ad. v tom kterém prostředí. Ovšem u žáků nebyly takto podstatné rozdíly zjištěny. Zde lze soudit, že do „hry“ vstupuje vliv generační. Děti a mladiství bývají moderním prostředkům IKT nakloněni mnohem výrazněji, než je tomu u dospělé populace a tato skutečnost není nijak podstatně ovlivněna ani velikostí sídla, ve kterém žijí.

Prostředky IKT se rychle vyvíjejí, aby je učitelé v dostatečné míře znali a ovládali, je vhodné, aby je vlastnili. Pak roste pravděpodobnost, že budou své žáky s moderními prostředky IKT během výuky adekvátním způsobem seznamovat. Poté si žáci díky tomu budou moci osvojit kompetence nezbytné pro využívání moderních prostředků IKT.

Bohužel jsme zjistili, že takřka 55 % učitelů vlastní více než 5 let starý stolní počítač, 50 % učitelů vlastní 5 a více let starou tiskárnu a 40 % učitelů vlastní více než 5 let starý mobilní telefon. Pokud tedy přibližně polovina vyučujících vlastní takto staré 3 v současnosti značně využívané prostředky IKT, je otázka, do jaké míry jsou schopni začleňovat moderní poznatky z oblasti IKT do výuky. Tento problém může nabývat větší intenzity na venkově, kde učitelé vlastní více starých prostředků IKT než učitelé ve městech.

U žáků je situace lepší – z nich vlastní 5 a více let starý stolní počítač 37,6 %, a i u dalších ze sledovaných prostředků IKT je situace příznivější než u učitelů. Nejpodstatnější rozdíly jsme zjistili mezi učiteli a žáky na venkově, kde učitelé vlastnili nejméně nových prostředků IKT. U těchto učitelů proto hrozí větší nebezpečí, že nebudou své žáky na dostatečné úrovni seznamovat s moderními poznatky souvisejícími se sledovanými prostředky IKT.

Největší zastoupení v obou skupinách respondentů (bez rozdílu ve velikosti sídla) ovšem mají prostředky IKT středně staré (od 1 do 5 let). Ty lze ještě zpravidla považovat za

moderní – vyhovující potřebám současného a budoucího světa, pro který mají být žáci během výuky připravováni. Díky tomu lze předpokládat, že většina vyučujících moderní poznatky o sledovaných druzích IKT do výuky začleňuje v přijatelném množství.

5 Literatura

[1] KROPÁČ, J., KUBÍČEK, Z., CHRÁSKA, M., HAVELKA, M. *Didaktika technických předmětů: vybrané kapitoly*. 1. vyd. Olomouc : UP, 2004. ISBN 80-244-0848-1.

[2] MEIER, M. Tvorba školního vzdělávacího programu a moderní vědeckotechnické poznatky. In CHRÁSKA, M. (ed.). *Trendy ve vzdělávání 2008. Díl I.* 1. vyd. Olomouc : Votobia, 2008, s. 179–182. ISBN 978-80-7220-311-6.

[3] MEIER, M. Vztah žáků k výuce vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie a moderní vědeckotechnické poznatky. In DRTINA, R. (ed.). *Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů.* 1. vyd. Hradec Králové : Gaudeamus, 2009, s. 112–115. ISBN 978-80-7041-611-2.

[4] MEIER, M. Ochota učitelů vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie k účasti na výzkumu. In CHRÁSKA, M., HAVELKA, M. (ed.). *Trendy ve vzdělávání 2009. Díl II.* 1. vyd. Olomouc : Votobia, 2009, s. 337–340. ISBN 978-80-7220-316-1.

[5] *Zákon o obcích* [online]. [cit. 16. 5. 2007]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.municipal.cz/predpisy/128_00.htm>.

Lektoroval: Mgr. René Szotkowski, Ph.D.

Kontaktní adresa:

Miroslav Meier, Mgr. Ph.D.
Katedra sociálních studií a speciální pedagogiky
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická Technické univerzity v Liberci
Sokolská 113/8
460 01 Liberec, ČR
e-mail: miroslav.meier@tul.cz

SPEECH.API – SPOSÓB NA KOMUNIKACJĘ GŁOSOWĄ Z KOMPUTEREM

WOJCIECH Pacholec, PL

Streszczenie: Użytkownik dąży by komunikować się z komputerem przy pomocy głosu. Bardzo przydatne będzie narzędzie Microsoftu – Speech.API. Dzięki niemu będzie możliwe nie tylko sterowanie komputerem przy pomocy głosu, ale także dyktowanie tekstu czy przeglądanie witryn internetowych.

SPEECH.API – A WAY TO COMMUNICATE WITH A COMPUTER VOICE

Abstract: The user seeks to communicate with the computer through voice. A very useful tool is Microsoft's – Speech.API. With it will be possible not only to control a computer by voice, but also dictate text or browsing websites.

1 Wstęp

Rozpoznawanie mowy (speech recognition) to rozwiązanie technologiczne, za pomocą którego program komputerowy dokonuje interpretacji mówionego języka. Umożliwia interpretację mówionego języka, lecz może również go naśladować. [1] W sytuacji, gdy ręce i oczy osób zaangażowanych muszą wykonywać inne czynności niż obsługa komputera, sterowanie głosem może być wielką zaletą. Rozpoznawanie mowy wkorzystywane jest do systemów rezerwacji przez telefon, ma bardzo duże znaczenie w komunikacji osób niepełnosprawnych, a także do komunikacji z zabawkami edukacyjnymi lub grami. [2] Wysoko rozwinięte systemy rozpoznawania mowy pozwolą na zmianę sposobu komunikacji człowieka z komputerem. Możliwości wydają się nieograniczone – od zwykłego wydawania maszynie poleceń (tzw. *hands-free computing*), przez dyktowanie tekstu oraz automatyczne wykonywanie stenopisów, aż po możliwość głosowego sterowania urządzeniami zainstalowanymi w naszych domach.

Dalszym zastosowaniem wydaje się możliwość tłumaczenia komputerowego „na żywo". Połączenie rozpoznawania mowy z mechanizmem tłumaczącym rozpoznaną treść na inne języki całkowicie zrewolucjonizowałoby komunikację międzykulturową. Ogólnodostępny system tłumaczenia real-time zastosowany np. w technologii Skype, dałby przeciętnym użytkownikom nieograniczone możliwości komunikacji i doprowadził do powstania prawdziwej globalnej wioski. Pokonana zostałaby podstwowa bariera – językowa.

Równocześnie nie byłaby konieczna znajomość języków obcych np. przy poszukiwaniu pracy za granicą czy w czasie wycieczek. System przyczyniłby się najpewniej również do niepostykanego dotąd rozwoju wszelkiego rodzaju portali społecznościowych służących wymianie poglądów oraz dał ludziom dostęp do niezliczonej liczby źródeł informacji (obcojęzycznej stacje radiowe, telewizyjne itd.). Bardzo precyzyjne mechanizmy rozpoznawania mowy umożliwiłyby również wprowadzenie tzw. audio miningu, czyli wyszukiwania treści w plikach dźwiękowych. Audio mining byłby przydatny np. przy poszukiwaniu plików muzycznych i wideo. [3]

W artykule omawiam programy do rozpoznawania mowy, a także darmowy ogólnodostęny program firmy Microsoft Speech.API nie posiadający jednak słownika i bazy wyrazów w języku polskim. Jest on przedmiotem moich zainteresowań badawczych.

2 Programy do rozpoznawania mowy

Problematyka automatycznego rozpoznawania mowy od wielu lat jest przedmiotem zainteresowania ośrodków badawczych na całym świecie. Powstało kilka znaczących projektów których wynikiem są zarówno komercyjne (*Dragon*, *ViaVoice*), jak i badawcze (*HTK*, *Sphink*) systemy rozpoznawania mow. Większość z nich stworzona została dla języków dominujących, takich jak język angielski, chiński, hiszpański, niemiecki czy francuski. Wciąż brak jest niestety efektywnych, ogólnie dostępnych rozwiązań dla języka polskiego. [7] Przykładem takiego rozwiązania jest program SkryBot. Jak twierdzą jego autorzy program potrafi:

- „Przepisywać" do tekstu treści nagrań audio i wideo. (z określeniem miejsca wystąpienia słów w nagraniach)
- Wyszukiwarki treści w nagraniach audio i wideo.
- Wyszukiwanie głosem nazw usług, miejsc, miejscowości, nazwisk – systemy GPS i telekomunikacyjne.
- Systemy dialogowe – robotyka, automatyzacja wykonywania przelewów i in.
- „Przepisywanie" wiadomości głosowych do SMS.
- Dyktowanie treści bezpośrednio do edytora tekstu zamiast korzystania z klawiatury. [8]

Niestety to rozwiązanie jest to drogie. Najlepszym sposobem było by znalezienie programu ogólnodostępnego i co najważniejsze darmowego. Taką aplikacją jest produkt firmy Microsoft Speech SDK

3 Speech.API – wprowadzenie

Microsoft® Speech SDK jest zestawem narzędziowym w środowisku Microsoft® Windows umożliwiającym rozpoznawanie mowy i sytezę mowy. SDK zawiera interfejs programowania aplikacji mowy (SAPI). Umożliwia ciągłe rozpoznawanie mowy, syntezę mowy (lub tekstu na mowę), silnik, biblioteka mowy, zorientowane narzędzia programistyczne do kompilacji kodu źródłowego i wykonywania poleceń, przykładowe, aplikacji i tutoriale. [10]

Jest aplikacją służącą do komunikacji z komputerem, a dokładnie z systemem operacyjnym. Jej podstawowym zadaniem jest zwiększenie efektywności tworzenia dokumentów i zmniejszenie do minimum korzystania z myszki i klawiatury. Używając wyłącznie własnego głosu jesteśmy w stanie obsługiwać ulubione aplikacje, przeglądać strony internetowe jak również dyktować treść maili. Możemy zaisnatlować ją na każdym urządzeniu: komputerze stacjonarnym lub Tablecie PC, telefoni komórkowym lub urządzeniu PDA. Technologia Microsoft udostępnia wiele gotowych aplikacji do korzystania w takich programach jak: Outlook Voice Access, w Microsoft Exchange 2007 Unified Messaging, Rozpoznawanie mowy w systemie Windows Vista Speech Server Office Communications Server 2007 i poleceń głosowych w systemie Windows Mobile. Ponadto, programiści mogą wykorzystać API jako narzędzie do tworzenia własnych

aplikacje przy użyciu Speech Server Developer Tools for Visual Studio 2005 i System.Speech API. NET 3.0.

W zasadzie wszystkie wersje API zostało zaprojektowane w taki sposób, że programista może napisać oprogramowanie, do wykonywania funkcji rozpoznawania mowy i syntezy przy użyciu standardowego zestawu interfejsów, dostępnych z różnych języków programowania.

Ogólnie Speech API swobodnie redystrybuuje składnik, który może być dostarczany z dowolnej aplikacji Windows, która chce korzystać z technologii mowy. [9]

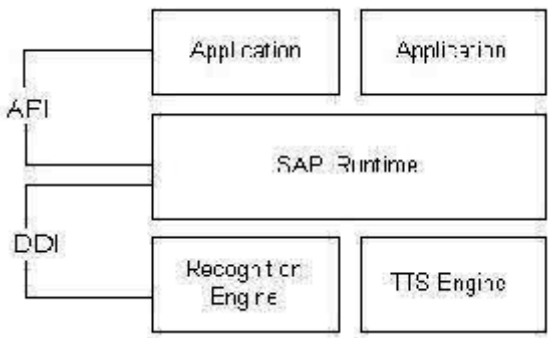
Ogólnie Speech API może być postrzegana jako interfejs lub kawałekiem kodu, które znajdują się między aplikacjami i silnikami mowy. API zawierają wzory interfejsu aplikacji

Oprócz samej definicji API w skład oprogramowania Speech Development Kit należą:

- Pliki defincji API w MIDL i C lub C++
- Komponenty rozruchowe np. sapi.dll
- Panel sterowania aby wybrać i skonfigurować domyślny aplet rozpoznawania mowy i syntezatora text to speech
- Silnik text to speech w wielu językach
- Aparaty rozpoznawania mowy w wielu językach
- Redystrybucje składników, aby udostępnić programistom pakiet silników i kod rozruchowy aplikacji do stworzenia i zainstalowania aplikacji
- Przykładowy kod aplikacji
- Przykładowe silnki
- Dokumentacje

SAPI 5.1 obsługuje OLE Automation. Oznacza to, że językach innych niż C / C + + mogą teraz korzystać z SAPI do rozwoju aplikacji. Języki, które mogą być wykorzystane zawiera Visual Basic, C # i JScript.

SAPI API zawiera interfejs wysokiego poziomu między aplikacjami i silnikami mowy. SAPI realizuje wszystkie nisko poziomowe informacje niezbędne do kontrolowania i zarządzania bieżącymi operacjami różnych silników mowy.



Schemat rozpoznawania mowy w programie Speech.API

Dwa podstawowe typy silników SAPI to tekst na mowę (TTS) i systemy rozpoznawania mowy. System TTS zamiania tekst zapisany w postaci znakowej na wypowiedź (mowę) w postaci dźwiękowej. Rozpoznawania mowy ludzkiej konwertuje ludzki głos audio do odczytu ciągów tekstowych i plików.

3.1 API zamiana tekstu na mowę

Aplikacja kontrolująca zamianę tekstu na mowę używają interfejsu *ISpVoice* Component Object Model. Ponadto interfejs *IspVoice* ma możliwości zmiany właściwości syntezy w czasie rzeczywistym jak głos, wysokość, nacisk słowa, szybkość i głośność. Metoda mowy może działać zarówno synchronicznie lub asynchronicznie.

3.2 API – rozpoznawania mowy

Podobnie jak ISpVoice jest głównym interfejsem do syntezy mowy, ISpRecoContext jest głównym interfejsem do rozpoznawania mowy.

Przykładem zastosowania aplikacji może być *Windows Speech Recognition*

Nowością w systemie Windows Vista, Windows Speech Recognition został zbudowany z wykorzystaniem najnowszych technologii rozpoznawania mowy. Stanowi ona doskonałe rozpoznawanie mowy, że poprawia się z każdym użyciu, gdyż dostosowuje się do stylu mówienia i słownictwa. Windows Speech Recognition jest dostępna w języku angielskim (USA), angielski (Wielka Brytania), niemiecki (Niemcy), francuski (Francja), hiszpański (Hiszpania), japoński, chiński (tradycyjny) i chiński (uproszczony).

Windows Speech Recognition daje od samego początku, prowadząc przez konfigurację i interaktywnych szkoleń zaznajamiające się z kluczowych pojęć i poleceń. To również innowacyjne funkcje, naturalny interfejs użytkownika, który skutecznie pomaga w kontrolowaniu komputera za pomocą głosu. Poprzez zapewnienie alternatywnych i zadawania pytań, to pomaga wyjaśnić, co masz na myśli. Korekty są proste: można wybrać alternatywne z listy, albo można przeliterować. Czy uruchamiania aplikacji, wybierając słowo lub sprostowanie zdanie, zawsze pod kontrolą i Windows Speech Recognition sprawnie prowadzi użytkownika do ukończenia zadania. [11]

4 Podsumowanie

Darmowy system rozpoznawania mowy w języku polskim jest bardzo potrzebny. Idealnym narzędziem może stać się bezpłatne narzędzie firmy Microsoft Speech.API. Potrzebne jest spolszczenie programu, by użytkownik mógł się bez problemu komunikować w języku polskim.

5 Literatura

[1] *Rozpoznawanie mowy* [dostęp: 27 sierpień 2009], wersja elektroniczna: http://www.algotech.pl/ pl/rozpoznawanie-mowy-speech-recognition

[3] *Systemy rozpoznawania mowy* [dostęp:27 sierpień 2009], wersja elektroniczna: http://www.fuw.edu.pl/~szczytko/NT/Sprawozdania2008/Kamila_Pawlowicz_Rozpoznawanie%20Mowy.pdf

[4] *Synt eza mowy*. [dostęp: 27 sierpień 2009], wersja elektroniczna: http://pl.wikipedia.org/wiki/Synteza_mowy

[2] Christine E. *Speech recognition in the JAS 39 Gripen aircraft – adaptation to speech at different G-loads*, Master Thesis in Speech Technology, 11th March 2004

[5] *DANT FREE*. [dostęp: 27 sierpień 2009], wersja elektroniczna: http://www.syntezatorek.republika.pl/#programyasr

[6] *Expressivo* [dostęp: 27 sierpień 2009], wersja elektroniczna: http://www.expressivo.com/pl/o_expressivo.html

[7] Gałka J. *Optymalizacja parametryzacjisygnału w aspekcie rozpoznawania mowy polskiej*, Praca doktorska, Kraków 2008

[8] *SkryBot* [dostęp: 27 sierpień 2009], wersja elektroniczna: http://skrybot.pl/

[9] *Speech SDK 5.1* [dostęp: 27 sierpień 2009], wersja elektroniczna: http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=5e86ec97-40a7-453f-b0ee-6583171b4530&displaylang=en

[10] *Speech Technologies* [dostęp: 27 sierpień 2009], wersja elektroniczna: http://www.microsoft.com/speech/speech2007/default.mspx

[11] *Windows Speech Recognition* [dostęp: 27 sierpień 2009], wersja elektroniczna: http://www.microsoft.com/windows/windows-vista/features/speech-recognition.aspx

Recenzowała: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Adres kontaktowy:

Wojciech Pacholec, mgr inż.
Departament of Technical Education
on the Faculty of Education at Technical University of Radom
Ul. Malczewskiego 20a; 26-600 Radom
tel.: +48483617867, e-mail wojciech.pacholec@pr.radom.pl

ARE YOU ABLE TO STUDY CISCO NETWORKING ACADEMY COURSES?

ŠIMONOVÁ Ivana, CZ

Abstract: The Cisco Networking Academy courses are internationally recognized and widely appreciated by employers and participants. The Cisco certificate enables graduates to become more successful on the labour market. But courses are in English only which may cause problems to those students who are not advanced. This situation resulted in decision to prepare multimedia study materials which will help the course participants to improve the level of English before starting the course and support them during the study. The article describes the process at University of Hradec Kralove, Faculty of Informatics and Management.

Keywords: Cisco Networking Academy, reading comprehension skill, ESP, professional English

DOKÁŽETE STUDOVAT KURZY CISCO NETWORKING ACADEMY?

Resumé: Certifikáty Cisco Networking Academy jsou oceňovány jak absolventy kurzů, tak jejich zaměstnavateli. Kurzy, a hlavně závěrečné testování, probíhá v angličtině, což může být pro některé zájemce i studující velkou překážkou. Překlad textů pro šíři studijních materiálů a jejich častou aktualizaci není vhodným řešení, proto jsme se rozhodli připravit multimediální studijní materiály, které by rozvíjely schopnost čtení s porozuměním a umožnily tak širší přístup k tomuto kvalitnímu vzdělávání.

Klíčová slova: Cisco Networking Academy, schopnost čtení s porozuměním, odborná angličtina

1 Introduction

Motto:
New ways to thrive: Now is the time to work together, solve problems together, and bring the world a little closer. Together. That's the human network effect [1].

Globalization of the world, information technologies, new competences etc. – these are today's topics, discussed not only in the field of education. Ways towards meeting current requirements may be difficult. The one offered by Cisco Networking Academy should not be omitted.

2 Cisco Systems, Inc., and Cisco Networking Academy

Cisco Systems, Inc., San Jose, CA [1] is a leading manufacturer of networking equipment, including routers, bridges, frame switches and ATM switches, dial-up access servers and network management software. The company was founded in 1984 by Leonard Bosack and Sandra Lerner, a married couple who both worked as computer operations staff at Stanford University. The name "Cisco" was derived from the city name, San Francisco, which is why the company's engineers insisted on using the lower case 'cisco' in the early days. For Cisco's first product, Bosack adapted multiple-protocol router software originally written some years before by William Yeager, another Stanford employee who later joined Sun Microsystems.

While Cisco was not the first company to develop and sell a router, it was one of the first commercially successful routers supporting multiple network protocols. As the Internet Protocol became widely adopted, the importance of multi-protocol routing declined. Lerner was fired; as a result Bosack quit after receiving $200 million. Most of those profits were given to charities and the two later divorced. In 1993 Cisco started up an initiative to design practical, cost-effective networks for schools. It quickly became apparent that designing and installing networks was not sufficient, schools also needed to maintain networks for the future running. Cisco Senior Consulting Engineer George Ward developed training for teachers and staff for maintenance of school networks. The participants were eager to learn and the demand was so great that it resulted in creating the global Cisco Networking Academy Program in 1997 [2]. It teaches students networking and other IT-related skills to improve access to career and economic opportunities all around the world. Networking Academy provides online courses, interactive tools and hands-on learning activities to help individuals prepare for ICT and networking careers. Since its launch, the programme has grown to more than 10,000 academies in more than 165 countries with a curriculum taught in nine languages (Fig. 1).

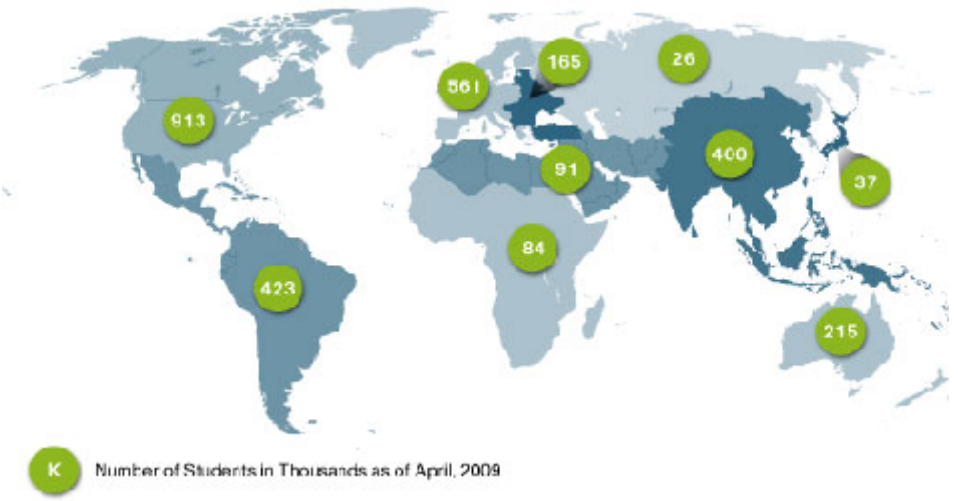


Fig. 1: Cisco Networking Academy – number of students (in thousands)

The programme blends face-to-face teaching with web-based curriculum, hands-on lab exercises, and Internet-based assessment. It helps students develop the basic ICT skills needed to design, build and manage networks, and form such career skills as problem solving, collaboration and critical thinking. Students undergo hands-on learning activities and network simulations to receive practical skills which help them meet growing requirements for networking professionals. The Academy aims at providing learning experience by partnering with public and private institutions such as schools, universities, businesses, non-profit and government organizations to develop and deliver innovative ICT courses, improve the effectiveness and accessibility of its programme, increase access

to education and career opportunities and ensure resources for learners and teachers which they need to accomplish their goals.

Cisco Networking Academy also aims at improving social and economic conditions around the world by increasing access to education and career opportunities, supporting the development of IT literate workforce, extending learning opportunities of students in developing countries and those with disabilities, and promoting the growth of the ICT industry in general.

Cisco Academies offer a variety of courses in networking, such as CCNA (Cisco Certified Network Associate), CCNP (Cisco Certified Network Professional), Wireless Networking and Network security, and others. The CCNA is offered in two models, discovery for new and younger learners and exploration for more advanced and experienced learners, each is divided into four courses. CCNP courses follow from the CCNA and are offered as four separate certificated courses. The courses are delivered in multiple languages through an online learning system. They are supported by classroom instruction, hands-on learning activities, and online assessments that provide personalized feedback.

3 Cisco Courses Implemented in the University Curriculum

University graduates' the process of implementation Cisco Networking Academy courses into curricula at the Faculty of Informatics and Management, University of Hradec Kralove, started several years ago. At the beginning the enrolment in the courses was elective. Since 2008/9 academic year the CCNA Exploration courses have been used in subjects Computer Networks I, II, III and IV, i.e. courses: Network Fundamentals, Routing Protocols and Concepts, LAN Switching, and Wireless Accessing the WAN.

Subjects Computer networks I, II, III and IV have been obligatory in the second, third, fourth and fifth term of bachelor and master study programmes of Applied Informatics and Information Management. The process of instruction is organized in the form adequate to Cisco Networking Academy, i.e. theoretical knowledge is gained from online courses by self studying, practical activities run in the Cisco laboratory. In 2007 building of the laboratory was supported by a project of University Development Fund (FRVŠ).

As mentioned above, the Cisco courses are provided in several languages, but not in Czech. It means that not only studying, but also final testing of students' knowledge is in English for Czech students. This may cause problems to students whose level of English is not high enough. In the course of study more time and efforts can help them to understand the topic and solve tasks but in the process of testing only a limited time period is provided. Although students may have the required knowledge, they are not able to fill in the test in time. As participation in the testing process is a paid service, unsuccessful students feel even worse because of a failed exam and money. Until now the situation has been solved in two ways. Students with adequate level of English have undergone testing in English. If succeeded, they received the Cisco Certificate. In the other case students sat for the test in Czech, which was free of charge and created by Czech teachers of subjects Computer networks. If succeeded, they received evaluation in credits adequate to university credit system.

The Cisco Networking Academy Certificates are highly appreciated by employers all over the world. Students who are not able to study for them successfully and pass the required

test may feel discriminated on the labour market. So opening a suitable way for them means to increase their knowledge of English, mainly in the field of ESP (English for specific purposes), i.e. information technologies.

Some efforts have been made in Czech and other languages towards translating Cisco courses and tests, but without any contributive results. The process is very demanding because texts are extensive and often updated, which is considered important and advantageous, mainly in such a quickly developing field what IT really is. As for the process of translating this is regarded to be the most difficult constraint, and the results did not meet expectations.

Needs analysis made during the last academic year showed that the most required skill for successful studying the courses and passing final tests is reading comprehension. Taking into account students' interest in information technologies, these are understood to be the best way for providing activities towards improving their level of English. A University Development Fund project was introduced under which *multimedia study materials* will be prepared. The materials will focus on two fields which are crucial for developing the reading comprehension skills, i.e. widening professional vocabulary and practising grammar applied in IT texts.

In the filed of professional vocabulary:

- an English-Czech *dictionary of IT English* will be created, structured according to single parts of each course and linking unknown words or expressions from the text to the Czech items in the dictionary,
- designing an electronic *application for practising vocabulary* so that students gained active knowledge of each item. The application works as a database of vocabulary items which appear on the screen according to student's instruction (clicking the button). The student reads the expression, after another clicking the Czech translation is displayed. Then the student decides, whether s/he has studied the word, and puts it to "mastered" items, or to "display again" ones. Words in this box will be shown again, until shifted to "mastered".

In the field of grammar:

- a set of texts, exercises and other activities in attractive forms will be prepared to support English grammar development and apply it in reading comprehension before and during the process of studying Cisco courses.

The study materials will be provided primarily to students of University of Hradec Kralove. Every year approximately 500 of them attend Cisco courses. They can be also used by students of other universities and educational institutions.

They will be published in three forms:

- *online*, in courses for subjects Computer Networks I – IV in the LMS WebCT, which is used at the University of Hradec Kralove,
- *offline*, on CD-ROMs, and
- in the *printed* form.

CD-ROMs can be easily distributed not only to UHK students, but to all other interested users.

4 Conclusion

University graduates' key competences have changed. Cisco Networking Academy certificates belong to those which help students be successful on the labour market all over the world. Students' level of English sometimes may be a constraint in receiving such a certificate. The aim of the described multimedia study materials is to develop students' reading comprehension skill so that they were able to pass tests for the certificate successfully.

The article is supported by FRVŠ Project 746/2009.

5 References

[1] *Cisco Systems*. [online]. [cit. 2009-08-26]. Available at: <www.cisco.com>.

[2] *Cisco Networking Academy*. [online]. [cit. 2009-08-24]. Available at: <http://www.cisco.com/web/learning/netacad/academy/index.html>.

Reviewed by: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Contact address:

PhDr. Ivana Šimonová, PhD.
Univerzita Hrade Králové
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové, CR
e-mail: ivana.simonova@uhk.cz

INTERACTIVE ICT IN EDUCATION

MARTINKOVÁ Anna, CZ

Abstract: Interactive Information and Communication technologies make it possible to achieve more efficiently set educational goals at all education levels with an emphasis on students' active and creative learning. The use of the Interactive Whiteboard is one of the ways in which the education process has seen innovation. It is possible to create multimedia teaching aids with the help of interactive whiteboards and thus enable a system for the development of teachers' abilities to create teaching aids using multiple teaching methods, forms and means in teachers' lifelong education using the video tutorial technology Media Site.

Keywords: Information and Communication Technologies (ICT), Interactive Whiteboard (IWB), multimedia teaching aids, competence, video records, video tutorial technology Media Site.

INTERTERAKTIVNÍ ICT VE VZDĚLÁVÁNÍ

Resumé: Interaktivní informační a komunikační technologie umožňují dosahovat účinněji stanovených výchovně-vzdělávacích cílů všech stupňů škol s důrazem na aktivní a tvořivé učení žáků. Jednou z možností inovace vyučovacího procesu je využívání interaktivní tabule. Příspěvek poukazuje na možnosti vytváření multimediálních učebních pomůcek pomocí interaktivní tabule a navrhuje systém rozvoje kompetencí učitelů tyto učební pomůcky vytvářet pomocí vícero vyučovacích metod, forem a prostředků v celoživotním vzdělávání učitelů s využitím videovýuky technologie Media Site.

Klíčová slova: Informační a komunikační technologie (dále jen ICT), interaktivní tabule (dále jen i-tabule), multimediální učební pomůcky, kompetence, videozáznamy, videovýuka technologie Media Site.

1 Introduction

The quality of the teaching process depends on the teacher's personality and skills which future teachers acquire during their studies in the Faculty of Education. It is imperative to keep improving pedagogical skills due to the development of new didactic technology. The use of ICT in teaching has become increasingly common lately using multimedia teaching aids in the form of text, images, audio and video. These teaching aids make use of the senses (sight, hearing and touch) of the pupil being educated, and this in conjunction with the pupil's active and creative participation in the learning process, not only the passive reception of information that is transmitted by the teacher. The use of IWBs is one of the ways to make learning more interesting and appealing. There is a new and friendlier interface between the pupil and multimedia teaching aids presented on IWBs, rather than the simple use of computers and peripherals for their control such as a mouse or keyboard. The student can communicate with the IWB with only the touch of their hand (Smart Board) [1].

2 Interactive ICT in Education

2.1 International Research on the Effectiveness of IWs in Teaching

Results of international studies from the USA, Canada, China and Great Britain over the last decade [2] confirmed the effectiveness of teaching using IWBs rather than without them. In 2008, the results of a one year study on the restriction of use of IWBs in teaching and its impact on the grades achieved by the students being educated were published by the Faculty of Education of the University of New Brunswick in Canada. In summary, Dr. Bill Morrison and Dr. Patricia Kirby said that they made a series of observations and assessed four key areas. 90% of teachers believe in the effectiveness of the IWB in education, while 10% felt that they were comfortable teaching without using the IWB as the results from each of the selected areas indicate. 76% of teachers agreed that organized training to develop their skills in order to be able work with and use the IWB increased their qualifications. 80% of teachers confirmed an increase in activity and in the attention paid by pupils being educated using the IWB and also confirmed that due to the IWB they can more easily vary instruction. Detailed results published of the complete study describe findings from the observation of teaching with IWBs in terms of structural organization of pupils in the classroom. If students sit in a group directly in front of the IWB in a semi-circle, for example, it appears that this arrangement is clearly more effective than if the students sit in desks arranged in rows. Pupils in close social contact worked together and communicated more with each other. The pupils also accessed the IWB more easily and they helped each other in resolving problematic tasks presented on the IWB. They also immediately responded to the activities carried out rather than students who accessed the IWB individually from their desks.

Research and discussion forums at conferences, of which there is a series [2], show that for the efficient use of the IWBs in teaching, furthering of the ability to work with IWBs will not be enough, but rather the development of teachers' knowledge of how to effectively use the IWB with appropriate organizational forms, methods and means in education.

2.2 The problem in Pedagogic Use Observed in the Czech Republic

The problem with the use of the IWBs is the inadequate development of teachers' abilities to create teaching aids that support students' interaction and at the same time develop their creativity, for example, while doing problem solving tasks. It should be noted that it is not enough to use the IWB to present previously created teaching texts in a more appealing way, but it is necessary to modify their presentation leading to the active and creative activities of the students. If teachers still use the same mode of transmission of already complete information to pupils, then the use of the IWBs is simply an improvement in the presentation of information for students in which the students themselves do not play an active role, but only passively acquire the content of the curriculum passed on by the teacher. Teachers often decide not to use the IWB in education because their skills are not sufficiently developed.

2.3 Proposal of a System for the Development of Teachers' Competencies and its Verification in Practice

In the years 2007 – 2009 research was conducted in the Czech Republic [3], which compared the methods of development of competencies for teachers to work with IWBs and for the creation of teaching aids using the IWB. The research sample included 158 teachers from the Moravian-Silesian Region, who signed up for an accredited course to work with IWBs. These teachers were randomly divided into two groups. In the control group methods that have already implemented to date were used for the development of the teachers' skills with a visual demonstration of the skills needed to work with IWBs. In the experimental group several methods, forms and means of instruction were used. In the **Situational Method** concrete situations were used to guide instruction using the IWB. Teachers tried teaching using suitable methods and organizational forms in the simulated teaching environment and then they assimilated their experiences into real practice. The **Project Method** was used to develop competencies in order to create their own teaching aids using the IWB. **Self study** was supported by the video tutorial technology Media Site [4], which recorded the individual components of the development of the teaching competencies required. The teachers could train at their own pace according to their individual abilities to consolidate the necessary skills. Instruction was also supported by a **Methodological Manual with Worksheets** [4], which contained open systems of teaching aids for the IWB with their own adaptation depending on the subject matter.

Before the start of the teaching experiment it was necessary to fulfill the following tasks [4]:

1. Identify competencies required to work with IWBs, in order to create teaching aids that support pupils' interaction and appropriate choices of methods and forms of instruction
2. Propose a system to develop the required competencies of teachers [3]
3. Propose stages of development of competencies from the simplest steps of working with IWB to more complex so that the transition from traditional blackboard usage is intuitive/easy and to create video tutorial technology Media Site, which will support the development of competencies in self study[3]
4. Create open systems of teaching aids materials with practical examples in the work sheets of the Methodological Manual
5. Create didactic pre-entry and exit tests to verify the level of competence before / after the experiment and questionnaires to compare the changes in the teachers' position on the issue.

The teachers' level of computer literacy was verified to ensure the same level of skills at the beginning of the experiment. At the end of the experiment, the exit test revealed statistically significant differences in the level of the teachers' competencies between the experimental and the control groups. In tests that verified the ability to create teaching aids using the IWB (test B), 95.53% of teachers in the experimental group markedly succeeded compared to only 41.23% in the control group. The overall assessment of the tests confirmed that the proposed system of developing teachers' competencies is more effective if several methods support their development such as self study using the video tutorial Media Site, worksheets in the methodological manual and at the same time the individual skills and work pace of the teachers is taken into account. Before the experiment began 45% of teachers preferred creating teaching aides using Microsoft Office PowerPoint, 37% preferred using Microsoft Office Word, 6% gave preference to using the Smart Notebook IWB application and 12% reported another response. At the end of the experiment, 94% of

teachers indicated creating teaching aids using the Smart Notebook IWB application while only the remaining 6% used Microsoft Office PowerPoint. At the end of the experimental period, international studies confirmed a clear preference in using IWBs to create teaching aids.

3 Interactivity and Innovation of Instruction Using Teaching Aids

The IWB is one way to innovate the teaching process. "Usually, the notion of innovation is understood as the development and the practical introduction of new elements into the instructional and educational system. The goal of innovation is the improvement of this system" [5]. The basic advantage of innovation using the IWB is pupil interactivity, which allows two-way communication between the teaching aid and the student [1], it facilitates the understanding of the curriculum, increases student attention and their willingness to learn. The use of IWBs enable the innovation of teaching aids such as video records of the activities carried out on IWBs along with the teacher or pupil's verbal comments. It enables self study and practice that supports the individual student's pace [4]. Animation, applets allow the subject being discussed to become more real and a better understanding of its function [4]. Open systems of educational objects, tests, exercises and educational games found in the Lesson Activity Toolkit gallery provide teachers with a tool how to easily create their own teaching aids according to teaching needs. Dynamic presentations may be developed with a lot of hypertext and hypermedia links that allow students to implement active and creative learning. Tutorial programs and teaching texts are being created for IWBs by professional companies such as Terasoft, Silcom, and Fraus. Using IWBs means Mind Maps can be easily created with the help of Smart Ideas or Free Mind applications, which these programs have been specifically created for. The Smart Notebook IWB application can also be used because it allows for the editing and moving about of created idea clusters that show the link between the concepts in the curriculum studied.

4 Conclusion

Teachers' positive position in relation to the use of new didactic tools in the teaching process is based on their belief in positive changes that will more effectively lead to the attainment of the set objectives. A teacher's teaching style reveals their attitude towards the teaching process; whether verbal communication prevails in lessons led actively by the teacher themselves transferring knowledge or if it leads toward the active involvement of the student in activities and the discovery of new knowledge, which has been advocated in the last century by J. Dewey for example [5].

5 References

[1] DOSTÁL, J.: *Multimedia, hypertext and hypermedia teaching aids – current trend in education.* Journal of Technology and Information Education, 3/2009, ISSN 1803-537X

[2] *International Research.* Dostupné na <http://www.education.smarttech.com/ste/en-US/News+and+research/Research/International/>, cit. 2009; <http://www.education.smarttech.com/NR/rdonlyres/C190B4DF-E412-427A-B7BD-720DB3F4566F/0/

UNBReseachReportSept08.pdf>, cit. 2007; <http://downloads.smarttech.com/media/education/docs/SMARTBoardInitiative.doc>, cit. 2007; <http://smarttech.com/stimulus/early-childhood-research.asp>, cit. 2008; <http://www2.smarttech.com/st/en-US/About+Us/News+Room/Media+Releases/2009+Media+Releases.htm?guid=%7B26FBFDFC-98BC-4A8C-BCAA-36D42DA5CB0F%7D>, cit. 2009

[3] MARTINKOVÁ, A.: *Počítač ve škole 2009.* Rozvoj kompetencí učitele vytvářet učební pomůcky využívající možností interaktivní tabule. Pracovní listy pro tvorbu učebních pomůcek využívajících i-tabuli Smart Board. Sborník, 2009. ISBN 978-80-254-3995-1

[4] MARTINKOVÁ, A: <http://edu.vsb.cz/interaktivni_tabule/media_site_vyuka/>; <http://edu.vsb.cz/interaktivni_tabule/>, cit. 2009; <http://edu.vsb.cz/interaktivni_tabule/videozaznamy_smartboard/pascal/>, cit. 27. 4.08; <http://edu.vsb.cz/interaktivni_tabule/videozaznamy_smartboard/ostatni/fyzika/>, cit.09

[5] SKALKOVÁ, J.: Obecná didaktika. 2. vydání, 2007, s. 82, s. 112 – 113. ISBN 978-80-247-1821-7

Reviewed by: doc. PaedDr. Peter Beisetzer, PhD.

Contact address:

Mgr. Anna Martinková, PhD.
University of Ostrava
Českobratrská ul. 16
701 03 Ostrava, ČR
e-mail: anna.martinkova@osu.cz

NOVÁ ELEKTRONICKÁ MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNÍ POMŮCKA

DOSTÁL Jiří, CZ

Resumé: Článek se zabývá tvorbou elektronické multimediální učební pomůcky pro speciální didaktické praktikum.

Klíčová slova: technická výchova, didaktické praktikum, elektrotechnická stavebnice, multimediální učební pomůcka.

NEW ELECTRONIC MULTIMEDIA LEARNING AID

Abstract: This article deals with the creation of electronic multimedia learning aid for special didactic course.

Keywords: technology education, didactic practicum, electricity kit, multimedia learning aid.

1 Informace o nové učební pomůcce

V rámci realizace projektu FRVŠ (č. projektu 737) byla vytvořena nová elektronická multimediální učební pomůcka určená pro výuku předmětu Speciální didaktické praktikum 2. Obsahem tohoto předmětu jsou činnosti s elektrotechnickými stavebnicemi s důrazem na jejich didaktické uplatnění v pedagogické praxi. Aplikace elektrotechnických stavebnic do výuky je plně předpokládána aktuálním kurikulárním dokumentem, tj. Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání.

Při tvorbě učební pomůcky bylo vycházeno z teorie názornosti, viz publikace [1], jelikož v dnešním vzdělávání hraje zásada názornosti významnou roli a spolu s dalšími zásadami tvoří komplex požadavků, jejichž správné uplatňování přispívá k úspěšné realizaci výchovně-vzdělávacího procesu.

2 Závěr

Nová učební pomůcka je k dispozici volně a je dostupná prostřednictvím webové stránky Katedry technické a informační výchovy Pedagogické fakulty UP v Olomouci (http://www.kteiv.upol.cz).

3 Literatura

[1] DOSTÁL, J. *Učební pomůcky a zásada názornosti.* 1. vyd. Olomouc : Votobia, 2008. 40 s. ISBN 978-80-7220-310-9. Dostupné na: http://sites.google.com/site/dos003.

[2] DOSTÁL, J. *Elektrotechnické stavebnice (teorie a výsledky výzkumu).* Olomouc : Votobia, 2008. 74 s. ISBN 978-80-7220-308-6.

Lektoroval: PhDr. Milan Klement, Ph.D.

Kontaktní adresa:

Jiří Dostál, PaedDr. PhDr. Ph.D.
Katedra technické a informační výchovy,
Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci,
Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, ČR
tel.: +739249125, e-mail: j.dostal@upol.cz

TEACHING INFORMATION TECHNOLOGY WITH THE SUPPORT OF MULTIMEDIA TECHNOLOGY

JURČA Robert, CZ – VÁRKOLY Ladislav, SK

Abstract: Our contribution deals with the use of multimedia technologies in the teaching of information technology at the Private Grammar School, Vocational Middle School and the Language School, with the Right for state language examinations, Ltd. in Kunovice. It analyzes the current state of implementation of multimedia learning to motivate students.

Keywords: multimedia learning program, education, motivation, computer, ICT, data projector, printed text, workbook

VÝUKA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ S PODPOROU MULTIMEDIÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

Resumé: Náš příspěvek se zabývá problematikou užití multimediální technologií při výuce informačních technologií na Soukromém gymnáziu, střední odborné škole a jazykové škole, s právem státní jazykové zkoušky s.r.o. v Kunovicích. Analyzuje současný stav zavádění multimediální výuky k posílení motivace žáků.

Klíčová slova: multimediální výukový program, vzdělávání, motivace, počítač, ICT, dataprojektor, tištěný text, pracovní sešit

If we look at computer programs and actually the whole issue of teaching materials created for each subject, they mediate bigger clearness for students, and are also more attractive for some of them. We have note that the words “for some” are used purposely, because we found from our “mini research” that not all students prefer these technologies. Though, the use of these multimedia technologies is on rise. Generally, the reason for creation of multimedia teaching materials in all fields is the effort to improve the teaching of individual subjects, to improve school facilities with modern equipment, etc.

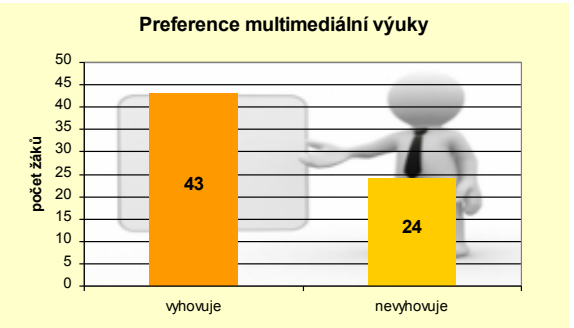


Fig. 1: untitled

There are also such subjects (e.g. geography, biology), which may be more attractive in this multimedia format than in conventional one. From our research carried out in secondary schools in the Zlin region, it is clear that so far processed multimedia materials do not cover all areas of education equally (Figure 2). Integration of new information and communication technologies into the curriculum is not the only way of their introduction into the teaching process. They came now into almost all areas of human doing, including the area of teaching. These multimedia instruments have two forms of introduction, both material and teaching means, so software equipment.

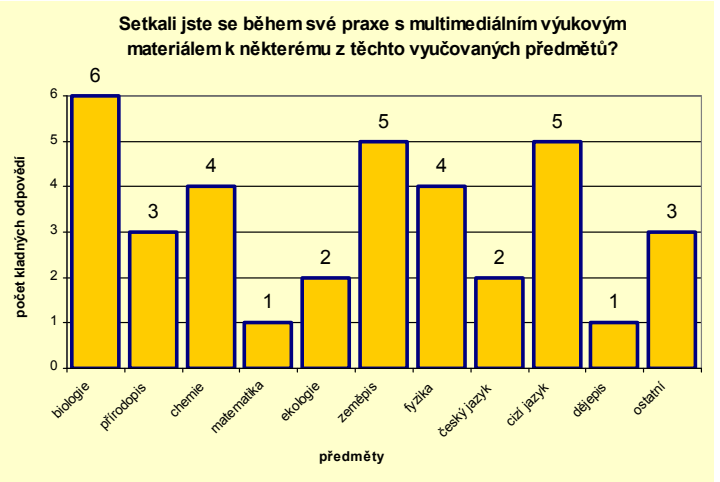


Fig. 2: untitled / source: own

At the processing of multimedia learning material for subsequent electronic processing or video processing, it is very important to select a suitable theme and it becomes a key issue. Processed theme must be for own learning effective. Not every topic is for further multimedia processing appropriate. Despite the certainly unquestionable advantages of multimedia instruments, it is preferable to apply some of the topics through practical exercises. There is more efficient in some cases to use practical exercises and excursions.

At the application of multimedia elements into the teaching of information technology we make efforts in the content of curriculum to remember on the challenges of information society and next their appropriate combination with other teaching resources as it is never possible to enter into teaching by itself. In the multimedia learning, we can use multiple types of devices.

Among the one of currently most important means in the multimedia teaching belongs the computer. Using the computer has one big advantage – teaching is applied in the course of information technology in two ways:

- learning about computers
- teaching through computers [1]

Computer can in the process of gradual growth of pupil significantly accelerate and sensitively adjust the status to the current student's needs. It is also necessary to teach the student to recognize the relevant information in excess of information existing on the Internet. In the area of computer work, there is possible to identify two streams of information technology teaching:

- teacher's presentation of the curriculum with the multimedia text support
- collective learning with the support of multimedia text

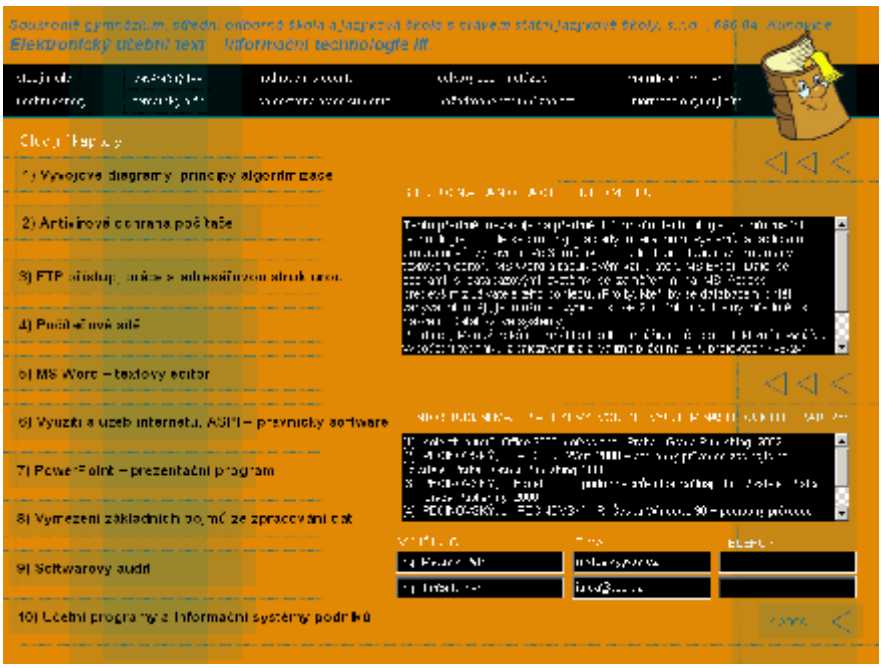


Fig. 3: Multimedia text – main page / source: own

In the first case is the most common the use of one computer in a conjunction with a data projector. Teacher of Information Technology has wide possibilities for the use of modern technology to present the curriculum using texts, audio samples, photographs, etc., while in the second case the instruction takes place in a computer classroom, where pupils have enough of computers. Both streams are supported by multimedia text created to the measure of teaching information technologies.

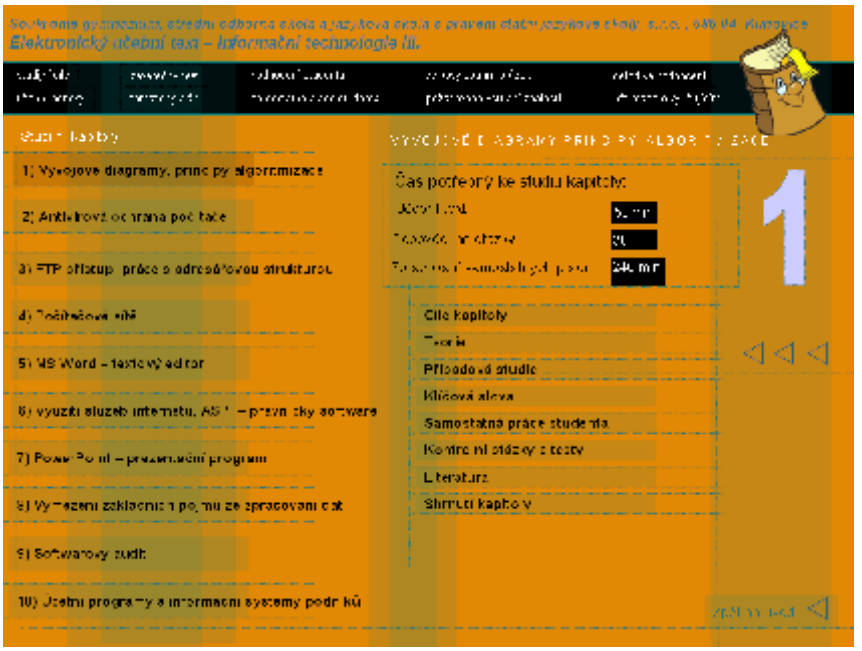


Fig. 4: Multimedia text – option 1 / source: own

To contribute with specific knowledge from our own making of multimedia text, we are presenting views already created multimedia texts at the Private Grammar School, Vocational Middle School and the Language School, with the Right for state language examinations, Ltd. in Kunovice. These multimedia texts were developed along with printed materials (see thumbnails of Figure 3 and Figure 4). Teaching of information technology is a combination of two previous currents. The teacher leads instruction in the computer lab with the contribution of printed texts and prepared worksheets (Figure 5, Figure 6, Figure 7), with multimedia texts prepared especially for home work.

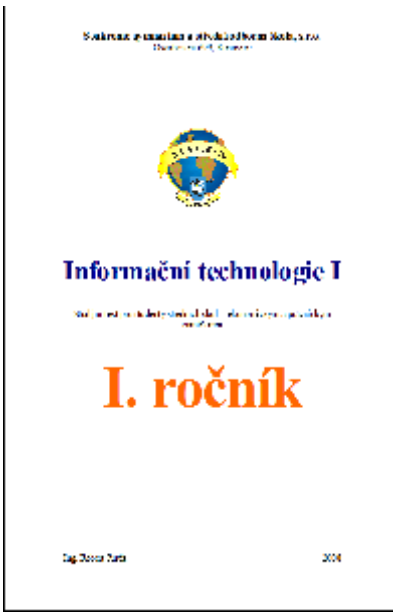


Fig. 5: Created printed texts – title page / source: own

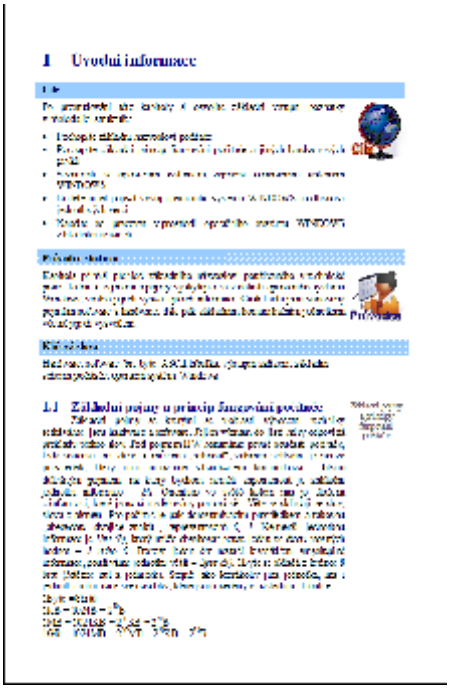


Fig. 6: Created printed texts – page / source: own

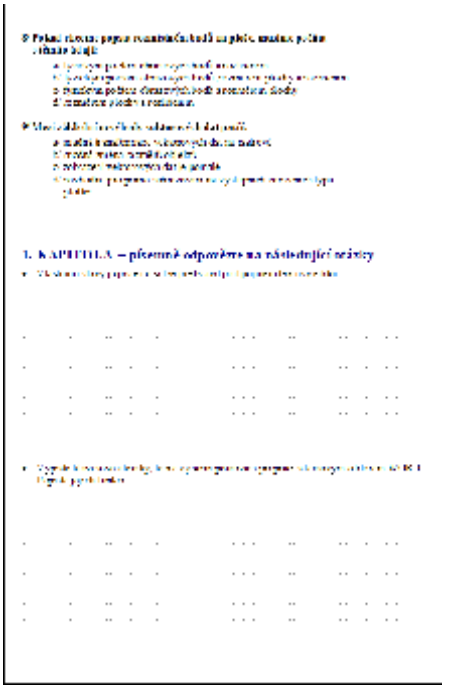


Fig. 7: created worksheets – page / source: own

Previous teaching process has been being verified and is being implemented also the research of the effects of multimedia texts on pupils. As a result of till this time identified evidence the selected type of teaching is interesting for pupils and as we stated at the beginning of our contribution, our type of learning (the combination of printed text and multimedia means) affects all pupils. Though there is the 24% of pupils, which simply does not meet the multimedia instruction.

References

[1] JANDOVÁ, L. *Počítačová výuka.* 1. vyd. Plzeň: Pedagogická fakulta ZČU v Plzni, 1995. 22 s. ISBN 80-7043-147-4.

[2] VÁRKOLY, L. – VÁRKOLYOVÁ, B. – BARÉNYI, I. – KVASNICA, P. Multimediálne prostriedky na podporu technického vzdelávania. In: *18. medzinárodná vedecko-odborná konferencia „DidMatTech 2005“ – sekcia B.* Prešov, 13. – 14.9.2005, CD-ROM proceedings, ISBN 80-8068-424-3, 406 – 410.

[3] MEČÁR, M. – BLAŽEJ, A. – MICHALKO, J. – VÁRKOLY, L. – MILITKÝ, P.: Self-learning Faculty with Support of Multimedia. In: *The 6th Int. Conf. “Multimedia in Business and Education 2006” – 2. diel zborníka – Aplikacje technik multimedialnych w organizacjach gospodarczych.* Kielce, Poland, October. 25 – 27, 2006, ISBN 83-60056-08-0, 73 – 76.

[4] VRBA, J. – VŠETULOVÁ, M. *Multimediální technologie ve vzdělávání.* Olomouc: Vydavatelství UP, 2003. ISBN 80-244-0562-8.

[5] MAZÁK, E. *Počítačová výuka.* Praha: ČVUT, 1991. ISBN 80-01-00529-1.

[6] KONÍČEK, L. *Počítačem podporovaná výuka a experiment.* Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2003. ISBN 80-7042-965-8.

Reviewed by: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Contact address:

Robert Jurča, Ing.
Evropský polytechnický institut, s.r.o. v Kunovicích
Osvobození 699
686 04 Kunovice, CZ
e-mail: jurca@edukomplex.cz

Ladislav Várkoly, Prof., Ing., Ph.D.
Katedra Edukaci Technicznej,
Wydzial Nauczycielski Polytechnika Radomską im.
Kazimierza Pułaskiego w Radomiu
Radom, PL
e-mail: varkoly@zim.pcz.pl

NIEFORMALNA EDUKACJA INFORMATYCZNA

KUPIDURA Tomasz, PL

Streszczenie: Kluczowym elementem procesu informatyzacji gmin wiejskich jest nieformalne kształcenie informatyczne osób starszych. Proces ten związany jest przede wszystkim ze swobodny dostęp do nowych technologii informacyjnych w Gminnych Centrach Informacji, który kształtuje edukację informatyczną osób dorosłych. Kolejnym etapem jest opracowanie odpowiedniego szkolenia zgodnego ze standardami jakości i przede wszystkim dostosowanego tematycznie do oczekiwań osób uczestniczących w kursie.

Słowa kluczowe: edukacja informatyczna, kształcenie informatyczne dorosłych.

INFORMAL ICT EDUCATION

Abstract: Informal ICT education of the elderly is a key element of informatization process in rural areas. This process, which influences on ICT education of the elderly, is connected with an easy access to new ICT in District Information Centres. The development of a suitable training course according to the quality standards and first of all, according to the thematic needs of the course participants, is the next stage.

Keywords: computer science, ICT education of adults

1 Wstęp

W społeczeństwie informacyjnym, jednymi z podstawowych kompetencji są kompetencje informatyczne. Kluczowe kompetencje informatyczne w uczeniu się przez całe życie, jako europejskie ramy referencyjne, obejmują umiejętności i krytyczne wykorzystywanie technologii społeczeństwa informacyjnego (IST) w pracy, rozrywce i porozumiewaniu się [1]. Opierają się one na podstawowych umiejętnościach informatycznych: wykorzystania komputerów do uzyskania, oceny przechowywania, tworzenia, prezentowania i wymiany informacji oraz do porozumiewania się i uczestnictwa w sieciach współpracy za pośrednictwem Internetu. Niezbędna wiedza, umiejętności i postawy powiązane z tymi kompetencjami wymagają solidnego rozumienia i znajomości natury, roli i szans IST w życiu osobistym i społecznym oraz w pracy. Obejmują one aplikacje komputerowe takie jak: edytor tekstu, arkusze kalkulacyjne, bazy danych, przechowywanie i zarządzanie informacjami, korzystanie z możliwości jakie daje Internet i komunikacji za pośrednictwem mediów elektronicznych (np. poczta e-mailowa, komunikatory) oraz do celów rozrywki, wymiany informacji. Natomiast konieczne umiejętności obejmują: umiejętności poszukiwania, gromadzenia i przetwarzania informacji oraz jej wykorzystania w krytyczny i systematyczny sposób, przy jednoczesnej ocenie ich odpowiedzialności.

Era społeczeństwa informacyjnego wymaga szybkiego rozwiązania problemu nabywania przez obywateli umiejętności wykorzystania w życiu codziennym technologii informacyjnej. M.M. Sysło posługuje się pojęciem **alfabetyzmu cyfrowego** (*ang. digital literacy*) które definiuje jako zdolność rozumienia i stosowania informacji w różnej postaci, pochodzącej różnych źródeł i przetwarzanych oraz prezentowanych za pomocą

komputera [2][1]. Wzrastająca rola techniki w procesach komunikowania się i przyswajania wiedzy i kształtowania umiejętności, sugeruje odchodzenie od formalnych instytucji edukacyjnych w kierunku struktur organizacyjnych, materiałów, środków oraz metod dydaktycznych tworzonych dla uczenia się, opartych na nowoczesnej technologii edukacyjnej. Problem ten nabiera szczególnej ostrości w odniesieniu do mieszkańców terenów wiejskich i małych miasteczek. Dlatego też podejmuje problem dotyczący materiałów i metod nauczania z wykorzystaniem technologii informatycznych realizowanych przez Gminne Centra Informacji (GCI).

2 Edukacja informatyczna osób starszych

W akcji A23 programu COST realizowany był przez Instytut Technologii Eksploatacji – PIB w Radomiu projekt: *Wpływ nowych lokalnych systemów informacji i doradztwa na rynek pracy*. Teren badań w projekcie to głownie Gminne Centra Informacji (wybór spośród 1000 placówek w kraju), bezrobotni, studenci, uczniowie i zatrudnieni korzystający z usług tych placówek. W projekcie dokonano m.in. analizy edukacji i umiejętności informatycznych w GCI w okresie dwóch lat 2005–2006. Gminne Centra Informacji w ramach programu „Pierwsza Praca" przedstawiają społeczeństwu lokalnemu bogatą ofertą usług teleinformatycznych oraz stwarzają możliwości edukacyjne w korzystaniu z tych usług. Inwestowanie w proces edukacji informatycznej stanowi również szansę na niwelowanie strukturalnego bezrobocia na wsi oraz w małych miastach.

Prowadzone przez GCI szkolenia w formie kursowej oraz kursy prowadzone przez instytucje zewnętrzne są **kształceniem nieformalnym** rozumianym, jako *świadoma i zorganizowana działalność kształcąco wychowująca prowadzona poza ustanowiony formalnie systemem szkolnym umożliwiająca określonej grupie uczestników osiągniecie założonych celów kształcenia* [3]. Kształcenie to nie wyczerpuje w całości udziału GCI w kształceniu ustawicznym mieszkańców gmin. GCI bowiem udzielały informacji o lokalnym rynku pracy, umożliwiały korzystanie z komputerów, Internetu i urządzeń peryferyjnych, świadczyły usługi z zakresu doradztwa zawodowego itp. Z danych uzyskanych w drodze ankietyzacji z tych form działalności GCI korzystało każdego dnia w skali kraju kila tysięcy osób. W czasie wizyt w GCI osoby te oswajały się z problematyka informatyczną, a często szczególnie w ramach wyposażenia komputerowego nabywały dodatkową wiedzę i zdobywały nowe umiejętności.

Przykładem odbudowy więzi międzypokoleniowej i edukacji informatycznej był kurs zorganizowany przez Stowarzyszenie Oświatowe Sycyna w ramach projektu COST A23 inspirowanego ideą i programem projektu MEVA „Jak pracować na komputerze i korzystać z Internetu" skierowany do osób powyżej 50 roku życia, rolników, zatrudnionych, bezrobotnych i emerytów. Słuchacze uczestniczyli w szkoleniu razem z 17 wnukami. Największą grupę stanowiły dzieci do dziesiątego roku życia. Celem kursu było określanie i wykorzystywanie nowoczesnych metod nauczania osób starszych powyżej 50 roku życia oraz przeprowadzenie warsztatów ćwiczeniowych dla liderów ePunktów Społecznej Rozproszonej Sieci Komputerowej – eSycyna w pow. zwoleńskim. Program kursu, plan realizacji, tempo zajęć zostały dostosowane do wieku słuchaczy. Ważnym elementem w zorganizowanym kursie była integracja pokoleń polegająca na

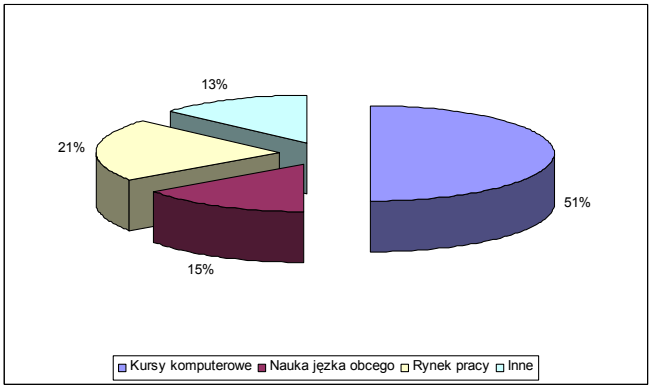
[1] Sysło M.M.: Przygotowanie nauczycieli w zakresie technologii informacyjnej – stan, wyzwania, propozycje, przykłady dobrej praktyki (dokument elektroniczny, zob: http://www.wsip.com.pl/serwisy/ti/).

uczestniczeniu w kursie dziadków i wnuczków uczących się obsługi komputera. Przy czym najmłodsi – dzieci takie umiejętności już posiadały. Wpłynęło to na efektywność kształcenia jak i przyczynić się do przełamania bariery pokoleniowej [4].

Głównymi celami kursu „Jak pracować na komputerze i korzystać z Internetu" było zapoznanie uczestników z podstawowymi elementami zestawu komputerowego, wyrobienie umiejętności związanych z obsługą komputera, przedstawienie i omówienie najpopularniejszych programów komputerowych, uruchamianie programów komputerowych, wykształcenie umiejętności zarządzania plikami i katalogami, nabycie umiejętności korzystania z programu M.S.Word 2000 w zakresie tworzenia i redakcji dokumentów tekstowych, zapoznanie uczestników z możliwościami, jakie stwarza sieć Internet oraz wyszukiwania informacji w Internecie oraz kształcenie umiejętności przesyłania wiadomości oraz wykonywania rozmów za pośrednictwem Internetu. Kurs odbywał się w pracowni komputerowej Stowarzyszenia Oświatowego Sycyna dwa razy w tygodniu. Na realizację program kursu przeznaczono 32 godziny, ale dodatkowo uczestnicy mieli możliwość korzystania z dodatkowych konsultacji oraz ćwiczeń indywidualnych. Największą grupę stanowiły osoby w wieku między 50 a 60 rokiem życia, druga z kolei, co do wielkości grupa to osoby między 60 a 70 rokiem życia, najmniej było uczestników w wieku powyżej 70 roku życia. Wśród uczestników było czternaście kobiet i trzech mężczyzn. Z wyższym wykształceniem było osiem osób, a dziewięć ze średnim. Prowadzącym zajęcia została osoba, która zgodnie z założeniami nie była informatykiem. Tempo zajęć dostosowane było do indywidualnych potrzeb kursantów. Wnukowie okazali się bardzo pomocni dla swoich babć i dziadków, lecz dla prowadzącego stanowili dość duże utrudnienie, głównie z powodu bardzo zróżnicowanego poziomu umiejętności. W czasie trwania kursu uczestnicy wykonywali zadania kontrolne m.in.: utworzenie nowego folderu w folderze „Moje dokumenty" i nazwania go dowolną nazwą; wyszukanie możliwie najwięcej informacji na temat swojej miejscowości za pomocą przeglądarki internetowej Internet Explorer; utworzenie swojego konta pocztowego, odebranie wiadomości przychodzących oraz napisania i wysłania wiadomości do przyjaciela. Zadania te nie sprawiły kursantom większego problemu. Jednak czas wykonania ich był różny. Niektórzy słuchacze musieli pracować dłużej głównie z powodu zaistniałych problemów (koordynacja wzrokoworuchowa związana z obsługa „myszki" komputerowej) w trakcie wykonywania zadania. Prowadzący kurs ocenił wyniki pracy słuchaczy, jako w pełni zadawalające. Odbyła się również dyskusja dotycząca zarówno przebiegu kursu jak i osiągnięć uczestników oraz tego, co należałoby zmienić w kolejnych tego typu szkoleniach. Po zakończeniu kursu przeprowadzono wywiady z jego uczestnikami. Pytania dotyczyły: sytuacji stresowych, statusu społecznego, powodów uczestnictwa w kursie, zdobytych nowych kwalifikacji informatycznych i dalszej pracy z komputerem. Przeprowadzony kurs dla wnuków nie był tak silnym przeżyciem jak dla babci i dziadków [4].

Reasumując, uzyskane dane z badań dotyczące intensywności działalności prowadzonej przez GCI, nasuwają wniosek że statyczne Infocentrum przeprowadzało rocznie w 2005 r. 6 a w 2006 – 6,3 szkolenia, w których uczestniczyło przeciętnie 61 osób. Przyjmując, że dane uzyskane z badanych GCI są reprezentatywne dla całego kraju można stwierdzić, że wszystkie GCI (963) w 2005 zorganizowało 5683 kursy, w których uczestniczyło ponad 9900 osób, a w 2006 roku 6042 dla ponad 10120 osób. Jak obrazuje rys. 1 ponad połowa kursów dotyczyła problematyki ściśle związanej z informatyką (Kursy obsługi

komputerów, Informatyka od podstaw, Internet dla 50+, obsługa programów MS Office, Excell itp.). Pozostałe kursy obejmowały naukę języków obcych, podstaw przedsiębiorczości, zachowań na rynku pracy, różnorodnych szkoleń zawodowych i innych zagadnień specjalistycznych [5].



Rys. 1. Obszary tematyki kursów organizowanych w GCI.

W prowadzonych przez GCI szkoleniach w 2005 r. wzięło udział: 31.1% bezrobotnych; 30,3 % uczniów; 9,6% pracowników różnych instytucji; 9,7% studentów, 6,3% rolników, 10,9% przedsiębiorców i 1,9% innych osób. Odpowiedzenie odsetki w roku 2006 to: 43.8% bezrobotnych; 10,5 % uczniów; 16,4% pracowników różnych instytucji; 9% studentów, 6,3% rolników, 12,1% przedsiębiorców i 1,9% innych osób [5].

Jak wynika z badań GUS w dużej grupie krajów, w tym także w Polsce, bardziej popularnym sposobem nabywania umiejętności informatycznych były jednak lekcje informatyki w szkole lub na uczelni, niż samodzielne zdobywanie wiedzy z książek lub instrukcji w formie tradycyjnej lub elektronicznej. Odsetek mieszkańców naszego kraju, którzy swoje umiejętności w tej dziedzinie nabywali w ramach systemu edukacji (24%) był wyższy niż średnia dla UE (21%) i w wielu innych krajów. Interpretując te wyniki trzeba wziąć pod uwagę proporcje młodzieży szkolnej i studentów w populacji poszczególnych krajów oraz znaczny udział tej grupy wśród wszystkich użytkowników komputerów i Internetu, do których adresowane były pytania o umiejętności informatyczne i sposoby ich zdobywania. Tym niemniej rola systemu edukacji w krzewieniu kompetencji informatycznych w społeczeństwie Polski i wśród wszystkich mieszkańców UE jest trudna do przecenienia, chociaż i tu można trafić na różne opinie. W ramach prac Zespołu opiniodawczo-doradczego do spraw kształcenia zawodowego pracodawcy zatrudniający młodocianych pracowników stwierdzają, że szkoła nie przygotowała ich do selektywnego wyboru i wykorzystania informacji z Internetu oraz nie potrafią wykorzystywać programów komputerowych, jako narzędzi wspomagających w pracy [6].

3 Posumowanie

Mając na uwadze, że wyposażenie gospodarstw domowych w sprzęt komputerowy, szczególnie na terenach wiejskich mimo następującej z roku na rok poprawy jest

w dalszym ciągu daleki od standardów przodujących państw UE. Ponadto odsetek osób, korzystających z Internetu, nawet w gospodarstwach posiadających komputer jest niezadowalający. Dlatego też, aby podnieść kwalifikacje informatyczne mieszkańców wsi potrzebne są odpowiednie szkolenia oraz popularyzacja idei rozwoju Gminnych Centrów Informacji, która stwarza szansę rozwoju osobistego i zawodowego

Kształcenie, szczególnie informatyczne, należy potraktować, jako wstępny etap do wprowadzenia w przyszłości systemu kształcenia na odległość, w ramach, którego będzie mogło następować permanentne uzupełnianie wiedzy i kwalifikacji zawodowych w formach pozaszkolnych, dostosowanych do potrzeb rozwijającej się i unowocześniającej gospodarki.

4 Literatura

[1] Zalecenia parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie kluczowych kompetencji w uczeniu się przez całe życie. Bruksela, 10.11.2005 r, COM(2005)548 końcowy.

[2] SYSŁO M.M. *Technologia informacyjna w kształceniu ogólnym*, Warszawa, 1997, WSiP.

[3] OKOŃ W. *Nowy słownik pedagogiczny,* Żak, Warszawa, 1998 r.

[4] BEDNARCZYK H., BAIXERAS L., ŁOPACIŃSKA L. [edited] *Innovative technologies in digital learning for adult people from rural areas*, Institute for Sustainable Technologies – National Research Institute, the Department of Education – Diputacio de Barcelona 2007.

[5] BEDNARCZYK H., KUPIDURA T. [red.] *Edukacja informatyczna w aktywizacji dorosłych na wsi*, ITeE-PIB, IBE, WSP ZNP, Radom-Warszawa, 2008 r.

[6] Raport Społeczeństwo Informacyjne w Polsce, wyniki badań statystycznych z lat 2004-2006. GUS, Warszawa 2008.

Recenzował: prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.

Adres kontaktowy:

Mgr inż. Tomasz Kupidura
Instytut Technologii Eksploatacji – PIB w Radomiu
Ul. Pułaskiego 6/10
26-600 Radom, PL
e-mail: tomasz.kupidura@itee.radom.pl

IKT KOMPETENCIE ŠTUDENTOV NA PDF TU

PRIBILOVÁ Katarína, SK

Resumé: Príspevok sa zaoberá opisom kľúčové kompetencii budúcich učiteľov. Hovorí o kompetenciách v oblasti IKT, ktoré by mali mať budúci učitelia. Popisuje výsledky z prieskumu, ktorým bolo zistenie úrovne elektronických komunikačných kompetencií študentov a vzťah medzi elektronickými komunikačnými kompetenciami a prospechom študentov.

Kľúčové slová: budúci učitelia, prieskum, kľúčové kompetencie, digitálne kompetencie, komunikačné kompetencie

ICT STUDENT'S COMPETENCIES AT FOE TU

Abstract: Article deals about ICT competencies for future teachers. It describes the results of the enquiry which content was to find out level of ICT competencies of students and the relationship between ICT competencies and study results of students.

Keywords: future teachers, enquiry, key competencies, digital competencies, communication competencies

1 Úvod

V súčasnosti sa čoraz viac stretávame s uplatňovaním informačných a komunikačných technológií vo všetkých sférach spoločenského života. Prudkým nárast informatizácie v spoločnosti sa premietol aj do implementácie informačných a komunikačných technológií v oblasti vzdelávania. Neustále zvyšovanie požiadaviek na učiteľov v oblasti IKT si vyžaduje, aby učitelia nadobudli potrebné vedomosti a zručnosti v oblasti IKT, ktoré neskôr využijú nie len vo svojej pedagogickej praxi ale aj pre svoj kvalifikačný rast. Používanie IKT ako efektívneho prostriedku pre podporu vzdelávacích procesov prispieva k vyššej produktivite a atraktívnosti výchovno-vzdelávacieho procesu. [1], [2]

Každá doba ľudskej histórie prinášala so sebou aj nové komunikačné technológie. Človek sa tak od možnosti komunikovať iba tvárou v tvár, cez možnosť komunikovať poštou, telegrafom a telefónom dostal až k možnosti využívať na komunikáciu so svojim okolím moderné informačno-komunikačné technológie, čím mohol skvalitniť nielen svoje vzťahy, ale aj svoj život (rýchlejší spôsob získavania informácií, väčšie množstvo informácií, možnosti štúdia,...). Vďaka vedeckému pokroku, stále modernejšie ale hlavne rýchlejšie komunikačné prostriedky vytláčali prostriedky tradičné a postupne zaujali ich miesto.

2 Kompetencie v oblasti IKT

Prehľad najznámejších súborov komunikačných kompetencií v oblasti IKT a pre elektonické vzdelávanie je potrebné začať odkazom na Národné štandardy vo vzdelávacích technológiách Medzinárodnej spoločnosti pre technológie vo vzdelávaní (National Education Technology Standards (NETS) of the International Society for Technology in Education (ISTE). [3], [4], [5], [6]. Tie definovali kompetencie pre študentov aj učiteľov

v oblasti IKT. V týchto dokumentoch sú IKT kompetencie definované vo všeobecnej polohe, ktorá sa potom vo vzťahu k používanej technike a technológiám konkretizuje.

IKT kompetencie nevyhnutné pre efektívne štúdium sú kompetencie v nasledovných oblastiach:

1. Základné činnosti a koncepcie
2. Sociálne, etické a spoločenské otázky
3. Technologické nástroje produktivity
4. Technologické nástroje komunikácie
5. Technologické nástroje výskumu
6. Technologické problémy – riešenie a rozhodovanie – vytváranie nástrojov

Z týchto kompetencií sa jedna konkrétne týka komunikácie a to oblasť číslo 4. Technologické nástroje komunikácie:

- Študenti využívajú komunikáciu na diaľku pre spoluprácu, publikovanie a styk s kolegami, odborníkmi a inými poslucháčmi.
- Študenti využívajú rozmanitosť prostriedkov a formátov, aby efektívne komunikovali o myšlienkach a informáciách s množstvom poslucháčov

Podľa 21st Century Literacy Summit (2002), IKT zvyšujú úroveň kompetencií potrebných pre úspech v 21. storočí. Efektívne komunikačné zručnosti sú nevyhnutné pre úspech v dnešnej spoločnosti vzdelávania. Napríklad the Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills (SCAN) 1991 uviedla zoznam potrebných komunikačných kompetencií, kde zahrnula prácu v tíme, učenie nových zručností, slúžiť klientom a zákazníkom, cvičenie vodcovských schopností, rokovanie, pracovanie v odlišných skupinách ľudí (SCANS, 1991, p. 81). Informačné technológie hrajú uľahčujúcu úlohu v efektívnej komunikácií, ale novo vzniknuté technológie môžu prezentovať etické dilemy. Keďže IKT sa stalo súčasťou každodenného života, spoločnosť potrebuje riadiť ich vplyv na sociálny, osobný, profesionálny život. [7], [8]

Efektívna komunikácia si vyžaduje:

- prácu v tíme a spoluprácu – kooperácia pri riešení problémov, pri vytváraní nových produktov, pri učení sa,
- interpersonálne zručnosti – schopnosť čítať a riadiť emócie, motiváciu a správanie samého seba a ostatných v priebehu sociálnej interakcie,
- osobná zodpovednosť – hĺbka a rozšírenie vzdelanosti týkajúca sa legálnej a etickej otázky založenej na technológii a spojenej so schopnosťou použiť vedomosť na dosiahnutie rovnováhy, integrity a kvality života občana, rodiny, člena komunity, učiaceho sa a pracujúceho,
- sociálna a občianska zodpovednosť – schopnosť riadiť technológiu a spravovať ju, použiť ju na presadenie verejného blaha a na ochranu spoločnosti, prostredia a demokratických ideálov,
- interaktívna komunikácia – etapa vývoja v zmysle zmeny použitia skupiny moderných nástrojov, prenosov a procesov. [4]

Ďalším dokumentom, ktorý hovorí o kľúčových kompetenciách je odporúčanie európskeho parlamentu a rady z 18. decembra 2006 o kľúčových kompetenciách pre celoživotné vzdelávanie [9]. Tento dokument definujú kompetencie ako kombinácia vedomostí, zručností a postojov primeraných danému kontextu. Kľúčové kompetencie sú tie, ktoré

potrebujú všetci jednotlivci na osobné uspokojenie a rozvoj, aktívne občianstvo, spoločenské začlenenie a zamestnanosť.

Referenčný rámec stanovuje osem kľúčových kompetencií:

1. komunikácia v materinskom jazyku,
2. komunikácia v cudzích jazykoch,
3. matematická kompetencia a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky,
4. digitálna kompetencia,
5. naučiť sa učiť,
6. spoločenské a občianske kompetencie,
7. iniciatívnosť a podnikavosť,
8. kultúrne povedomie a vyjadrovanie.

Všetky kľúčové kompetencie sa považujú za rovnako dôležité, pretože každá z nich môže prispieť k úspešnému životu v znalostnej spoločnosti. Mnohé kompetencie sa prekrývajú a nadväzujú na seba: aspekty, ktoré sú podstatné v jednej oblasti, budú podporovať kompetencie v ďalšej oblasti. Základná jazyková zručnosť, gramotnosť v písaní, čítaní a počítaní a zručnosť v informačných a komunikačných technológiách (IKT) sú hlavným východiskom pri učení sa, a naučenie sa učiť podporuje všetky vzdelávacie aktivity. Existuje množstvo tém, ktoré sa uplatňujú v referenčnom rámci: kritické myslenie, kreativita, iniciatíva, riešenie problémov, hodnotenie rizika, prijímanie rozhodnutí a konštruktívne riadenie pocitov zohrávajú úlohu vo všetkých ôsmich kľúčových kompetenciách.

3 Ciele a realizácia prieskumu

Cieľom prieskumu bolo zistenie úrovne digitálnych kompetencií študentov a zistenie vzťahu medzi digitálnymi kompetenciami a prospechom študentov. Výskumnú vzorku tvorilo 199 študentov prvého ročníka magisterského štúdia v dennej forme v odboroch učiteľstvo akademických predmetov. Vychádzali sme z kompetencií, ktoré má mať budúci učiteľ v oblasti IKT a vzdelávacích technológií. Po analýze existujúceho stavu sme sa rozhodli pre zistenie úrovne digitálnych kompetencií vychádzať z kľúčových kompetencií, ktoré boli definované odporúčaním európskeho parlamentu a rady z 18. decembra 2006 – ide o kľúčové kompetencie pre celoživotné vzdelávanie. V rámci tohto dokumentu bolo definovaných 8 kompetencií, z ktorých jedna s názvom „digitálna kompetencia“ sa konkrétne týkala elektronickej komunikácie.

„Digitálna kompetencia zahŕňa sebaisté a kritické používanie technológie informačnej spoločnosti (TIS) na pracovné účely, vo voľnom čase a na komunikáciu. Je založená na základných zručnostiach v IKT: používanie počítača na získavanie, posudzovanie, ukladanie, tvorbu, prezentáciu a výmenu informácií a na komunikáciu a účasť v spolupracujúcich sieťach prostredníctvom internetu.“

Pre zistenie úrovne digitálnych kompetencií sme použili testovacie verzie testov ECDL – Európsky vodičský preukaz na počítač. Je to systém preverovania poznatkov a zručností pre ovládanie osobných počítačov a bežných počítačových aplikácií. Oblasti testovania boli:

1. Základy informačných technológií
2. Používanie počítača a správa súborov
3. Spracovanie textu (Textový procesor)

4. Tabuľkový kalkulátor (Tabuľkový procesor)
5. Databázový systém
6. Elektronická prezentácia
7. Informácie a komunikácia

Výsledky výskumnej vzorky študentov z testov ECDL porovnáme s ich celkovým prospechom. Použijeme korelačný koeficient a viacnásobnú lineárnu regresiu na zistenie existencie vzťahu medzi celkovým študentov a výsledkami študentov v testoch.

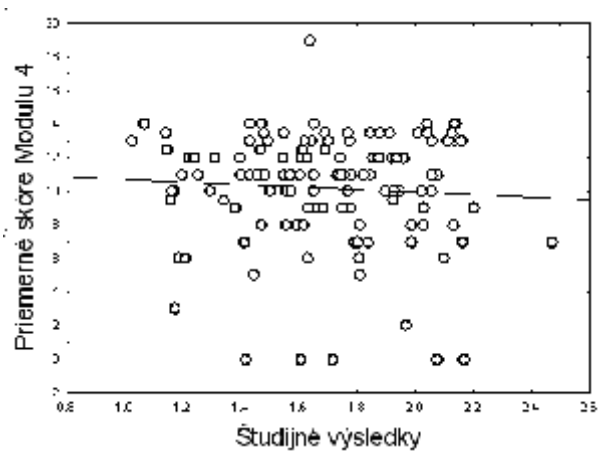
4 Výsledky prieskumu

Najprv sme pomocou korelačného koeficientu zisťovali, vzťah medzi sumárnym skóre z modulov a študijným prospechom študentov. Táto korelácia však nebola signifikantná (r = −0,029).

Tabuľka 1: Výsledky viacnásobnej lineárnej regresie (forward stepwise metóda) so študijnými výsledkami ako závislou premennou.

	Beta	SE Bety	B	SE B	t(119)	P
Modul 4	−0,210553	0,083829	−0,01891	0,007530	−2,51170	0,013355
Modul 7	−0,139019	0,083369	−0,01611	0,009664	−1,66751	0,098042
Pohlavie	−0,150637	0,088675	−0,11977	0,070503	−1,69875	0,091980
Modul 1	−0,118343	0,081627	−0,02970	0,020484	−1,44980	0,149744

Potom sme výsledky podrobili viacnásobnej lineárnej regresii. Celkový model vysvetľoval 27,5 % celkovej variability výsledkov (viacnásobná regresia, $R^2 = 0,275$ $F(6,119) = 7,5117$ $p < 0,001$).



Graf 1. Korelácia medzi skoré z Modulu 4 a celkovým prospechom študentov.

Moduly 2, 3, 6 boli vyradene z modelu, teda nesúvisia s celkovým prospechom študentov. Z výsledkov vyplýva, že skoré z modulu 4 štatisticky významne súviseli so skoré

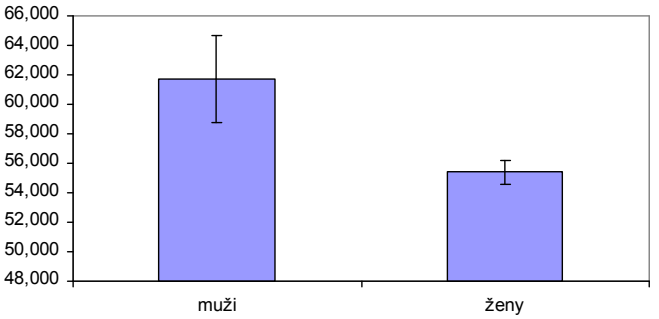
z celkových študijných výsledkov (pozri Tabuľka 1). Celkový model je silný, vysvetľuje až 27% variability výsledkov.

Keďže beta hodnota Modulu 4 je negatívny, znamená to, že čím bolo vyššie skoré z tohto modulu, tým nižšie skoré zo študijných výsledkov, teda lepší prospech (pozri Graf 1).

Tabuľka 2: Pohlavné rozdiely celkového skóre z modulov

	Priemer	SE	N
muži	61,715	2,979	21
ženy	55,393	0,793	107

Ďalej sme testovali, ako pohlavie vplýva na celkové skóre z modulov metódou analýza variancie (ANOVA).



Graf 2. Pohlavné rozdiely celkového skóre z modulov

Z výsledkov vyplýva, že pohlavne rozdiely sa podpísali pod rozdiely v moduloch celkovo (pozri Tabuľka 2 a Graf 2), pričom muži mali vyššie skóre ako ženy. Toto môže byť spôsobené tým, že muži majú lepší vzťah k využívaniu informačných a komunikačných technológiách.

5 Záver

Na záver môžeme konštatovať, že úroveň digitálnej kompetencií, nesúvisí s celkovým prospechom študentov. Táto korelácia nebola signifikantná ($r = -0{,}029$). Čo sa týka analýzy jednotlivých modulov, tak iba modul 4 významne štatisticky súvisel s celkovým prospechom, teda čím vyššie skóre tým lepší prospech študentov. Pokiaľ ide o pohlavie, tak vplýva na celkové skóre z modulov, pričom muži mali vyššie skóre ako ženy.

Pre učiteľa je neodmysliteľné, aby nadobudol určité IKT kompetencie, potrebné pre využívanie IKT vo svojej profesii. Tieto kompetencie učiteľov definujú základné poznatky, zručnosti a postoje pre aplikovanie IKT v podmienkach vzdelávacieho procesu.

6 Zoznam bibliografických odkazov

[1] GAZDÍKOVÁ, V. – ŠKOLKOVÁ, K. – MIŠÚT, M. Integration of Information and Communication Technology into Education. In: *Sborník z mezinárodní konference Information&Comunication Technology in Education 2004*, Rožnov pod Radhoštěm: 2004. ISBN: 80-7042-993-3. pp. 165 – 168.

[2] GAZDÍKOVÁ, V. – MIŠÚT, M. – ŠKOLKOVÁ, K. – GABAĽOVÁ, V. Postavenie elektronického vzdelávania na TU v Trnave In: *Sborník příspěvků z mezinárodní konference e-Learning ve vysokoškolském vzdělávání 2004*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně 2004. ISBN 80-7318-190-8. s. 50 – 54.

[3] The International Society for Technology in Education (ISTE) http://www.iste.org/

[4] MIŠÚT a kol.: Inovácia modelu vzdelávania učiteľov ZŠ na PdF TU integrovaním moderných vzdelávacích technológií v kontexte modelu vzdelávania krajín Európskej Únie. Záverečná správa, KEGA 3/0034/02, Trnava 2004.

[5] MIŠÚT, M. – ŠKOLKOVÁ, K.: Teacher's Competence in E-learning. In: *Sborník z mezinárodní konference Information&Comunication Technology in Education 2005.* Rožnov pod Radhoštěm : 2005. ISBN 80-7368-081-5. pp. 84 – 89.

[6] MIŠÚT, M.: New curriculum for teachers´ education. In: *Research on Education.* Atens, Grece, ATINER, 2006. ISBN: 960-6672-09-3. pp.: 769 – 780.

[7] 21st Century Literacy Summit. (2002). *21st century literacy in a converent media world* (White Paper). Berlin, Germany. Dostupné na: http:// www.21stcenturyliteracy.org/white/WhitePaperEnglish.pdf. [Cit. 10. 9. 2009]

[8] enGauge 21st Century Skills: Literacy in the Digital Age. Dostupné na: http:// www.asbindia.info/asb21/engauge21st.pdf. [Cit. 10. 9. 2009]

[9] Odporúčanie európskeho parlamentu a rady z 18. decembra 2006 o kľúčových kompetenciách. Dostupné na: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do? uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:SK:PDF [Cit. 10. 9. 2009]

Lektorovala: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Kontaktná adresa:

Ing. Katarína Pribilová, Stredisko pre celoživotné vzdelávanie
Pedagogická fakulta, Trnavská univerzita v Trnave
Priemyselná 4, P.O. BOX 9, 918 43 Trnava
E-mail: katarina.pribilova@truni.sk

UMIEJĘTNOŚCI STUDENTÓW WYŻSZEJ UCZELNI TECHNICZNEJ W ZAKRESIE WYKORZYSTANIA INFORMACJI W OCENIE WŁASNEJ I NAUCZYCIELA

CIESIELKA Marta, PL

Streszczenie: W pracy przedstawiono wyniki badań przygotowania studentów do wymagań studiów technicznych w zakresie takich umiejętności jak: dobór, ocena i wykorzystanie informacji.

Słowa kluczowe: informacja, kształcenie, techniki pracy umysłowej

TECHNICAL UNIVERSITY STUDENTS SKILLS IN THE SCOPE OF USING THE INFORMATION IN ASSESSMENT BY TEACHER AND ONESELF

Abstract: Article presents research results of students' preparation for requirements of technical study in the scope of such skills as: selection, assessment and using different source of information.

Keywords: information, education, techniques of mental work

1 Wstęp

Współcześnie, w dobie społeczeństwa informacyjnego powinno się zwracać szczególną uwagę na kształcenie młodzieży w zakresie posługiwania się informacją. Liczne dokumenty zwracają uwagę [1] na konieczność kształcenia społeczeństwa w tym zakresie, czy wręcz nakazują realizację takiego kształcenia [2]. Jednakże na studia trafiają absolwenci szkół średnich mający problemy w zakresie umiejętności odpowiedniego operowania informacją zarówno na poziomie jej pozyskiwania jak i opracowania. Współczesne media (w tym szczególnie internet) dały łatwy dostęp do informacji, nie wymagając od użytkownika, odpowiedniej wiedzy, czy umiejętności. Stworzyły dobry grunt dla bezkarnego i nieświadomego rozkwitu takich zjawisk jak nierzetelność informacji, czy plagiat.

2 Badania własne

Celem przeprowadzonych badań była ocena przygotowania studentów do wymagań wyższych studiów technicznych w zakresie takich umiejętności jak: dobór, ocena i wykorzystanie różnych źródeł informacji.

2.1 Metodyka badań

Badania prowadzono wśród studentów wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie. Badaniom poddano dwie grupy studentów. Pierwsza grupa studentów (47 osób) przygotowywała prace pisemne korzystając wyłącznie z własnej wiedzy i umiejętności. Badania na drugiej grupie studentów (72 osoby) przeprowadzono w trzech etapach. W pierwszym etapie przeprowadzono badanie ankietowe mające na celu odpowiedź na pytanie jak oceniają oni swoje umiejętności w zakresie doboru źródeł informacji i posługiwania się informacją.

Następnie grupa ta uczestniczyła w cyklu zajęć (wykładów) z zakresu metodyki skutecznego studiowania i na tej podstawie przygotowywała prace pisemne. Prace studentów obu grup oceniano i analizowano pod względem doboru literatury, kompozycji, stylu pisania, oraz formy ostatecznej pracy. Niniejsze opracowanie obejmuje wyłącznie ocenę umiejętności studentów w zakresie doboru źródeł informacji i posługiwania się informacją. Wszystkie prace studentów po ocenie były indywidualnie konsultowane z prowadzącym, co w zamierzeniu wskazywało studentowi mocne i słabe strony wykonanej przez niego pracy. Ostatnim etapem badań studentów drugiej grupy było badanie ankietowe, w którym studenci powtórnie oceniali swoje umiejętności odnosząc się jeszcze raz do wiedzy i umiejętności, jakie posiadali przed cyklem kształcenia oraz po tym cyklu.

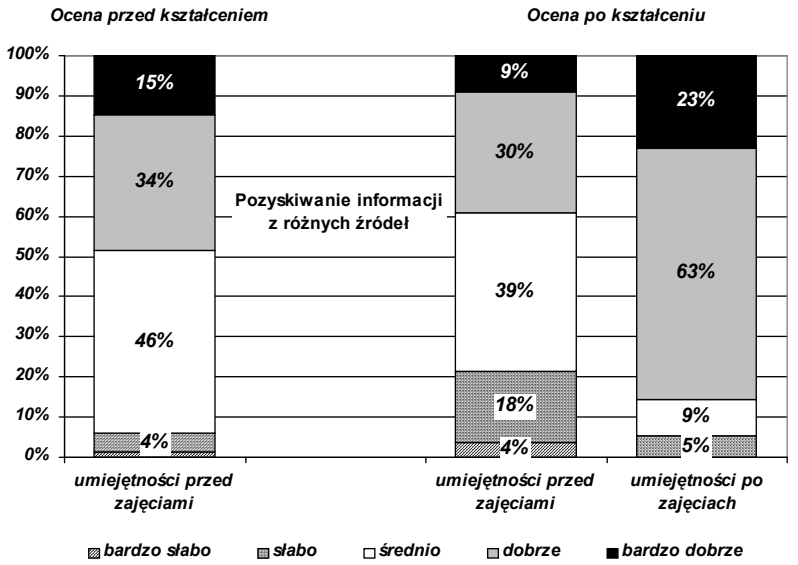
2.2 Wyniki badań

Oceniając umiejętności studentów w zakresie doboru, oceny i wykorzystania materiałów źródłowych, można stwierdzić, że dobór ilości pozycji literaturowych (średnio 3 – 5 pozycji) wydaje się poprawnym ze względu na zakres pracy, a przeprowadzone zajęcia przyczyniły się do zwiększenia ilości pozycji literaturowych, jakie studenci wykorzystali w swoich pracach. Ponadto studenci pierwszej grupy, przygotowując swoje prace w znacznej mierze korzystali z nieaktualnych pozycji (starsze niż 5 lat – 60% studentów nie wykorzystało żadnej aktualnej pozycji). Natomiast w grupie, która uczestniczyła w zajęciach stwierdzono zdecydowaną poprawę wyników – blisko 70% studentów wykorzystało trzy i więcej aktualnych pozycji literaturowych. [3] Przeprowadzone badania ankietowe wykazały (rys. 1), że studenci dość wysoko ocenili swoje umiejętności przed zajęciami w zakresie pozyskiwania informacji z różnych źródeł – 49% ocen dobrych i bardzo dobrych w pierwszej ankiecie, 39% w drugiej. Odnotowano natomiast znaczny wzrost ocen dobrych i bardzo dobrych po zajęciach – 86%.

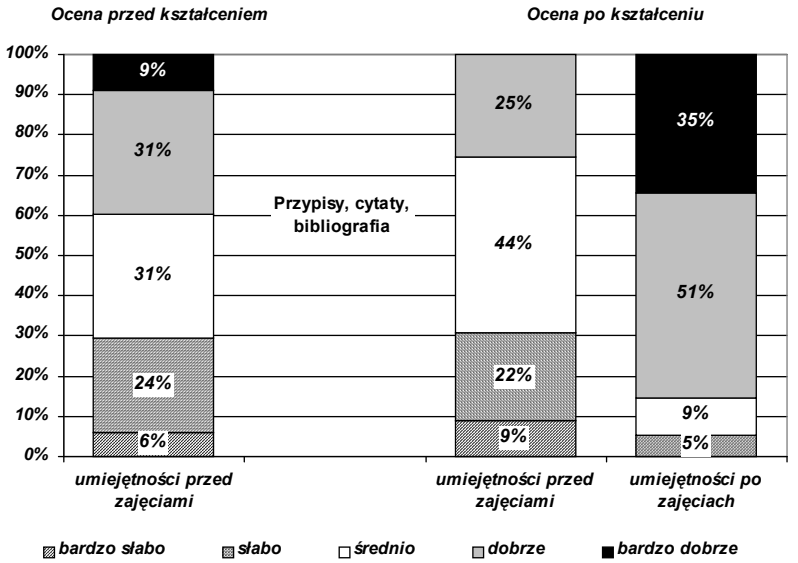
W zakresie umiejętności oceny i wyboru informacji przeprowadzone zajęcia, wykonana przez studentów praca i konsultacje diametralnie zmieniły liczbę studentów oceniających swoje umiejętności w tym zakresie dobrze i bardzo dobrze – 50% ocen przed cyklem kształcenia i 32% po cyklu kształcenia. Również w tym zakresie studenci wskazali na znaczny wzrost ich umiejętności po zajęciach (87% ocen dobrych i bardzo dobrych).

Na uwagę zasługuje również umiejętność organizowania pozyskanych informacji. Przeprowadzony cykl kształcenia uświadomił studentom trudności, jakie mogą pojawić się w tym zakresie. Przed cyklem kształcenia tylko 10 % studentów wskazywało na słabe i bardzo słabe umiejętności własne w tym zakresie – po cyklu kształcenia analogiczna wielkość wzrosła do 29 %. W większości przypadków studenci ocenili, że po cyklu kształcenia ich umiejętności w tym zakresie są dobre lub bardzo dobre (86 %).

Jako kolejne kryterium prawidłowego wykorzystania przez studentów źródeł literaturowych przyjęto poprawne cytowanie wykorzystanej literatury. Znaczna część studentów (11% w pierwszej grupie i 13% w drugiej) w ogóle nie podała literatury, z której korzystali. Tak mała różnica pomiędzy grupami nasuwa wniosek, że niepodawanie przez studentów wykorzystanej literatury nie jest wynikiem ich niewiedzy, lecz raczej brakiem nawyku lub zwykłym zaniedbaniem. Tylko 17% autorów w pierwszej grupie i 21% w drugiej bezbłędnie wykonało zapis bibliograficzny. [3]



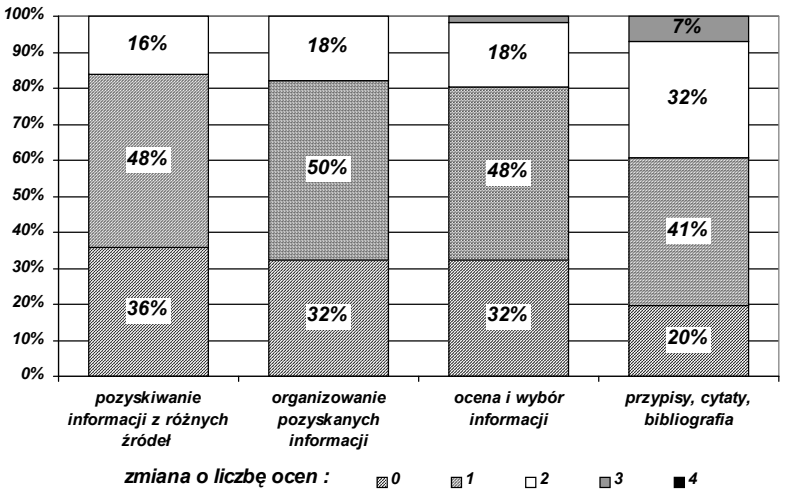
Rys. 1: Ocena umiejętności pozyskiwania informacji z różnych źródeł



Rys. 2: Ocena umiejętności stosowania przypisów, cytatów i bibliografii

Jednak jako najważniejsze kryterium prawidłowego wykorzystania przez studentów źródeł literaturowych przyjęto stosowanie we własnym tekście odnośników literaturowych do

wykorzystanej literatury, na co często nie zwraca się uwagi, dopuszczając tym samym do popełniania przez studentów świadomego lub nieświadomego plagiatu. Niestety 96% autorów w grupie „bez zajęć" nie wprowadziło w ogóle odnośników literaturowych, w pracach, w których takie odnośniki powinny się znaleźć, popełniając tym samym plagiat. Przeprowadzone zajęcia przyczyniły się do radykalnej poprawy w tym zakresie, choć ilość autorów, nie stosujących odnośników literaturowych nadal jest duża (50%). [3]



Rys. 3: Zmiana oceny własnych umiejętności studentów po cyklu kształcenia

W obliczu tak małej wiedzy i umiejętności studentów w tym zakresie ciekawym jest ich nieświadomość własnych umiejętności przed zajęciami (40% studentów oceny dobre i bardzo dobre) – rys. 2. Po cyklu kształcenia nikt ze studentów nie ocenił swoich wyjściowych umiejętności w tym zakresie jako bardzo dobre.

Przeprowadzona samoocena studentów wskazuje na ich nieświadomość w zakresie umiejętności doboru, oceny i wykorzystania materiałów źródłowych. W większości przypadków dopiero wykłady, własna praca i konsultacje, uświadomiły im luki w ich umiejętnościach i wykształceniu. Odnotowano natomiast zmianę ocen własnych umiejętności studentów wynikającą z przeprowadzonego cyklu kształcenia (rys. 3). Największą zmianę (wzrost) umiejętności odnotowano w zakresie sporządzania bibliografii, przypisów i cytowania (7 % zmiana o 3 oceny, 32 % o 2 oceny), co zbieżne jest z oceną prac przez nauczyciela.

3 Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzone badania jak również analiza literatury przedmiotu nasuwają kilka wniosków i uwag, których wdrożenie wydaje się celowe. Pomimo licznych zapisów podstawy programowej kształcenia ogólnego dla wszystkich etapów kształcenia [2], absolwenci szkół, średnich są nieprzygotowani do wymagań wyższych studiów

technicznych, a w szczególności do korzystania z różnych źródeł informacji. Największe trudności sprawia studentom dobór i ocena literatury źródłowej, a także wykorzystanie jej zgodnie z zasadami prawa autorskiego, a więc cytowanie literatury i innych stosowanych w pracy materiałów. Najczęściej studenci w swoich pracach nie podają literatury źródłowej, chcąc uniknąć posądzenia o plagiat – świadczy to o ich braku wiedzy w tym zakresie.

Jednak największym problemem, jaki ujawniły badania jest świadomość studentów lub raczej jej brak, co do własnych umiejętności w tym zakresie. Badania objęły samoocenę umiejętności studentów w omawianym zakresie przed zajęciami i po ich przeprowadzeniu. W większości przypadków, ocena własnych wyjściowych umiejętności w zakresie korzystania z różnych źródeł informacji, była zdecydowanie wyższa przed zajęciami, realizacją pracy i konsultacjami z prowadzącym, niż po tym cyklu. Również w konfrontacji z oceną studenckich prac przez nauczyciela, pierwotna samoocena studentów wydaje się silnie zawyżona. Przeprowadzone badania, wskazują na konieczność kształcenia studentów w opisywanym zakresie zarówno w ramach specjalnych zajęć (np. metodyka skutecznego studiowania) jak i na innych przedmiotach prowadzący powinni zwracać uwagę studentów na wybrane aspekty techniki pracy umysłowej. Koniecznym jest zapoznanie studentów i wpojenie im zasad prawidłowego korzystania z informacji i podstawowych technik pracy umysłowej. W niedalekiej przyszłości będą oni pisać prace dyplomowe i podejmą prace zawodową, w której z pewnością umiejętności w zakresie posługiwania się informacją będą niezbędne, a świadome lub nieświadome popełnienie plagiatu może znaleźć swój finał w sądzie.

4 Literatura

[1] *Polska w drodze do globalnego społeczeństwa informacyjnego. Raport o rozwoju społecznym; Program Narodów Zjednoczonych (ONZ) ds. Rozwoju,* Warszawa 2002

[2] *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 26 lutego 2002 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. Nr 51, poz. 458 oraz z 2003 r. Nr 210, poz. 2041)*

[3] CIESIELKA M.: *Ocena umiejętności studentów wyższej uczelni technicznej w zakresie wykorzystania informacji,* Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelávania, 2009 – w druku

[4] MORBITZER J.: *Edukacja wspierana komputerowo a humanistyczne wartości pedagogiki;* Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków 2007

Recenzował: Prof. dr hab. inż. Edmund Tasak

Adres kontaktowy:

Marta Ciesielka, dr inż.; Akademia Górniczo – Hutnicza;
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej;
Al. Mickiewicza 30; Kraków; tel: +48 12 617-26-24;
e-mail: Marta.Ciesielka@agh.edu.pl

Badania zrealizowano w ramach pracy statutowej nr 11.11.110.790

DEFINÍCIE POJMOV V TERMINOLOGICKÝCH SLOVNÍKOCH A V EDUKÁCII

STOFFA Ján, SK – STOFFOVÁ Veronika, SK

Resumé: Štúdia sa zaoberá vzťahom pojmu a jeho termínu a všeobecnými požiadavkami na definície pojmov v terminologických slovníkoch a v edukačných procesoch a dokumentoch. Opisuje špecifické požiadavky na definície pojmov v terminologických slovníkoch a v edukačných procesoch a dokumentoch. Pojednáva aj o osvojovaní definícií v edukačných procesoch. Poukazuje na typické chyby v definíciách pojmov.

Kľúčové slová: pojem, termín, definícia pojmu, osvojovanie definícií, terminologický slovník, chybné definície pojmov

DEFINITIONS OF NOTIONS IN TERMINOLOGICAL DICTIONARIES AND IN EDUCATION

Abstract: The study deals with the relation between a notion and his term and with general requirements to definitions of notions in terminological dictionaries and in educational processes and documents. It characterizes the specific requirements to definitions of notions in terminological dictionaries and in educational processes and documents. It deals also with acquiring of definitions in educational processes. It also points out on typical mistakes in definitions of notions.

Keywords: notion, term, definition of notion, acquiring of definitions, terminological dictionary, incorrect definitions

1 Úvod

Terminologické a výkladové slovníky sa nezaobídu bez definícií v nich uvádzaných pojmov. Kým v terminologických slovníkoch za heslovým slovom slovníka nasleduje iba rozlišovacia definícia heslovým slovom pomenovaného pojmu, vo výkladových slovníkoch môže byť uvedená širšia, resp. podrobnejšia alebo vyčerpávajúcejšia definícia a ďalšie sprievodné informácie o definovanom pojme. Každý tvorca terminologického slovníka a edukátor by mal poznať všeobecne platné poznatky o metodológii tvorby definícií, aby sa vyhol častým chybám, ktoré sa vyskytujú v definíciách prezentovaných niektorými autormi. Cieľom tejto štúdie je zhrnúť všeobecné platné zásady pre tvorbu definícií v terminologických slovníkoch a poukázať na typické chyby, ktoré sa vyskytujú v publikovaných definíciách rôznych autorov.

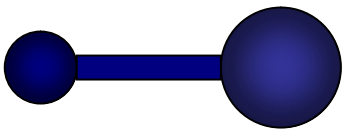
2 Vzťah pojmu, termínu a názvu

V terminologických slovníkoch sa ako kľúčové pojmy vyskytujú pojem, termín a názov. Mnohí autori tieto tri pojmy nenáležite stotožňujú, čím vnášajú do slovníkov chaos. Považujeme preto za potrebné zdôrazniť, že **termín a pojem sú pomenovania rôznych abstraktný prvkov vedeckého poznania, kým názov je pomenovaním konkrétneho objektu.** V dôsledku toho tieto pomenovania nemožno ani stotožňovať, ani uvádzať ako ekvivalentné.

Pojem definujeme ako **abstraktný výsledok vedeckého poznania istej triedy reálnych alebo fiktívnych objektov, vyjadrujúci ich spoločné podstatné vlastnosti**. Tieto vlastnosti tvoria **obsah pojmu**. Počet objektov, ktorých vlastnosti vyhovujú obsahu pojmu sa nazýva **rozsah pojmu**. Čím je pojem širší, tým väčší je jeho rozsah a naopak. Obsah pojmu možno vyjadriť pomocou myšlienky alebo myšlienok, ktoré sa nazývajú **definícia pojmu**. Považujeme za potrebné zdôrazniť, že ten istý obsah pojmu môžeme vyjadriť viacerými formuláciami. To je zvlášť dôležité v edukácii, aby edukátori od edukantov nevyžadovali doslovné memorovanie definícií osvojovaných pojmov.

V odbornej a vedeckej komunikácii tvoria pojmy kľúčové prvky komunikácie, pretože práve ony nesú podstatnú informáciu od odosielateľa informácie k jej príjemcovi a naopak. Keďže komunikácia musí byť z časových i finančných dôvodov čo najúspornejšia, je neracionálne komunikovať tak, že namiesto pojmov používame ich definície. Preto sa z praktických dôvodov komunikuje pomocou termínov. Zhodujeme sa s (1, s. 170), že **termín je pomenovanie pojmu v systéme (sústave) pojmov istého vedného alebo výrobného odboru.** Dobre zvolený termín môže vyjadrovať aj niečo podstatné z obsahu pojmu, mnohé termíny však túto vlastnosť nemajú.

To, že termín slúži v komunikácii ako komunikačný ekvivalent pojmu neznamená, že pomenovania termín a pojem vyjadrujú totožný obsah. Preto je nesprávne považovať ich za synonymá. Vzťah medzi pojmom a termínom sme viackrát znázornili pomocou nami vymysleného modelu asymetrickej činky.



Obrázok asymetrickej činky

V tejto činke menšia guľa predstavuje termín, podstatne väčšia pojem. Skutočnosť, že tieto gule sú nerozlučne spojené zodpovedá skutočnosti, že termín nemožno oddeliť od pojmu. Podobne ako z mechanického hľadiska ťažisko činky leží v priestore väčšej gule, leží aj informačné „ťažisko“ pojmu v jeho definícii.

Názov je pomenovaním konkrétneho objektu, preto názov nie je vhodným ekvivalentom termínu, a to ani v súsloví odborný názov, ako to uvádza (1, s. 170) a mnohí iní autori. Odbornými názvami sú komerčné názvy mnohých technosférických objektov (materiály, lieky a pod.), nie sú to však pomenovania pojmov.

Pojmové myslenie nevynašla moderná veda o poznaní. Objavili ho už dávno naši predkovia a aj laici často komunikujú pomocou pojmov bez toho, aby si to uvedomovali. V niektorých jazykoch sa v istých súvislostiach rozlišovanie medzi pojmom a konkrétnym objektom realizuje pomocou určitého a neurčitého člena.

V terminologických slovníkoch a v terminológii vôbec je preto dôležité rozlišovať medzi pomenovaniami pojem, termín a názov a v žiadnom prípade ich nemožno považovať za synonymá, t. j. pomenovania toho istého pojmu. V dôsledku toho heslová slová v terminologickom slovníku sú termíny a nie pojmy. Za pojem môžeme považovať dvojicu termín + definícia ním pomenovaného pojmu.

Kým pomenovanie pojmu – termín, príp. jeho synonymá, sú prvkami slovnej zásoby príslušného národného jazyka, obsah pojmu je spoločný duševný majetok celého ľudstva, je teda medzinárodný. Kým termín sa s časom nemení okrem výnimiek bližšie charakterizovaných v (2, s. ???) s časom nemení, obsah pojmu môže zaznamenať permanentné, nezriedka aj revolučné zmeny. Dokonca sa termín môže dostať do rozporu s obsahom pojmu a to môže byť dôvodom k vyradeniu termínu zo pojmoslovného systému alebo k jeho nahradeniu iným, vhodnejším termínom.

3 Obsah pojmov definícia a rozlišovacia definícia

Obsah pojmu vyjadruje niektorá z množiny jeho možných definícií. V terminologických slovníkoch sa spravidla uvádza len jedna z možných definícií pojmu, pričom ju autor slovníka formuluje sám, alebo ju preberie od niektorého iného autora (čo treba podľa autorského zákona uviesť formou citácie a odkazu na citovaný zdroj informácie).

Terminologické slovníky majú málo miesta na vyčerpávajúce, resp. rozsiahlejšie definície pojmov. Z tohto dôvodu v ich prípade postačuje uviesť definíciu, ktorú možno pomenovať termínom *rozlišovacia definícia*. **Rozlišovacia definícia je definícia, ktorá umožňuje jednoznačne odlíšiť ňou definovaný pojem od ktoréhokoľvek iného pojmu daného pojmoslovného, resp. terminologického systému.** Takáto definícia preto nemusí, a ani nemôže vyjadriť všetky podstatné vlastnosti definovaného pojmu. Hlavné požiadavky na rozlišovaciu definíciu sú vecná správnosť, jednoznačnosť, logickosť a lakonickosť.

4 Časté chyby v definíciách pojmov

Väčšina autorov sa v terminologických a výkladových slovníkoch sústreďuje len na vecnú správnosť svojich definícií, a mnohí z nich ignorujú všeobecne platné požiadavky na definície. V dôsledku toho sa v definíciách uvádzaných v literatúre vyskytuje mnoho rôznych chýb. Typické chyby, resp. nedostatky definícií v poradí, ktoré nezodpovedá ani ich dôležitosti ani ich frekvencií, predstavujú:

- **Vecná nesprávnosť definície**. Za vecne nesprávnu považujeme definíciu, ktorá obsahuje nesprávne informácie, alebo sa dá nesprávne interpretovať;
- **Metodologická nesprávnosť definície**. Najčastejším metodologickým nedostatkom definícií je, že neodpovedajú na myslenú otázku „čo je to?“ vzťahovanú na pojem pomenovaný heslovým slovom slovníka. Namiesto odpovede na túto otázku informujú napr. o tom, kde, alebo na aký účel sa objekt pomenovaný termínom používa. Ďalším frekventovaným metodologickým nedostatkom je protirečivosť definície, príp. že pojem sa nedefinuje pomocou najbližšieho hierarchicky nadradeného pojmu, alebo sa definuje pomocou pojmu nadradeného o viac než jeden stupeň, príp. že sa hierarchické usporiadanie ignoruje. V technických vedách sme napr. často svedkami logicky nesprávneho definovania pomerových veličín. Matematicky je veličina definovaná správne pomocou definičnej rovnice, ale jej slovná formulácia je nelogická. Vyplýva z nej, že na ľavej stane definičnej rovnice je veličina s iným fyzikálnym rozmerom ako na pravej strane rovnice;
- **Nelogickosť definície**. O tejto chybe hovoríme vtedy, keď definícia nevyhovuje pravidlám formálnej logiky, napr. že správnosť prezentovanej definície je z hľadiska logiky vylúčená. Môže byť spôsobená aj tým, že z textu definície vypadne niektoré kľúčové slovo alebo termínový prvok a význam definície sa tým zmení, niekedy aj na svoj protiklad;
- **Nejednoznačnosť definície**. O tejto chybe hovoríme vtedy, keď definícii vyhovuje viac než jeden pojem z toho istého pojmoslovného, resp. terminologického systému;

- **Použitie nedefinovaných pojmov v definícií**. Ide o edukačný nedostatok spočívajúci v nedodržaní zásady o ceste poznávania od známeho k neznámemu. Najčastejšie sa vyskytuje pri prevzatí definície z odborného prameňa bez jej náležitej didaktickej transformácie;
- **Použitie nesprávnych termínov v definícii**. Chybnosť definície spôsobuje použitie nesprávnych termínov, napr. zastaraných, zakázaných, vecne nesprávnych;
- **Použitie nedefinovaných skratiek v definícii**. Tento nedostatok je spôsobený tým, že definujúci nevedome alebo vedome ignoruje mnohoznačnosť mnohých, najmä iniciálových skratiek. Tiež tým, že v textoch určených verejnosti používa nedefinované, príp. aj svoje vlastné pracovné skratky;
- **Použitie nedefinovaných symbolov v definícii**. Tento nedostatok sa najčastejšie vyskytuje pri definovaní pojmov pomocou matematických vzťahov, pri ktorých chýba vysvetlenie významu v nich vystupujúcich symbolov;
- **Použitie nedefinovaných značiek v definícii**. Častá je táto chyba v prírodovedných a technických odboroch, kde sa značky môžu použiť ako skráteninové náhrady termínov. Použitím nedefinovanej značky sa však celá definícia stáva nezrozumiteľnou. Rozdiely medzi pojmami skratka, symbol a značka ako podpojmami pojmu skrátenina sme bližšie objasnili v štúdii (3);
- **Tautologickosť definície**. Ide o prípad, keď sa pojem definuje sám sebou. Tautologická definícia predstavuje informačný bludný kruh;
- **Použitie nespisovných slov v definícii**. Táto chyba sa u nás najčastejšie vyskytuje pri preberaní definícií z českých prameňov a autor vedome alebo nevedome pri ich preklade preberá rôzne bohemizmy alebo niektoré slová poslovenčuje tak, že vytvára nespisovné skomoleniny, ktoré nie sú súčasťou ani českého ani slovenského jazyka;
- **Použitie nespisovných termínov v definícii**. Ide o analogický prípad ako predchádzajúci, ale v prípade termínov. Veľmi častý je v prípade, že čeština preberá, resp. adaptuje cudzojazyčný termín odlišne od slovenčiny;
- **Nedodržanie pravidiel pravopisu**. Najčastejšie ide o nenáležité použitie alebo nepoužitie interpunkčných znamienok (bodky, čiarky, dvojbodky, bodkočiarky, mäkčeňa, dĺžňa a i.), pri ktorom nedochádza k skresleniu informačného obsahu definície. Pri dlhších odsekoch textu obsahujúcich výpočet istých položiek sa často zabúda, že takýto odsek tvorí jednu dlhú vetu a na jej konci odseku nemá chýbať bodka. Čiarkami sa často neoddeľujú rozšírené prívlastky, vložené vety, vety po vzťažných zámenách, pred skratkou t. j. a pod. Za gramatickú dvojbodku sa často nenáležite považuje symbol rovnakej formy, ktorý plní funkciu oddeľovača, napr. v bibliografických odkazoch, zložených triednikoch MDT a pod. V slovenčine je však mnoho dvojíc slov, pri ktorých vynechanie alebo nenáležité použitie interpunkčného znamienka vedie k zmene obsahu informácie. Možno to ilustrovať na dvojiciach *baza / báza*, *bit / biť*, *cela / celá*, *cesta / cestá*, *chýba / chyba*, *kánon / kanón*, *los / lós*, *mala / malá*, *mať / mat*, *pol / pól*, *rad / rád*, *sprava / správa*, *tvar / tvár* a i. Aj nedodržanie pravopisu hlásky i a y môže viesť k strate informácie, ako je zrejmé z dvojíc *byt / bit*, *mali / malý*, *sin / syn*, *tím / tým*. Podobné konštatovanie platí pre nenáležité použitie interpunkčného znamienka mäkčeň: *lad / ľad*, *lak / ľak*, *med / meď*, *punc / punč*, *raz / raž*, *zošit / zošiť*.
- **Nedodržanie pravidiel odborného, resp. vedeckého štýlu v definícii**. Ide o chybu spočívajúcu v tom, že definujúci vedome alebo nevedome ignoruje pravidlá odborného alebo vedeckého štýlu a v snahe priblížiť sa používateľovi, resp. edukantovi vsúva do textu hovorové, expresívne, príp. neštandardné deminutívne slová;
- **Etické nedostatky**. Najčastejším etickým nedostatkom je prevzatie definícií od iného autora, resp. iných autorov bez ich náležitej citácie. Z hľadiska autorského práva ide o trestný čin, ktorý v prípade tlačou vydaných komerčne rozširovaných diel môže mať aj závažné ekonomické dôsledky pre toho, kto autorské právo poruší. Za etický nedostatok sa považuje aj to, keď autor vedome alebo nevedome ignoruje diela iných autorov a cituje len

sám seba. Etickým nedostatkom je aj neuvedenie autora prekladu definície v prípade, že pôvodne bola formulovaná v inom jazyku;

- **Nesprávny preklad definície**. Táto chyba sa vyskytuje pri definíciách prevzatých z cudzojazyčných diel formou prekladu, pričom prekladateľ preloží definíciu alebo jej časť chybne;
- **Nevhodná expozícia definujúceho**. Nevhodná je napr. expozícia definujúceho v prvej osobe jednotného čísla (napr. „pojem robot definujem ako…“). Odborný štýl preferuje expozíciu v prvej osobe množného čísla (kráľovský plurál) (napr. „robot definujeme ako…“, príp. „pod pojmom robot rozumieme…“) alebo expozíciu v tretej osobe jednotného čísla („robot sa definuje ako…“, príp. „robot je definovaný ako…“, alebo „pod pojmom robot sa rozumie…“);
- **Nesprávna citácia prevzatej definície**. O tejto chybe hovoríme vtedy, ak autor striedavo, resp. chaoticky používa všetky z troch štandardných metód citácie alebo keď citácia neobsahuje lokalizáciu citácie v citovanom zdroji. To znemožňuje alebo veľmi sťažuje overenie správnosti prevzatia definície porovnaním jej znenia v originálnej a prevzatej forme;
- **Nedostatky v bibliografickom odkaze na prameň, z ktorého bola definícia prevzatá**. Tento nedostatok spočíva v nedodržaní ustanovení celosvetovej normy ISO 690. Môže ísť napr. o absenciu niektorého z povinných údajov, nedodržanie sledu povinných údajov, chaotické uvádzanie nepovinných údajov a pod.
- **Formálne nedostatky**. Ide o nedostatky, pri ktorých sa obsah informácie nestráca, ale forma prezentácie definície odporuje požiadavkám noriem alebo úzu príslušnej odbornej komunity. Formálnym nedostatkom je napr. nezvýraznenie priezviska autora verzálkami (veľkými písmenami) v bibliografickom odkaze. Používateľ a zariadenia na automatické vyhľadávanie a spracovanie informácií pochopia prenášanú informáciu správne.
- **Použitie viacznačných symbolov v definícii**. Tento nedostatok sa týka definícií, v ktorých niektoré termíny sú nahradené svojimi komunitou dohodnutými ekvivalentmi. Typickým príkladom je vyjadrenie obsahu symbolom %, pričom sa nevyjadrí, či ide o hmotnostné alebo objemové percento.
- **Použitie viacznačných skratiek v definícii**. Táto chyba sa často vyskytuje dielach hraničnej, resp. medziodborovej povahy, pričom tie isté skratky majú v jednotlivých odboroch rôzny význam.
- **Použitie viacznačných značiek v definícii**. Značky, najmä iniciálové, sa v textoch často kvôli úspornosti používajú ako náhrady termínov. Mnoho značiek má však viac ako jeden význam, čo znamená, že pri každom inom význame nahradzujú iný pojem. To umožňuje nedodržať zásadu, že každá definícia musí byť jednoznačná;
- **Estetické nedostatky**. Ide o nedostatky, ktoré obsah definície neovplyvňujú, znižujú však možnosť jej rýchleho nájdenia v texte, napr. preto, že text definície nie je polygraficky odlíšený od ostatného textu. V slovníkoch je takýmto nedostatkom nezvýraznenie pomenovania definovaného termínu, alebo nevynechanie optickej medzery medzi jednotlivými heslami;
- **Nedostatky z hľadiska jazykovej kultúry**. Aj v tomto prípade je definícia vecne správna a zrozumiteľná, na jej vyjadrenie sú však použité štylisticky nevhodné slová, resp. formulácie. Za nedostatok tohto druhu sa napr. považuje uvedenie skratky alebo značky v nadpise diela, alebo na začiatku vety. Častý je aj neoptimálny slovosled alebo vynechávanie zvratného zámena „sa“ v prípade autorov, pre ktorých je slovenčina cudzím jazykom. Za nedostatok tohto typu možno považovať aj nadmerné používanie cudzích slov v prípadoch, že pre ne existujú zrozumiteľnejšie národné ekvivalenty. V bibliografických odkazoch sa často komolia priezviská autorov a vynechávajú interpunkčné znamienka (napr. namiesto českého ů a píše len u, namiesto ě sa píše len e).

- **Prítomnosť balastnej (zbytočnej) informácie v definícii**. Typickým nedostatkom tohto za začatie definície spôsobom „**robot** – pomenovanie (označenie, názov…) pre…“. Každé heslové slovo slovníka je totiž pomenovaním atď. a je zbytočné to notoricky opakovať.
- **Informačne zradné tlačové chyby (erráta)**. Ide o tlačové chyby, pri ktorých sa mení význam, resp. zmysel slova a definícia sa v dôsledku takej chyby stáva vecne nesprávnou. Niekedy stačí ak tlačiarenský škriatok zamení len jedno písmeno a význam slova sa posunie veľmi ďaleko od pôvodného významu, napr. lekárske živice / lakárske živice, feroelektrikum / ferielektrikum, polyamid / polyamid;
- **Nedešifrovateľné tlačové chyby (erráta)**. Ide o spravidla neúmyselné chyby, pri ktorých vznikne slovo, ktoré v slovnej zásobe príslušného jazyka neexistuje a v dôsledku toho sa definícia stáva nezrozumiteľnou;
- **Dešifrovateľné tlačové chyby (erráta) v definícii**. Ide o chyby, pri ktorých v dôsledku existencie redundancie používateľ môže jednoznačne dešifrovať chybne uvedené slovo. Treba však zdôrazniť, že mnoho slov nemá vlastnosť redundancie, resp. že ich možno dešifrovať viacznačne. Redundanciu nemajú ani číselné údaje, symboly, skratky, značky a veľa skratiek. Niektoré z takýchto chýb môžu byť celkom zábavné, napr. „z uvedeného vypláva záver“ (spr. z uvedeného vyplýva…);
- **Nevyužitie racionalizačných prvkov**. Pri textovej forme definícií v dielach s mimoriadne veľkým počtom spracovaných jednotiek môže aj malé racionalizačné opatrenie viesť k významným úsporám kapacity nosiča informácie a tým aj k finančným úsporám. Pri slovníku s počtom jednotiek 100 000 už náhrada slovesa „je“ hneď za heslovým slovom symbolom – vedie k úspore 100 000 znakov, t. j. k úspore na rozsahu cca 2,77 AH. V prípade tradičnej knihy to vedie nielen k jej zlacneniu, ale aj k zmenšeniu jej hmotnosti. Podobne je neracionálne uvádzať pomocné, doplnkové, menej významné… informácie rovnako veľkým typom písma ako hlavný text písomnej prezentácie;
- **Nesprávna výslovnosť**. Túto chybu predstavuje napr. nespisovná, resp. nesprávna (najmä v prípade cudzích slov a slov cudzieho pôvodu) výslovnosť ktoréhokoľvek slova, symbolu, skratky alebo značky v ústne prezentovanej definícii;
- **Nesprávne hláskovanie**. Aj táto chyba sa vyskytuje len v hovorenej prezentácii. Je typická pre hláskovanie iniciálových skratiek cudzieho pôvodu podľa pravidiel iného jazyka než je jazyk prezentácie. Medzinárodnú skratku PC treba v anglicky písanej prezentácii hláskovať „pí sí“, ale v slovenskej „pé cé“;
- **Nerešpektovanie medziodborových, resp. medzipredmetových vzťahov**. V edukácii ide napr. o duplicitné osvojovanie už osvojených definícií, nenadväzovanie na už osvojené definície, používanie odlišnej symboliky narušujúce zachovanie pamäťovej stopy a pod;
- **Nepresnosť**. Je to chyba alebo nedostatok, ktorý vedie k informačnej strate. Typické je napr. nenáležité skracovanie viacslovných termínov na menejslovné alebo až jednoslovné, čím sa stráca pôvodná presnosť. Napr. použitie termínu *izolant* namiesto termínu *tepelný izolant*. Iný typ nepresnosti predstavuje nepovinný údaj o mieste vydania diela v USA, v ktorom za názvom miesta chýba aspoň skratka štátu (V USA existujú mestá, ktoré majú rovnaký názov, ale nachádzajú sa na území rôznych členských štátov).
- **Nedostatky z hľadiska všeobecnej kultúry**. Často sú spôsobené malou erudíciou autorov, ktorí pripravujú do tlače diela ako editori alebo ako svoje vlastné a nepoznajú množstvo s tým súvisiacich noriem, predpisov alebo len zvyklostí. Ide o nedostatky, ktoré je pomerne ťažko vymedziť, pretože ich spektrum je veľmi široké. Ako príklad častej autorskej chyby tohto typu možno uviesť neuvádzanie aspoň iniciálok v prípade údajov o osobnostiach. Tolerovateľné je len v prípadoch, keď osobnosť si nikto nemôže zameniť s iným nositeľom toho istého priezviska, napr. v prípade Einsteina, Newtona, Galileiho, Wienera a i.

Na každý z uvedených typov chýb nedostatkov by sme mohli uviesť mnoho príkladov excerpovaných z rôznorodých publikovaných prameňov. Obmedzený rozsah štúdie to však neumožňuje.

Ako vidieť, typov mnohých chýb a nedostatkov v definíciách je značný počet, a nemyslíme si, že sme ich typológiu vyčerpali. Pozorný tvorca a používateľ definícií by si však mal všímať nielen svoje vlastné, ale aj chyby a nedostatky iných a snažiť sa radšej sa ich nedopustiť, než ich dodatočne naprávať (napr. doplnením zoznamu chýb do tlačou už vydanej publikácie) alebo znášať síce pravdivú a opodstatnenú, ale predsa len nepríjemnú kritiku, na ktorú ma odborná verejnosť právo v prípade každej verejnej prezentácie. Treba mať na pamäti, že kým pri nezaznamenávaných hovorených prezentáciách sa niektoré z uvedených chýb a nedostatkov „prepečú“, v prípade trvale alebo dlhodobo zaznamenaných publikácií a informácií sa môžu stať predmetom oprávnenej kritiky aj po dlhšom čase.

5 Závery a odporúčania

Z uvedeného vyplýva, že tvorba definícií je myšlienkovo náročný proces s vysokými nárokmi na abstraktné myslenie, presnosť vyjadrovania, schopnosť zovšeobecňovania a systémový prístup.

V terminologických slovníkoch stačí uvádzať iba rozlišovacie definície. Okrem hierarchicky vysoko postavených pojmov odporúča definovať každý pojem pomocou hierarchicky najbližšieho nadradeného pojmu. Odporúčame inšpirovať sa definíciami publikovanými inými autormi v renomovaných informačných zdrojoch a vyvarovať sa chýb, ktorých sa dopustili iní. Pri preberaní definícií z iných zdrojov odporúčame uplatňovať kritický prístup.

6 Zoznam bibliografických odkazov

(1) HORECKÝ, J. – RÁCOVÁ, A.: *Slovník jazykovedných termínov.* 1. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1979. 208 s. ISBN nemá

(2) STOFFA, J.: *Terminológia v technickej výchove.* 2. opr. a dopl. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2000. 162 s. ISBN 80-244-0139-8

(3) STOFFA, J. – STOFFOVÁ, V. – KROBOTOVÁ, M.: Skratky, značky a symboly v informačno komunikačných technológiách. *Trendy technického vzdělávání 2005.* Editori Miroslav Chráska jun. a Jiří Kropáč. 1. vyd. Olomouc : Votobia Praha, 2005, s. 371-377. ISBN 80-7220-227-8

Štúdia vznikla v rámci riešenia projektu Kultúrnej a edukačnej grantovej agentúry Ministerstva školstva SR č. 3/7519/09 Terminologická kultúra v oblasti elektronického vzdelávania.

Lektoroval: Prof. Ing. Mgr. Ondrej Baráth, CSc.

Kontaktná adresa:

prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc., prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.,
Katedra informatiky, Pedagogická fakulta UJS,
Ul. Roľníckej školy 1519, 945 01 Komárno, SK
e-mail: StoffaJan@seznam.cz

III PROGRAMMING AND INFORMATICS NEW TECHNOLOGIES IN THEIR TEACHING AND LEARNING

USING OF INTERACTIONS FOR INNOVATION OF INFORMATION SCIENCE TEACHING

MIŠÚT Martin, SK

Abstract: The goal, place and possibilities of interaction in education is being changed due to change of education requirements, new learning tools, and with application of technological inventions. Interaction is one of the assumptions for team problem solving, creating of learning communities and understanding of educational content. It assists to gain required skills, affects approaches and it influences the process and results of education. Therefore the aim of research project in progress is to define effect of interactions and especially communication onto process and results of education through analysis of relevant interactions, identification of main factors of interaction that influences the learning, specification of proper tools of interaction for individual forms of education with stress on project based teaching of information science and programming teaching. Using the results of research, process of information science teaching will be improved.

Keywords: Interaction, eLearning, communication, learning community, programming, project based teaching

VYUŽITIE INTERAKCIÍ V INOVÁCII VYUČOVANIA INFORMATIKY

Resumé: Zmenou vzdelávacích nástrojov a s nástupom nových technických možností, ako aj zmenou nárokov na vzdelávanie, sa postupne mení úloha, postavenie a možnosti interakcie vo vzdelávaní. Interakcia je jedným z predpokladov tímového riešenia problémov, vytvárania vzdelávacích komunít a porozumenia vzdelávacieho obsahu. Prispieva k získaniu potrebných zručností, ovplyvňuje postoje a môže významne vplývať na proces a výsledky vzdelávania. Preto cieľom výskumného projektu, práve realizovaného, je prostredníctvom analýzy podstatných interakcií, identifikáciou hlavných faktorov interakcií vyplývajúcich na učenie sa, určením vhodných nástrojov interakcií pre jednotlivé formy vzdelávania s dôrazom na projektové vyučovanie informatiky a výučbu programovania určiť vplyv interakcií a najmä komunikácie na proces a výsledky vzdelávania. Cieleným využitím výsledkov výskumu potom zlepšiť proces moderného vyučovania informatiky.

Kľúčové slová: interakcie, eVzdelávanie, komunikácia, vzdelávacia komunita, programovanie, projektové vyučovanie

1 Introduction

Interaction is the substantial part that influences the process and results of education. At present the paradigm of education is changing due to technology evolvement. Therefore it is necessary to research if this change influences the nature of interactions and vice versa how interactions affect the education with technology support.

In an eLearning environment, where people can act in different spaces (asyntophy) and at different times (asynchronicity), the lack of a common *grounding* could obstacle the negotiation of goals, methods, and expectations and increase the risk of dissatisfaction and abandonment. Communication plays an important role in reducing "distances" among participants. Considering the theory of speech acts (Austin 1962; Searle 1978), communication is defined as a group of actions that sender and receiver put in action in order to achieve their goals. An interaction occurs when the goals of two or more agents are complementary (Rigotti & Cigada 2004). A communication, though, succeeds when somehow it promotes a change in the receiver, inducing a *habit change* (Peirce 1982). This is a common situation in a learning interaction where there is usually a teacher that desires to teach and one or more learners that desire to learn; in a learning activity the desirable change is usually made explicit through the declaration of learning goals. Clark (1996) states that the whole process is facilitated through the presence of a *common ground*, which allows agents to build new knowledge rooting it in a common "territory". When something new is introduced, as a new concept in a course, communication is very important to anchor it to a "common ground" in order to reduce the risk of incomprehension and misunderstanding.

The research in progress discusses the communication issue among context factors that cooperate at the creation of a favourable environment for eLearning acceptance. Communication channels, formal, informal and interpersonal communication are studied in the larger framework of the literature about eLearning acceptance.

2 Research plan and methods

Research project is planned in two phases. The first phase is analytical and covers following activities:

- Identification and analysis of interactions types influencing the information science teaching as well as relevant interaction factors affecting the process and results of education.
- Definition of interaction tools influence on different education forms with the stress on the project based teaching (education through projects solving).
- Identification of barriers in the teaching of programming and possibilities for their elimination by proper interactions.
- Research of relationship (if exist) between educational process and identified types and factors of interactions (tools and methods, ways of use, learning community).

In the first phase the observation will be used to analyse the chosen interactions types that influence the information science teaching focused on communication as one of the interactions forms. The observation will be supported by tests and questionnaires mainly in case of analyse the state of students' electronic communication competences. The content analysis of curriculum and functional analysis of interaction tools will be used as well as for the synchronous and asynchronous communication. The research method for the

identification of interaction tools in project based learning will be based on observation, data collection from process and evaluation ex post facto. On the base of research results, the experiment will be projected. Questionnaire and guided interview will be appropriate research method for identification of the programming teaching problems.

Expected outputs and results cover overview of electronic communication competences level of the Faculty of Education of Trnava University students and confirmation or rejection the existence of relationship between achievement and level of communication competences as well as communication competences of students and attitudes towards eLearning.

Outputs and results expected from the identification of the communication usage frequency and the analysis of synchronous and asynchronous communication possibilities among participants in eLearning activities will be frequency matrices of communication use and definition of the communication tools set and their functionalities in eLearning.

Identification of interaction tools in project based learning will end with set of appropriate interaction tools suitable for project based learning.

Identification of the programming teaching problems at university will be formally summed into set of problems and reasons affecting the teaching of programming at the university, causal relationship of the student fails in this subject.

Second phase is oriented more onto design and implementation. Consists of following activities:

- Proposal of barrier elimination for teaching of programming.
- Design and verification of teaching models with the use of interactions for purpose.
- Suggestion of recommendations
- Implementation of models
- Results presentation

In the second phase the didactic experiment will take place. For verifying proposed models the graduates' testing, questionnaire and interview will be used. The questionnaire will be used to find out the attitudes and subjective opinion of the students as well as teachers.

As a result from the design of learning models that use different types of interaction tools is expected a model of project method of information science teaching with use of selected interaction methods and tools as well as learning of programming model that overcomes existing problems. Together with proposed models, after experimental verification of these models, set of recommendations will be prepared. Together with presentation of reached results some dissertation works will be completed.

3 Research project expected results

The knowledge of information science teaching theory will be improved as well as information science teaching will be innovated by implementation of the new acquired knowledge. Research results contribute to the elimination of one of the most presented weaknesses of the eLearning through the identification of interactions influence on educational process with use of eLearning as well as by recognition of principles and factors of communication and proper communication tools.

New methods of education will be designed to overcome some barriers of programming teaching. New methods will reflect influence factors of interactions onto educational process.

The efficiency of learning will be increased by research and implementation of influence of interactions principles on creating of learning communities.

4 Conclusion

Research project presented in this paper is already being in its first phase. Some partial results are described in other papers of our research team in these proceedings. After finishing all research activities the models and recommendations will be presented along with experimental results from validation process.

5 References

Austin, J.L. (1962) *How to do things with words*, Oxford: Clarendon Press.

Searle, J.R. (1978) 'Literal meaning', *Erkenntnis*, 1, 207 – 224.

Rigotti, E. and Cigada, S. (2004) *La comunicazione verbale*, Milano: Apogeo.

Peirce, Ch.S. (1982) *Writing of Charles S. Peirce. A chronological edition*, Peirce.

Edition Project (ed), Bloomington: Indiana University Press.

Clark, H.H. (1996) *Using Language*, Cambridge: Cambridge University Press.

Reviewed by: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Contact address:

doc. Ing. Martin Mišút, CSc., Continuous Education Centre
Faculty of Education, Trnava University in Trnava
Priemyselná 4, P.O. BOX 9, 918 43 Trnava
E-mail: mmisut@truni.sk

PROGRAMOVANIE NA ZÁKLADNEJ ŠKOLE

TÓTH Krisztina, SK – SZŐKÖL Štefan, SK

Resumé: Mikrosvety sú vhodnými nástrojmi na vyučovanie programovania na základnej škole. Použitie mikrosvetov ako programovacieho prostredia umožňuje žiakom získať prvé skúsenosti z programovania hravou formou, experimentovať, hľadať nového riešenia a tým získavať ďalšie poznatky. Nevyhnutným predpokladom pre ďalšie rozvíjanie programátorských spôsobností je analyzovanie problému, pochopenie riešenia a jeho ďalšie rozvíjanie. Práca v mikrosvete podporuje u žiakov rozvoj algoritmického myslenia, pričom počas samostatnej práce na vlastných príkladoch a projektoch kreatívne využívajú aj získané poznatky a vedomosti z iných predmetov.

Kľúčové slová: mikrosvet, programovanie, kreativita, experimentovanie, medzipredmetové vzťahy

PROGRAMMING AT ELEMENTARY SCHOOL

Abstract: The micro-worlds are suitable tools for teaching programming for pupil at elementary schools. Using of micro-world as a programming environment help for pupils make experiments, find new solutions and get new knowledge and experience. There is a very high importance the problems analyze, either to develop algorithmic thinking by playing and work on own project. Pupils during project creation use information and also get new knowledge from the topic of application.

Keywords: micro-world, programming, creativity, experiments, connection with other subjects

1 Úvod

Cieľom každého učiteľa je podporiť kreativitu ako aj samostatnú činnosť žiakov na vyučovacích hodinách so zreteľom na vybudovanie medzipredmetových vzťahov, v podobe hľadania ďalších súvislostí medzi obsahom a prostriedkom vyučovania.

Učenie a hra navzájom úzko súvisia, a práve to dáva podnet na to, aby sa využívali hry a hravosť pri vzdelávaní (tzv. „učenie hrou“) najmä na základných školách. (Nahalka, 2002)

Práve práca v mikrosvetoch, ako jednom z možných programovacích prostredí, umožňuje žiakom hľadať originálne riešenia skúmaním problémov a experimentovaním, čím žiaci získavajú nové poznatky a skúsenosti pod odborným dohľadom a vedením učiteľa. Žiaci sú do procesu učenia sa priamo zainteresovaní, čo má pozitívny vplyv na ich motiváciu v učení. Deti sa na takéto vyučovacie hodiny tešia a takéto vyučovanie ich viac baví. (Tóth, 2008, Gabaľová, 2010)

2 Programovanie v učebných osnovách Informatiky na ZŠ

Poslaním predmetov informatiky na základných školách je, aby učitelia naučili žiakov základné pojmy, postupy a vybudovali informatickú kultúru u žiakov, aby pri používaní informačných technológií a produktov rešpektovali etické a právne zásady.

Vyučovanie predmetov informatiky sa uskutočňuje v súlade s príslušnými predpismi o bezpečnosti práce. Výučba sa uskutočňuje formou cvičení, a to v počítačových učebniach tak, aby každý žiak mal možnosť pracovať samostatne na zvolenom projekte

(téme), alebo najviac v 2 – 3 členných skupinách v rámci realizácie projektového vyučovania.

2.1 Proces vyučovania Informatickej výchovy

Na 1. stupni základnej školy v rámci predmetu *Informatická výchova* sa žiaci učia predovšetkým hravou formou. Pri vyučovaní by mali byť žiaci vedení k tomu, aby používali informačné a komunikačné technológie predovšetkým pri príprave na iné predmety. **Žiaci musia mať dostatok priestoru na vlastnú tvorbu a skúmanie problémov, a taktiež príležitosť na neustále experimentovanie.** Keďže žiaci v tomto veku už sú schopní pracovať s rôznymi druhmi informácií (text, zvuk, obrázok, video záznam), preto sa odporúča umožniť im pohybovať sa aj v určitom mikrosvete, kde sa veľmi ľahko naučia ovládať objekty daného mikrosveta jednoduchými príkazmi a tak porozumieť algoritmom, čo je nevyhnutným predpokladom pre prácu budúceho programátora. Odporúča sa pracovať len v priamom režime. Algoritmické úlohy by mali byť orientované len na postupnosť najjednoduchších príkazov (v príkazovom riadku), tak aby úlohy a aktivity boli pre nich zvládnuteľné. Túto činnosť plne dokáže zintegrovať prostredie detských programovacích jazykov – mikrosvety (Karel, Žofka, ComLogo, Baltík, Imagine atď.).

2.2 Proces vyučovania Informatiky

Učiteľ Informatiky si musí uvedomiť, že v súčasnej spoločnosti sa používané programové aplikácie vyvíjajú a menia veľmi rýchlo, preto by sa mal sústrediť viac na všeobecne platné princípy. K práci treba pristupovať komplexne a uplatniť všeobecné hľadisko na použiteľnosť danej aplikácie či programu (softvéru).

Vyučovanie *Informatiky* na 2. stupni základnej školy sa taktiež uskutočňuje formou cvičení v počítačových učebniach, a to s možnosťou individuálnej práce žiaka alebo najviac 2 – 3 žiakov pri jednom počítači.

Obsah základného učiva Informatiky na *2. stupni základnej školy* tvorí 12 modulov, z ktorých minimálne 4 sú vhodné na zavedenie programovania, teda aj na prácu v mikrosvetoch, sú to nasledovné moduly:

- Algoritmy a programovanie,
- Spracovanie grafickej informácie,
- Prezentácia informácií,
- Multimédiá,
- IKT v iných predmetoch.

Veľa však záleží na vybavenosti školy počítačmi a potrebným softvérom, čo vo veľkej miere ovplyvňuje možnosti a efektivitu práce v nejakom programovom prostredí alebo mikrosvete.

3 Vybudovanie medzipredmetových vzťahov

V súčasnej dobe informatika hrá veľmi dôležitú úlohu vo vzdelávaní. Má za úlohu rozvíjať nielen kritické a logické myslenie žiakov, ale aj ich schopnosť analyzovať úlohy a syntézou poskladať, vykonštruovať riešenie problémov. Žiaci by sa mali naučiť vyjadrovať vlastné myšlienky a postupy a zovšeobecňovať ich. Taktiež by sa mali naučiť

zaznamenávať postupy formálnym zápisom (algoritmom). Tento cieľ sa dá dosiahnuť pomocou prepojenia Informatiky s inými predmetmi. Aktivity žiakov sa môžu rozdeliť na také, kde sa žiaci naučia aj niečo nové, a na také, kde si budú iba precvičovať naučené vedomosti a aplikovať ich v spolupráci s iným predmetom (práve obsah ostatných predmetov ponúka vhodné témy na projekt), pričom používaný softvér plní iba funkciu prostriedku prezentovania novej látky.

Aplikovanie projektového vyučovania na hodinách Informatiky vytvára priestor na riešenie medzipredmetových vzťahov a objavovanie súvislostí a analógií medzi rôznymi disciplínami. Cieľom každej projektovej práce s využitím medzipredmetových vzťahov je, aby sa žiaci naučili sformulovať problém, aby nadobudli schopnosti potrebné pre výskumnú prácu, dokázali získať potrebné informácie z primeraných zdrojov a naučili sa hľadať riešenia a súvislosti. Nevyhnutné je tiež, aby sa naučili diskutovať o probléme a následne robiť správne závery. Počas takejto komplexnej činnosti sa rozvíja aj tvorivosť žiakov, ich schopnosť logicky myslieť a pristupovať k práci zodpovedne (Tóth, 2008). Žiak získava nielen ďalšie vedomosti ale aj potrebné zručnosti, ktoré sú nevyhnutné pre používanie IKT.

4 Možnosti a využitie mikrosvetov v úvode programovania na základných školách

Práve úvod do algoritmizácie a programovania má za úlohu rozvíjať schopnosti žiakov pri riešení problémov. Interaktivita má v tejto oblasti práce žiakov determinujúcu úlohu, vyžaduje zapojenie intelektuálnych a kognitívnych schopností do procesu učenia sa, učenie sa robením (Stoffová – Kiss-Tóth, 1998).

Úlohou učiteľa Informatiky je, aby zvolil to najvhodnejšie programové prostredie pre získanie základných zručností v programovaní. Práve mikrosvety spĺňajú všetky tieto predpoklady. Mikrosvety boli vyvinuté predovšetkým pre žiakov základných škôl – pre programátorov začiatočníkov. Pútavým grafickým prostredím dokážu motivovať deti, ktoré bez problémov používajú jeho štandardné objekty a do ktorého postupne dopĺňajú vlastné prvky.

Konkrétne programové prostredie mikrosveta Imagine sa dá použiť okrem výučby programovania aj na vytváranie rôznych multimediálnych prezentácií (projekt zložený z viacerých stránok, na ktorých sa okrem textov, obrázkov a zvukov môžu využívať aj animované objekty). Hlavnou postavou programu Imagine je korytnačka, prostredníctvom ktorej možno kresliť obrázky, riešiť rôzne matematické aj geometrické úlohy a pohybovať sa ňou po obrazovke monitora. Kombináciou jednoduchých príkazov, ktoré program obsahuje, sa dajú tvoriť jednoduché aj zložité kresby alebo počítačové hry a rôzne náučné aplikácie a projekty na posilnenie učiva druhého predmetu (Tomcsányiová, 2007).

Imagine umožňuje používateľovi veľa zaujímavých činností. U začiatočníkov najpopulárnejšie je kreslenie rôznych obrázkov a tvarov a ich animovanie v zabudovanom editore na kreslenie *LogoMotion*. Skúsenejší žiaci si môžu vytvoriť aj rôzne multimediálne aplikácie a prezentácie, použiť v ňom hlasový vstup či výstup pri akciách, s možnosťou vytvorený projekt prezentovať hoci aj na Internete.

Minimálne hardvérové nároky programu Imagine sú: aspoň Pentium II 300, pamäť minimálne 32 MB.

Z dôvodu zníženia hodinových dotácií (0,5 hodín týždenne) pre predmet Informatika na 2. stupni základných škôl by sa mal učiteľ zamerať na projektovú prácu so žiakmi, teda aplikovať projektové vyučovanie na svojich hodinách s obsahovou náplňou druhého predmetu a tým posilniť medzipredmetové vzťahy. Hlavným cieľom školskej reformy Informatiky na

základných školách je, aby sa informačné a komunikačné technológie stali bežnou pomôckou pri vyučovaní všetkých predmetov. K tomuto rozhodne vo veľkej miere prispejú práve mikrosvety, ktoré svojim integrovaným prostredím umožnia rôznorodú prácu s informáciami, ale predovšetkým podporujú kreativitu žiakov.

5 Záver

Použitie mikrosvetov ako programovacieho prostredia umožňuje žiakom na základných školách hravou formou zvládnuť základy programovania. Žiak bude schopný experimentovaním skúmať objekt vyučovania a hľadaním nového riešenia odvodiť nové poznatky. Takto získané vedomosti a skúsenosti žiak bez problémov dokáže zaradiť do svojho systému vedomostí.

Cieľom projektovej práce s využitím medzipredmetových vzťahov je, aby žiaci nadobudli schopnosti sformulovať problém, získať potrebné informácie z primeraných zdrojov v rámci etických a právnych zásad, systematizovať ich do súvislostí a hľadať neštandardné riešenia pre daný okruh problémov.

Potrebné je tiež, aby sa žiaci naučili diskutovať o probléme, robili správne závery a tiež dokázali obhájiť svoje riešenia. Programové prostredie mikrosveta Imagine je výborná pomôcka aj pedagóga, lebo ho zbaví každodennej rutiny na vyučovacích hodinách a tým zvýši profesionalitu jeho práce, čo sa jednoznačne prejaví aj v kvalite, hĺbke a trvácnosti žiakmi osvojených poznatkov.

6 Zoznam bibliografických odkazov

[1] GABAĽOVÁ, V. (2010): *Problémové vyučovanie programovania.* [Dizertačná práca]. Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. Fakulta prírodných vied. Nitra : FPV, 2010. 147 s.

[2] NAHALKA, I. (2002): *Hogyan alakul ki a tudás a gyerekekben? Konstruktivizmus és pedagógia.* Budapest : Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002. ISBN 963-19-2083-6

[3] STOFFOVÁ, V. – KIS-TÓTH, L. (1998): The Training of Expectant Teachers for Acquiring New Instructional and Informatic Tecnologies. *In: Technológia vzdelávania: Zväzok 1.* 1. vyd. Nitra : Slovdidac, 1998, s. 151 – 163 ISBN 80-967746-1-1.

[4] TOMCSÁNYIOVÁ, M. (2007): http://imagine.input.sk/popis.html, 19.07.2008.

[5] TÓTH, K. (2008): *Mikrosvety v propedeutike programovania.* Rigorózna práca, Univerzita J. Selyeho. Pedagogická fakulta, Katedra informatiky. Komárno : Pedagogická fakulta UJS, 2008.

Príspevok je publikovaný s podporou projektu KEGA č. 3/6356/08.

Lektorovala: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Kontaktné adresy:

Krisztina Tóth, PaedDr. – Štefan Szőköl, PhD.
Univerzita J. Selyeho v Komárne
Roľníckej školy 1519, 945 01 Komárno, SK
tel.: +421 035 7901751
e-mail: tothk@selyeuni.sk, szokoli@selyeuni.sk

RESULTS OF RESEARCH INTO THE TEACHING OF ALGORITHMS USING COMPUTER GAMES

ČERNÁK Igor, SK – PALÁSTHY Hedviga, SK

Abstract: The game will be playing for many purposes, meaning and goal. Game theorists and practitioners agree that it is of great importance for the internal and social life of man. The authors submit results of pedagogical experiment, which aimed to teach a thematic unit algorithms and algorithms. Article thematically linked to the post Using computer games in teaching programming languages, which the authors presented at XXI. DIDMATECH year 2008 in Eger.

Keywords: game algorithm, logical tasks

VÝSLEDKY VÝSKUMU VÝUČBY ALGORITMOV POMOCOU POČÍTAČOVÝCH HIER

Resumé: Hra má pre hrajúcich sa množstvo účelov, zmyslov a cieľov. Teoretici i praktici hry sa zhodujú v tom, že má veľký význam pre vnútorný i spoločenský život človeka. Autori v článku uvádzajú výsledky pedagogického experimentu, ktorý bol zameraný na výučbu tematického celku Algoritmov a algoritmizácie. Článok tematicky nadväzuje na príspevok Využitie počítačových hier vo výučbe programovacích jazykov, ktorý autori prezentovali na XXI. ročník DIDMATECH 2008 v Egeri.

Kľúčové slová: hra, algoritmus, logické úlohy

1 Introduction

The game is one of the fundamental phenomena of human life. It can be considered a form of human activity, a dimension of life. The attractiveness of the game probably lies in the fact that the number of satisfying human needs. Based on the classification needs to Pardel (see [5]), are: the need for orientation (survey), sensory needs (activation of sensory activity), the social environment needs: to belong to the same social group, have the same social role and status. The needs are at stake self creation applied cognitive needs, the needs of game manipulation and experimentation, the need to risk, just to prove a need for self creation, which is the basis of education and self-education. The game also applies in a number of interests, whether cognitive, artistic, cultural, sporting, social and others, where the tendency to deal with an activity primarily for her own satisfaction alone. Hobbies hobby or sometimes stand between work and play. With the game have in common that have their own activity brings pleasure with their work combines intention to move to any use of the product.

The selection of games for children affected by several individual factors such as age, sex, intelligence. In general, the development of games for age, the children who play forward direction from unintentional to run from simple to sophisticated, from individual to group, from concrete to symbolic and fantasy, from syncretism to differentiated activities. These trends do not always pay absolutely. In each developmental period can be observed in children and adolescents (and adults) game different types of activities. It depends on

factors such as level achieved mental development, social experience, emotionality, momentary health status, current complaints about the game and so on.

Even at the current observation games boys and girls have seen some differences in their behavior and choices of games. The question is to what extent these differences contribute to the culture and way of education, and to what extent are certain innate factors. For boys, frequent typical rivalry, wrestling, often dealing with more demanding games on the energy and strength. Girls tend to have quiet and less aggressive games.

The children games are distinguished by the degree of intelligence player. Games interests of gifted children are more intellectually oriented than on physical activity, which was equivalent to the lesser interest in loud and tumultuous game and something greater preference quieter activities. When choosing a partner so do not give clear priority to one or other sex than their less gifted peers and not like competitive games. The remaining children seem less original; prefer to play without the complex rules over choosing games and toys to accurately determine the activity ahead.

Implementation of teaching may not be an old, old method, prescriptive approach. In our curriculum requirements are reflected in pupil of his duties, while his right is not mentioned in them. Before replacing its needs. Humanism education seeks to focus on instruction per pupil as the subject and purpose of teaching activities. The teacher should assist the student in the learning process. Knowledge should be acquired experiential learning and creative activity. Pupils should be allowed time for reflection, thinking.

Motivation and greater commitment and support demonstration and observation in the learning process should not be overlooked. The present didactic and computer technology offers great opportunities for the use of situational and staging methods. They should allow students to apply subject matter to new situations, to promote their activity, increased interest in subject matter, develop creativity and develop logical and algorithmic thinking of students. Problem situations encourage the development of pupils' thinking, lessons for students are becoming a more attractive incentive, students learn to overcome obstacles and make them actively engaged, they learn to give information to each other, thereby acquire habits for acquiring new knowledge.

Logical tasks that should form part of the motivational lessons, contribute to the development of logical and algorithmic thinking among secondary school pupils. Continuous solutions of logical tasks for teaching programming, students are confronted with different problems to be addressed. Students use logical and algorithmic thinking to solve task. The game is close to students, therefore the form of games does not work aggressively to students, and pupils may be given to the role without pressure because they are self-motivated will succeed in meeting the challenges. The research was a logical development efficiency and algorithmic thinking through logical tasks at the beginning of the lesson.

2 The Results of Pedagogical Experiment

Pedagogical experiment we implemented the Gymnasium Sv. Andrew in Ruzomberok. Experimental class kvinta completed at the end of exit questionnaire. The questionnaire consisted of nine questions, one is open, four are dichotomy and four questions are closed. Responses to the questionnaire, we divided the responses of girls and boys. Exit

questionnaire, we detect which part of the whole student liked that part of them did the problems or tasks are appropriate for them, whether that means teaching them to act as an incentive, and whether it would be welcomed in other thematic units and ideas which would extend the topic Algorithms.

The first question we looked to the work of teaching the whole Algorithms pupils liked the most. The choice we give them opportunities a – q. Programming on Imagine we divided into five sections. Students have a choice of responses and no response (response p) and all (the answer q). Students could indicate more possibilities:

a) The task for the robot, defining algorithm
b) Drawing a picture from the description, properties of the algorithm
c) Games on the Internet – waterman, missionaries
d) Competition – Japanese teaser, froglet
e) Notation algorithms – mathematical tasks, BMI, Horoscope
f) Solution stories with logical problem
g) Problem solution
h) Reading algorithms – detect what makes the algorithm written
i) The game hangman
j) The game Ludo
k) Imagine drawing pictures
l) Drawing to the grid
m) The command repeat
n) The bee project
o) The own project
p) None
q) All

Most students liked the game on the Internet (answer c) and game hangman (answer i). Girls took the game Ludo (answer j), boys preferred more competition puzzles (answer d). Programming Imagine boys reached 16% and girls 21% (answers k, l, m, n, o). Although 5% of boys (2 boys) reported that they did not like any of the activities, none of the girls will answer p (none), (0%).

The second question we detect that activity (a – q) the student did not like. This question, we included in the questionnaire so that we confirm the results of the first question. In both cases (girls and boys) are activities registration algorithm (answer e), addressing tasks – making algorithms (answer g), and reading – decoding algorithms (answer h). Answers games on the Internet (answer c) and all (answer q) obtained 0% in girls. For boys, 0% received more than one answer (a, c, d, i, j, l, m, n). Although only 16% of boys identified in the Imagine programming as a favourite activity, drawing to the grid (answer l), the command repeat (answer m), bee project (answer n) received 0%. Answers games on the Internet (answer c) a hangman (answer i) to the first question received the most points were boys with 0% among girls hangman (answer i) received 2%. Like the first question which activities you like best answer is none (p) identified 5% of boys in the second issue of which activities would have missed the answer all (q) reported 6% of boys. Percentages obnoxious activities agree with the answers to first question exit questionnaire.

The third question, we ascertain that the method of teaching students through computer games, liked or not. The question had two answers – yes or no. Although none of the girls did not did not lack any activity they are displeased, and 31% of girls reported that they did

not like this method of teaching. The answer no presented girls who are not interested in information technology overall. Most of them (69%) liked the teaching. Boys liked this method of teaching in 92%, corresponding to eleven of the twelve boys. This figure again corresponds with the results we obtained in the first and second questions.

The fourth question we asked students whether learning through computer games included in all teaching science. The choice should answer yes – no. This method of teaching to be teaching in computer science included 75% girls and 92% boys. For boys, this result is the same as in previous issues. This method of teaching did not satisfy the 25% of girls (4 girls out of sixteen).

On number five we are interested in views on the appropriateness pupil tasks that address. The choices of five responses were: very easy, easy, reasonable, difficult, and very difficult. Girls were considered to be appropriate role reasonable (44%), difficult (50%) and very heavy (6%). That was somewhat surprising to us as girls, especially in the second group were the tasks quite successfully and the first output issues the questionnaire gave no dislikes activity. Distribution of percent of boys is as follows: very easy (25%), easy (17%), reasonable (41%), and very difficult (17%). Distribution of percent of boys corresponds to our observation during the teaching.

The sixth question we asked students whether they acted the way of teaching incentive. The selection had three answers – yes, no, I can not judge. Up to 62% of girls reported that they have this way of teaching incentive is free. 13% of girls could not assess whether their teaching motivated or not. Even this figure surprised us, especially since the girls showed more interest, motivation and creativity in problem solution and developing projects. The boys worked more motivating way of teaching, 42% said yes answer.

The seventh question is once again returning to teaching entirely. We asked students, what part would pay more attention. Girls should pay more attention to games on the Internet (answer c, 19%), reading algorithms (answer h, 19%) and development project (the answer o, 12%). Up to 29% of boys said they would pay more than drawing pictures in a programming language Imagine. When drawing pictures boys often tried to draw their own pictures. Like girls and boys should devote more attention to games on the Internet (answer c, 24%), reading algorithms (response h, 12%) and development project (the answer o, 12%).

Eighth question we confirmed the results of questions one, two and seven. We asked it what is done to students the most problems. Responses to the eighth question are identical for both boys and girls. The biggest problems students have with reading algorithms (response h, 59% girls and 33% boys). The answer in first question popular activity did not one student (girls and boys) and the other on her least favourite as reported (25% of girls and boys 22%). The second most difficult task was the reading algorithm, in particular reading algorithms with condition and cycle (girls 27% boys 17%). How to tackle difficult tasks, said problem solution (answer g) 17% of boys.

The ninth question, we gave students the opportunity to propose what would be included in this theme. This question was open. Answers students have been grouped into six responses: nothing, easier tasks, more time, more games / puzzles and cancel theme. Girls should include more games / puzzles (38%), none (19%) and 37% did not know how to extend the theme. Delete topic suggested 6% of girls (one girl from a total of sixteen). Most boys (56%) would not alter anything in the topic. The remaining percentages

distributed among the easier tasks, more time, more games / puzzles (11% of all responses). Topic would abolish 11% of boys (one boy from a total of twelve). Answer I don't know choose any of the boys.

Finally, pedagogical experiment, we sent teachers to the state and church high school in Ruzomberok, as well as school teachers and secondary vocational schools in Prievidza questionnaire. The questionnaire completed by thirty teachers aged 25 to 59 years old, 12 men (40%) and 18 women (60%). The questionnaire consisted of seven questions, four of them were closed, and three were open. Four question have additional questions. The questionnaire for teachers, we detect whether teachers use computers to prepare for lessons, teachers use the game (not computer) as teaching methods, why it is considered / used in the classroom, without contemplating what get people playing computer games and felt that any barriers to them prevent include computer games in education.

With the first question we detect, if the teachers use computers to prepare for teaching. Answer yes to all elected thirty teachers. Most use a computer in preparation for teaching, in search of information (27%) to prepare of the tests (25%) and the creation of presentations (23%).

Next we interested in whether teachers are using games (computer or teaching) as a teaching method. Only eight (27%) of them reported that they used in teaching the game. Interestingly, only sixteen teachers (53%) said that sometimes used computer games as teaching methods.

Since the game as a teaching method uses only 27% of them teachers, we wondered why it is so. In the questionnaire, we ascertain that it was willing to use such a method. Eighteen of them (60%) were willing to include the game in the learning process, because in their view, the game improves logical thinking (28%), is motivating for students (22%) and improving computer skills (14%). Twelve teachers (40%) do not consider the game to move into teaching. As stated reasons for lack of time (22%), games have only a low educational value (15%) and teachers prefer traditional teaching (15%). In response to other causes said many students (4%).

We also wanted to know the opinion of teachers, get people playing computer games. Teachers frequently reported computer skills (33%) and faster logical thinking (29%). A small percentage of them present games dependence (2%), loss of time (2%), do not know (2%) and feeling good (2%).

Finally, we ascertain that the teachers feel any barriers that prevent them from computer games to move into teaching. Thirteenth (43%) of them do not feel any barriers in using computer games, seventeenth (57%) feel the barriers. The most often answer, why feel the barriers were inappropriate content (22%), the time limit (15%) and harmful to health (12%) In response to other (9%) teachers said many students in the classroom, inexperience, and I do not know advisable games.

3 Conclusion

Using the concept of humanistic educative means in the computer orientation to personality as its central principle. The pupil is being free, independent, creative, and authentic. Personality is aware of its potential to become herself. A student in human oriented teaching is an autonomous actor, active participants in self-development, which is

responsible for the conduct and results of the cultivation of his personality. He is respected as a unique human being. The teacher should help him become a fully developed personality.

4 References

[1] ČERNÁK, I. – POLČIN, D.: *Didaktika informatiky 2.* Multimediálna učebnica na DVD. Ružomberok: Pedagogická fakulta KU 2008. ISBN: 978-80-8084-278-9

[2] ČERNÁK, I. – POLČIN, D.: *Didaktika informatiky 1*. Multimediálna učebnica na DVD. Ružomberok: Pedagogická fakulta KU 2007. ISBN: 978-80-8084-174-4

[3] CÍRUS, L. Podpora Výuky Didaktických aspektů informačních technologií pro studenty. In: *V. Národní konference Distanční vzdělávání v České republice – současnost a budoucnost*, 1. vyd. Ústí nad Labem : Univerzita J.E.Purkyně v Ústí nad Labem , 2008. s. 36 – 41

[4] VARGOVÁ, M.: *Tvorivé hry a ich využitie*, In: Tvorivé vyučovanie, Zborník z pracovnej konferencie katedry pedagogiky v rámci inovatívneho projektu ESF, 12. 9. 2008, Ružomberok, PF KU 2008, s. 177-181, ISBN 978-80-8084-374-80

[5] PARDEL, T.: *Psychológia*. Bratislava, SPN, 1982 Psychodiagnostické testy Bratislava

Reviewed by: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Contact address:

Igor Černák, doc. Ing. PhD. – Hedviga Palásthy, Ing.
Katedra informatiky Pedagogická fakulta KU
Námestie A. Hlinku 56/1
034 01 Ružomberok, SK
E-mail: Igor.Cernak@ku.sk, hp@ku.sk

MOŽNOSTI TVORBY LOGICKÝCH HER PRO VZDĚLÁVÁNÍ V APLIKACI VISUAL BASIC

LAVRINČÍK Jan, CZ

Resumé: Článek se zabývá významem, tříděním a využitím logických her ve vzdělávání. Vysvětluje z jakých částí se logická hra skládá a zamýšlí se nad jejím použitím ze současného pohledu. Zdůrazňuje výběr logických her z hlediska odborné náročnosti a rozvoje abstraktního myšlení u žáků nižšího sekundárního vzdělávání. Příspěvek se zabývá otázkou důležitosti jednotlivých komponent z pohledu komfortu ovládání, bere v úvahu aspekty ekonomický, ekologický a rychlostní. Seznamuje čtenáře s klady a zápory logických her pro ActivBoard a dalšími. V závěru polemizuje nad využitím programovacího jazyka Visual Basic 6 jako tématu výuky nižšího sekundárního vzdělávání a jeho možnostmi integrace do RVP.

Klíčová slova: logická hra, Visual Basic 6, vzdělávání.

A WAYS OF CREATION LOGICAL GAMES FOR EDUCATION IN APPLICATION VISUAL BASIC

Abstract: The article deals with the significance creation, classification, and use logical games in education. The origins of the parts are explained, notion logical games, and use in the contemporary time are remembered. The choice of logical games is emphasized from the field of expert demands and expansion of abstract thinking in pupils the lower secondary school. The article deals with importance component from the view of user control and perceive special aspect, e.g. economic, ecologic and speed. It pontificate readers with plus and minus games for ActivBoard and etc. At the end, it discusses about the future use of Microsoft Visual Basic 6 in the lower secondary education and potential usage in program RVP.

Key words: logical games, Visual Basic 6, education.

1 Úvod

V souvislosti se zaváděním moderních didaktických výukových prostředků do škol, např. interaktivních tabulí (SmartBoard, ActivBoard, PolyBoard), zřizováním multimediálních učeben, vyvstávají potřeby školy na tvorbu autorsky zaměřených výukových prezentací a výukových programů. Výrobci interaktivních tabulí k základní sadě předkládají programy pro tvorbu interaktivních výukových hodin (nejznámější Smart Notebook a Activ Studio). Hodiny vytvořené v uvedených nástrojích však nemůžeme nazývat programy, ale podle charakteru a přípony souboru spíše výukovými prezentacemi.

Pro potřeby tvorby nejen autorsky zaměřených výukových prezentací, ale i pro plnohodnotné programy, můžeme využít některý z běžně dostupných programovacích jazyků využívaných programátory k tvorbě desktopových, databázových a dalších aplikací. Jak uvádí studie (1), (2) se jeví optimální z hlediska odborných znalostí uživatele, hardwarových požadavků a posléze požadavků softwarových na spuštění hotových aplikací vývojový nástroj Microsoft Visual Basic 6. Nelze jej však v žádném případě nazývat „programovacím jazykem hračky“ (3, s. 293). V příspěvku se budeme zabývat jenom zvoleným programovacím jazykem ve verzi 6. Pro novější verze využívající platformu .NET nemusí uvedené příklady zcela odpovídat. Studie se

blíže zabývá možnostmi tvorby autorských výukových programů pro využití v hodinách českého jazyka a literatury.

2 Obecná charakteristika logických her ve vzdělávání

Jak uvádí J. Dostál (4, s. 25), pod pojmem výukový software chápeme jakékoliv programové vybavení počítače, které je určeno k výukovým účelům a dokáže plnit některou z didaktických funkcí. Jestliže bychom se dle uvedené definice pokusili definovat logickou hru ve vzdělávání, mohli bychom ji chápat jako programové vybavení počítače, které není primárně určené na dosahování vnějších cílů dle svého zaměření, uživateli poskytuje zábavu, odreagování, relaxaci (5, s. 22). Z hlediska klasifikace pro nás bude klíčová dle J. Dostála oblast g) dle tematického rozsahu, do které bychom mohli zařadi i skupinu autorského software různého zaměření a rozsahu.

Gardnerův výčet nám definuje 7 typů inteligence (6, s. 19), přičemž můžeme předpokládat, že programování klade důraz na logicko-matematickou inteligenci a vizuálně-prostorovou inteligenci. Lepší předpoklady pro orientaci v problematice může mít nadaný žák, jímž se zabývají J. Konečný a M. Pash. Konečný charakterizuje mimo jiné nadaného žáka i jako žáka u kterého se objevují tvořivé odpovědi, jenž má potřebu projevit se a uplatnit se.

Ve výukovém programu nebo logické hře obsahuje databáze z pohledu vyučovaného předmětu buď přínosné texty k rozboru, či procvičování nebo na druhou stranu, jako v případě software k interaktivním tabulím, spektrum obrázků vhodných zejména pro zábavné soutěže a hry. Z hlediska psychologické charakteristiky je období dospívání žádoucí pro předkládání stimulů souvisejících více s abstraktnějším myšlení, protože představy jsou u tohoto jedince obecnější, klesá zájem o dětské zájmy, např. z hlediska českého jazyka se to projevuje zájmem o historická, společenská a válečná témata, o milostné romány, o science-fiction, ale i o poezii (7, s. 144 - 145).

3 Popis programovacího jazyka Visual Basic 6

Microsoft Visual Basic 6 patří do skupiny objektových programovacích jazyků. V praxi to znamená, že základní ovládací prvky, jako např. „tlačítka, popisky, zatržítka, textová pole“ a mnoho dalších prvků má uživatel k dispozici vytvořených a mění u nich pouze jejich vlastnosti (vzhled, zarovnání, druh a velikost písma, oprávnění). Vytvořené ovládací prvky jsou projevem ekonomizace a racionalizace při práci nejen programátora, ale i jistého druhu didaktické transformace pro žáka 2. stupně ZŠ.

Výukový software však může klást zvýšené požadavky na grafickou úroveň, kterým běžné ovládací prvky nevyhovují. Zde má programátor k dispozici dvě cesty, pomocí nichž si může vytvářet autorské ovládací prvky. Mimo formulářů a modulů lze v lépe vybavených verzích Visual Basic 6 přidávat do projektu libovolný počet tzv. user control (8, s. 426). Uživatelská ovládání jsou specifickým objektem umožňujícím vytváření autorských ovládacích prvků, zejména „tlačítek, zatržítek nebo rámečků“. Objekt je ve výsledku součástí spustitelného souboru. Druhou cestou může být vytvoření tzv. OCX souboru, což je doplněk knihovny DLL navázaný na běžně používané knihovny Visual Basic 6 (např. KERNEL32.DLL, MSVBVM60.DLL). Při sestavování doplňku používáme stejných funkcí či procedur a datových proměnných, jako při tvorbě klasického EXE souboru. Většího podílu zde může však dosáhnout práce s rozraním API (application programming interface – rozhraní pro programování aplikací). Výsledný OCX soubor ve výsledku vždy musíme mít nahraný v adresáři spolu s aplikací nebo v adresáři system32.

Jako malou databázi ve Visual Basic 6 primárně na soubory typu obrázků, zvuků, animovaných kursorů, ale i souborů jiných typů, lze využít Resource editor (6). Jeho výhoda spočívá v možnosti okamžitého přístupu k datům za běhu programu bez nutnosti používat externí samostatné soubory.

4 Autorský přístup k logickým hrám ve vzdělávání

V rámci studijních programů zabezpečovaných katedrou technické a informační výchovy Pedagogické fakulty v Olomouci se studenti, kteří se připravují na náročnou pedagogickou profesi, setkají v rámci předmětů základy programování a tvorba výukového software se základy algoritmizace a softwarovými konstrukcemi. V rámci hodin jsou po teoretické i praktické stránce schopni konstruovat jednoduché aplikace zejména pro vzdělávání.

Programovací jazyk Visual Basic je ideálním nástrojem pro začínající programátory. Nabízí nám jednoduché uživatelské rozhraní, objekty k okamžitému použití (label, command button, check box a další) a jednoduchou syntax.

V rámci příspěvku se pokusíme demonstrovat funkci jednoduché hry vycházející ze známých vědomostních her z televizních obrazovek.

Pro simulaci vědomostní hry AZ kvíz, je například velmi důležité vytvoření databáze pro počáteční písmena abacedy. Dále modulu se statistikou otázek a časovače (timery) pro jednotlivé uživatele. Část zdrojových kódů musíme věnovat algoritmu umělé inteligence (AI), který bude vyhodnocovat soudržnost hran objektů správných odpovědí stejné barvy každého uživatele.

Příklady algoritmizace z programovacího jazyku Microsoft Visual Basic

Ukázka 1: Ukázka výběru znaků z obecného řetězce.

```
C = Label1          'načtení obsahu Label1 do proměnné C
C = Mid$(C, 1, 40)  'Vyběr znaků od pozice 1 do pozice 40
CQ = Trim$ (C)      'Odstranění prázdných znaků z vybraného řetězce
```

Ukázka 2: Ukázka práce s objektem Timer.

```
t = t + 1            'v každém cyklu timer zvýší aktuální hodnotu o 1
Label18 = t              'načtené proměnné t do objektu Label18
If t >= 30 then          'Ošetření času na odpověď na 30 sekund
Timer13.Enabled = False  'Zastavení objektu Timer13
```

Ukázka 3: Ukázka počítání statistiky správných odpovědí.

```
cc = (aa / (aa + bb + 0.000000001)) * 100 'rovnice pro výpočet
     'aritmetického průměru se zajištěním nenulové hodnoty dělitele
Label19 = cc              'načtení proměnné cc do Label19
Label19 = CInt(Label19)   'zaokrouhlení výsledku na celé číslo
```

Neméně důležitou součástí výukového software a logických her je speciálně navržené rozhraní, které klade zvýšené nároky na grafikou stránku a uživatelské ovládání. Co se týče jednotlivých komponent je důležité, aby logická hra určená pro výuku obsahovala: grafické uživatelské rozhraní, uživatelskou příručku a nápovědu v českém jazyce a tiskové výstupy. Z doplňkových funkcí bychom mohli zmínit možnost uživatelských rozšíření, rozšiřující nastavení, možnosti zabezpečení vybraných nastavení.

5 Závěr a diskuze

Příspěvek opírající se o problematiku možnosti tvorby logických her pro vzdělávání v aplikaci Visual Basic 6 přispívá k neustálému cílenému vývoji, rozvoji nových netradičních forem a metod ve vyučovacím procesu. Pozitivně může ovlivnit formování klíčových dovedností a postojů žáka v oblasti ICT a pomoci rozvoji objektového programování na 2. stupni ZŠ. Nemalou mírou může pomoci učitelům jako nástroj motivace.

Svými trendy působí nejen v oblasti moderních edukačních metod nižšího sekundárního vzdělávání, ale ovlivňuje i běžný segment tvorby výukových programů všech druhů a cenových kategorií. V praxi může posloužit odborníkům z oblasti informačních a komunikačních technologií k čerpání námětů a zdokonalování svých aplikací určených pro vzdělávání. Z pohledu grafiky a designu ke zdokonalení členitosti, přehlednosti grafiky a odstranění přebytečných obrázků. Odborná vědecká stať nastiňuje možnost propojení výuky se zábavou a zvýšit tím interakci učitel-žák s podporou znalostí o algoritmizaci a základů programování v programovacím jazyce Microsoft Visual Basic 6.

6 Literatura

[1] KLEMENT, M. Výuka algoritmizace a programování v jazyce Visual Basic 5.0. In *Sborník přednášek z mezinárodní vědecko-odborné konference : Trendy technického vzdělávání.* Pedagogická fakulta UP Olomouc, ISBN 80-244-0107-X.

[2] KLEMENT, M., PERNIČKA, T. Programovací jazyky. In *Modernizace výuky v technicky orientovaných oborech a předmětech*. Olomouc : UP PdF, 2002, s. 125-128. ISBN 80-7198-531-7.

[3] KLEMENT, M. *Základy programování v jazyce Visual Basic.* 1. vyd. Olomouc: VUP, 2002. 336 s. ISBN 80-244-0472-9.

[4] DOSTÁL, J. Educational software and computer games – tools of modern education. *Journal of Technology and Information Education*. 2009, Olomouc – EU, Palacký University, Volume 1, Issue 1, p. 24 – 28. ISSN 1803-537X (print). ISSN 1803-6805 (on-line).

[5] DOSTÁL, J. Multimedia, hypertext and hypermedia teaching aids – current trend in education. *Journal of Technology and Information Education*. 2009, Olomouc – EU, Palacký University, Volume 1, Issue 2, p. 18 – 23. ISSN 1803-537X (print). ISSN 1803-6805 (on-line).

[6] OBST, O., KALHOUST, Z. *Didaktika sekundární školy.* 1. vyd. Olomouc : VUP, 2003. 186 s. ISBN 80-244-0599-7.

[7] LANGMEIER, J., KREJČÍŘOVÁ, D. *Vývojová psychologie.* 3. přeprac. vyd. Praha : Grada Publishing, 1998. 343 s. ISBN 80-7169-195-X.

[8] SILER, B., SPOTTS, J. *Special Edition Using Visual Basic 6.* 1st edition. USA : Pensylvania, 1998. 887 p. ISBN 0-7897-1542-2.

Lektoroval: PaedDr. PhDr. Jiří Dostál, Ph.D.

Kontaktní adresa:

Jan Lavrinčík, Mgr., DiS., Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci,
Žižkovo nám. 5, 771 40, tel.: +420 585 635 813
Email: nobilis.felis@seznam.cz,
Www pracoviště: www.kteiv.upol.cz

TESTOVANIE VEDOMOSTÍ V LMS MOODLE

STOFFOVÁ Veronika, SK

Resumé: Štúdia sa zaoberá možnosťami testovania vedomostí v LMS Moodle. Analyzuje jednotlivé typy otázok a úloh, ktoré tento systém ponúka a poukazuje na ich didaktickú hodnotu. Naznačuje tiež možnosti transformácie klasických testových úloh do aplikácie v Moodle.

KNOWLEDGE TESTING IN LMS MOODLE

Abstract: The study deals with possibilities of knowledge testing in LMS Moodle. It analyses the types of questions and tasks and points on their didactic values. It shows the possibilities of transformation of classic test questions and tasks form to Moodle application.

1 Úvod

Zostaviť testové otázky na určenie úrovne encyklopedických a faktografických vedomostí študentov nie je zvláštnym problémom. **Testovanie tvorivých schopností** študentov je úloha náročnejšia (Baráth – Feszterová 2009). Vyžaduje dôslednú a podrobnú analýzu obsahu a hľadanie adekvátnych foriem vyjadrenia problému, vytvorenie potrebného formalizmu na vyjadrenie jednoznačných odpovedí a riešení vzhľadom na automatizáciu tvorby a vyhodnotenia testov. Každý LMS (Learning Management Systém) ponúka bohatú paletu štandardných typov otázok a úloh, ktoré autor elektronického kurzu môže využiť na spätnú väzbu počas štúdia, príp. na testovanie získaných vedomostí po určitých tematických celkoch (Feszterová 2009). Typy otázok / úloh, ktoré sú k dispozícii na zaradenie v jednotlivých prostrediach tvorby elektronického kurzu, sa do značnej miery prekrývajú (Stoffa – Stoffová 2005).

Vo väčšine LMS nájdeme všetky štandardné typy testových otázok a úloh (Stoffová, 2004). V LMS systémoch nechýbajú otázky, na ktoré možno odpovedať áno, príp. nie. Obyčajne sú to určité výroky, príp. tvrdenia, kde sa treba rozhodnúť o ich pravdivosti. V takmer každom systéme sú zabudované otázky s možnosťou výberu správnej odpovede z viacerých ponúkaných odpovedí. Sú obyčajne typu 1 / N (jedna správna odpoveď z N možných) alebo K / N (K správnych odpovedí z N možných). Tento typ sa môže využiť aj na zadávanie úloh. Medzi možnosťami málokedy chýba otázka s priamou (krátkou) odpoveďou, príp. úloha s priamym riešením. Čiastočne voľný text, úplne voľný text (esej) je tiež častou možnosťou spätnej väzby v LMS. Jednotlivé typy úloh / otázok ako aj ich riešenia / odpovede môžu obsahovať graf, obrázok príp. aj animáciu (Végh 2006, Végh 2007, Walat 2007, Žilková 2009).

Moodle je Open Source Course Management System (CMS), známy tiež ako systém riadenia výučby (Learning Management System – LMS) alebo virtuálne výučbové prostredie (Virtual Learning Environment – VLE). Ide o voľne šíriteľné webové aplikácie zadarmo, ktoré pedagógovia môžu využiť na vytvorenie efektívnych internetových stránok na vyučovanie a učenie sa. Moodle.org je verejný web, kde sa Moodle vyvíja a diskutuje sa o ňom. Túto stránku môže každý záujemca navštíviť, preštudovať ju, získať základné informácie o Moodle – o tvorbe aplikácií, o možnostiach vytvorenia spätnej väzby s edukantom (medzi tútorom a edukantom, medzi systémom a edukantom, medzi

edukantami navzájom) ako aj o všetkých novinkách v jeho vývoji. Do verejnej diskusie, ktorá sa vedie na stránke, sa môže zapojiť každý a tlmočiť vývojárom svoje postrehy a návrhy. Záujemca sa tiež môže zapojiť do diskusie vedenej na stránke (Végh – Csízi 2009).

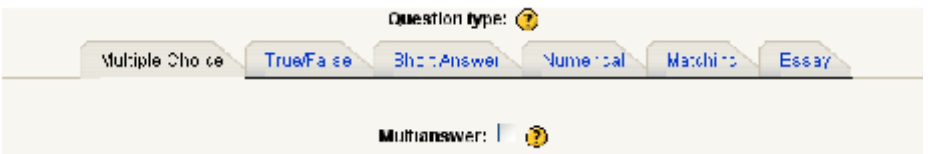
2 Typy testových otázok a úloh v LMS Moodle

CMS Moodle ponúka 9 základných skupín typov otázok a úloh na kontrolu získaných vedomostí, tak po jednotlivých lekciách ako aj na záverečné testovanie vedomostí z celého tematického celku, príp. aj predmetu. Treba si ale uvedomiť, že typ otázky / úlohy určuje len formu. Určiť obsah, je na autoroch elektronickej lekcie. Formulovať jednotlivé otázky, príp. úlohy tak, aby používateľ na zodpovedanie, príp. riešenie potreboval aktívne uplatnenie získaných vedomostí nie je jednoduché, ale možné. Dôkazom toho je dizertačná práca (Cápay, 2008), v ktorej autor vypracoval model testovania vedomostí z programovania. Analýzou jednotlivých otázok a úloh dokázal, že aj štandardné typy testových úloh v Moodle možno využiť na testovanie vedomostí a schopností. Aj v oblasti programovania, ktoré je vysoko kreatívna činnosť, možno štandardné testové úlohy použiť nielen na testovanie encyklopedických a zapamätaných informácií, ale aj na programátorské vedomostí a zručností. Dôležitá je pri tom správna a jednoznačná formulácia úlohy, ktorú treba riešiť (Cápay, 2004, Cápay – Palmárová, 2008).

Aj naše príklady budú z oblasti programovania. Budú orientované na programovací jazyk Pascal.

Štandardné typy testových úloh a otázok Moodle sú:

- Otázky s odpoveďou Áno / Nie (True / False – question)
- Otázky / Úlohy kde odpoveď / riešenie sa získa výpočtom (Calculated, Simple Calculated)
- Otázky / Úlohy kde odpoveď / riešenie sa vyberá z viacerých možných (Multiple Choice)
- Krátka textová odpoveď (Short Text Answer)
- Esej – dlhší text – opis (Essay – Description)
- Vytváranie dvojíc – párov (Matching)
- Úlohy na usporiadanie (Ordering items, ranking items)
- Číselná odpoveď / číselné riešenie (Numerical)
- Vložené, zabudované odpovede – test so slovíčkami (Embedded Answers (Cloze))
- Kombinované: výber krátkych odpovedí do textu (k otázkam) (Random Short-Answer Matching)



Obr. 1 Typy otázok v Moodle na spätnú väzbu v lekcii

2.1 Otázky s odpoveďou áno / nie (True / False – question)

Dichotomická otázka s alternatívnou odpoveďou áno / nie je často využívaný typ testovej otázky. Otázka, príp. úloha môže byť formulovaná ako otázka, na ktorú je možná odpoveď

áno, príp. nie (a). Tento typ otázky / úlohy môže byť formulovaný ako výrok, o pravdivosti ktorého sa má rozhodnúť (b). Príp. voľba áno / nie môže byť zakomponovaná do textu (c).

Príklad 1:

a) Je B. Pascal autorom programovacieho jazyka Pascal? áno / **nie**
b) Údajový typ „Byte“ (ktorý zaberá v pamäti počítača 1 byte) má kardinalitu 256. **áno** / nie
c1) Na spracovanie údajového typu „Integer“ **sa používa** / sa nepoužíva aritmetika pevnej rádovej čiarky.
c2) V prípade binárnych operácií sčítania a odčítania, keď jeden z operandov je typu **integer** a druhý typu **real** výsledok je typu: **real** / integer.

2.2 Vypočítaná hodnota – Calculated (Simple Calculated)

Tento typ tzv. numerickej úlohy dáva možnosť zadávať individuálne hodnoty zvlášť pre každého používateľa generátorom náhodných čísel namiesto premenných **{x}**, **{y}** priebehu kvízu (t. j. počas testu). Tak každý študent rieši inú úlohu aj keď rovnakého typu. Napr. ak chceme precvičiť základné aritmetické operácie môžeme použiť výraz **{x} {+/−/x/:} {y}**. Riešením ale môže byť ľubovoľne zložitý matematický výraz, ktorý okrem dvoch premenných {x}, {y} a štandardných aritmetických operátorov môže obsahovať celý rad funkcií (napr. aritmetické, goniometrické a iné) a konštanty (napr. π). Úloha v tejto kategórii môže byť napr. zistiť, aký výsledok vypíše program v prípade konkrétnych vygenerovaných vstupných údajov **{x}**, **{y}**. Ak program bude na výpočet obsahu pravouhlého trojuholníka z dĺžky dvoch jeho strán (odvesien).

Príklad 2a:

```
program vypocet1;
var x, y : real;
begin
  readln(x, y);
  write(x * y) / 2;
end.
```

Pre takto formulovanú úlohu možno vygenerovať celý rad dvojíc reálnych čísel a systém vypočíta správne riešenie ako (x * y) / 2, ("**Correct Answer Formula=**" input field **{x} * {y} / 2**), ktoré potom využije na kontrolu správnosti používateľom zadanej hodnoty.

Program môže byť aj komplikovanejší, môže obsahovať aj zložitejší algoritmus. V príklade **2b** je program na výpočet celočíselného podielu čísel **{x}** a **{y}**.

Príklad 2b:

```
program vypocet2;
var x, y: integer;
begin
  readln(x, y);
  c := 0;
  while X > Y do
  begin
    X := X - Y;
    c := c + 1;
  end;
  write(c);
end.
```

Aj v tomto prípade možno vygenerovať celý rad dvojíc reálnych čísel a systém vypočíta správne riešenie ako **x div y**, ("**Correct Answer Formula=**" input field **{x} div {y}**) na kontrolu správnosti používateľom zadanej hodnoty.

Testové úlohy, riešením ktorých je vypočítaná hodnota, môžu byť aj jednoduchšie, ktorých tvorba je podporovaná jednoduchým interfejsom. Úlohy tohto typu môžu byť formulované aj ako výberové z viac možností riešenia. Tu je zabezpečené, aby medzi ponúkanými možnými alternatívnymi riešeniami bolo aj správne riešenie.

2.3 Otázky / úlohy s alternatívnymi odpoveďami / riešeniami (Multiple Choice)

Tvorca databázy otázok a úloh v Moodle môže používať aj otázky / úlohy s alternatívnymi odpoveďami / riešeniami, tzv. Multiple Choice Tasks / Questions. Tento typ úloh má viac alternatív. Najčastejšie sa používa verzia, kde medzi ponúkanými riešeniami / odpoveďami je len jedna správna. Mnohé predmety a ich charakter si vyžaduje verziu, kde medzi ponúkanými riešeniami / odpoveďami je viac správnych, príp. je úloha / otázka sformulovaná tak, že je potrebné vybrať / označiť viac odpovedí. Text úlohy, príp. aj riešenia môže obsahovať obrázok, zvukovú sekvenciu a iné formy informácií vložené do html formátu. Jednotlivé odpovede môžu mať pridelenú aj váhu, ktorá obyčajne vyjadruje dôležitosť a náročnosť odpovede / riešenia. Teda každá odpoveď / každé alternatívne riešenie môže mať určenú bodovú hodnotu. Je možné priradiť aj trestné body za nesprávny výber. Tvorca tiež môže uviesť k jednotlivým odpovediam / riešeniam poznámku, príp. slovné hodnotenie, ktoré komentuje výber, potvrdí jeho správnosť, príp. zdôvodní, vysvetlí nesprávnosť výberu.

Na označenie / výber správnej odpovede / správneho riešenia sa používa tzv. check box, ktorý je umiestnený pred odpoveďou / riešením. Príklad na úlohu z tejto kategórie uvádzame tiež z programovania.

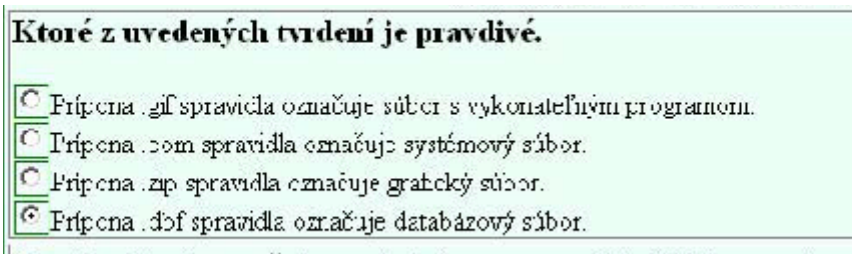
Príklad 3:

Ktoré z uvedených údajových štruktúr patria medzi štandardné v programovacom jazyku Pascal?

a) LIFO – zásobník
b) Array – pole
c) File – súbor
d) FIFO – rad
e) Record – záznam

Správne odpovede: b), c), e)

Ponúkané riešenia / odpovede môžu byť vypísané pre každého používateľa v inom poradí. Aj odpovedí / riešení môže byť viac než ktoré sa zobrazia pre riešiteľa. Tento typ testovej otázky / testovej úlohy má veľmi rozmanité možnosti a variabilitu a rovnako dobre sa osvedčil ako okamžitá spätná väzba počas štúdia ako aj na konci jednotlivých tematických celkov, alebo po ukončení kurzu ako súčasť testu, ktorý tvorí podklad ku klasifikácii výkonu edukanta.



Obr. 2 Otázka s alternatívnymi odpoveďami, z ktorých je iba jedna správna

2.4 Otázka s krátkou priamou odpoveďou (Short Answer Question)

Do tejto skupiny patria testové otázky, na ktoré sa očakáva krátka odpoveď – jedno slovo, alebo fráza. Jednotlivé očakávané odpovede je možné ohodnotiť aj mierou správnosti v percentách.

Príklad 4a:

> **Ako sa nazýva postup, ktorého realizáciou získame zo zadaných vstupných údajov po konečnom počte činností, v konečnom čase správny výsledok?**
>
> *Očakávaná odpoveď: algoritmus*

Príklad 4b:

> **Ako sa nazýva postup, počas ktorého zo zdrojového kódu programu napr. v Pascale (meno_programu.pas) získame spustiteľný súbor (meno_programu.exe).**
>
> *Očakávané odpovede: preklad / kompilácia*

Z otázky, ktorá je uvedená v príklade **4b**, vidieť, že správnych odpovedí môže byť aj viac. Túto skutočnosť možno do systému zaviesť napr. logickou podmienkou „hociktorá položka zo zoznamu“, všetky položky zo zoznamu“ atď. Aj pri použití tohto typu testovej otázky máme veľkú variabilitu, čo sa týka formy a spôsobu hodnotenia odpovede.

2.5 Esej – Dlhší text – Opis (Essay – Description)

Tento typ úloh má široké možnosti uplatnenia. Aj v oblasti programovania ho možno využiť, napr. **na tvorbu programov**. Pretože každá úloha na tvorbu programu môže mať viac správnych riešení a k algoritmu prislúchajúci program niekoľko verzií, nehovoriac o detailoch konkrétneho riešenia, hodnotenie nie je jednoduché automatizovať. Odpoveď, príp. riešenie posiela edukant edukátorovi ako samostatný súbor. Takéto typy úloh obyčajne opravuje tútor / edukátor a hodnotenie mechanicky zadáva do systému. Určenie správnosti a hodnotenie je odvážne ponechať na „počítač“ preto, že je ťažko algoritmizovateľné. Aby odpovede na otázky, príp. riešenie zadanej úlohy bolo možné ľahšie, rýchlejšie a relatívne objektívne ohodnotiť, je nutné riešiteľa usmerniť a vyjadriť explicitne, čo sa od neho očakáva.

Úlohy / otázky takéhoto typu delíme na: **neštrukturalizované** a **štrukturalizované**.

Neštrukturalizované otázky / úlohy so širokou odpoveďou / riešením. Pri voľných odpovediach edukátor môže ohodnotiť aj to, čo považuje edukant za dôležité, či dokáže vystihnúť podstatu úlohy a do akej miery sa prekrývajú, príp. sú totožné ich predstavy.

Príklad 5a:

Úloha: Charakterizujte údajový typ „real“.

Pri neštrukturalizovaných úlohách s voľnou odpoveďou edukátor očakáva, že edukant súvisle a podrobne odpíše riešenie, príp. vyjadrí svoju odpoveď. Edukant však často nevie, čo má odpovedať, ako má odpovedať, nepozná vyžadovaný rozsah, ani formu odpovede. Nevie, čo učiteľ považuje za dôležité, či bude hodnotiť aj dĺžku odpovede a pod. Ak je naozaj nevyhnutné, aby edukant tvoril širokú odpoveď, treba úlohu, príp. otázku uviesť presnejšie. Treba uviesť, čo má odpoveď obsahovať – treba úlohu presne vyšpecifikovať, príp. štrukturalizovať.

Štrukturalizované úlohy so širokou odpoveďou

Príklad **5a** sme spresnili a vyjadrili požiadavky edukátora v Príklade **5b**. Pre kreativitu riešiteľa veľa priestoru neostalo, no riešiteľ jednoznačne vie, čo sa od neho očakáva, čo odpoveď má obsahovať.

Príklad 5b:

Charakterizujte údajový typ „**real**“ – uveďte rozsah prípustných hodnôt, potrebný počet bajtov na uloženie jeho hodnoty, štruktúru jeho vnútorného zobrazenia, kardinalitu typu, základné štandardné operácie a funkcie definované pre tento typ.

2.6 Vytváranie dvojíc – párov (Matching)

Pri takejto úlohe edukant spája elementy jednej množiny s elementmi druhej množiny. Aj tento typ úlohy dáva širokú paletu možností. Je na tvorcovi, aby úlohy definoval tak, že riešiteľ musí aktívne uplatniť svoje vedomosti, ktoré získal.

Príklad 6a:

Priraďte, ku konkrétnemu operátoru jeho všeobecný opis.

a) <	
b) or	1) aritmetický operátor
c) div	2) relačný operátor
d) not	3) logický operátor
e) =	

Správne odpovede: a2, b3, c1, d3, e3.

Príklad 6b:

Priraďte, ku konkrétnemu operátoru jeho všeobecný opis.

f) <	
g) or	1) unárny operátor
h) div	2) binárny operátor
i) not	
j) =	

Správne odpovede: f2, g2, h2, i1, j2.

Je vhodné, ak počet elementov jednej a druhej množiny nie je rovnaký, aby posledná odpoveď nevznikla automaticky z toho, čo ostalo. V počítačom tvorených otázkach tohto typu, nie je väčšinou takáto možnosť implementovaná. Ako to vidieť z predchádzajúcich príkladov, aj tento typ štandardných úloh, ktoré ponúka prostredie Moodle, je variabilný a možno niektorý element priradiť aj viackrát. Vzťah medzi elementmi dvoch množín môže byť 1 : 1, 1 : N, M : 1 a tiež N : M.

2.7 Úlohy na usporiadanie elementov (Ordering Items, Ranking Items)

Tento typ otázky / úlohy môže mať svoje široké uplatnenie na testovanie vedomostí vo všetkých disciplínach, vedných odboroch a konkrétnych predmetoch. Je obľúbeným typom úloh pre vyučovanie jazykov a menej „exaktné“ disciplíny, nájde ale uplatnenie aj v exaktných vedách napr. na presne určenie postupov, na exaktné definovanie výrobných a iných technológií a pod. Aj v programovaní možno formulovať úlohy na usporiadanie.

Príklad 7a:

Písmená v kľúčových slovách z programovacieho jazyka Pascal, ktoré sú uvedené nižšie, sú poprehadzované. Zoraďte ich tak, aby vznikli správne výrazy, ktoré predstavujú štandardné údajové typy v jazyku Pascal.

`AREL`, `TUMDA`, `OLONBEA`, `HACR`, `LIONTNG`, `ROTPIEN`, `RAYAR`, `MOERE`

Správne riešenie: `REAL`, `BOOLEAN`, `CHAR`, `LONGINT`, `POINTER`.

Pri riešení tejto úlohy nie je potrebná kreativita ani programátorské schopnosti. Na riešenie stačí použiť zapamätané informácie. Ale aj v tomto prípade je možné úlohu rôznym spôsobom kombinovať. Medzi kľúčovými slovami môžu byť aj také, ktoré neoznačujú štandardný údajový typ. Napr. je to kľúčové slovo jazyka Pascal, ale neznamená údajový typ. Aj v tejto úlohe bolo možné ešte poskladať: DATUM – ale ten nepatrí medzi štandardné typy, a tiež ARRAY – ale ten je údajová štruktúra pole, ktoré sa skladá z elementov štandardného, príp. predtým definovaného typu. Zo slova „MOERE“ sa nedá poskladať nič rozumné.

Úlohu možno formulovať aj tak, aby sa testovali programátorské schopnosti edukanta, ako to ukazuje nasledujúci príklad.

Príklad 7b:

Z uvedených programových riadkov vytvorte program, ktorý vypíše najmenšiu hodnotu z načítaných celých čísel. (Nie je nutné použiť

všetky riadky! Zaraďte len minimálny nutný počet riadkov, ktoré sú potrebné na riešenie úlohy!)

```
1       var Min, cislo, i, pocet : integer;
2       var Min, Max, x, i, j, n : integer;
3       program najdi_Min;
4       readln(pocet);
5       begin
6       readln(x);
7       write ('zadaj prve cislo');
8       readln(Min);
9       readln(cislo);
10      write ('zadaj dalsie cislo');
11      if cislo < Min then Min := x;
12      end;
13      end.
14      for i:=1 to počet;
15      for i:=2 to počet;
16      if cislo > Min then Min := x;
17      if cislo < Min then Min := x;
18      if cislo <= Min then Min := x;
19      write(Min);
```

Možné riešenie: 3, 1, 5, 4, (7), 8, 15, 5, (10), 9, 17, 12, 19, 13. (t. j. vo forme programu:)

```
program najdi_Min;
var Min, cislo, i, pocet : integer;
begin
  readln(pocet);
  readln(Min);
  for i:=2 to počet
  begin
    readln(cislo);
    if cislo < Min then Min := x;
  end;
  write(Min);
end.
```

Do programu bolo možné zradiť na správne miesto aj riadky 7 a 10, ale pre realizáciu algoritmu nie sú nutné. Riadok s číslom 7 by bol zaradený medzi riadky 4 a 8 a riadok s číslom 10 medzi riadky 5 a 9.

2.8 Číselná odpoveď / číselné riešenie (Numerical Question)

Tento typ otázok / úloh si vyžaduje číselnú odpoveď / riešenie. Je to špeciálna forma krátkej odpovede. Ako správna odpoveď môže byť zadefinované presné číslo, alebo interval, prípadne presnosť, s ktorou sa má zadať odpoveď / riešenie. Teda numerické riešenie môže byť akceptované aj keď nie je zadané presne. Napr. keď treba zadať rok s presnosťou ± 2 roky a presné riešenie je 1972, tak systém rešpektuje ako správnu odpoveď ľubovoľné celé číslo z intervalu 1970 – 1974.

Príklad 8:

Aký výsledok vypíše nasledujúci program pre vstupné údaje y = 3,12 a x = 3. Výsledok uveďte na 2 desatinné miesta.

```
program vypocet8;
var x,i : integer;
    y : real;
```

```
begin
  readln(x,y);
  for i := 2 to x do
    y := y + y;
  write(y);
end.
```

Výsledok: 12,48.

2.9 Vložené, zabudované hodnoty, test so slovíčkami (Embedded Answers, Cloze Test / Gap Fill)

Vložené, zabudované odpovede – test so slovíčkami je obľúbený formát automaticky hodnotených testových úloh. V takýchto úlohách do textu môžu byť zabudované rôzne typy úloh / otázok z predchádzajúcich typov. Tento typ úloh určitým spôsobom kopíruje úlohy v klasických jazykových učebniciach, v ktorých do textu bolo treba doplniť chýbajúce slová. Forma riešenia – doplnenie správneho slova, výrazu, čísla môže byť z prípadu na prípad iná. Napr. výber 1 slova z ponúknutých, priamo doplniť slovo, príp. číslo a pod.

Na tvorbu takýchto úloh (ako aj v prípade ostatných) je k dispozícii interfejs, ktorý podporuje interaktívnu tvorbu. Je vždy potrebné špecifikovať formu použitím tzv. text boxu, alebo jej importovaním z vonkajšieho súboru. Mnohí používatelia odporúčajú na jednoduchú tvorbu takýchto otázok softvér Hot Potatoes. Tútor po vytvorení otázok / úloh na vlastnom počítači môže ich jednoducho importovať do „Quiz“ modulu systému Moodle.

Jednotlivé typy otázok a úloh systému Moodle by sme mohli ďalej analyzovať a uvádzať ďalšie podrobnosti o testových otázkach, tvorbe testov, elektronickom vzdelávaní a s tým súvisiace problémy (Feszterová 2009, Raczyńska 2008, Stoffová 2000), ale obmedzený rozsah článku nám to neumožňuje. V mnohých prípadoch medzi jednotlivými typmi otázok / úloh používaných v lekcií a module Quiz je malý rozdiel. Tento rozdiel ale nemení ich charakter. Rozdiel vyplýva z odlišného spôsobu implementácie databázy otázok a úloh v module Lekcií a v module Quiz.

3 Záver

V článku sme na príkladoch demonštrovali, že LMS systémy dávajú dostatočné možnosti aj na testovanie tvorivých schopností a aktívnych vedomostí. Závisí len od autora – tvorcu otázok a úloh ako dokáže možnosti jednotlivých typov otázok a úloh využiť a sformulovať svoje testové otázky a úlohy z danej predmetnej oblasti tak, aby na riešenie úloh príp. zodpovedanie otázok musel edukant aktívne a tvorivo využívať svoje vedomosti. Nie je vôbec jednoduché jasne a jednoznačne definovať testové otázky a úlohy, aby edukantovi boli jasné, čo zadávateľ od neho očakáva, aby sa mohol sústrediť na riešenie problému a nie na skúmanie textu, čo vlastne treba riešiť. V prípade, že otázka nie je správne pochopená nemôže byť správne zodpovedaná. Podobne, keď úloha je nepresne nejednoznačne definovaná, riešenie inak (zle, nesprávne) pochopeného (iného) problému nemôže byť hodnotené ako správne riešenie. Autor úlohy nemôže pripustiť, aby úloha mohla byť inak, resp. nesprávne interpretovaná. Preto autor otázok a úloh musí používať presné jednoznačné formulácie a správnu terminológiu (Stoffa, 2000).

4 Zoznam bibliografických odkazov

[1] BARÁTH, O. – FESZTEROVÁ. M.: Možnosti rozvíjania kreativity na národnostných školách. *XXI. DIDMATTECH 2008 : 2nd part.* 1. vyd. Eger – Komárno : Eszterházy Károly College Eger – J. Selye University Komárno, 2009, s. 165-168. ISBN 978-963-9894-18-1

[2] CÁPAY, M.: Interaktívne skúšanie programovania. *Zborník V. vedeckej konferencie doktorandov*. Nitra : UKF – Fakulta prírodných vied (Edícia prírodovedec č. 126), 2004, s. 290-293. ISBN 80-8050-670-1

[3] CÁPAY, M.: Model počítačom podporovaného testovania vedomostí v predmete Programovanie 1. *XXI. DIDMATTECH 2008 : 1st part.* 1. vyd. Eger – Komárno : Eszterházy Károly College Eger – J. Selye University Komárno, 2009, s. 75-79. ISBN 978-963-9894-17-4

[4] CÁPAY, M. – PALMÁROVÁ V.: Transformácia obsahu predmetu Programovanie 1 do bázy otázok vhodných na elektronické testovanie. *In: Mladí vedci 2008 : Vedecké práce doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov*. 1. vyd., Nitra : FPV UKF, 2008, s. 591-595. ISBN 978-80-8094-285-4

[5] FESZTEROVÁ, M.: Zlepšovanie profesných kompetencií s pomocou e-learningu. *XXI. DIDMATTECH 2008 : 2nd part.* 1. vyd. Eger – Komárno : Eszterházy Károly College Eger – J. Selye University Komárno, 2009, s. 175-179. ISBN 978-963-9894-18-1

[6] RACZYŃSKA, M.: Zastosowanie Internetu w edukacji – wyniki badań. *Trendy ve vzdělávání 200 : Díl II.* Editor Miroslav Chráska. 1. vyd. Olomouc : VOTOBIA Olomouc, 2008, s. 453-456. ISBN 978-80-7220-311-6

[7] STOFFA, J.: *Terminológia v technickej výchove.* 2. opr. a dopl. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2000. 162 s. ISBN 80-244-0139-8

[8] STOFFA, J. – STOFFOVÁ, V.: Knowledge testing by computers. In: *Pedagogiczno-psychologiczne kształczenie nauczycieli.* Red. Elżbieta Sałata. Radom – Warszawa : Wydział Nauczycielski Politechniki Radomskiej im. Kazimierza Pułaskiego, 2005, s. 234-238. ISBN

[9] STOFFOVÁ, V.: Algoritmy v počítačovom testovaní vedomostí I. *Technológia vzdelávania (Slovenský učiteľ)*, ročník VIII, 2000, č. 9, s. 15-18

[10] STOFFOVÁ, V.: *Počítač univerzálny didaktický prostriedok*. Nitra : FPV UKF Nitra : Edícia prírodovedec č. 152, 2004 172 s. ISBN 80-8050-765-1

[11] VÉGH, L. – CSÍZI, L.: A programozás e-learninggel támogatottt oktatása. *XXI. DIDMATTECH 2008 : 1st part.* 1. vyd. Eger – Komárno : Eszterházy Károly College Eger – J. Selye University Komárno, 2009, s. 91-95. ISBN 978-963-9894-17-4

[12] VÉGH, L.: Elektronická podpora vyučovania dynamických údajových štruktúr. *XIX. DIDMATTECH 2006.* Editori Ján Stoffa a Veronika Stoffová. 1. vyd. Komárno : Univerzita J. Selyeho, 2007, s. 289-292. ISBN 978-80-89234-23-3

[13] VÉGH, L.: Vizualizácia algoritmov vo vyučovaní programovania. In: *Informatika v škole a v praxi.* Ružomberok : Pedagogická fakulta Katolíckej univerzity v Ružomberku, 2006, s. 65-69. ISBN 80-84-112-8

[14] WALAT, W.: *Edukacyjne zastosowania hipermediów.* 1. vyd. Rzeszów : Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, 2007. 320 s. ISBN 978-83-7338-329-6

[15] ŽILKOVÁ, K.: Animácie v školskej matematike. *XXI. DIDMATTECH 2008 : 1st part.* 1. vyd. Eger – Komárno : Eszterházy Károly College Eger – J. Selye University Komárno, 2009, s. 120-124. ISBN 978-963-9894-17-4

Článok bol vypracovaný v rámci riešenia projektu KEGA 3/6365/0.

Recenzent: Prof. Dr. Ing. Imrich Okenka, PhD.

Adresa autora:

Prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.
Katedra informatiky, Pedagogická fakulta UJS
Bratislavská cesta 3322, 945 01 Komárno, SR
E-mail: NikaStoffova@ seznam.cz
Telefón: + 421 908 123 876

MODEL POČÍTAČOM PODPOROVANÉHO TESTOVANIA VEDOMOSTÍ V PREDMETE PROGRAMOVANIE 2

CÁPAY Martin, SK

Resumé: Skúšanie vedomostí z programovania je proces, kde sa väčšinou do popredia kladie praktická časť skúšky pred teoretickou. Dôvodom je fakt, že pri teoretickom skúšaní programovania sa často kladú len také otázky, ktoré na odpovedanie nevyžadujú aplikovanie rôznych techník a postupov. Z toho dôvodu sme vytvorili model počítačom podporovaného testovania a vybudovali databázu otázok, na ktorých odpovedanie sa vyžaduje aktívna aplikácia vedomostí a zručností z programovania. V článku bude predstavená druhá časť modelu testovania z programovania (predmet Programovanie 2), ktorý bol vypracovaný a aplikovaný na Katedre informatiky, Fakulty prírodných vied, Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre. Model prezentujeme z hľadiska požiadaviek na neho kladených, ako i tematickej špecifikácie jeho obsahu ale aj z hľadiska jeho úspešnosti nasadenia do výučby.

Kľúčové slová: testovanie vedomostí z programovania, elektronický test, LMS Moodle

MODEL OF COMPUTER AIDED KNOWLEDGE TESTING IN THE SUBJECT PROGRAMMING 2

Abstract: Knowledge testing of programming is a process that usually puts forward a practical test before the theoretical part. The reason is that in theoretical testing of programming, there is often asked only those questions that require answering without applying various techniques and procedures. Therefore, we created a computer-assisted testing model. We build up a database of questions and tasks that require the active application of knowledge and skills of programming. In the paper, the second part of the model is presented (subject Programming 2). The model was elaborated and implemented at the Department of Informatics, Faculty of Natural Sciences, Constantine the Philosopher University in Nitra. It deals with the requirements, thematic specifications of the content and also the successfulness of the model in education.

Keywords: computer knowledge testing, electronic test, LMS Moodle

1 Úvod

Proces skúšania na Katedre informatiky FPV UKF si v minulosti vyžadoval veľké množstvo času, nielen z pohľadu študentov ale najmä učiteľov. Výsledok skúšania závislý od hodnotenia činností, ktoré mohli byť posúdené viacerými vyučujúcimi rozdielne, sa dokonca mohol javiť ako subjektívny. Snažili sme sa teda realizovať také formy elektronického skúšania, ktoré by túto subjektivitu v hodnotení odstránili. Prvá časť navrhovaného, vytvoreného aj aplikovaného modelu bola predstavená v príspevku predchádzajúceho ročníka konferencie Didmattech 2008.

2 Požiadavky kladené na model testovania

Skôr ako predstavíme obsahovú stránku modelu elektronického testovania vedomostí z programovania, je vhodné uviesť požiadavky, ktoré boli stanovené pred jeho samotnou tvorbou. Od modelu bolo vyžadované:

- v modeli budú pokryté kľúčové časti obsahu predmetov venujúcich sa výučbe základov programovania,
- vytvorené úlohy vo všetkých navrhovaných okruhoch budú jasne formulované a objektívne hodnotiteľné,
- pri implementácii modelu sa budú môcť použiť najjednoduchšie typy otázok, ktoré sú podporované rôznymi elektronickými systémami určenými na testovanie.

Obsahovým základom pre druhú časť modelu bol predmet Programovanie 2 (vyučovaný v jazyku Object Pascal v prostredí Delphi), ktorý bol na KI FPV UKF zaradený do druhého semestra študijného programu Aplikovaná informatika a študijného programu Učiteľstvo akademických predmetov. Použiteľnosť modelu je však možné rozšíriť aj na vybrané stredné školy.

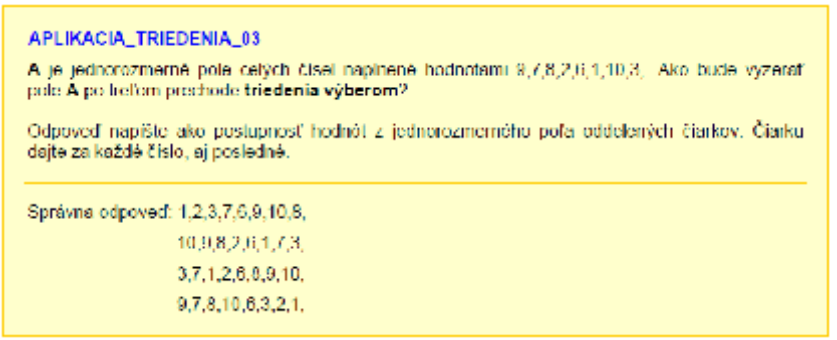
Vytvorené okruhy sú zamerané na testovanie vedomostí týkajúcich sa pokročilejších programátorských techník a zručností, konkrétne: rekurzia, dynamické údajové štruktúry (lineárny zoznam, zásobník, rad, binárne stromy) a triediace algoritmy. Model bol implementovaný v prostredí LMS Moodle štandardnou aktivitou Test (Quiz).

3 Obsahová špecifikácia tematických celkov modelu

Na základe analýzy cieľa predmetu a s prihliadnutím na požadované vlastnosti modelu bolo pre predmet Programovanie 2 vytvorených trinásť okruhov. Otázky v jednotlivých okruhoch sú opäť považované za homogénne a preto sa v jednom okruhu nenachádzajú otázky, ktoré by mali rozdielne bodové ohodnotenie. Jednotlivé otázky je možné vyberať náhodne.

1. **Počet volaní v rekurzii.** *Cieľ:* Overiť správne chápanie princípu volania rekurzívnych podprogramov. [overiť schopnosť zistiť počet volaní rekurzívneho podprogramu]
2. **Výsledok rekurzívneho podprogramu.** *Cieľ:* Overiť schopnosť vyhodnotiť výsledok volania rekurzívneho podprogramu.
3. **Dynamická premenná a smerník.** *Cieľ:* Overiť schopnosť rozlíšiť medzi zápisom statickej a dynamickej premennej. Overiť chápanie smerníka ukazujúceho na prvý prvok v dynamickej štruktúre lineárny zoznam.
4. **Dynamické údajové štruktúry a príkazy.** *Cieľ:* Overiť schopnosť správneho zápisu príkazu priradenia a základných príkazov v oblasti dynamických premenných. [overiť schopnosť rozpoznať správny, prípadne nesprávny zápis príkazov platných pre dynamické premenné]
5. **Terminológia dynamických údajových štruktúr.** *Cieľ:* Overiť schopnosť správneho používania dynamických premenných. [overiť schopnosť zistiť hodnoty dynamických premenných, ktorých obsah sa počas sekvencie príkazov menil]
6. **Prehľadávanie lineárneho zoznamu.** *Cieľ:* Overiť schopnosť pristupovať k prvkom dynamickej údajovej štruktúry (DÚŠ) lineárny zoznam.
7. **Úprava lineárneho zoznamu.** *Cieľ:* Overiť schopnosť meniť obsah DÚŠ lineárny zoznam pridaním, odstránením alebo zmenou obsahu jeho prvkov.
8. **LIFO a FIFO.** *Cieľ:* Overiť porozumenie základným princípom DÚŠ zásobník a rad (lifo a fifo). [overiť schopnosť správneho vkladania prvkov do a vyberania prvkov zo zásobníka a radu]
9. **Terminológia binárnych stromov.** *Cieľ:* Overiť znalosť základných pojmov platných pre DÚŠ binárny strom.
10. **Prehľadávanie binárnych stromov.** *Cieľ:* Overiť schopnosť pristupovať k prvkom DÚŠ binárny strom podľa vopred určenej stratégie prechodu.

11. **Binárne vyhľadávacie stromy.** *Cieľ:* Overiť schopnosť vytvárať DÚŠ binárny vyhľadávací strom. [na základe vstupných hodnôt zistiť tvar, prípadne výšku binárneho vyhľadávacieho stromu]
12. **Určenie typu triediaceho algoritmu.** *Cieľ:* Overiť schopnosť rozpoznať základné algoritmy triedenia.
13. **Aplikácia triediacich algoritmov.** *Cieľ:* Overiť schopnosť aplikovať algoritmy triedenia na vopred určenú postupnosť celých čísel.



Obrázok 1 Ukážka zadania z témy Aplikácia triediacich algoritmov. V LMS Moodle je otázka implementovaná vo forme Short Question (krátka odpoveď).

V niektorých celkoch (binárne stromy, binárne vyhľadávacie stromy) bola na vytvorenie zadania použitá interaktívna pomôcka, ktorá je bližšie opísaná v článku z konferencie DidZa 2008, a ktorá bola vytvorená PaedDr. Vierou Palmárovou, PhD. [1]

4 Vyhodnotenie úspešnosti žiakov na skúške

Analýza úspešnosti modelu bude prezentovaná na základe položkovej analýzy poskytovanej systémom LMS Moodle. Bude nás zaujímať percentuálna úspešnosť (ďalej len PÚ) otázok v teste. Podobne ako v prvej časti modulu aj pre druhú časť bola vypočítaná priemerná PÚ otázok zo všetkých pokusov, samostatne u externých študentov (EŠ) a samostatne u denných študentov (DŠ). Úspešnosť celku je vypočítaná ako priemerná hodnota z PÚ každej otázky v skupine, ktorá udáva koľko percent študentov správne odpovedalo na danú otázku.

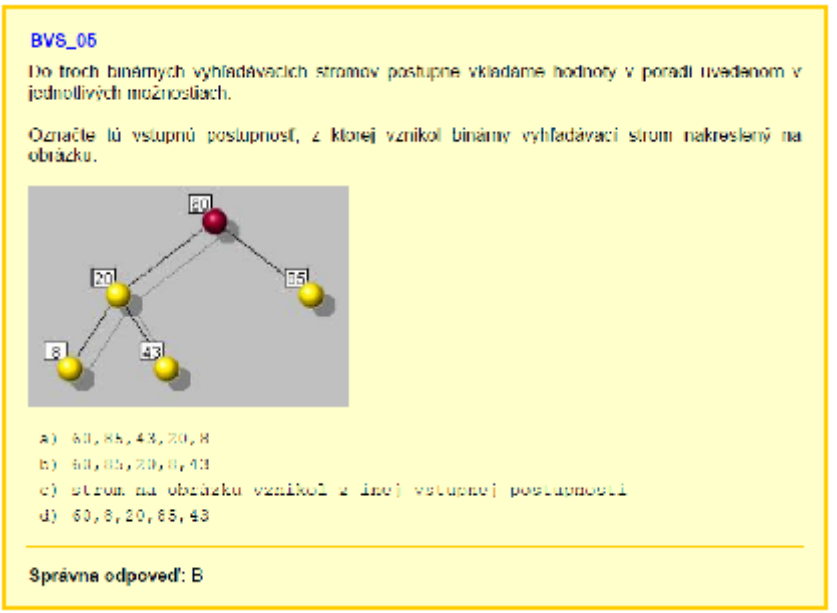
Výsledky sú uvádzané v percentách v Tabuľke 1, údaje sú zo skúškového obdobia v letnom semestri akademického roka 2007/2008. V oboch formách štúdia je PÚ jednotlivých okruhov rozdielna, pričom denní študenti dosiahli lepšie výsledky ako externí (v niektorých prípadoch bol rozdiel v úspešnosti vyšší ako 30%).

Najnižšia úspešnosť odpovedí bola v oboch formách štúdia pri celku *Úprava lineárneho zoznamu*.

Najvyššiu úspešnosť odpovedí dosiahli študenti dennej formy v kategórii *Terminológia dynamických údajových štruktúr*. V prípade externej formy mala najvyššiu úspešnosť kategória *Prehľadávanie binárnych stromov*.

V prípade denného štúdia bol priemerný počet bodov za test 18,06 bodu (z maximálnych 26), čomu prislúchala známka 3. V prípade externého štúdia bol priemerný počet bodov za

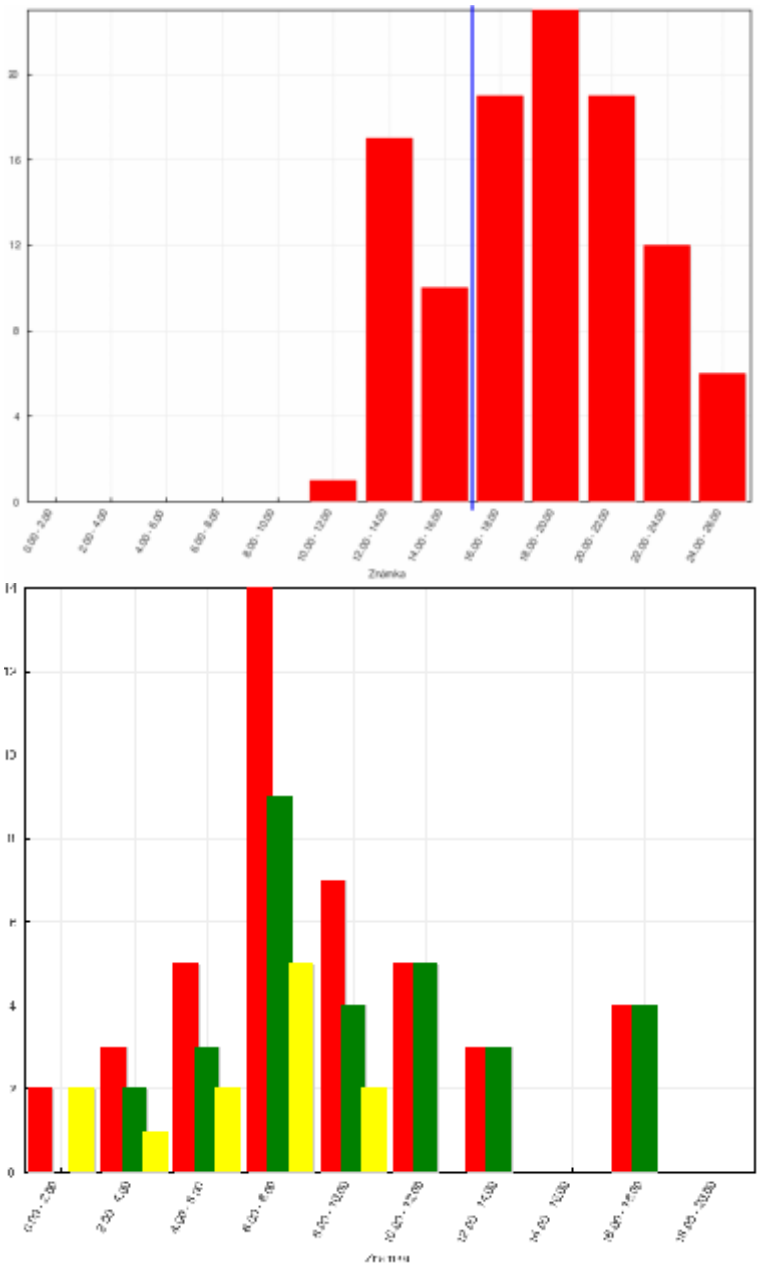
test 8,69 (z maximálnych 20). V Grafe 1 a v Grafe 2 je zobrazené intervalové vyhodnotenie počtu získaných bodov z tzv. najvyššie hodnoteného pokusu generované systémom Moodle.



Obrázok 2 Ukážka zadania z témy Binárne vyhľadávacie stromy. V LMS Moodle je otázka implementovaná vo forme Multiple choice (výber odpovede z viacerých možností).

Tabuľka 1 Analýza percentuálnej úspešnosti (PÚ) zvládnutia otázok pre model Programovanie 2

Téma	Externá forma PÚ	Denná forma PÚ
1. Počet volaní v rekurzii.	25	60
2. Výsledok rekurzívneho podprogramu.	25	35
3. Dynamická premenná a smerník.	47	56
4. Dynamické údajové štruktúry a príkazy.	34	42
5. Terminológia dynamických údajových štruktúr.	59	**74**
6. Prehľadávanie lineárneho zoznamu.	44	57
7. Úprava lineárneho zoznamu.	**11**	**27**
8. LIFO a FIFO.	43	54
9. Terminológia binárnych stromov	49	52
10. Prehľadávanie binárnych stromov.	**62**	65
11. Binárne vyhľadávacie stromy.	52	69
12. Určenie typu triediaceho algoritmu.		58
13. Aplikácia triediacich algoritmov.		36



Graf 1 a **Graf 2** Intervalové rozdelenie počtu denných (vľavo) a externých (vpravo) študentov podľa počtu získaných bodov za test z Programovania 2

U denných študentov bola hranica na zvládnutie testu 17 bodov. U externých nebola tento semester určená hranica, pretože body za test sa prirátavali do celkového hodnotenia a tak sa mohlo stať, že aj pri nižšom bodovom zisku študent potrebný počet bodov získal v iných aktivitách. Aj kvôli faktu, že externí študenti veľakrát neboli nútení test opakovať je Graf 2 veľmi posunutý smerom k dolnej hranici bodov.

Pri niektorých otázkach nastali nežiaduce extrémy, buď na danú otázku neodpovedal nikto správne (v celku 1), alebo naopak všetci (v celku 10). Počet takýchto otázok sa v porovnaní s prvou časťou modelu zvýšil.

5 Záver

Model pokrýva kľúčové časti predmetu Programovanie 1 a Programovanie 2, vytvorené otázky je možné objektívne a teda aj automatizovane hodnotiť (všetky majú jednoznačnú odpoveď) a je ich možné implementovať do rôznych testovacích systémov. S prihliadnutím na hodnotenie modelu študentmi ako i učiteľmi stredných a vysokých škôl, môžeme skonštatovať, že sa nám väčšinu požiadaviek vopred na systém kladených podarilo naplniť.

6 Zoznam bibliografických odkazov

[1] PALMÁROVÁ, V. – CÁPAY, M. 2009. Interaktívne učebné pomôcky podporujúce názornosť vo vyučovaní programovania. In: *DIDZA 5 : Nové trendy vo vyučovaní matematiky a informatiky na základných, stredných a vysokých školách.* Žilina: Žilinská univerzita, 2008. ISBN 978-80-8070-863-4.

[2] CÁPAY, M. Model of computer aided knowledge testing in the subject programming 1. In: *XXI. DIDMATTECH 2008. 1st part.* Eger: Esterházy Károly College, 2009. ISBN 978-963-9894-17-4. s. 75 – 79.

Lektorovala: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Kontaktná adresa:

Mgr. Martin Cápay
Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre,
Fakulta prírodných vied, Katedra informatiky
Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, SR
tel.: 0907 670 198, e-mail: mcapay@ukf.sk

PARADIGMY V PROGRAMOVANÍ

HORVÁTH Roman, SK

Resumé: Článok sa zaoberá vývojom a opisom úzkej množiny najpoužívanejších programovacích paradigiem od doby vzniku programovania v oblasti informatiky až po dnešok. Zhŕňa a opisuje základné vlastnosti programovacích paradigiem počnúc strojovým kódom v začiatkoch programovania, končiac objektovo-orientovanou paradigmou. Približuje problematiku rozmanitosti programovacích paradigiem čitateľom, ktorí sa jednotlivými paradigmami hlbšie nezaoberali.

Kľúčové slová: vývoj paradigiem, smerovanie programovacích jazykov

PARADIGMS IN PROGRAMMING

Abstract: The article deals with selected most used programming paradigms from time of origins of programming in the area of computer science until nowadays. It summarizes the basic features of programming paradigms starting from machine code and ending with object-oriented programming paradigm. Explains programming paradigms diversity to readers whose were not interested in the area of single programming paradigms.

Keywords: programming paradigms evolution, orientation of programming languages

1 Úvod

Stručne povedané, **paradigma** je súhrn názorov, ktoré sú v danej oblasti a v danom čase uznávané.

Každá oblasť prechádza vývojom, názory sa menia, aktuálny model je približovaný realite (resp. aktuálnemu náhľadu na realitu, napr. vo fyzike), prípade potrebám oboru plynúcim buď z oboru samotného alebo okolitej spoločnosti. Názorným príkladom na zmenu paradigiem vo vede je prechod od Aristotela cez Newtona k Einsteinovi vo fyzike. Paradigmy sa menia a rozvíjajú aj v takom mladom odvetví ako je programovanie. Doba, keď boli potrebné malé jednoúčelové programy, je dávno za nami. Dnes sú takéto, alebo aspoň im podobné „programy“ (algoritmy), súčasťou väčších programových štruktúr – aplikácií.

Vývoj výpočtovej techniky, jej masívny nástup a s ním spojené nové potreby vývoja aplikácií, so sebou priniesli pestrofarebnú paletu rôznych programovacích techník, ktoré nazývame **programovacími paradigmami**. Rozvoj paradigiem používaných pri vývoji aplikácií prináša nástroje na zvládnutie väčších komplexnejších aplikácií a zahŕňa v sebe snahu o redukciu chybovosti pri tvorbe aplikácií a tým zvýšenie spoľahlivosti výsledných produktov. Úplný zoznam palety aktuálne používaných i historicky zakotvených programovacích paradigiem je možné nájsť napríklad na [1]. V tomto krátkom prehľade uvedieme len tie najbežnejšie, aj to len podmnožinu oblasti programovacích jazykov pomocou ktorých sú spravidla implementované bežné algoritmy a aplikácie. To znamená, že opomenieme širokú paletu symbolických, značkovacích, paralelných a ďalších programovacích paradigiem.

2 Začiatky programovania – strojový kód, assembler

V čase vzniku prvých počítačov prebiehala komunikácia so strojom len na úrovni takzvaného **strojového kódu** (podrobnosti napr. na [2]). Príkazy boli zadávané v tvare binárneho kódu. Programovanie stroja bolo namáhavé a nepraktické. Pamätanie si číselných kódov nesúcich informácie o operácii, ktorá má byť vykonaná, bolo nepraktické a neefektívne.

Neskôr bol vyvinutý **jazyk symbolických adries** (podrobnosti napr. na [3], návody a učebnica na [4], [5]), ktorý binárne kódy nahrádzal symbolickými slovami. Slovné kódy boli skratkami bežných slov (anglických), tým sa programovanie strojov mierne priblížilo k používaniu ľudského jazyka (aj keď so silne matematickým zafarbením). Základ jazyka tvoria slová – inštrukcie, ktoré môžu byť kombinované s parametrami. Špeciálny prekladač – assembler – ich prekladá do binárneho strojového kódu. Dodnes je výstupom všetkých kompilovaných jazykov strojový kód.

Príchodom symbolického jazyka bola práca programátorov značne zjednodušená, bol to však len zárodok vývoja rôznych smerov pri programovaní a programovacích jazykov ako takých. Z množstva prístupov používaných pri programovaní [1] sa budeme v tomto prehľade orientovať najmä na dva, ktoré sú vo vzájomnom kontraste. Imperatívne a deklaratívne programovanie. Obe množiny obsahujú viacero „pod-paradigiem“, z ktorých opäť vyberieme len niektoré.

3 Imperatívne programovanie

Imperatívne programovanie je v súčasnosti chápané ako kontrast k deklaratívnemu programovaniu, ide však aj o prvý stupeň smerom od nižších programovacích jazykov (jazyky symbolických adries a strojový kód) k vyšším (medzi ktoré zaraďujeme v podstate všetky ostatné jazyky). Pri tomto prístupe je program tvorený postupnosťou príkazov. [6]

Jednotlivé príkazy určujú správanie sa programu. Príkazy už nie sú polozrozumiteľné skratky ako pri jazykoch symbolických adries. Sú to kľúčové slová a identifikátory, najčastejšie v anglickom jazyku, prípadne symboly vyjadrujúce vykonanie istej operácie (napríklad symbol ‚=‘ *rovná sa* pre priradenie, ‚+‘ *plus* pre sčítanie a pod.).

Príkazy kombinujúce tieto elementy môžu byť rôzneho charakteru. Môže ísť o požiadavku na vykonanie operácie (aritmetickej, logickej a pod.), o riadiaci príkaz ovplyvňujúci lineárny beh programu (rozvetvenie, skok…), prípadne definíciu či deklaráciu v rámci možností jazyka (napríklad deklarácie či definície premenných…). Vo veľkej miere je používaná práca s údajmi, ktoré sú ukladané do premenných (stojí za zmienku, že v prípade paradigiem, ktoré sú od tejto paradigmy odvodené, pribúda využitie údajových štruktúr vývojovo smerujúcich k objektom).

Programy menia obsah premenných tak, aby bol dosiahnutý želaný výsledok a naopak, hodnoty premenných môžu ovplyvniť lineárny beh programu. Medzi pod-paradigmy, ku ktorým si povieme niekoľko slov, patria: štruktúrované programovanie, procedurálne programovanie a objektovo-orientované programovanie, pričom poslednú z nich zaraďujeme do samostatnej kapitoly, pretože jej prínos do oblasti programovania považujeme za významný.

3.1 Štruktúrované programovanie

Na túto programovaciu paradigmu môže byť nazerané ako na podmnožinu alebo poddisciplínu imperatívneho programovania. Najviac sa preslávilo zásadou „úplne odstrániť alebo aspoň maximálne redukovať príkaz priameho skoku `GOTO`“. [8] Imperatívne programovanie bolo dovtedy silne závislé od použitia tohto príkazu, aj keď si programátori dávno všimli, že niektoré vzory jeho použitia sa často opakujú.

Štruktúrované programovanie zasiahlo do spôsobu tvorby programov aj organizácie dát. V programoch začalo byť riadenie behu programu (namiesto spomínaného jednoduchého priameho skoku na označené miesto) určované programovými alebo riadiacimi štruktúrami akými sú napríklad vetvenia a cykly. Neskôr boli zavedené ďalšie štruktúry uľahčujúce písanie bezpečných (t.j. spoľahlivých) programov, napríklad ďalšie druhy cyklov a s prechodom na ďalšiu programovaciu paradigmu (OOP), prišli ďalšie riadiace štruktúry, napr. pre ošetrovanie tzv. výnimiek (chybových stavov). Aj organizácia dát sa posunula od jednoduchých údajových elementov k zoskupovaniu údajov do väčších celkov – údajových štruktúr. Príkladom jazykov sú napríklad `Pascal`, `Algol`, `Fortran`… (Nie vždy je možné jednoznačne zaradiť jazyk do konkrétnej paradigmy, pretože mnohé sú viac-paradigmatické.)

3.2 Procedurálne programovanie

Niektorí autori uvádzajú, že ide o rovnaký štýl ako imperatívne programovanie. Toto tvrdenie je síce široko tolerované (ako priznáva aj [9]), avšak vychádzajúc z osobných skúseností a ďalších dostupných zdrojov ([1], [19]) sa prikláňam ku schéme, podľa ktorej je procedurálne programovanie podmnožinou štruktúrovaného a tým aj imperatívneho programovania.

Klasický imperatívny program (napr. v prvých verziách jazyka `BASIC`) nemusí obsahovať tzv. procedúry. Procedúry a funkcie, ktoré nezamieňajme s funkciami vo funkcionálnom programovaní, sú programátorom definované časti programu, ktoré môžu prijímať parametre, môžu poskytovať výsledok a môžu sa na seba vzájomne odvolávať tak, aby riešili zadaný problém… Tento opis je veľmi voľný. Rôzne programovacie jazyky totiž majú v tomto smere odlišnú terminológiu. Jazyky `Visual Basic` a `Pascal` rozlišujú medzi *funkciami* a *procedúrami* (resp. *subrutinami*), ale jazyky `C`, `C++`, `C#` a pod. poznajú len *funkcie* a *funkcie bez návratovej hodnoty*, ktoré majú substituovať *procedúry*. Principiálne ide o to isté – časť programu, podprogram, subrutinu s vlastnosťami opísanými vyššie…

Telá procedúr môžu obsahovať programové štruktúry a parametre procedúr môžu byť dátovými štruktúrami. Výhodami tohto prístupu sú: rozčlenenie programu na menšie logické celky (čím sa zvyšuje jeho čitateľnosť) a znovu použiteľnosť jednotlivých definovaných procedúr (čím sa znižuje réžia pri písaní kódu). Zjednodušene povedané – časti programu, ktoré sa opakujú netreba písať viac krát, stačí raz definovať príslušnú procedúru a odvolávať sa na ňu podľa potreby. Príkladom jazykov sú napríklad `Pascal`, `Algol`, `Fortran`, `PHP`…

4 Deklaratívne programovanie

Deklaratívne programovanie je kontrastom k imperatívnemu programovaniu. Kladie dôraz na to, *čo* má byť vykonané, menej na to, *ako* to má byť vykonané. Programy sú v tomto

prípade tvorené sústavou deklarácií, ktoré určujú napríklad vzájomné vzťahy skúmaných entít. V kontraste s imperatívnym programovaním, nemusia byť pri tejto paradigme v programe vôbec využité premenné.

Program napísaný v deklaratívne orientovanom jazyku sa podobá na vymenovanie entít a definovanie ich vzájomných vzťahov – určenie pravidiel zaobchádzania s nimi. Syntax jazyka je samozrejme stále formálna. Len namiesto matematických symbolov bývajú (aj keď nie vždy) vyžívané kľúčové slová prevzaté z ľudského jazyka. Používanie programu sa podobá na zadávanie dotazov do skúmaného priestoru (môže ísť napríklad o pomôcku používanú pri diagnostike vo všeobecnom lekárstve a pod.). Výsledkom sú možné riešenia nájdené na základe deklarovaných pravidiel.

Malé fragmenty deklaratívne orientovaných „programov“ môžu byť využité aj v rámci programov písaných v imperatívne orientovaných jazykoch (ak to jazyk umožňuje). Napríklad regulárne výrazy používané pri spracovaní reťazcov. [7] O niečo ďalej zachádzajú viac-paradigmatické jazyky, ktoré sa snažia využívať výhody dvoch, či viacerých programovacích paradigiem. Moderné programovacie jazyky sa snažia postupovať týmto smerom. To však už odbočujeme od témy deklaratívneho programovania. Na záver ešte uveďme, že medzi pod-paradigmy deklaratívneho programovania, patria napríklad funkcionálne a logické programovanie.

4.1 Funkcionálne programovanie

Paradigma funkcionálneho programovania je odnožou paradigmy deklaratívneho programovania. Zjednodušeným príkladom funkcionálne napísaného programu môže byť komplikovanejší „vzorec“ napísaný do bunky tabuľkového procesora. Tento typ programovania má korene v tzv. lambda kalkule [10] a formálnych systémoch [11] vyvinutých ešte v tridsiatych rokoch minulého storočia. Rozdiel medzi funkciami tejto paradigmy a funkciami definovanými pri imperatívnom programovaní je najmä v tom, že pri imperatívnom programovaní mohli byť definované funkcie, ktoré menili hodnoty vstupných argumentov (premenných), prípadne výsledok mohol závisieť od vedľajších premenných, ktorých hodnota nemusela byť pred každým volaním funkcie jednoznačne daná, čo mohlo prinášať vedľajšie efekty. [12], [13]

Výsledok funkcie pri funkcionálnom programovaní závisí len od vstupných hodnôt a je pre rovnaké vstupné hodnoty vždy rovnaký. Správanie sa programu je určované sústavou definícií funkcií, ich vnáraním, rekurziou a pod. Program je zložitou sústavou funkcií. Použitiu premenlivých hodnôt sa programátor pri tvorbe programu snaží vyhnúť, čo vedie k tomu, že premenné často neexistujú. Hojne je využívaná práca so zoznamami.

Nevýhodou môže byť, že niektoré z jazykov tejto paradigmy nútia svojou syntaxou programátorov k písaniu neprehľadných programov. (Predstavte si program zapísaný v jednom dlhom riadku.) Prechod programátorov od imperatívneho myslenia k funkcionálnemu môže byť komplikovaný a funkcionálny jazyk nie je vhodný napríklad na programovanie bežných aplikácií. Tieto jazyky sú vhodné pre riešenie matematických problémov.

Čisté funkcionálne jazyky sú častejšie používané v akademických kruhoch, než komerčných. Do praxe pre širšiu programátorskú verejnosť sa dostávajú skôr jazyky, ktoré kombinujú funkcionálny paradigmatický prístup s iným, napríklad objektovým

paradigmatickým prístupom – *hybridné jazyky*. Funkcionálne jazyky nachádzajú využitie v umelej inteligencii, modelovaní, rýchlom prototypovaní a pod. Medzi príkladmi jazykov môžeme vymenovať `Lisp`, `Haskell`, `Miranda`…

4.2 Logické programovanie

Táto programovacia paradigma je v najširšom slova zmysle využitím matematickej logiky pri tvorbe počítačových programov. V užšom slova zmysle je logika používaná ako pre interpretáciu deklaratívnych častí programu, tak aj pre interpretáciu vsunutých imperatívnych fragmentov. V praxi to znamená, že imperatívna časť programu v tvare „Ak B_1 a súčasne B_2 až B_n, tak H“ je vyhodnotená ako tzv. *cieľ redukujúca procedúra*, teda ako: „Na to, aby mohlo byť ukázané H, treba vyriešiť B_1 a súčasne B_2 až B_n“. [15], [16]

Na program teda môžeme nazerať ako na sústavu definícií logických a riadiacich pravidiel. Po spustení programu interpreter akceptuje rôzne typy otázok, na ktoré hľadá odpoveď podľa zadaných pravidiel. Využitie môžeme nájsť napríklad pri poznatkových systémoch pomáhajúcich pri riešení problémov ako je diagnostika v lekárstve a pod. Paradigma nachádza využitie pri tvorbe takých systémov, pre ktoré je možné definovať množinu pravidiel, ktoré sú potom využité pri hľadaní možných riešení problému. To znamená, že pre jeden problém môže byť nájdených (ponúknutých) viacero riešení.

Tento štýl programovania môže prinášať vedľajšie efekty, dôsledkom čoho býva odklon jazykov používajúcich tieto princípy od striktne deklaratívneho smeru (paradigmaticky logicky orientovaný jazyk býva obohatený o prvky iných paradigiem). Príkladmi jazykov môžu byť `Prolog`, `ALF`, `Gödel`…

5 Objektovo-orientované programovanie

Koncom osemdesiatych rokov minulého storočia hľadal softvérový priemysel riešenie problémov v ktorých uviazol. Koncept procedurálneho programovania prestal byť postačujúci pre riešenie tímových projektov. Zostavovanie gigantického procedurálneho programu malo niekoľko nevýhod. Program bol príliš zložitý, neprehľadný, ľahko sa do neho vnášali chyby, ktoré sa potom ťažko hľadali. Dá sa povedať, že v tomto smere sa vždy hľadali vhodné prostriedky ako rozdeliť činnosť medzi jednotlivých členov tímu (spomeňme softvérovú krízu 1968-69 [14]), vtedy však nastal čas pre ďalšiu zmenu. Programovacie paradigmy zaužívané v tej dobe neboli (a nie sú) vhodné pre tímové projekty. Riešenie ponúkla nová paradigma, ktorá priniesla nový pohľad na tvorbu programov aj na vnímanie toho ako môžu softvérové produkty odrážať realitu.

Nová paradigma objektovo-orientovaného programovania bola navrhnutá tak, aby pomohla riešiť komplexnosť softvéru cez abstrakciu. [17] Objektovo-orientovaný program je tvorený menšími samostatnými „kúskami“ kódu, ktoré sú zapuzdrené do všeobecných celkov, ktoré lepšie korešpondujú s tým ako program odzrkadľuje realitu. Tieto celky voláme triedy a „kúsky“ kódu, ktoré sú v nich zapuzdrené nazývame metódy. Triedy sú ekvivalentmi entít z reálneho sveta, napríklad mačka, strom, auto… Opisujú ich vlastnosti, definujú činnosti, ktoré môžu vykonávať a pod. Metódy sú hybnou časťou tried. Ich úlohou je oživovať funkcionalitu objektov a dbať na konzistenciu údajov uzavretých v triedach.

Triedy reprezentujú abstraktný opis entity. Z tried sú vytvárané objekty, ktoré reprezentujú konkrétne objekty reality. Napríklad z triedy mačka môžeme vytvoriť konkrétne objekty Mura, Cina, Lila a pod. Objekty môžu vzájomne komunikovať a tak sa podieľať na riešení zadaných úloh, napríklad lov myší. Triedy môžu byť samozrejme omnoho abstraktnejšie, zamerané na prácu s databázami, súbormi, internetovými spojeniami, alebo na implementáciu bežných triediacich algoritmov, či problémov umelej inteligencie.

Implementácia tried s metódami tvorí len základ filozofie objektovo-orientovaného programovania. Ak by sme chceli byť úplní, museli by sme bližšie opísať mechanizmy zapuzdrenosti, viacnásobnej dedičnosti, polymorfizmu, agregácie, abstrakcie, modularity a pod. Z hľadiska krátkeho historického prehľadu však nemá takýto podrobný opis praktický význam. Príkladmi jazykov používajúcich túto programovaciu paradigmu sú `C++`, `Java`, `Smalltalk`… [18]

6 Záver

Programovacích paradigiem sa za posledných 50 – 60 rokov vystriedalo nesmierne množstvo. Osobne vidím budúcnosť vývoja programovacích jazykov vo viac-paradigmatických smeroch. Pretože jazyk umožňujúci tvoriť algoritmy, programové a dátové štruktúry s využitím prvkov rôznych paradigiem, je otvorený širšiemu použitiu. Skúsený programátor dokáže využiť výhody jednotlivých smerov a spojiť ich v jednom výslednom produkte.

7 Zoznam bibliografických odkazov

[1] *Programming paradigm – Wikipedia the free encyclopedia.* [on-line] http://en.wikipedia.org/wiki/Programming_paradigm [cit. 15.10.2009]

[2] *Machine code – Wikipedia the free encyclopedia.* [on-line] http://en.wikipedia.org/wiki/Machine_code [cit. 15.10.2009]

[3] *Assembly language – Wikipedia the free encyclopedia.* [on-line] http://en.wikipedia.org/wiki/Assembly_language [cit. 24.11.2009]

[4] *Učebnica Assembleru 86 (Borland C++).* [on-line] http://silent.melias.sk/assembler/ [cit. 24.11.2009]

[5] KOLLÁR, D.: *Úvod do praktika s assemblerom.* [on-line] http://www.dnp.fmph.uniba.sk/~kollar/prak_asm/a_nadpis.htm [cit. 24.11.2009]

[6] *Imperative programming – Wikipedia, the free encyclopedia.* [on-line] http://en.wikipedia.org/wiki/Imperative_programming [cit. 16.12.2009]

[7] *Declarative programming – Wikipedia, the free encyclopedia.* [on-line] http://en.wikipedia.org/wiki/Declarative_programming [cit. 16.12.2009]

[8] *Structured programming – Wikipedia, the free encyclopedia.* [on-line] http://en.wikipedia.org/wiki/Structured_programming [cit. 10.12.2009]

[9] *Procedural programming – Wikipedia, the free encyclopedia.* [on-line] http://en.wikipedia.org/wiki/Procedural_programming [cit. 10.12.2009]

[10] *Lambda calculus – Wikipedia, the free encyclopedia.* [on-line] http://en.wikipedia.org/wiki/Lambda_calculus [cit. 16.12.2009]

[11] *Formal system – Wikipedia, the free encyclopedia.* [on-line] http://en.wikipedia.org/wiki/Formal_system [cit. 16.12.2009]

[12] *Functional programming – Wikipedia, the free encyclopedia.* [on-line] http://en.wikipedia.org/wiki/Functional_programming [cit. 16.12.2009]

[13] *Funkcionální programování – Wikipedie, otevřená encyclopedie.* [on-line] http://cs.wikipedia.org/wiki/Funkcion%C3%A1ln%C3%AD_programov%C3%A1n%C3%AD [cit. 16.12.2009]

[14] *Software crisis – Wikipedia, the free encyclopedia.* [on-line] http://en.wikipedia.org/wiki/Software_crisis [cit. 16.12.2009]

[15] *Logic programming – Wikipedia, the free encyclopedia.* [on-line] http://en.wikipedia.org/wiki/Logic_programming [cit. 16.12.2009]

[16] *Logické programování – Wikipedie, otevřená encyclopedie.* [on-line] http://cs.wikipedia.org/wiki/Logick%C3%A9_programov%C3%A1n%C3%AD [cit. 16.12.2009]

[17] SOL, S.: *Introduction to JAVA.* [on-line] http://www.europium.sk/index.php?page=objektovo-orientovane-programovanie [cit. 16.12.2009]

[18] *Object Oriented Programming – Wikibooks, colection of open-content textbooks.* [on-line] http://en.wikibooks.org/wiki/Object_Oriented_Programming [cit. 24.11.2009]

[19] *Open Directory – Computers: Programming: Languages: Procedural.* [on-line] http://www.dmoz.org/Computers/Programming/Languages/Procedural/ [cit. 10.12.2009]

[20] MICHAEL, L. McHale – ROSHAN, P. Shah: *Multi-Paradigmatic Programming: A Case Study.* [on-line] http://www.stormingmedia.us/29/2942/A294243.html [cit. 24.11.2009]

[21] GAULD, A.: *Jak se naučit programovat: Úvod do funkcionálního programování.* [on-line] http://www.freenetpages.co.uk/hp/alan.gauld/czech/cztutfctnl.html [cit. 16.12.2009]

[22] BENEŠ, M.: *Funkcionální programování.* [on-line] http://www.cs.vsb.cz/navrat/vyuka/flp/texty/fp/index.html [cit. 16.12.2009]

[23] *Lambda Calculus.* [on-line] http://www.csse.monash.edu.au/~lloyd/tildeFP/Lambda/ [cit. 16.12.2009]

[24] *Formal system (logic) – Brittanica Online Encyclopedia.* [on-line] http://www.britannica.com/EBchecked/topic/213751/formal-system [cit. 16.12.2009]

[25] *History of programming languages – Wikipedia the free encyclopedia.* [on-line] http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_programming_languages [cit. 24.11.2009]

[26] *The History of Programming Languages.* [on-line] http://oreilly.com/pub/a/oreilly/news/languageposter_0504.html [cit. 24.11.2009]

[27] *Computer Languages History.* [on-line] http://www.levenez.com/lang/ [cit. 24.11.2009]

[28] SUREAU, D.: *History of Programming Languages and Their Evolution* [on-line] http://www.scriptol.com/programming/history.php [cit. 24.11.2009]

Lektoroval: PaedDr. Milan Pokorný, PhD.

Kontaktná adresa:

Ing. Mgr. Roman Horváth, Stredisko pre celoživotné vzdelávanie
Pedagogická fakulta, Trnavská univerzita v Trnave, Priemyselná 4, P.O. BOX 9, 918 43 Trnava
E-mail: rhorvath@truni.sk

TVORBA ANIMÁCIÍ PRE E-LEARNING

VÉGH Ladislav, SK

Resumé: Príspevok sa zaoberá tvorbou animácií pre e-learning v rôznych prostrediach. Stručne opisuje hlavné vlastnosti niektorých softvérových produktov na tvorbu takých prezentácií a interaktívnych animácií. Animácie vytvorené v iSpring, Wink, Flash a Java SDK môžu byť ľahko zintegrované do elektronických študijných materiálov. Používaním takýchto interaktívnych animácií vo vyučovaní študenti ľahšie pochopia zložité dynamické javy a porozumejú novým pojmom.

Kľúčové slová: interaktívne animácie, prezentácie, e-learning

CREATING ANIMATIONS FOR E-LEARNING

Abstract: This paper deals with creating animations for e-learning in different environments. It introduces main facilities of some software (iSpring, Wink, Flash, Java SDK) for creating presentations and interactive animations which could be integrated into studying materials. Students can learn more effectively using this interactive controlled animations and they can easier understand difficult science concepts and dynamic phenomenons.

Keywords: interactive animation, presentation, e-learning

1 Úvod

V poslednej dobe sa často stretávame s e-learningovými kurzami. Viacerí prerábame klasické tlačené učebné materiály do elektronickej formy, prípadne aj sami vytvárame nové e-learningové kurzy pre našich študentov. Správne vytvorený e-learningový kurz by mal obsahovať a vhodne striedať prezenčnú, fixačnú a examinačnú časť. Čo by však mala obsahovať správne vytvorená prezentačná časť pre elektronické vzdelávanie? Samozrejme to, čo môžeme nájsť aj v klasickej, tlačenej učebnici, ale trochu v inej, zmenenej forme. Keďže čítanie veľkého množstva textu z monitora je nielen nezdravé, ale aj neefektívne, texty, ktoré nájdeme v klasických učebniciach, by mali byť zredukované a obohatené o multimediálne prvky. Medzi takéto prvky môžeme zaradiť napr. ilustrácie, fotografie, zvuk, animácie a videosekvencie (Gubalová, 2006; Mikuš – Ivaniga, 2006; Stoffová, 2007).

V tomto príspevku sa budeme zaoberať vytváraním jedného z týchto multimediálnych prvkov, konkrétne vytváraním riadených a neriadených animácií, integrovateľných do študijných materiálov pre e-learning.

2 Animácie v elektronických študijných materiáloch

Predmet, ktorý je v pohybe, viac upúta pozornosť, vie viac zaujať ako statický text alebo obrázok. Animácia použitá v elektronických študijných materiáloch slúži aj ako prostriedok, ktorý nesie určitú informáciu. Je vytvorená zo série snímok, ktoré sa premietajú po sebe frekvenciou okolo 12 – 16 snímok za sekundu (Mikuš – Ivaniga, 2006).

Medzi najrozšírenejšie a najpopulárnejšie súborové formáty animácií patria GIF a SWF (vytvorené v prostredí Flash). Animačné modely pre e-learning môžu byť vytvorené

(naprogramované) aj v jazyku Java, ako Java applety (súbory CLASS, prípadne JAR). Elektronické učebné texty sú väčšinou vo forme HTML dokumentov a práve spomínané súborové formáty animácií sú ľahko integrovateľné do týchto dokumentov. Flash animácie a Java applety sú vhodné pre e-learning aj kvôli ich menšej veľkosti. Keďže pri prezeraní elektronických učebných materiálov cez Internet je nutné ich načítať, dôležitá je rýchlosť prenosu a veľkosť súboru.

Animácie podľa ich interaktivity môžeme rozdeliť na dve veľké skupiny:

- **demonštračné animácie** – tieto animácie nie sú nič iné, ako premietanie série obrázkov. Majú obmedzenú možnosť riadenia, obyčajne umožňujú prehrať celú sekvenciu obrázkov, zastaviť prehrávanie a pokračovať v ňom, prípadne prehrávanie krokovať (Stoffová, 2007). Tieto animácie sa dajú ľahko vytvárať aj bez programátorských znalostí.
- **riadené animácie** – tieto animácie sú založené na simulačných modeloch, ktoré sú v počítači reprezentované pomocou matematických modelov skúmaných objektov (Stoffová, 2007). Pri týchto typoch animácií je väčšia interaktivita a podľa vstupných údajov používateľa sa môže zmeniť celý priebeh animácie. Tvorba takýchto animácií vyžaduje určité programátorské znalosti.

V nasledujúcich častiach príspevku predstavíme niekoľko nástrojov, ktorými môžeme vytvárať demonštračné a riadené animácie.

2.1 Tvorba prezentácií pre e-learning pomocou nástroja iSpring

Väčšina z nás vytvára prezentácie v programe PowerPoint. Tieto prezentácie so zachovaním animácií objektov nie je možné priamo integrovať do webovej stránky (do elektronického učebného materiálu). Tu nám môže pomôcť užitočný nástroj iSpring. Je to voľne šíriteľný softvér (freeware) na prevod PowerPoint (PPT) prezentácií do formátu Flash (SWF).

Aplikáciu iSpring nájdeme na http://www.ispringsolutions.com/products/ispring_free.html. Po nainštalovaní na počítač pribudne nám v programe PowerPoint nový panel nástrojov (obr. č. 1). Pomocou tohto panela nástrojov nielenže máme možnosť ľahko konvertovať celú prezentáciu aj so zachovaním animačných efektov do Flash (SWF) formátu, ale umožňuje aj jednoduché vloženie inej Flash animácie alebo YouTube videa do PowerPoint prezentácie.

Obr. 1: Panel nástrojov „iSpring" v programe PowerPoint

Vytvorenú Flash animáciu (SWF súbor) do študijného materiálu (do webovej stránky) môžeme vložiť nasledovným HTML kódom:

```
<object width="510" height="420">
<param name="movie" value="animacia.swf">
<embed src="animacia.swf" width="510" height="420">
</embed>
</object>
```

Hore uvedený kód je len minimálny kód na vloženie Flash animácie do webovej stránky. Keďže nástroj iSpring umožňuje aj vygenerovanie HTML súboru k Flash animácii, odporúčame tento súbor nechať vygenerovať automaticky. Vytvorený kód skopírovať do webovej stránky už nie je veľký problém. Takto vygenerovaný kód obsahuje aj ďalšie parametre na riadenie prehrávania animácie, ktoré možno podľa potreby priamo v HTML súbore spresniť, modifikovať, príp. aj vymazať.

Aplikácia iSpring existuje aj v komerčnej verzii, v ktorej je možné nastaviť ďalšie, zložitejšie parametre prevodu. Podľa našich skúseností však na prevod PowerPoint prezentácie do Flash animácie a jej využitie v učebných materiáloch úplne postačí freeware verzia programu.

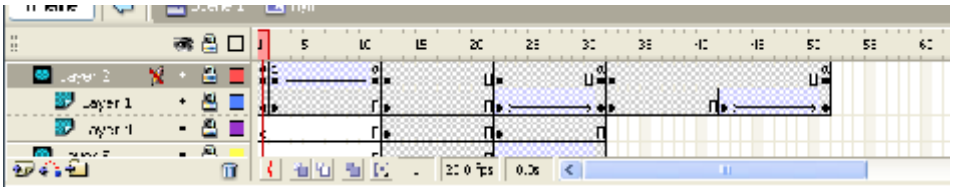
2.2 Tvorba demonštračných animácií pomocou softvéru Wink

Ďalší, veľmi užitočný nástroj na tvorbu demonštračných animácií je aplikácia Wink. Softvér umožňuje zaznamenávanie diania na obrazovke počítača, vrátane pohybu myši. Táto aplikácia je podobne ako predošlá voľne šíriteľná (freeware), môžeme ju stiahnuť z internetovej stránky http://www.debugmode.com/wink/.

Po nainštalovaní a spustení aplikácie sa nám zobrazí hlavné okno, v ktorom môžeme vytvoriť nový projekt. Pri vytváraní projektu môžeme určiť, ktorú časť obrazovky alebo ktoré okno chceme sledovať. Taktiež môžeme nastaviť, či spolu so zaznamenávaním diania na obrazovke chceme zaznamenávať aj pohyb myši na obrazovke, prípadne aj zvuky, alebo sprievodný text z mikrofónu. Po ukončení zaznamenávania je možné vytvorenú animáciu ďalej editovať. Môžeme pridávať textové komentáre vo forme „bubliniek“, môžeme zmeniť zaznamenaný pohyb myši na obrazovke, môžeme vymazať z animácie niektoré časti, alebo pridať k animácii zvukový komentár. Hotovú animáciu môžeme exportovať do formátu Flash (SWF), EXE, PDF, PostScript, HTML, alebo do série obrázkov BMP, JPG, PNG, TIFF, príp. GIF. Nás, z pohľadu vytvárania animácií pre elektronické učebné materiály bude zaujímať predovšetkým formát Flash (SWF). Podobne ako pri aplikácii iSpring, aj tu je možné k Flash animácii vygenerovať HTML súbor. Zo súboru možno potrebný kód jednoducho prekopírovať do webovej stránky a tak vytvorenou demonštračnou animáciou študijný materiál spestriť a dynamizovať.

2.3 Tvorba animácií v prostredí Macromedia / Adobe Flash

Tento komerčný softvér slúži na tvorbu profesionálnych demonštračných, ale aj riadených animácií. Pri vytváraní animácií v tomto prostredí predovšetkým musíme nakresliť jednotlivé objekty, ktoré sa potom budú pohybovať. Objekty môžeme vložiť do rôznych vrstiev (Layers), v ktorých pomocou časovej osi (obr. 2) môžeme nastaviť ako a kedy, do ktorého smeru a akým spôsobom sa majú pohybovať.



Obr. 2: Časová os (Timeline) v Macromedia Flash

Vytvorenie riadených, interaktívnych animácií v tomto prostredí sa už nezaobíde bez programátorských znalostí. Riadenie celej animácie podľa vstupných údajov a zásahov používateľa môžeme zabezpečiť pomocou programovacieho jazyka ActionScript.

Ako výstupný formát animácie môžeme zvoliť animovaný GIF, spustiteľný EXE súbor, Flash animáciu (SWF), videozáznam (AVI, MOV) alebo sekvenciu statických obrázkov (BMP, JPG, GIF atď.). Pri niektorých formátoch (napr. animovaný GIF, videozáznam, sekvencia obrázkov) sa stratí interaktivita animácie. Aj v tomto prípade je zaujímavý export do Flash (SWF) animácie, aj s vygenerovaním HTML dokumentu. Takto vytvorenú animáciu vieme podobne integrovať do elektronického učebného textu, ako pri animáciách vytvorených softvérom iSpring alebo Wink.

2.4 Tvorba interaktívnych animácií v programovacom jazyku Java

Ďalšou možnosťou vytvorenia animačno-simulačných modelov je ich naprogramovanie v Java SDK (Software Development Kit). Aj v tomto prípade programátor musí zabezpečiť pohyb objektov na obrazovke a tak vytvoriť riadenú animáciu, ktorá sa zmení podľa vstupných údajov a reaguje na zásahy používateľa.

Aby sme takto vytvorené interaktívne animácie mohli vložiť do HTML dokumentu, musíme ich naprogramovať ako Java applety, nie ako aplikácie. Do elektronických študijných materiálov potom ich vieme vložiť nasledovným HTML kódom:

```
<applet code="animacia.class" width="350" height="200"></applet>
```

V prípade, že applet používa ďalšie triedy (*.class) a grafické súbory (*.gif), môžeme ich skomprimovať spolu s appletom do jedného JAR (Java ARchive) súboru. V tomto prípade kód pre HTML dokument sa zmení nasledovne:

```
<applet code="animacia.class" archives="animacia.jar" width="350"
height="200"></applet>
```

Aj v týchto prípadoch hore uvedené HTML kódy sú len minimálne pre vloženie Java appletu do HTML dokumentu, v prípade potreby je možné pridať ďalšie parametre (Damra, 2007).

3 Záver

Naše skúsenosti ukazujú, že demonštračné a riadené interaktívne animácie sú vhodné na prezentovanie učiva v elektronických učebných materiáloch pre e-learning. Vďaka animáciám a animačno-simulačným modelom sa zvýši účinnosť a efektivita vyučovania. Predovšetkým sa skráti čas potrebný na pochopenie zložitých dynamických javov. Študenti

sa učia na základe vlastných experimentov, získajú hlbšie a trvácnejšie vedomosti, učenie sa pre nich stáva zábavnejším.

4 Zoznam bibliografických odkazov

[1] DAMRA, T.: Java – new standards of the simulation and modelling computer on the Internet. In XIX. DIDMATTECH 2006. 1. vyd. Komárno : Univerzita J. Selyeho v Komárne, 2007, s. 213 – 218. ISBN 978-80-89234-23-3.

[2] GUBALOVÁ, J.: Prečo e-learning často neprináša očakávané výsledky? In Informatika v škole a v praxi. 1. vyd. Ružomberok : Pedagogická fakulta Katolíckej univerzity v Ružomberku, 2006, s. 24 – 27. ISBN 80-8084-112-8.

[3] STOFFOVÁ, V.: Animácia v elektronických učebniciach a v iných elektronických prezentáciách učebnej látky. In XX. DIDMATTECH 2007, díl I., 1. vyd. Olomouc : Votobia Olomouc, 2007, s. 375 – 382. ISBN 80-7220-296-0.

[4] MIKUŠ, Ľ. – IVANIGA, P.: E-learning a multimediálne prvky. In Informatika v škole a v praxi. 1. vyd. Ružomberok : Pedagogická fakulta Katolíckej univerzity v Ružomberku, 2006, s. 42 – 46. ISBN 80-8084-112-8.

Tento príspevok vznikol za podpory grantov KEGA 3/6365/08 a KEGA 3/7519/09.

Lektoroval: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Kontaktná adresa:

PaedDr. Ladislav Végh
Univerzita J. Selyeho v Komárne
Katedra informatiky
Pedagogická fakulta
Roľníckej školy 1519
945 01 Komárno
Slovenská republika
e-mail: veghl@selyeuni.sk

APPLICATION OF THE SYMBOLIC MATHEMATICS PROGRAMS TO THE VISUALIZATION OF GEOMETRICAL TRANSFORMATIONS IN 2-D AND 3-D COMPUTER GRAPHICS

SZCZEBIOT Ryszard, PL

Abstract: Understanding the geometric transformations in computer graphics much difficulty specially reference to the complicated objects. This result from comparatively complicated equations describes the objects and its mathematical transformations. Helpful in this can programs enabling symbolic mathematical transformations additionally including tools to easy generate graphic objects to visualization the results of geometric transformation.

Keywords: computer graphics, geometric transformations

1 Introduction

General homogenous coordinates for the matrix representation of 2D and 3D objects are very easy to manipulation and display in Maple, Mathematics or any symbolic mathematics program.

2 Transformations in General Homogenous Coordinates in 2-D Space

Transformations point P(x,y,1) to point P'(x',y',1) can be described as matrix equation:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}. \tag{1}$$

2.1 Translations in 2-D Space

Translation point P(x,y) by T(t_x,t_y) vector to point P'(x',y',1) can be described as follows:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & t_x \\ 0 & 1 & t_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}, \tag{2}$$

and in Maple sample commands form:

```
> P:=Matrix([[x],[y],[1]]);
> T:=Matrix([[1,0,tx],[0,1,ty],[0,0,1]]);
> PT:=MatrixMatrixMultiply(T,P);
```

$$P := \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}, \quad T := \begin{bmatrix} 1 & 0 & tx \\ 0 & 1 & ty \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad PT := \begin{bmatrix} x + tx \\ y + ty \\ 1 \end{bmatrix}$$

2.2 Scaling in 2-D Space

Scaling in relation to the coordinate origin can be represented by equation:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_x & 0 & 0 \\ 0 & s_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}, \tag{3}$$

and scaling matrix in Maple command:

```
> S:=Matrix([[sx,0,0],[0,sy,0],[0,0,1]]);
```

$$S = \begin{bmatrix} sx & 0 & 0 \\ 0 & sy & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

2.3 Rotation in 2-D Space

Rotation point *P(x,y)* about the coordinate origin by an angle *Θ* is given by:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\Theta) & -\sin(\Theta) & 0 \\ \sin(\Theta) & \cos(\Theta) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \tag{4}$$

and in Maple sample command form:

```
> Ro:=Matrix([[cos(theta),-sin(theta),0],[sin(theta),cos(theta),0],
[0,0,1]]);
```

$$Ro = \begin{bmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

2.4 Folding Transformation in 2-D Space

General homogenous coordinates and matrix representation of transformations makes possible very easy folding various transformations. Multiply the matrices of partial transformations by oneself receive the matrix of the folded transformation. Multiply it's by points coordinates matrix receives their values after transformation.

The general matrix of folded transformations *TSRo* (translation, scaling, and rotation) can be described as follows Maple commands:

```
> T:=Matrix([[1,0,tx],[0,1,ty],[0,0,1]]);
> S:=Matrix([[sx,0,0],[0,sy,0],[0,0,1]]);
> Ro:=Matrix([[cos(theta),-sin(theta),0],[sin(theta),cos(theta),0],
[0,0,1]]);
> TSRo:=MatrixMatrixMultiply(MatrixMatrixMultiply(T,S),Ro);
```

$$T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & x_T \\ 0 & 1 & y_T \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad S = \begin{bmatrix} x_S & 0 & 0 \\ 0 & y_S & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad R = \begin{bmatrix} \cos(\theta) & \sin(\theta) & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad TSRo = \begin{bmatrix} x_S\cos(\theta) & -y_S\sin(\theta) & x_T \\ x_S\sin(\theta) & y_S\cos(\theta) & y_T \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Sample Maple command of folded transformations object:

```
> RTSRo:=MatrixMatrixMultiply(TSRo,R);
```

$$RTSRo := \begin{bmatrix} 10 & 10-11\sqrt{3} & 15-11\sqrt{3} & 17-8\sqrt{3} & 15-5\sqrt{3} & 10-5\sqrt{3} & 15-5\sqrt{3} & 17 \\ 0 & \frac{21}{2} & \frac{15}{2}\sqrt{3}+\frac{21}{2} & \frac{21}{2}\sqrt{3}+17 & \frac{15}{2}\sqrt{3}-\frac{15}{2} & \frac{15}{2} & \frac{15}{2}\sqrt{3}-\frac{15}{2} & \frac{21}{2}\sqrt{3}+5 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

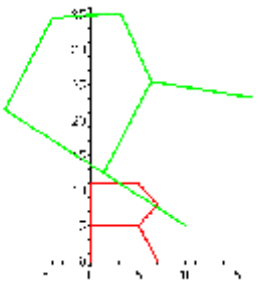
```
> RTSRo:=convert(Transpose(SubMatrix(RTSRo,[1..2],[1..8])),listlist);
```

$$RTSRo := \left[\left[10, 0\right], \left[10-11\sqrt{3}, \frac{21}{2}\right], \left[15-11\sqrt{3}, \frac{15}{2}\sqrt{3}+\frac{21}{2}\right], \left[17-8\sqrt{3}, \frac{21}{2}\sqrt{3}+17\right], \left[15-5\sqrt{3}, \frac{15}{2}\sqrt{3}-\frac{15}{2}\right], \left[10-5\sqrt{3}, \frac{15}{2}\right], \left[15-5\sqrt{3}, \frac{15}{2}\sqrt{3}-\frac{15}{2}\right], \left[17, \frac{21}{2}\sqrt{3}+5\right]\right]$$

```
> R:=convert(Transpose(SubMatrix(R,[1..2],[1..8])),listlist);
```

$$R := [[0, 0], [0, 11], [5, 11], [7, 8], [5, 5], [0, 5], [5, 5], [7, 0]]$$

```
> plot([R,RTSRo],thickness=2);
```



Picture 1: Folded transformations of sample object

3 Transformations in General Homogenous Coordinates in 3-D Space

Transformations point P(x,y,z,1) to point P'(x',y',z',1) can be described as matrix equation:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c & d \\ e & f & g & h \\ i & k & l & m \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}. \tag{5}$$

3.1 Translations in 3-D Space

Translation point *P(x,y,z)* to point P'(x',y',z',1) can be described as follows:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & t_x \\ 0 & 1 & 0 & t_y \\ 0 & 0 & 1 & t_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}, \tag{6}$$

Translation matrix in Maple command can be described as follows:

```
> T:=Matrix([[1,0,0,tx],[0,1,0,ty],[0,0,1,tz],[0,0,0,1]]);
```

$$T := \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & tx \\ 0 & 1 & 0 & ty \\ 0 & 0 & 1 & tz \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

3.2 Scaling in 3-D Space

Scaling point in relation to the coordinate origin can be represented by equation:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_x & 0 & 0 & 0 \\ 0 & s_y & 0 & 0 \\ 0 & 0 & s_z & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}. \tag{7}$$

and scaling matrix in Maple command:

```
> S:=Matrix([[sx,0,0,0],[0,sy,0,0],[0,0,sz,0],[0,0,0,1]]);
```

3.3 Rotations in 3-D Space

Rotations in 3-D space are more complex, because we can either rotate about the *x*-axis, the *y*-axis or the *z*-axis. When rotating about the *z*-axis, only coordinates of *x* and *y* will change and the *z*-coordinate will be the same. In effect, it is exactly a rotation about the origin in the *xy*-plane. Therefore, the rotation matrix are:

$$R_z(\Theta) = \begin{bmatrix} \cos\Theta & -\sin\Theta & 0 & 0 \\ \sin\Theta & \cos\Theta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad R_x(\Theta) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\Theta & -\sin\Theta & 0 \\ 0 & \sin\Theta & \cos\Theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad R_y(\Theta) = \begin{bmatrix} \cos\Theta & 0 & \sin\Theta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin\Theta & 0 & \cos\Theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \tag{8}$$

Sample Maple command generating R_z matrix:

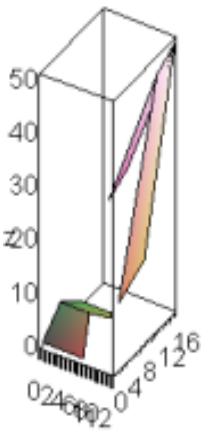
```
> Rz:=Matrix([[cos(theta),-sin(theta),0,0],[sin(theta),cos(theta),
0,0],[0,0,1,0],[0,0,0,1]]);
```

$$Rz := \begin{bmatrix} \cos(\theta) & -\sin(\theta) & 0 & 0 \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

3.4 Folding transformation in 3-D Space

Sample Maple command of folded transformations object in 3-D space:

```
> M:=T.S.Rxyz.SHxy;
> RM:=MatrixMatrixMultiply(M,R);
>
RM1:=convert(Transpose(SubMatrix(RM,[1..3],[1..4])
),listlist);
>
RM2:=convert(Transpose(SubMatrix(RM,[1..3],[5..9])
),listlist);
>
polygonplot3d([R1,R2,RM1,RM2],labels=[x,y,z],axes=
boxed,scaling= CONSTRAINED);
```



Picture 2: Folded transformations of sample object in 3-D space

4 Conclusion

Symbolic mathematics program can be helpful in understanding the geometric transformations objects in 2-D and 3-D spaces enabling easy symbolic mathematical transformations, generate graphic objects and visualization the results.

5 References

FOLEY James D., FEINER Steven K., HUGHES John F.: *Introduction to Computer Graphics, Addison-Wesley Publishing Company,* 1994.

Reviewed by: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Contact address:

Ryszard Szczebiot, PhD.
College of Computer Science and Business Administration in Lomza,
18-400 Lomza, ul. Akademicka 14, Poland
e-mail: rysbiot@pwsip.edu.pl

IV NEW TECHNOLOGIES IN SUBJECT TEACHING

ON THE NATURE OF MATHEMATICAL OBJECTS IN THE SCHOOL PROGRAMME:

ČIŽMÁR Ján, SK

Abstract: This paper investigates the birth and development of pupils' convictions on the nature of mathematical objects in a frame of both primary and secondary school. The first concepts of both positive integers and geometric forms are abstractions of objects from models in the real life. At the second level a mathematical concept is understood as an idealization of a historically created abstraction (H. Poincaré, D. Hilbert). It corresponds to the Plato's concept of a pure idea. The pupils' understanding of the nature of mathematical object does not reach even at the tertiary school level of the Hilbert's concept of an element of a formal structure satisfying a system of axioms. Even many graduates in mathematics and technology branches cannot overcome a conviction that the elementary geometry of the real Euclidean space is a true and adequate theory of the real ambient space we live in.

Keywords: mathematical object, number, geometric form, abstraction, idealization

O POVAHE MATEMATICKÝCH OBJEKTOV V ŠKOLSKOM PROGRAME

Resumé: Článok skúma zrod a vývoj žiackych predstáv o povahe matematických objektov v rámci prvého a druhého stupňa základnej školy. Prvé pojmy prirodzených čísel a geometrických útvarov sú abstrakciami modelov z reálneho sveta. Na druhom stupni sa matematický objekt chápe ako idealizácia historicky utvorenej abstrakcie (H. Poincaré, D. Hilbert). To zodpovedá Platónovej koncepcii čistej idey. Žiacke chápanie povahy matematického objektu nedosahuje ani na úrovni strednej školy Hilbertovu koncepciu, v ktorej je matematický objekt prvkom formálnej štruktúry spĺňajúcej určitý systém axióm. Dokonca mnohí absolventi vysokoškolského štúdia matematiky a technických odborov nedokážu prekonať predstavu, že elementárna geometria reálneho euklidovského priestoru je pravdivou a adekvátnou teóriou skutočného ambientného priestoru, v ktorom žijeme.

Kľúčové slová: matematický objekt, číslo, geometrický útvar, abstrakcia, idealizácia

1 Introduction

It is generally accepted that a complete qualification of a teacher of mathematics consists of following components:

- the knowledge of mathematical theory in an amount of a theoretical base of the school programme in mathematics
- the theoretical education and practical skills in the didactics of mathematics
- the knowledge of the history of mathematics
- the knowledge of both mathematical logic and philosophy of mathematics

While the first two items are not usually submitted to any doubts, the necessity of the knowledge history and philosophy is called often into question. But a long-term experience

shows that an instruction of mathematics without these two components is not complete and supplies not pupils with adequate information on the nature of mathematics, its objects and assertions.

2 The Nature of Arithmetical Concepts in the School Programme

2.1 Natural Numbers

The theory of natural numbers (i. e. of non-negative integer numbers) constitutes a core of arithmetical education at the primary school. A concept of the natural number is built step by step on the base of a pupil's personal individual or social *experience.* An important role of the teacher consists in creating situations in the class, which evokes a common social experience. On the base of this experience arises slowly an idea on the natural number. The first notions of the natural numbers are connected with concrete objects in concrete situations. At this phase *manipulative activities* of pupils are of particular importance. They play a decisive role in a right understanding of the numeration and arithmetical operations. In that way a pupil comes to a knowledge of an equivalence of sets which is expressed by the equality of their cardinalities. Thus the concept of natural number is generated and understood as an *abstraction* in the sense of Aristotle and this is the first strong abstraction accompanying a pupil during the entire school education. A structural view at the natural numbers and operations over them lies for some time yet in an outlying future.

In the 4th form of the primary school it happens the first (indirect) meeting with a concept of *infinity*. It is clear for the majority of pupils that the process of creating natural numbers and of the numeration is unlimited although a word expression behind certain limits is not available.

2.2 Fractions and Rational Numbers

Theoretical difficulties with the *division* in the domain of natural numbers are not connected at the beginning with a practical knowledge of some simple fractions known from the real life; these domains are disjoint. The first acquaintance with fractions requires again the use of manipulative activities and a lot of examples of simple fractions and basic operations over them. In the incipient stage of the instruction fractions it is necessary to observe examples close to the usual experience of pupils and not connect the fractions with the formal division problems in the domain of natural numbers. The equivalence between the division and the expression of the result by a fraction should enter after a reliable acquiring of the generation fractions. The equivalence of these two conceptions is indispensable at higher operations over fractions.

The incipient instruction of fractions must be led at the level of concrete models and manipulative-mental operations. But in a later phase the teacher can to point out at an increasing role of the *abstraction* in the forming of new arithmetical objects and operations. It should be emphasized that the fraction is in its substance an artificial product of the human mind whose roots are in the primary abstraction leading to natural numbers but the domain of fractions represents a mental *extension* of this abstraction. In this sense, the fraction can be regarded as an *ideal* object independent from real experience. The importance of fractions as a mighty tool of practical applications lies outside any doubts.

The instruction of fractions is usually preceded by the tuition of decimal numbers. This is a detail of the didactical transposition that enables easier to close the theory of fractions by the topic on rational numbers.

2.3 Integers

An artificial character of the extending number domains is clearly obvious at the extension of natural numbers by negative integers. It is generally accepted by pupils without difficulties that the dividing number 0 between positive and negative integers is in usual standard real models a result of a choice according a practical reason. *Abstract* and *ideal* character of negative integers lies again outside any doubts. The teacher needs not to stress these facts particularly.

2.4 Irrational Numbers

The unique kind of irrational numbers that a pupil meets explicitly at the secondary school is the set of square roots of non-negative rational numbers. To prove the irrationality of the majority of these numbers (i. e. to show that the square roots are almost always not rational) lies outside the mathematical programme of the secondary school although in particular cases a proof is available. Thus irrational numbers represent a higher level of the extension primary abstraction.

2.5 Complex Numbers

A basic theory of complex numbers is not included into educational programme in mathematics at secondary schools. A creation and insertion of a new kind of numbers was caused by purely inner problems of mathematics – a need to solve algebraic equations not solvable by means of real numbers. Thus complex numbers are purely *human invention* in the time of their birth, a sophisticated speculative construction providing a new kind of numbers without any material model or reasonable mathematical interpretation. So complex numbers represent an éclat of human mind, an invention of noticeably *ideal* objects whose importance and usefulness was revealed during the following historical development.

2.6 Algebra: Symbolic Notation

A new qualitatively higher and essentially distinct level of abstraction and generalization has been brought into mathematics by introduction of *letter denotation*. A power to record in an unified manner by means of letters and other symbols (partly artificial) all arithmetical and later algebraic structures, to distinguish constant quantities from variables and to represent the most general objects by a unique simple symbol gave an extremely mighty tools into hands of mathematicians for a further unification and generalization of mathematical objects, relations, operations etc. It is easy to understand that this rapid shift of the abstraction means a serious *didactical obstacle* in understanding and acquiring mathematics for a noticeable part of pupils in higher forms of secondary schools.

2.7 Philosophical Conceptions of Numbers

Philosophical conceptions of numbers in works of mathematicians and philosophers of the ancient history (Pythagoras, Plato, Aristotle), in Arabic-Islamic world (Omar Khayyam, Nasîr-Eddin), in Europe of Middle Ages, in Renaissance and in the time of modern mathematics, particularly at the end of 19th and at the beginning of 20th century (Frege, Kronecker, Poincaré,

Hilbert, Brouwer and many other) are well-known and can be described in details in an extraordinary specially oriented paper.

3 The Nature of Geometrical Objects in the School Programme

The first geometrical objects in the educational programme in mathematics at primary schools such as triangle, square, circle, segment etc. have a variety of real models and also the geometrical terminology is very close to the natural language. Therefore the primary geometrical objects can be regarded by pupils as *simple abstractions* of real objects. Perhaps this close relationship between geometrical forms and real world has led Plato to the distinction between numbers and geometrical objects: geometrical forms are unconceivable without some perfect attributes characteristic in an imperfect form for real things. Especially strong is this inseparable connection between the real space and the perceiving of this space in human mind. This indispensable necessity to perceive space objects in their allocation seemingly on a unique possible way was a reason for the Kant's assertion that the idea of the space is inborn *a priori* in the human mind as a unique possible form of perceiving. The uniqueness of the Euclidean geometry was then a real consequence of that philosophical thesis. These deep philosophical contemplations cannot be presented to children of the secondary school; even at tertiary school debates on this theme are premature. At the level of both primary and secondary school it is sufficient to reach at pupils a conviction that our (i. e. Euclidean) geometry is a suitable tool for the space orientation and description and can serve quite well in routine applications.

4 Conclusion

It is undesirable to burden pupils at the primary or secondary school with a premature attention to philosophical, methodological or other "non-mathematical" questions. It is useful and desirable to show in a suitable time and at adequate places the nature of main basic mathematical concepts, to demonstrate their usefulness and practical applicability and to stress limits of mathematical results in real situations.

5 References

[1] FERREIRÓS, J. – GRAY, J. J.: *The Architecture of Modern Mathematics*. Oxford: University Press, 2006. ISBN 0-19-856793-6, 978-0-19-856793-6

[2] SHAPIRO, S., editor: *The Oxford Handbook of Philosophy of Mathematics and Logic.* Oxford: University Press, 2005. ISBN-13 978-0-19-514877-0

Reviewed by: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Contact address:

prof. RNDr. Ján Čižmár, PhD.
Katedra matematika a informatiky, Pedagogická fakulta, Trnavská univerzita
Priemyselná 4, P.O. BOX 9, 918 43 Trnava, SK, e-mail: jan.cizmar@truni.sk

OTUPENÝ IKOSAÉDER V ŠKOLSKEJ GEOMETRII

ŽIDEK Oliver, SK

Resumé: Príspevok obsahuje opis didaktického postupu aplikovaného pri výučbe poznatkov o archimedovskom telese s názvom otupený ikosaéder. Podnetom pre výber témy je používané logo konferencie DidMatTech.

Kľúčové slová: Platónove telesá, Archimedovské telesá, otupený ikosaéder

TRUNCATED ICOSAHEDRON IN SCHOOL GEOMETRY

Abstract: The contribution contains the description of the didactic procedure that is applied in the instruction focused on the Archimedean solid named the Truncated Icosahedron. The impulse for choosing the topic is the logo of the conference DidMatTech.

Keywords: Platonic solids, Archimedean solids, Truncated Icosahedron

1 Úvod

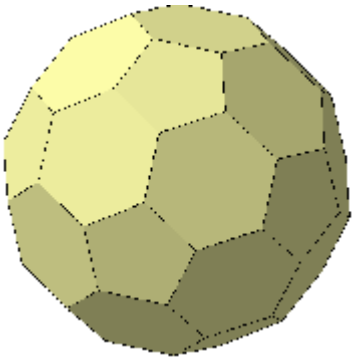
Špeciálne typy mnohostenov, najmä pravidelných a polo-pravidelných, sú už od pradávna stredobodom záujmu matematikov i nematematikov najmä pre ich symetrickú krásu, pre ich výskyt v prírode a často krát aj pre uplatnenie v technickej praxi. Podobne výtvarníci a dizajnéri občas „siahnu“ po použití týchto telies vo svojej tvorbe. Ako už aj z abstraktu vyplýva zborník z konferencie DidMaTtech má už tradične svoje logo „nerozlučne“ spojené so zobrazením jedného z uvedených telies. Nedokážeme s istotou tvrdiť, že tomu tak je od prvého ročníka tejto vedeckej konferencie, ale dostupné zborníky z uplynulých rokov iba graficky modifikovali zobrazenie jedného typu z konečnej množiny polo pravidelných telies nazývaných po starovekom učencovi Archimedovi.

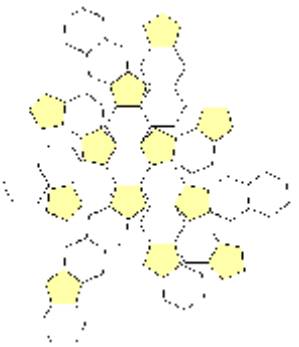
2 Od Platónovských k Archimedovským telesám

Už z najstaršej vedeckej knihy pojednávajúcej systematicky o geometrii, ktorej autorstvo sa pripisuje Euklidovi, je známe že pravidelných mnohostenov existuje práve týchto päť typov: pravidelný štvorsten – tetraéder, pravidelný šesťsten – hexaéder (kocka), pravidelný osemsten – oktaéder, pravidelný dvanásťsten – dodekaéder a pravidelný dvadsaťsten – ikosaéder. Príznačné pre uvedené typy telies je to, že sú konvexné, všetky steny sú zhodné pravidelné n-uholníky a pri každom vrchole je zhodné zoskupenie stien, alebo hrán. Z uvedenej charakteristiky vyplýva, že stenami môžu byť útvary typu: trojuholník, štvorec a päťuholník. Čitateľ si ľahko zdôvodní, že napríklad už pravidelný šesťuholník nemôže byť stenou pravidelného mnohostena.

Ľahkou úpravou definície pravidelných mnohostenov sa dopracujeme k definícii polo pravidelných mnohostenov. Je potrebné dodržať podmienku konvexity, taktiež je potrebné za steny zvoliť iba pravidelné mnohouholníky, avšak nemusí byť dodržaná podmienka o tom, že stenami musia byť mnohouholníky toho istého typu. Nutné však je, aby zoskupenia stien pri každom vrchole boli zhodné. čitateľovi je zrejmé. že dva typy takto definovaných mnohostenov je nekonečná rada – sú to pravidelné n-boké hranoly a tzv.

antihranoly, ktorými sa nebudeme v tomto príspevku zaoberať. Okrem uvedených dvoch typov telies existuje práve 13 typov telies s uvedenými vlastnosťami, ich podrobné spracovanie nájde čitateľ napr. v práci [3]. Zaujímavosťou týchto telies je, že viaceré z nich môžeme získať z pravidelných mnohostenov metódou tzv. otupovania (obsekávania) vrcholov Z hľadiska načrtnutej problematiky je pre nás zaujímavý pravidelný dvadsaťsten – ikosaéder. Ak vhodne zvolíme „otupenie“ každého vrcholu ikosaédra, získame tvarom zaujímavé teleso – otupený ikosaéder (Truncated Icosahedron). Práve toto teleso bude námetom našich úvah, jednak z hľadiska špecifického tvaru a jednak z hľadiska rôzneho výskytu v teórii a v praxi.





Obr. 1: Zobrazenie otupeného ikosaédra v programe Poly Pro
Obr. 2: Sieť otupeného ikosaédra

3 Rôzne „pohľady“ na teleso typu otupený ikosaéder

V ďalšom texte uvedieme stručne „pohľady“ na uvedené teleso tak ako je vnímané napríklad učiteľom geometrie, žiakom základnej školy, odborníkom z oblasti geometrie ako vedy, chemikom, alebo napríklad výtvarným grafikom. Jednotlivé opisy budú veľmi stručné, málo vyčerpávajúce, ich cieľom je upozorniť čitateľa na rôzne „uhly pohľadu“ jednotlivých kategórii ľudí, ktorý sa so spomenutým geometrický útvarom stretnú v ich praxi.

3.1 Učiteľ geometrie

Pravdepodobne bude predmetom záujmu učiteľa geometrie skúmať jednak vlastnosti a možnosti vzniku uvedeného telesa, čo sme čiastočne načrtli v predchádzajúcom odseku, ale bude sa zamýšľať nad efektívnou možnosťou zaradenia elementárnych poznatkov o tomto telese do učiva príslušného stupňa školy. Ak zvolíme žiacku komunitu a úrovni základnej školy, tak vhodnou pomôckou na sprostredkovanie učiva je geometrický konštrukčný systém Polydron. Vhodne zvolená súprava umožňuje učiteľovi organizovať vyučovanie tak, aby sa žiaci zoznámili s telesom objaviteľským spôsobom a to tak, že nutným predpokladom je poznatok o telese ikosaéder, vrátane siete tohto telesa. Snaha zostrojiť väčší model ikosaédra zvolíme model steny tak, aby sa zo stavebnice na každú stenu použil jeden pravidelný šesťuholník a tri vhodné rovnostranné trojuholníky. Dvadsať takto zostrojených modelov stien umožňuje hotoviť model pravidelného dvadsaťstena.

Dispozícia vrcholov takto zostrojeného ikosaédra ponúka postupovať otupovaním vrcholov, čím získame model otupeného ikosaédra, ktorý je pre svoju mimoriadnu symetriu a celkovú krásu vhodným objektom skúmania geometra a taktiež je vhodným objektom na spoznávanie geometrických telies prostredníctvom modelovania.

3.2 Žiak a geometria

Vážnym námetom pre diskusiu učiteľov, rodičov a odborníkov z didaktiky matematiky môže byť predmet štúdia špeciálnych mnohostenov z hľadiska ich frekvencie v didaktickej praxi. Je všeobecne známe, že poznatky žiakov, z geometrie sú spravidla na nižšej úrovni než aritmeticko-algebraické znalosti z matematiky takmer na všetkých stupňoch škôl. Žiacku komunitu spravidla nezaujíma, v počiatočných štádiách geometrického učiva, jeho abstraktná podoba, ale k štúdiu poznatkov pomocou modelovania prejavuje žiak veľkú náklonnosť. Ak zaradíme uvedené učivo do svojho programu načrtnutým didaktickým postupom, máme možnosť spozorovať nadmerný záujem o učivo a radosť z objavu každého geometrického poznatku. V uvedenej súvislosti je takmer isté, že žiak sa na otupený ikosaéder začne pozerať ako na model futbalovej lopty. Skutočne podoba tvaru je zrejmá a poznatok, že pri každom vrchole je zhodné zoskupenie stien je taktiež viac než zrejmý.

Obr. 3: Využitie systému Polydron
Obr. 4: Model otupeného ikosaédra – futbalová lopta

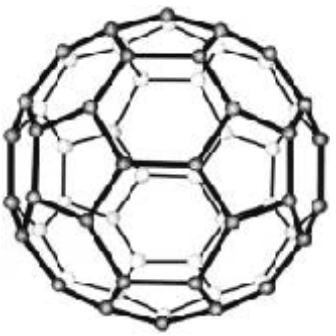
Poznámka: *Štúdium mnohostenov podobného typu je v rozsahu osnov základnej i strednej školy veľmi málo frekventované a to z viacerých príčin. Jedna z nich je , že počiatočné štúdium sa viaže na manipulačnú činnosť tvorby modelov a na túto aktivitu nebola donedávna dostupná učebná pomôcka. V súčasnosti je existenciou stavebnicových systémov Polydron a Geomag tento problém takmer vyriešený, o čom sa môže čitateľ presvedčiť štúdiom odporúčanej literatúry. Druhý problém sa týka značných obmedzení súvisiacich so zobrazením náročnejších geometrických útvarov, čo v súčasnosti výrazne uľahčuje vhodný didaktický softvér ako je napríklad program Poly Pro z kanadskej „softvérovej dielne“, dá sa vidieť na www.peda.com.*

3.3 Matematik – geometer

V matematike ako vede máme príležitosť skúmať uvedené teleso z hľadiska počtu vrcholov, počtu hrán a relácie incidencie jednotlivých vrcholov a hrán. Z pohľadu teórie grafov sa naskytá otázka „o jednom ťahu“, ale najmä problém „hamiltonovskej kružnice“ by taktiež mohol byť oživením tradičnej úlohy riešenej na pravidelnom dvanásťstene. Zobraziť planárny graf, na základe zhotoveného modelu telesa, nie je jednoduché, taktiež nie je jednoduché zobraziť graf telesa z jeho zobrazenia v niektorej zobrazovacej metóde. Mimoriadne vhodným pomocníkom v tejto čiastkovej úlohe by mohol byť taktiež už spomínaný softvér *Poly Pro*, ktorý má túto ponuku pre všetky obsiahnuté telesá v programe.

3.4 Chemik – vedec

Odborník z oblasti chémie by si v kontexte úloh o tomto telese jednoznačne spomenul na dnes už známu teóriu o fullerénoch, ktorá bola objavená v roku 1986 a o dvadsať rokov neskôr bola za objavy v tejto teórii udelená Nobelova cena. Molekula C_{60}, ktorej štruktúra odpovedá telesu otupený oktaéder je elegantným príkladom toho, ako vie jedna vedecká disciplína objaviť vlastnosti tohto špeciálneho mnohostena a iná vedecká disciplína nájde uplatnenie objavených poznatkov v inej teórii a taktiež v praxi. Prvé názory na tvar molekuly C_{60} boli charakterizované veľkou stabilitou, ktorá predpokladala vysoko symetrickú štruktúru. V porovnaní s ostatnými molekulami fullerénov má C_{60} najdokonalejší guľovitý tvar, predstavuje najsymetrickejšiu a „najguľatejšiu“ molekulu v prírode. Je tiež považovaná za najkrajšiu molekulu z mnohopočetnej množiny fullerénov. Z uvedených dôvodov bola v odbornej reči chemikov nazývaná ako „Miss fulleren“, a v ankete časopisu Science sa stala molekulou roku 1990. Fullerény sú dnes základnou štruktúrou pri výskume tzv. nanotechnológií. Fullerény sú jednou z problematík, ktoré si svojím obsahom určite nájdu miesto v obsahu učiva chémie na úrovni všetkých typov škôl.



Obr. 5: Štruktúra molekuly C60

3.5 Výtvarník – grafik

Výtvarník – grafik si pravdepodobne vybral zobrazenie otupeného ikosaédra z dôvodu elegancie a symetrickej krásy tohto telesa, ak náhodou nebol ovplyvnený odborníkmi z iných vedných disciplín – v našom prípade pravdepodobne odborníkmi z chémie,

špeciálne tými, ktorí sa teóriou fullerénov zaoberajú. Iste sa výberu výtvarníka – grafika potešili aj odborníci na teóriu mnohostenov, študovanú pomerne podrobne aj viacerými slovenskými matematikmi.

4 Záver

Polyedrickú štruktúru podobného typu vykazujú napríklad aj vírusy. Aj v makroskopickej ríši je možné stretnúť sa s výstavbovým princípom, ktorý vzniká kombináciou päť- a šesťuholníkových tvarov. Dajú sa sem zaradiť zložené oči hmyzu, škrobové zrná, korytnačiek a taktiež napríklad ananásové plody.

Načrtnutý prehľad rôznych „pohľadov“ na jedno veľmi špeciálne geometrické teleso bol motivovaný práve logom konferencie DidMatTech, ktorá pravidelne každoročne poskytuje priestor na prezentáciu najnovších vedeckých, technických a didaktických výsledkov použiteľných v rôznych odvetviach ľudskej činnosti.

5 Zoznam bibliografických odkazov

[1] ŽIDEK, O.: Manipulačné a virtuálne štúdium niektorých vlastností špeciálnych mnohostenov. In: *Vyučování matematice z pohledu kompetencí žáka a učitele 1. stupně základního vzdělávání.* Plzeň: Západočeská univerzita, 2007. s. 204 – 209. ISBN 978-80-7043-548-9.

[2] ŽIDEK, O.: Kombinované používanie elektronických a manuálnych pomôcok pri výučbe geometrie. In: *Zborník História, súčasnosť a perspektívy učiteľského vzdelávania.* Banská Bystrica: UMB, 2004, str. 180 – 182. ISBN 80-8083-107-6.

[3] ŽIDEK, O.: Konvexné polopravidelné mnohosteny. In: *Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis.* Trnava: str. 175 – 183, 1998.

[4] ŽIDEK, O.: O pravidelných mnohostenoch na ZŠ. In: *Matematika a fyzika ve škole. roč. 11*, č. 2 a pokr. v č. 3, 1980.

[5] ŽILKOVÁ, K.: *Školská matematika v prostredí IKT.* Bratislava: Univerzita Komenského, 2009. s. 90 – 91. ISBN 978-80-223-2555-4.

[6] www.peda.com

Lektoroval: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Kontaktná adresa:

Oliver Židek, doc., PhDr., CSc.
Trnavská univerzita v Trnave
Priemyselná ul. 4, , 918 43 Trnava, SK tel.: +421 5514618
e-mail: oliver.zidek@gmail.com

OBJEM A POVRCH TELIES V CABRI 3D

ŠTUDENCOVÁ Zuzana, SK

Resumé: Článok popisuje postrehy pri tvorbe interaktívneho učebného textu na tému zo stredoškolskej stereometrie. Objem a povrch geometrických útvarov je téma pre študenta častokrát málo zaujímavá. Prinášame niekoľko oživení prostredníctvom softvéru Cabri 3D.

Kľúčové slová: stereometria, objem telies, povrch telies, Cabri 3D, Cavalieriho princíp

VOLUME AND AREA OF SOLIDS IN CABRI 3D

Abstract: The paper describes remarks during create an interactive learning text of theme on the secondary solid geometry. Volume and area geometric solid figures is the theme for the students very often uninteresting. We bring to some revival through the software Cabri 3D.

Keywords: stereometry, volume of solids, area of solid, Cabri 3D, Cavalieri's principle

1 Úvod

Obsahom témy stereometrie na strednej škole je (okrem iného) objem a povrch jednoduchých geometrických útvarov. Táto téma sa stáva pre študentov monotónna. Úlohy vnímajú ako málo zaujímavé a také, v ktorých sa dosadzujú číselné hodnoty do predpísaných vzorcov. V pripravovanej elektronickej učebnici sme sa pokúsili na stať o objemoch a povrchoch telies pozrieť pohľadom cez softvér Cabri 3D. Je to možné vďaka tomu, že čoraz viac študentov a učiteľov má na školách prístup k tomuto dynamickému programu.

2 Cabri 3D a stereometria

Program Cabri 3D bol vytvorený pre konštrukcie a riešenia stereometrických úloh, ako napovedá aj jeho názov. Pri konštrukcii telies postačia bežné, intuitívne vedomosti o telesách a ich vlastnostiach. Orientovať sa v programe dá po pár „sedeniach" a niekoľkých pokusných konštrukciách.

Geometria, a v ešte väčšej miere jej súčasť stereometria, predpokladá pri štúdiu črtanie voľnou rukou, manipuláciu s modelom, či tvorbu modelov. To sú nevyhnutné podmienky pre dobré, ľahké a rýchle osvojovanie pojmov a vzťahov v stereometrii. Dynamický softvér ponúka ďalší rozmer, modelovanie na obrazovke počítača. Geometrické modely v Cabri 3D sú názorné. Zobrazenými útvarmi môžeme a meniť polohu, rozmery, zväčšovať a zmenšovať, bez zmeny ich topológie.

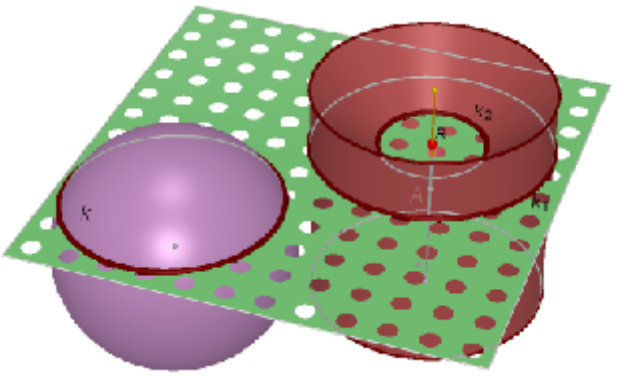
Cabri3D ponúka tiež priamy výpočet objemu a povrchu na telesách zostrojených z ponuky softvéru.

3 Cavalieriho princíp

V úvode témy Objem a povrch geometrických telies sa študenti strednej školy zoznámia s Cavalieriho princípom. Ten možno použiť pre výpočet objemu telies. Pripomeňme si

princíp: Ak pre dve telesá T_1, T_2 existuje taká rovina ρ, že každá s ňou rovnobežná pretína telesá T_1, T_2 v útvaroch s rovnakým obsahom, tak $V(T_1) = V(T_2)$, kde $V(T_1)$ a $V(T_2)$ označuje objem telies T_1, T_2.

Cavalieri[2] demonštroval spomínanú vlastnosť na kôpke hracích kariet, a až neskôr získala pomenovanie podľa neho. V súčasnosti nám Cabri 3D pohybom roviny, rovnobežnej s rovinou ρ umožňuje vytvárať „rezy“ telesa, podobne ako keď kladieme na seba karty. Pomocou funkcie „obsah“ z ponuky Cabri 3D zároveň môžeme kontrolovať obsah jednotlivých rezových útvarov.



Obrázok 1: Cavalieriho princíp pre objem gule

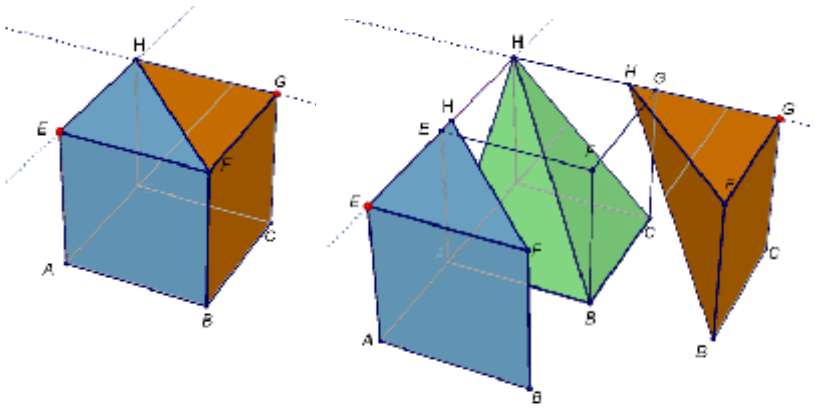
Zvlášť názorná je ukážka pre odvodenie objemu gule (*Obrázok 1*). Využíva sa Cavalieriho princíp na dvoch odlišných telesách. Na guli a valci s rovnakým priemerom, pričom z valca sú odstránené dva kužele so spoločným vrcholom.

4 Objem ihlana

Je známe, že objem ihlana je tretinou objemu hranola so zhodnou podstavou a výškou. Pri zisťovaní vzorca na výpočet ihlana často postupujeme nasledovne. Poznáme vzťah na výpočet objemu kvádra (na základe vlastností pre výpočet objemu telies). Pomocou Cavalieriho princípu ukážeme, že konvexný n-boký hranol, má rovnaký objem ako spomínaný kváder. (Podstava hranola leží v rovine podstavy kvádra, majú ten istý obsah, druhá podstava hranola leží v rovine druhej podstavy kvádra – roviny podstáv sú zrejme rovnobežné, čo je zároveň výška telesa.) Kocka je špeciálny druh kolmého hranola, ktorého všetky hrany sú zhodné. Pre objem kocky platí dobre známy vzťah $V = a^3$.

Potom už rozklad kocky (*Obrázok 2*) na tri zhodné ihlany naznačuje dôkaz pre výpočet objemu ihlana, ako tretiny objemu kocky. Ďalej s využitím Cavalieriho princípu, získame dôkaz vzťahu na výpočet objemu ľubovoľného ihlana.

[2] Taliansky matematik Bonaventura Cavalieri (1598-1647) pôsobil na univerzite v Bologni. Zaoberal sa tiež optikou a astronómiou.

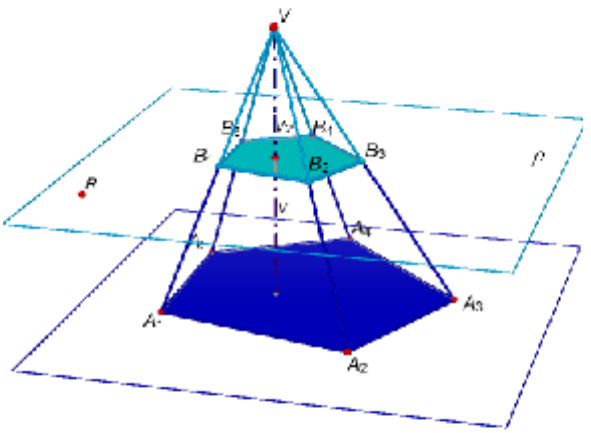


Obrázok 2: Rozklad kocky na zhodné ihlany

4.1 Zrezaný ihlan

Objem zložitejšieho telesa môžeme určiť jeho rozkladom na menšie telesá, ktorých objemy vieme zistiť, alebo doplnením na jednoduchšie teleso.

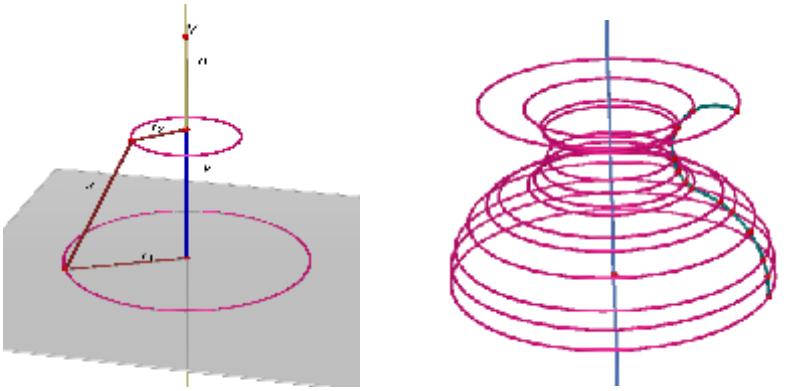
Ukazujeme to študentom na zrezanom ihlane. Pre objem zrezaného ihlana používame vzorec, ktorý bol získaný z rozdielu objemov dvoch ihlanov I_1, I_2. Zrezaný ihlan $I = A_1 A_2 \ldots A_n B_1 B_2 \ldots B_n$ s výškou v doplníme ihlanom $I_2 = B_1 B_2 \ldots B_n V$ s výškou dĺžky v_2 na ihlan $I_1 = A_1 A_2 \ldots A_n V$ s výškou v_1, pričom $v_1 = v + v_2$. Po úprave získame vzorec pre objem zrezaného ihlana s výškou v, a ktorého podstavy majú obsahy Sp_1, Sp_2 (*Obrázok 3*), platí $V = \frac{1}{3} v (S_{p1} + \sqrt{S_{p1}} \sqrt{S_{p2}} + S_{p2})$.



Obrázok 3: Zrezaný ihlan

4.2 Ďalšie telesá

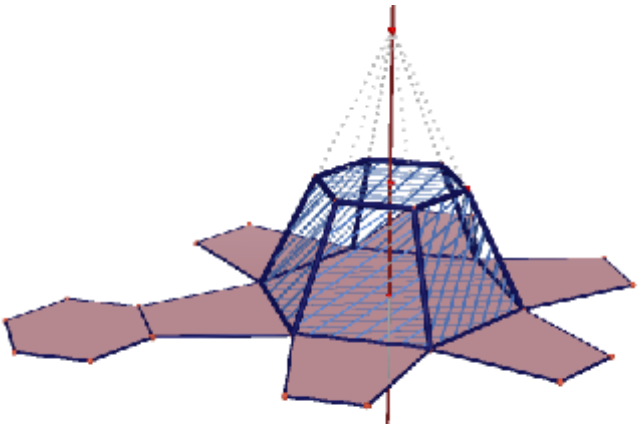
Program Cabri 3D ponúka konštrukciu telies. Hranol, ihlan, valec, kužeľ, guľa a pravidelné mnohosteny je možné zostrojiť priamo z ponuky softvéru. Ide o jednoduché konštrukcie. Ďalšie, zložitejšie, či nepravidelné telesá je možné zostrojiť ako konvexný obal. Isté obmedzenia v programe sú pri konštrukcii rotačných či iných, nie hranatých, telies. Tie spomíname na strednej škole v malej miere a v Cabri 3D vieme zostrojiť len valec, kužeľ, guľa.



Obrázok 4: Rotačné telesá

4.3 Rotačné telesá

Niektoré rotačné telesá môžeme zostrojiť funkciou „dráha“ v Cabri 3D (*Obrázok 4*). Ide o zobrazenie konštrukcie rotačného telesa, kde rotujú body rovinnej alebo priestorovej krivky okolo zvolenej priamky, ktorá je osou rotácie.



Obrázok 5: Zrezaný ihlan a jeho sieť

Cabri 3D postupne zobrazí kružnice so stredmi na osi a prechádzajúce bodmi zvolenej krivky. Nie je možné vypočítať povrch alebo objem takto zostrojeného telesa priamo funkciami, ktoré ponúka Cabri 3D. Výhodou je dobrá názornosť, ako teleso vzniká.

5 Povrch telies

Pomocou funkcie na výpočet povrchu, Cabri 3D, vypočíta povrch telies, ktoré zostrojíme funkciou „Konvexný obal" a telesá zostrojené z menu programu. S povrchom telies súvisí konštrukcia siete telesa. Všetky hranaté telesá, ktoré vieme zostrojiť funkciou konvexný obal, vieme rozložiť do roviny, a zostrojiť tak sieť mnohostena (*Obrázok 5*).

6 Záver

Opísaný prístup ku tematike *Objem a povrch mnohostenov* ponúkame ako zaujímavý doplnok k zvyčajnému prístupu vyučovania stereometrie na strednej škole. Tento náčrt chce byť inšpiráciou pre učiteľov a študentov. Spomenutá téma je súčasťou elektronickej učebnice *Oživená stereometria*.

Poďakovanie

Článok bol napísaný s podporou grantového projektu KEGA č. 3/4120/06.

7 Zoznam bibliografických odkazov

[1] BOŽEK, M.: *Matematika pre 3. ročník gymnázií a SOŠ. Stereometria II, zošit 2* Orbis Pictus Istropolitana, Bratislava 1999. ISBN 80-7158-217-4.

[2] GAJDOŠ, K.: *Vyučovanie stereometrie na gymnáziu pomocou Cabri geometrie.* Práca k II. kvalifikačnej skúške. KGADM, FMFI UK Bratislava, 2009, 43 s.

[3] GERGELITSOVÁ, Š.: *Cabri 3D ve výuce stereometrie*, In: Sb. příspěvku 3. konference Užití počítaču ve výuce matematiky, České Budějovice, KM PF JČU, 2007, s. 55 – 60. ISBN 978-80-7394-048-5. http://www.gbn.cz/cabri/3D/ (2.2.2008).

[4] VRANKOVÁ, E. – ŽIDEK, O. – ŠTUDENCOVÁ, Z.: *Oživená stereometria,* Interaktívny elektronický učebný text, Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2009.

Lektoroval: PaedDr. Katarína Žilková, PhD.

Kontaktná adresa:

Zuzana Študencová, PaedDr., PhD.
Stavebná fakulta, Slovenská technická univerzita v Bratislave
Radlinského 11
813 68 Bratislava, SK
e-mail: studencova@math.sk

MATHEMATICAL CURVES WITH TURTLE GEOMETRY

FARKAS Károly, HU

Abstract: Mathematical curves can be generated by several programs. Why do we think that the best way to use in the education the Logo? The key feature of Logo is turtle geometry. The turtle is an object to which attributes and rules can be connected. The turtle movement is described in a relative coordinate system. Logo usually uses the polar coordinate system instead of Descartes coordinates. This way the drawing will be more syntonic, we can more easily identify ourselves with the motion. This way, it is easier, more playful and more expressive to understand mathematical curves. Thus Logo may contribute to the study of mathematics. The application of these algorithms, natural in the sense of Piaget, that can be discovered by learning based on experience, are called real turtle geometry. We shall present on the conference the generation of some curves with this new way.

Keywords: mathematical curves, turtle geometry, syntonic

MATEMATIKAI GÖRBÉK TEKNŐC-GEOMETRIÁVAL

Összefoglalás: Matematikai görbéket sokféle számítógépes programmal ábrázolhatunk. Miért gondoljuk, hogy az oktatásban erre a legjobb a Logo? A Logo lényegi eleme a teknőc-geometria. A teknőc egy objektum, amelyet tulajdonságokkal, viselkedési szabályokkal láthatunk el. A teknőcök mozgását relatív koordinátarendszerben írjuk le, a Descartes koordinátarendszer helyett rendszerint poláris koordinátarendszert használunk. Az ábrázolás ezen módja szintonikus, azaz könnyen azonosulhatunk a teknőccel, könnyebben beleélhetjük magunkat a mozgásba. Ez a matematikai görbék megértésének könnyebb, játékosabb, expresszív módja. A Logo ezzel segítheti a matematikai tanulmányokat. Ezeknek a Piaget szerinti természetes, tapasztalatok alapján történő tanulással felfedezhető algoritmusoknak az alkalmazását nevezzük igazi teknőc-geometriának. Előadásunkban néhány görbe ilyen újszerű generálását mutatjuk be.

Kulcsszavak: matematikai görbék, teknőc-geometria, szintonikus

1 Introduction

Informatics classes in Hungary are typically involved with training for the ECDL exams. This is not enough. We developed a methodical system, the Playful Informatics. Playful Informatics, presents how IT tools can be used for the development of thinking. Our motto: Instead of longlife learning, longlife playing. We (MicroWorlds Logo Group of the John von Neumann Computer Society) think and claim that one of the most effective, therefore most important field of computer applications is thinking development. At this conference we demonstrate the use of Logo for mathematics by drawing circle and ellipses using several methods. We use the Microworlds Ex Logo version.

2 Circles

2.1 To Draw a Circle with Logo First of All there is the Classical Method by Papert

```
Repeat 360 [forward 1 right 1]
```

"When you walk in a circle you take a little step forward and you turn a little. And you keep doing it." From this description it is only a small step to a formal Turtle program.

```
TO CIRCLE REPEAT [FORWARD 1 RIGHT 1]
```

2.2 Circle with more Syntonic

I have learned the next algorithm from my pupils in the third (in primary school!) class:

```
Repeat 360 [pu fd 50 pd fd 1 pu bk 51 rt 1]
```

I think it is more syntonical.

2.3 Circle with the Cartesian Coordinates

```
to kör :r
make "x -1 * :r
körf
end

to körf
if :x > :r [körl]
setpos list :x sqrt ((:r * :r) - (:x * :x))
make "x :x + 1
körf
end

to körl
make "x :x - 1
if :x < -1 * :r [setpos list :x 0 stopall]
setpos list :x -1 * sqrt ((:r * :r) - (:x * :x))
körl
end
```

This algorithm is not Logo-like.

2.4 Intrinsic Circle

We have looked up an original algorithm. It was published first in Porto [1]

We use two actors: Adam and Eva. Adam is the masterpiece of creation, stands at the centre, Eva is apart from him on the radius. We stick Eva to Adam, and Adam begins to rotate.

```
to rotate
Eva stick "Adam
Adam, rt 1
rotate
end

to stick :a
; I stick the current turtle to :a turtle
towards :a
make "d distance :a
make "alpha ask :a [heading]
make "x ask :a [xcor]
make "y ask :a [ycor]
setpos list :x + :d * sin :alpha :y + :d * cos :alpha
end
```

As far as we are concerned this model is the most syntonic, since for the small child the rotation, the experience of circling, starts the ownership of that circle, which can be touched.

3 Ellipses

After the circles, let us see the ellipses.

3.1. Abelson and diSessa

Our first algorithms again a classical, by Abelson and diSessa [2]

```
to ellipse :a :e
make "n 0
repeat 360[rt :n fd :a lt :n lt :n fd :a * :e rt :n make "n :n + 1]
end
```

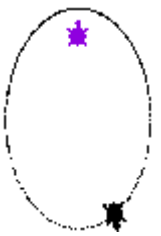
It is syntonic and intristic as well. We can shorten it a little bit.

```
to ellipszis :a :e
make "n 0
repeat 360[rt :n fd :a lt 2 * :n fd :a * :e rt :n make "n :n + 1]
end
```

3.2 Ellipse move with Polar Coordinates

```
to pell :a :e
;e less than 1
make "r :a * (1 - :e * :e) / (1 + :e * cos heading)
pu fd :r pd fd 1 pu bk 1 + :r rt .5
pell :a :e
end
```

This method similar onto the second manner of the drawing of the circle.

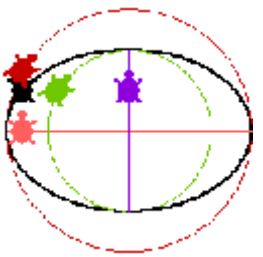


Picture 1: pell 100 0,75

3.3 Ellipse in the Paradise

How can we draw ellipse in our microworlds “Paradise”? There are the two actors: Adam and Eva. We call Cain, Lucifer, and Lili as well. Lucifer and Lili rotate. Eva and Adam ask them the y and x coordinates. Cain imitates motion Adam and Eve, he walks through an ellipse.

```
to Lissajous
Lucifer, fd 1 rt 1
Lili, fd 1.5 rt 1
Adam, setx ask "Lili [xcor]
Eva, sety ask "Lucifer [ycor]
Cain, setpos list ask "Lili [xcor] ask "Lucifer
[ycor]
Lissajous
end
```



Picture 2: Ellipse like Lissajous curve

We need Adam and Eva only in didactic aspect. The model works without them too.

3.4. Ellipse on Simple Way

It is possible to manufacture an ellipse in such a way that everything is a circle for his dot x we multiply his coordinate by a constant, it y it had them beside leaving him invariably. Let Adam be his motion continuously

```
fd 1 rt 1
```

Eva makes always

```
setpos list ask "Adam [xcor] (ask "Adam [ycor]) * 2
```

The result Adam circles, Eva moves on an elliptical orbit.

4 Conclusion

One major difference between turtle geometry and coordinate geometry rests on the notion of the intrinsic properties of geometric figures. Scientific experiments have proved that Logo pedagogy considerably enhances the development of creativity, empathy and fantasy, makes pupils self-assured and helps goal driven thinking. In many schools, Logo is used for drawing and desktop publishing. We can go further and use Logo in mathematics and physics studies too.

5 References

[1] FARKAS, K.: Logo and native language. Intrinsic procedures of some curves. Porto, 2003. In: *Proceedings of the 9th European Logo Conference*, ed.: Correia, S.

[2] ABELSON, H. – DISESSA, A.: *Turtle Geometry. The Computer as a Medium for Exploring Mathematics.* The MIT Press. 1986.

Reviewed by: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Contact address:

Dr. Károly Farkas CSc.
Universitas Budensis
Bécsi u. 96/b Budapest, HU
tel: 00630 9403794 farkas.karoly@nik.uni-obuda.hu

NEW METHODS OF DISPLAYING MATHEMATICS ON THE WEB WITH MATHML

JEDYNAK Radosław, PL

Abstract: Most mathematical expressions actually available on the Web are based on using images or PDF files. Both of these methods have some drawbacks. The main limitation of these solutions is the fact that mathematical content cannot be well integrated with the Web environment. Nowadays it seems that the best solution of putting mathematics on the Web is MathML. Mathematical Markup Language (MathML), is an open standard recommended by W3C to display mathematics on the Web. This paper describes shortly how to create mathematical formulas on the Web with the help of this language. This aspect is very interesting and useful for teachers who prepare mathematical expressions on their own websites for their students.

Keywords: MathML, presentation markup, content markup

1 Introduction

The simple methods of creating mathematical formulas on the Web are the following [1, 2]:

- presenting each formula as images;
- putting text and equations in PDF files;
- writing some commands of HTML like superscripts and subscripts for simple equations;
- writing mathematical expressions using ASCII charts.

These methods have some drawbacks like poor quality, low resolution, cannot be fully integrated with the surrounding text. Images typically have 76 or 96 dpi.

This problem was solved by the W3C consortium which introduced the proposal of its solution by creating a new language – Mathematical Markup Language (MathML). In detailed MathML is an XML application for describing mathematical formulas on the Web. The first specification of the standard MathML was published by W3C in 1998 and appointed the number 1.0. The updating of this specification appeared a year later – MathML 1.1. MathML 2.0 was published in October 2003 and MathML 3.0 in June 2009 [1, 2].

Mathematical expressions could be encoded in MathML language with two kinds of markups:

- presentation markup;
- content markup.

The first kind of markup, which is called presentation MathML focuses on the display of an equation. The second kind of markup, which is called content MathML, focuses on the semantic meaning of the expression. The exact descriptions of markups and their attributes are contained in the specification of the MathML language accessible on the Web www.w3.org/Math.

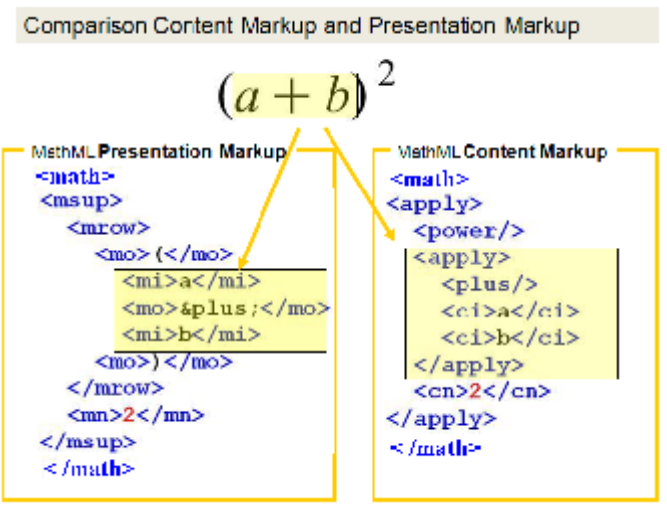
2 Creation of Markups in MathML

MathML presentation markup consists of about 30 elements and 50 attributes. All the elements begin with letter m. These elements represent operators, numbers, identifiers and other mathematical structures like fractions, radicals, superscripts and subscripts. They correspond to the "constructors" of traditional mathematical notation – that is, to the basic kinds of symbols and expression-building structures out of which any particular piece of traditional mathematical notation is built.

MathML content markup has about 150 elements and 12 attributes. The base set of content elements is chosen for simple coding of most of the formulas used by students and scientists. Subject areas covered by MathML are:

- arithmetic, algebra, logic and relations;
- calculus;
- set theory;
- sequences and series;
- trigonometry;
- statistics;
- linear algebra.

The outermost elements of the encoded expression are a $element for beginning and$ for ending of formula. These elements are required for any piece of MathML markup. The comparison of two kinds of encoded methods is shown in Picture 1.

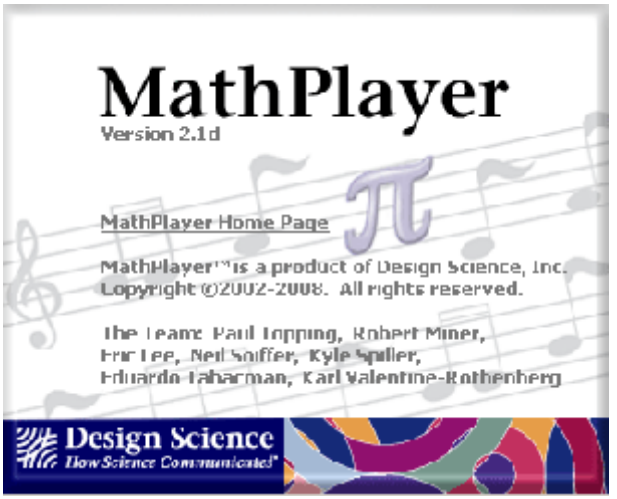


Picture 1: Comparison of two methods showing how square of a sum can be encoded in MathML

3 Displaying MathML in Web Browsers

Many popular Web browsers can display mathematical expressions which are encoded in MathML. These formulas must be embedded in an HTML document which is then displayed in the browser window. There are two kinds of Web browsers. The first kind like

Mozilla Firefox and Amaya can interpret and display MathML natively. The second kind of browsers like Microsoft Internet Explorer needs add-on software. The most popular add-on software for Internet Explorer is MathPlayer. It can be installed from producer Web site http://www.dessci.com/en/products/mathplayer/. After the installation of MathPlayer into the computer we can see MathPlayer logo on the screen (Picture 2) when we download Website with MathML code.



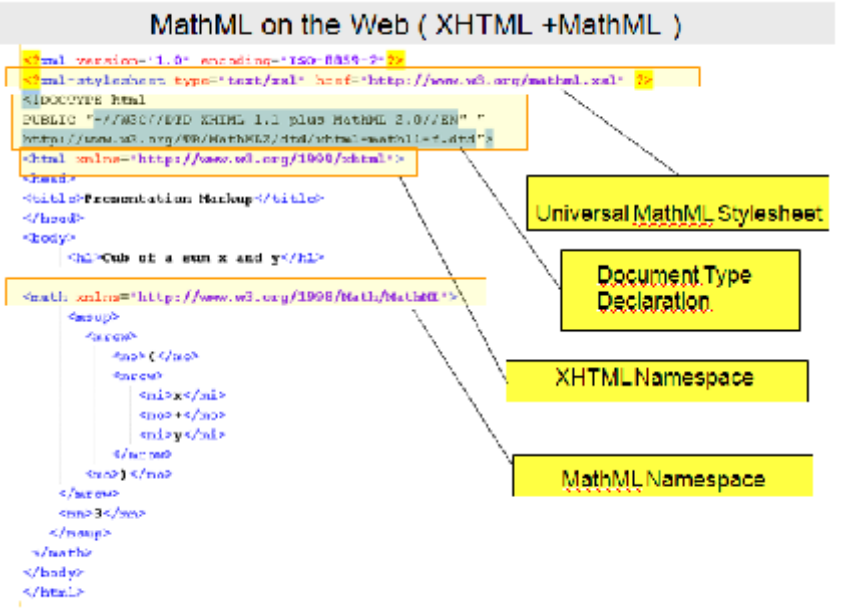
Picture 2: Logo MathPlayer plug-in

4 XHTML Document with MathML Elements

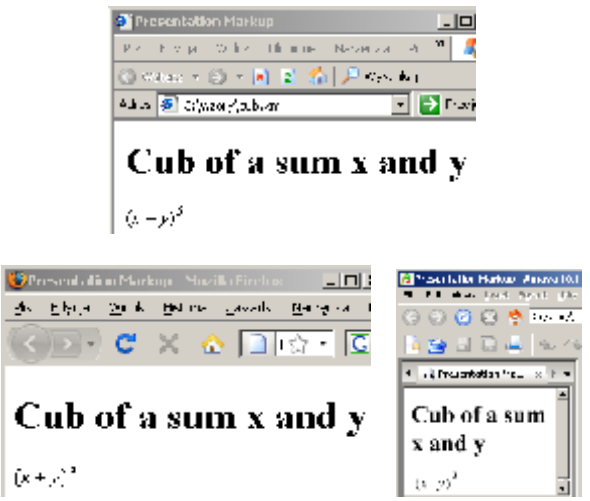
The structure of Website with XHTML and MathML markups is shown in Picture 3. If we want to display correctly mathematical formula in Microsoft Internet Explorer we have to write a declaration of style sheet at the beginning of document (line 2 in Picture 3). Next we put DOCTYPE declaration (like each XML document). If we use namespaces in the body of the document we can insert XHTML and MathML elements together. In Picture 3 we can see two namespaces called: “XHTML Namespace” and “MathML Namespace”. The first namespace consists of XHTML markups and the second of MathML elements. The effect of the interpretation of the example from Picture 3 in popular browsers is shown in Picture 4. In case of Microsoft Internet Explorer the following files were downloaded from http://www.w3.org/Math/XSL:

- mathml.xsl;
- ctop.xsl;
- pmathml.xsl;
- pmathmlcss.xsl;

and xhtml-math11-f.dtd – from http://www.w3.org/TR. All files were saved in the folder which includes the files with MathML code.



Picture 3: Example of MathML presentation markup Website code for cub of a sum x and y



Picture 4: Interpretation of example of MathML presentation markup by
a) Microsoft Internet Explorer, b) Mozilla Firefox, c) Amaya

4 Conclusion

Nowadays, many teachers use Internet to exchange information with their students. Students can get lessons, tasks, help on the teachers' Websites. Many Websites can contain mathematical expressions. Teachers often put mathematical contents using PDF or DOC files. Another method is images. These methods have some drawbacks and are not convenient. It seems now that MathML language is the best way to resolve the problem of displaying mathematical expressions on the Web. If we have problems with manually encoding mathematical formula we can get free MathML editors like DragMath or WIRIS Editor. These editors are very helpful in authoring and editing mathematical formulas. The full list of recommended software tools supporting MathML on the Web of W3C Math Consortium can be found on http://www.w3.org/Math/Software/. Several Learning Management Systems have incorporated MathML technology such as BlackBoard, eCollege, Moodle [2, 3].

5 References

[1] JEDYNAK, R.: *Internet Technology for Mathematicians.* TU Radom, 2008.

[2] JEDYNAK, R.: *Creating mathematical content for Websites and E-Learning platforms with MathML.* Presov : MIF 34, 2009.

[3] MUÑOZ-MERINO P. J. – KLOOS C. D. – NARANJO J. F: *Enabling interoperability for LMS educational services.* Elsevier : Computer Standards & Interfaces Volume 31, Issue 2, 2009.

Reviewed by: Prof. Ing. Ladislav Varkoly, PhD.

Contact address:

Radosław Jedynak, PhD
Politechnika Radomska
Malczewskiego 20a
26-600 Radom, PL
e-mail: jedynakr@pr.radom.pl

POTENCIÁL INTERAKTÍVNEJ DIGITÁLNEJ TABULE VO VYUČOVANÍ MATEMATIKY A PRÍRODOVEDNÝCH PREDMETOV

PARTOVÁ Edita, SK – KOPÁČOVÁ Jana, SK

Resumé: Objavenie interaktívnej tabule ako vyučovacej pomôcky vyvoláva protichodné názory medzi učiteľmi. Niektorí digitálnu tabuľu považujú len za náhradu premietacieho plátna a považujú ju za zbytočnú, iní sú nadšení z nových možností, ktoré táto pomôcka poskytuje. V príspevku sú uvedené návrhy vyučovacích postupov pre matematiku a prírodovedu, ktoré žiadna iná pomôcka neumožňuje.

Kľúčové slová: vyučovanie elementárnej matematiky, vyučovanie prírodovedy, digitálna tabuľa

THE POTENCY OF INTERACTIVE WHITEBOARD IN TEACHING MATHEMATICS AND SCIENCE

Abstract: The appearance of interactive whiteboards evoked dividedly views among teachers. By some of them digital billboard is considered only as a replacement of projection screen, and it's pointless, others are enthusiastic about the new possibilities that this teaching aid provides. In this contribution teaching practices for mathematics and science are presented, which no other device allows.

Keywords: elementary mathematics education, science education, digital whiteboard

1 Úvod

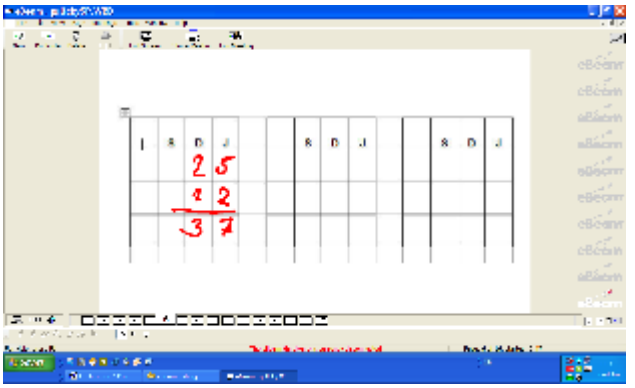
Rozvíjanie digitálnej gramotnosti je v 21. storočí nevyhnutnou súčasťou vzdelávania, bez ohľadu na to, či to oficiálne školské dokumenty deklarujú alebo nie. Digitálnu gramotnosť chápeme v zmysle charakteristiky Kalaša: *„Digitálna gramotnosť je súhrn základných IKT zručností a pokročilejších zručností, ktoré umožňujú kreatívne a kriticky používať digitálne nástroje a médiá.“* (Kalaš [2]).

Súčasným trendom vo vzdelávaní je snaha o integráciu komunikačných a prezentačných technológií do jedného zariadenia. Príkladom tohto procesu je interaktívna biela tabuľa. Na Katedre matematiky a informatiky Pdf UK, sme ako prví z pedagogických fakúlt na Slovensku, začali používať digitálnu tabuľu vo vyučovaní. Najskôr sme používali systém e-beam a v uplynulom školskom roku sme zakúpili digitálnu tabuľu so zabudovaným softvérom.

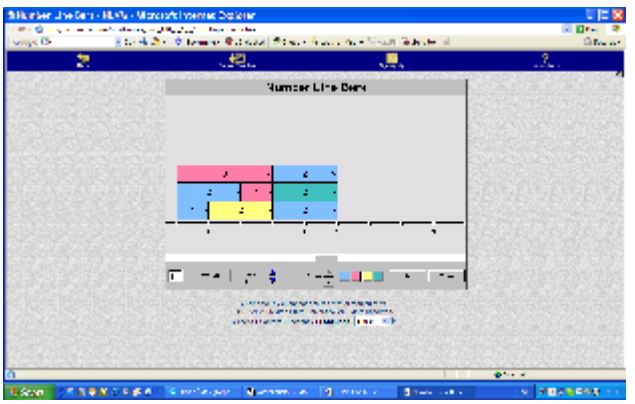
Výhodou systému **e-beam** je, že učitelia a žiaci môžu používať bielu tabuľu takisto, ako doteraz, naviac pomocou počítača, dataprojektora a e-beam zariadenia ju môžu zmeniť na interaktívny display. Takto sa vytvorí z obyčajnej učebne interaktívne elektronické vyučovacie prostredie. Digitálna tabuľa je dokonalejšia v zobrazovaní a elektronické pero má väčšiu presnosť, čo oceňujeme najmä pri geometrických konštrukciách. Nezanedbateľným prvkom komfortného používania tabule je možnosť ovládania priamo rukou.

2 Prínos pomôcky pre vyučovanie matematiky

Matematiku žiaci často považujú za nezáživný predmet, lebo na hodinách matematiky sa v porovnaní s inými predmetmi málokedy premietajú videofilmy, pozerajú obrázky, počúvajú zvukové záznamy, robia pokusy alebo pracuje s modelmi. Pomocou interaktívnej tabule môžeme sprostredkovať matematické učivo omnoho zaujímavejšími metódami, a ako sprievodný jav, no nie zanedbateľný, sa rozvíjajú aj digitálne kompetencie žiakov. Uvedieme štyri typy námetov na využitie digitálnej tabule vo vyučovaní elementárnej matematiky.



Obrázok 1: Písanie na preddefinovaný podklad

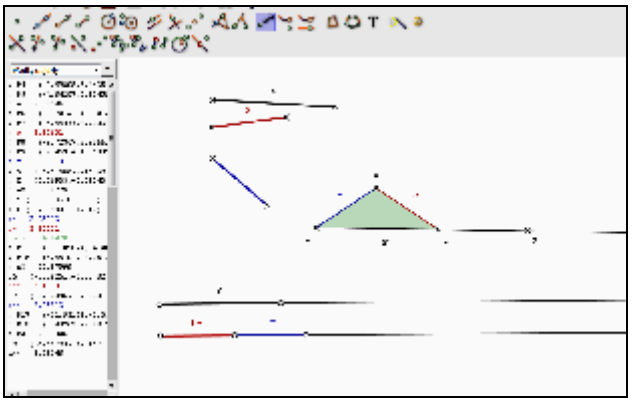


Obrázok 2: Rozklad čísla 5 s profesionálnym softvérom www.nlvm.usu.edu

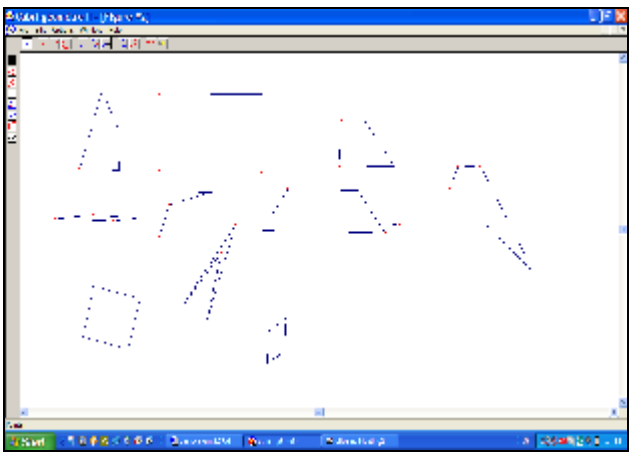
2.1 Digitálna tabuľa popisovateľná elektronickým perom

Písanie elektronickým perom kladie o niečo vyššie nároky na rozvoj jemnej motoriky a zároveň ju aj rozvíja. Na digitálnu tabuľu môžeme premietať rôzne vopred preddefinované podklady, ktoré uľahčia niektoré grafické činnosti vo vyučovaní matematiky na 1. stupni vzdelávania. Ide o štvorčekový, bodkovaný, trojuholníkový

podklad rôznej veľkosti, „geodoskový“ podklad alebo mriežku pre písomné počítanie (obrázok 1). Je možné používať podklady v priloženom softvéri alebo užívateľ môže vytvoriť vlastné podklady.



Obrázok 3: Trojuholníková nerovnosť – študentská práca v programe C.aR.



Obrázok 4: Tvorba štvoruholníkov v programe Cabri

2.2 Digitálna tabuľa ako obrazovka

Digitálna tabuľa, alebo obyčajná biela tabuľa so zariadením e-beam, funguje ako veľká obrazovka počítača, naviac je možnosť ovládania rukou. Možnosť ovládania obrazovky rukou je vhodným medziprvkom medzi reálnym a virtuálnym priestorom. Útvary na tabuli sú virtuálne ale tabuľa reálna, teda žiak sa jej môže dotknúť a pohybovať s obrázkami podobne ako by boli napr. z papiera (obrázok 2). Význam, prednosti a zmysluplné použí-

vanie digitálnej tabule je predmetom projektu „Vyučovanie matematiky a prírodovedy na 1. st. ZŠ pomocou interaktívnej tabule“, ktorý katedra rieši za podpory KEGA 3/7027/09.

2.3 Digitálna tabuľa ako programátorské prostredie

Na digitálnej tabuli je možné priamo tvoriť programy v ľubovoľnom programátorskom prostredí. Na obrázkoch 3 a 4 je ukážka programov v softvéroch C. a R a Cabri. V oboch prípadoch ide o geometrické konštrukcie.

2.4 Digitálna tabuľa ako prostredie pre spoluprácu na diaľku

Užitočnou novinkou digitálnych tabúľ je možnosť zdieľania súborov. To znamená, že po pripojení na internet, žiaci vidia vo svojom počítači obraz, ktorý je na tabuli, a môžu do neho vpisovať alebo kresliť. Následne učiteľ môže vyvolať žiacke riešenia na tabuli a prezentovať frontálne. Ďalšie možnosti zdieľania uvádza Žilková [8] a Marcinek [5].

3 Prínos pomôcky pre vyučovanie prírodovedy

Málokto si uvedomuje, že prírodovedné vzdelávanie sa nezačína na hodinách prírodopisu, ale oveľa skôr. Dokonca skôr, ako začína dieťa chodiť do školy. Každé dieťa, len čo začne vnímať, sa so záujmom oboznamuje so svojim bezprostredným okolím, teda s vecami neživými ale aj živými.

Prírodovedné vzdelávanie na 1. stupni ZŠ je koncipované pomerne široko, od učiteľa sa vyžadujú poznatky zo všetkých prírodných vied. Možno namietať, že sa jedná len o elementárne poznatky, ale nie je to vždy také jednoduché. Treba si uvedomiť, že s prírodou, prírodnými a technickými javmi, ktoré tvoria obsah tohto vzdelávania, sa žiaci stretávajú denne, majú o nich určité predstavy a poznatky, majú nezodpovedané otázky, na ktoré im nevie dať odpoveď nikto blízky a očakávajú pomoc práve od svojho učiteľa. Vyučovanie musí byť názorné.

3.1 Pojmové mapovanie na digitálnej tabuli

Vytváranie adekvátnych predstáv je zložitý proces. Čím je objekt zložitejší, tým dlhšie trvá vytvorenie správnej predstavy. Všetky prírodovedné objekty a javy sú zložité, ale na druhej strane pre väčšinu žiakov nie sú úplne nové. Majú už vytvorené nejaké vlastné intuitívne predstavy alebo naivné teórie, ktoré môžu byť správne, ale aj nesprávne. Ak chceme vytvoriť správnu predstavu, prípadne žiaka presvedčiť o nesprávnosti jeho predstavy, najskôr ju musíme poznať. Veľmi vhodným nástrojom je vytváranie pojmových máp. Pojmové mapy sa dajú vytvárať aj individuálne v zošite, ale ich vzájomné porovnanie, dopĺňanie a presúvanie pojmov, je náročnejšie pri väčšom počte žiakov. Digitálna tabuľa môže túto aktivitu zefektívniť, najmä ak použijeme zdieľanie. Najskôr žiaci napíšu známe pojmy, neskôr sa snažia nájsť medzi nimi vzťahy alebo základnú pojmovú mapu môže navrhnúť učiteľ a žiaci ju rozširujú a pretvárajú podľa svojich predstáv.

Treba si uvedomiť, že žiak na 1. stupni vzdelávania nie je ešte schopný osvojiť si pojem na základe definície. Vývin myslenia spomaľuje požiadavka na zapamätanie veľkého množstva vedomostí bez logického zatriedenia a systematizovania, ale podporuje ho výber základných pojmov v učive a ich začleňovanie so systému. Vhodnejšie je vychádzať z praktickej činnosti, vlastných skúseností žiaka spájaných rozhovorom až k formulácií

čiastkových záverov a postupnému zovšeobecneniu. V podstate pri každom novom tematickom celku (napr. skupenstvá látok a ich premeny, meranie a jednotky, živočíchy, spoločenstvo les…) aj na záver tematického celku je vytváranie pojmovej mapy činnosť poučná pre žiaka aj učiteľa.

3.2 Triedenie a porovnávanie na digitálnej tabuli

Na vytváranie správnych predstáv, ale aj pojmov pozitívne pôsobí porovnávanie jednotlivých objektov, vyhľadávanie ich spoločných a rozdielnych vlastností (napr. porovnávame vodu a ľad, papier a sklo, mačku a psa, šťuku a kapra…). Túto aktivitu treba často opakovať, lebo ak si žiak vytvára pojmy na základe obmedzeného poznania objektu (jediného exemplára), nemôže rozlíšiť podstatné znaky od vedľajších. V prírodovede učiteľ nielen pomáha vytvárať nové pojmy, ale častejšie pomáha dotvárať alebo korigovať už vytvorené pojmy. Niekedy sú pojmy spojené s bohatými, ale jednostrannými skúsenosťami dieťaťa, a preto sú tieto pojmy nepresné a povrchné, dôležitosť prikladajú nepodstatným znakom. Obsah pojmov sa neustále mení, obohacuje, spresňuje a prehlbuje s rozširovaním žiakových skúseností a s rozvojom jeho myslenia. Digitálna tabuľa nám umožňuje premietať objekty zo živej prírody v ich prostredí, aj v pohybe, umožňuje nám do fotografie vpisovať, zdôrazňovať významný znak… Ak si vytvoríme pracovný list pre digitálnu tabuľu s kartičkami s obrázkami, žiaci môžu tieto triediť do skupín podľa daných znakov, diskutovať a meniť kritériá triedenia.

3.3 Virtuálny experiment na digitálnej tabuli

Pre prírodné vedy je charakteristický empirický analytický prístup a príčinná argumentácia. Tento spôsob myslenia a práce uplatňovaný v prírodných vedách, sa dá dobre využiť aj na vlastnú prieskumnú činnosť detí. Deti sú prirodzení vedci, experimentátori. Ochotne budú objavovať, skúšať a hľadať odpovede, ak im to umožníme. Chceme deťom poskytnúť priestor pracovať ich tempom, na úrovni ich schopností, záujmu a potrieb.

Vyučovanie prírodovedy by malo byť postavené na žiackych experimentoch. V literatúre a v iných informačných zdrojoch (napr.: http://www.kidsites.com) nájdeme dostatok jednoduchých experimentov k väčšine tém, ale ich didaktické spracovanie obyčajne musí zvládnuť učiteľ. Opäť mu môže veľmi pomôcť digitálna tabuľa a to vo viacerých fázach experimentu.

Mladší žiak potrebuje veľmi názorný návod, ktorý si učiteľ môže vopred pripraviť do pracovného listu pre digitálnu tabuľu, pričom môže využiť video alebo animácie z internetu. (napr.: http://budin.szm.sk/kega/ukazka/index.htm). Pri experimentoch sú dôležité aj zápisy, tu môže byť zaujímavé využiť zdieľanie, porovnať si výsledky a urobiť spoločne záver.

Ďalšou možnosťou je virtuálny experiment, ktorý nám umožňuje precvičovať javy, ktoré nemôžeme pozorovať priamo – napr. voľný pád, gravitácia…

Deti často objavia možnosť zmeniť niektorú vstupnú podmienku experimentu, ale obyčajne na vyučovaní nie je dostatok času preskúšať všetky možnosti, prípadne žiaci nie sú dostatočne zruční alebo nemajú potrebné pomôcky na realizáciu navrhovanej zmeny, opäť by mohol pomôcť virtuálny experiment.

4 Záver

Digitálna tabuľa je nový fenomén, ktorý nutne vyvolá zmenu vyučovacích postupov učiteľov, vyučovanie sa stáva nepochybne atraktívnejším, dynamickejším a pri správnom používaní aj efektívnejším.

5 Zoznam bibliografických odkazov

[1] BERNÁTOVÁ, R., BERNÁT, M.: Vybrané problémy reálnej a počítačom podporovanej elementárnej prírodovedno-technickej experimentálnej činnosti. Prešov: PF PU v Prešove, 2007. ISBN 80-8068-554-1.

[2] KALAŠ, I. a kol.: *Moderná Informatizácia Štúdia a Školy pre 21 storočie*, FMFI UK, Bratislava, 2007, Dostupné na: http://www.edi.fmph.uniba.sk/

[3] KUBOVIČOVÁ, M., KOPÁČOVÁ, J.: Prírodoveda pre 3. ročník ZŠ. Metodické poznámky. Bratislava: Orbis Pictus Istropolitana 2002. ISBN 80-7158-359-6.

[4] KUBOVIČOVÁ, M., KOPÁČOVÁ, J.: Prírodoveda pre 4. ročník ZŠ. Metodické poznámky. Bratislava: Orbis Pictus Istropolitana 2002. ISBN 80-7158-360-X.

[5] MARCINEK, T.: *Vyučovanie a kolaborácia na diaľku: praktická demonštrácia voľne dostupných nástrojov.* In: Acta Facultatis Pedagogicae Universitatis Comenianae Matematika V. s. 53 – 61, Bratislava, VUK, 2007. ISBN 978-80-223-2367-3.

[6] PARTOVÁ, E.: *Vplyv digitálnej tabule na kompetencie učiteľov elementárnej matematiky.* In: Vyučování matematiky z pohledu kompetencí žáka a učitele 1. stupně základního vzdelání, s 108 – 113, Srní, 2007. ISBN 978-80-7043-548-9.

[7] PŠENÁKOVÁ, I.: *Niektoré zásady správnej tvorby elektronických materiálov určených pre e-learning.* In: Matematika V: Elektronické médiá vo vyučovaní matematiky. – 1. vyd. – Bratislava: Univerzita Komenského, 2007. 99 – 106 s. – (Acta Facultatis Paedagogicae Universitas Comeniana) ISBN 978-80-223-2367-3.

[8] ŽILKOVÁ, K.: *Technológia zdieľania súborov v sieti a jej aplikácie vo vyučovaní elementárnej matematiky.* In: Acta Facultatis Pedagogicae Universitatis Comenianae Matematika V. Bratislava, VUK, 2007. ISBN 978-80-223-2367-3.

[9] http://budin.szm.sk/kega/ukazka/index.htm

[10] http://www.kidsites.com/

[11] www.matika.sk

[12] www.nlvm.usu.edu

Lektoroval: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Kontaktné adresy:

Edita Partová, doc. RNDr. CSc. – Jana Kopáčová, RNDr. CSc.
Katedra matematiky a informatiky PdF UK
Račianská 59, 81334 Bratislava
e-mail: partova@fedu.uniba.sk, kopacova@fedu.uniba.sk

VHĽAD A KLASIFIKÁCIA PROBLÉMOV VHĽADU

GUBO Štefan, SK

Resumé: Vhľad bol pôvodne jedným základným pojmom tvarovej psychológie (geštaltizmus), ale hrá dôležitú rolu aj v moderných kognitívnych výskumoch. Je to okamih, keď si riešiteľ náhle uvedomí ako daný problém riešiť. V príspevku sa zaoberáme s rôznymi definíciami tohto fenoménu a Weisbergovou klasifikáciou problémov vhľadu.

Kľúčové slová: vhľad, problémy vhľadu, Weisbergova taxonómia

INSIGHT AND CLASSIFICATION OF INSIGHT PROBLEMS

Abstract: Insight was originally one of the basic terms of Gestalt Theory, but it also plays important role in modern cognitive researches. Insight is the moment when the problem solver suddenly recognizes how to solve the problem. This article deals with existing definitions of insight and Weisberg's insight problem taxonomy.

Keywords: insight, insight problems, Weisberg's taxonomy

1 Úvod

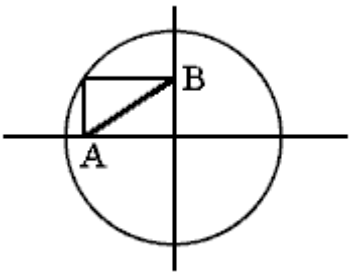
Experimentmi týkajúcimi sa vhľadu sa prvýkrát zaoberali predstavitelia tvarovej psychológie (geštaltizmus), ktorá sa intenzívne rozvíjala medzi prvou a druhou svetovou vojnou v Nemecku. V tomto príspevku sa zaoberáme s rôznymi definíciami a charakteristickými znakmi tohto fenoménu a Weisbergovou klasifikáciou problémov vhľadu.

2 Definície vhľadu

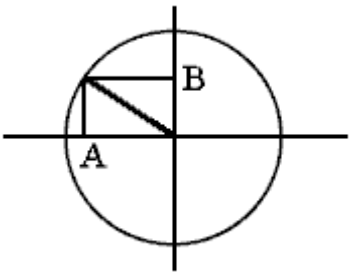
Podľa názorov tvarových psychológov v procese riešenia problémov jednotlivec zahŕňa do svojho vnemového poľa všetky prvky danej problémovej situácie. *Vhľad* je okamih, keď sa ich štruktúra pochopí v nových súvislostiach, v novom tvare a dôjde k zmenám v dominancii elementov (precentrovanie elementov). Tým vznikne nová štruktúra, ktorá je doplnená chýbajúcimi prvkami alebo vzťahmi. Problém sa teda vyrieši vďaka špecifickej práci rozumu, ktorej výsledkom je vhľad do problémovej situácie. V okamihu vhľadu akoby sa čiastkové informácie náhle reorganizovali a prepojili v zmysluplnom celku, t. j. človeku napadne správne riešenie. Na predmetoch vnímania sa nemení nič, zmení sa vnímanie celkovej situácie.

Teóriu riešenia problémov vhľadom rozpracoval KÖHLER [4], ktorý v období 1. svetovej vojny na Kanárskych ostrovoch skúmal vnímanie a myslenie antropoidných opíc. Šimpanz Sultán mal mimo klietky banány, ktoré nemohol dosiahnuť ani rukou, ani nohou. V jeho klietke boli dve krátke tyče, s nimi na banány však nedosiahol. Sultán najprv skúšal všetko možné, aby banán získal (fáza „pokus-omyl"), pritom zasunul jednu tyč do druhej. Po tejto fáze prichádza vhľad do situácie: šimpanz sa zrazu prudko zdvihol a hnal sa k ohrade, aby si banány prisunul. Riešenie problému bolo výsledkom okamžitého dobrého nápadu. Podľa KÖHLERa v tomto prípade nešlo o tvorenie asociácií alebo spojov medzi podnetom

a reakciou, ani nájdenie riešenia metódou pokus a omyl, ale o moment vhľadu do problémovej situácie ako celku, ktorá sa deje na psychickej, myšlienkovej rovine. Vhľad je mechanizmom založeným na náhlom postrehu, vychádzajúcom z nového „videnia“ danej problémovej situácie alebo náhleho pochopenia niečoho dosiaľ neznámeho. KÖHLER [5] sa domnieval, že podstata vhľadu spočíva v *reorganizácii vizuálnej informácie*. Ako príklad autor uvádza nasledovný geometrický problém (pozri obr. 1): *Aká je dĺžka úsečky* AB*, ak polomer kružnice je r?* K riešeniu tohto problému treba zistiť, že dĺžka úsečky AB sa rovná polomeru kružnice (riešenie problému sa nachádza na obr. 2).



Obr. 1: Zadanie problému „polomer“



Obr. 2: Riešenie problému „polomer“

Početní kognitívni bádatelia rozlišujú pojmy *vhľad* (angl. insight), *zážitok vhľadu* (angl. insight experience) a *problém vhľadu* (angl. insight problem) (pozri [10]). Vhľad je ten „slávny“ moment, keď si jednotlivec náhle uvedomí, ako problém riešiť. Dôraz sa kladie na jednej strane na náhle objavenie vhľadu, a na druhej strane na správnosť riešenia. V tomto zmysle slova je vhľad často stotožnený s 3. fázou tvorivého procesu (iluminácia; pozri [11]), keď v hlave riešiteľa sa „zrazu rozsvieti žiarovka“. SMITH [10] stotožňuje vhľad s pochopením (pochopením nejakého princípu, analógie mechanizmu). K *zážitku vhľadu* dôjde vtedy, keď nejaký dobrý nápad sa náhle dostane do vedomia jednotlivca (tzv. aha-zážitok). Iní autori chápu vhľad ako metakogníciu, ktorá bezprostredne predchádza moment nájdenia riešenia [7]. Jedna z najrozšírenejších definícií vhľadu pochádza od MAYERa [6]: termín *vhľad* sa používa na označenie procesu, počas ktorého jednotlivec zo stavu neznalosti riešenia sa náhle dostane do takéhoto vedomostného stavu, v ktorom už vie, ako problém riešiť.

3 Charakteristické znaky vhľadu

Prejav vhľadu má nasledovné charakteristické znaky: **(1)** ukazuje sa nečakane, **(2)** vyvoláva sa spontánne, **(3)** nastane náhle, bez prechodov, **(4)** je často sprevádzaný silným pocitom uspokojenia („Aha!“ zážitok). Fakt, že riešenie problému sa uskutočnilo získaním vhľadu doňho, možno overiť tak, že v procese riešenia problému riešiteľ občas signalizuje, ako ďaleko sa nachádza od riešenia – ako sa blíži k riešeniu (feeling-of-warmth judgements). Ak sa riešenie problému metódou vhľadu zrodí náhle, vtedy možno očakávať skokovité zmeny v úsudkoch [1]. Toto je v súlade s názormi tvarovej psychológie.

OHLSSON [8] sa pokúsil opísať javy súvisiace s vhľadom. Poukazuje na to, že klasická definícia vhľadu je nekoherentná, lebo sa v nej zdolanie mŕtveho bodu a nájdenie riešenia zlievajú. O *mŕtvom bode* hovoríme vtedy, keď problém a kódovacie pravidlá predošle osvojené riešiteľom vytvárajú takú mentálnu reprezentáciu, ktorá neaktivuje príslušné pamäťové štruktúry. Riešiteľ sa vtedy zasekne, hoci je schopný vyriešiť problém. Je podstatné, že bez mŕtveho bodu nemôžeme hovoriť o vhľade. Ak riešiteľ nie je kompetentný, tak hovoríme o terminálnom mŕtvom bode (neúspech, fiasko), teda nájdenie riešenia je vylúčené. V prípade, keď odrazenie od mŕtveho bodu prináša taký vedomostný stav, z ktorého je riešenie rýchlo a jednoducho dosiahnuteľné, riešiteľ to prežíva, ako keby sa mu úplné riešenie objavilo náhle. To sa nazýva *úplný vhľad*.

4 Problémy vhľadu

Riešenie problémov vhľadu sa nenachádza v potrebnej forme v aktuálnej vedomosti jednotlivca. Problémy takéhoto druhu teda možno považovať za také nerutinné problémy, ktorých riešenie vyžaduje reštrukturalizáciu problémovej situácie, ako aj neobyčajné použitie menej dominantných slov, slovných spojení alebo objektov. DOMINOWSKI [2] poznamenal, že nájdenie novej a produktívnej interpretácie problémovej situácie je jeden z najdôležitejších komponentov tvorivosti, ktorý umožňuje riešiť problémy vhľadu tvorivým myslením.

Problémy vhľadu v psychologickej praxi hrajú dôležitú úlohu predovšetkým v skúmaní zážitku vhľadu [10]. Diferenciáciou problémov vhľadu (angl. insight problems) a problémov, ktoré majú iný charakter (angl. non-insight problems), sa zaoberá mnoho autorov. V prípade problémov vhľadu v počiatočnej fáze riešenia používa jednotlivec také operátory, ktoré nevedú k správnemu riešeniu. V zadaní týchto problémov z hľadiska riešenia sú zavádzajúce informácie, ktoré sťažujú separáciu relevantných údajov od nerelevantných. SCHOOLER, OHLSSON a BROOKS [9] vidia rozdiel medzi dvomi typmi problémov v tom, že kým riešenie problémov vhľadu vyžaduje zamietnutie začiatočného priblíženia, problémy iného charakteru sa dajú riešiť momentálne vynorenými metódami.

Problémy vhľadu sú teda také problémy, ktoré sú charakterizované nasledovnými vlastnosťami [9]: **(1)** nachádzajú sa v rámci kompetencii priemerného riešiteľa; **(2)** prvé pokusy o ich riešenie sa s veľkou pravdepodobnosťou dostanú na mŕtvy bod (do slepej uličky), teda do takého stavu, v ktorom riešiteľ nevie, ako ďalej; **(3)** vytrvalé pokusy o riešenie majú veľkú šancu priniesť zážitok vhľadu, keď sa prekonaním mŕtveho bodu zrazu objaví riešenie.

Na základe predchádzajúceho možno rozlíšiť rôzne triedy problémov vhľadu. V súvislosti s tým WEISBERG [12] zdôrazňuje, že pri klasifikácii sa nesmie opierať iba o teoretické základy, ale je nevyhnutný zber údajov a informácií. Poukazuje na to, že sú také problémy, ktoré podľa jedného delenia patria do skupiny problémov vhľadu, ale podľa geštaltistického chápania nie. Okrem toho niektoré problémy vhľadu (napr. problém „9 bodov“) možno riešiť aj metódou pokus a omyl. KONTRA [3] poukazuje na to, že v tomto bode vhľad nemá jednotnú teóriu.

V ďalšom uvedieme klasifikáciu problémov vhľadu, ktorá pochádza od WEISBERGA. WIESBERG [12] vychádzal z geštaltistickej definície vhľadu, podľa ktorej o vhľade hovoríme vtedy, keď sme sa k riešeniu dostali reštrukturalizáciou problémovej situácie. Keď sa jednotlivec ocitne voči problému vhľadu, v jeho myslení sa objaví diskontinuita.

Dostať sa ďalej po ceste, ktorá vedie k riešeniu, sa dá len veľmi pomaly a váhavo. V procese riešenia aplikuje rôzne stratégie, vymyslí nesprávne riešenia, ktoré potom zamietne. Podľa tejto taxonómie problémy vhľadu *vždy vyvolávajú diskontinuitu v myslení*. Jednotlivec sa teda musí pokúsiť riešiť problém iným spôsobom. Návrh nového riešenia však môže vzniknúť aj bez prehodnotenia problémovej situácie. WEISBERG v súvislosti s tým poznamenáva, že v prípade problémov vhľadu *diskontinuita je následkom reštrukturalizácie*. Reštrukturalizáciu chápe ako zmenu v reprezentácii problémovej situácie. Reštrukturalizácia sa zjavuje napr. pri probléme „6 zápaliek“ v okamihu, keď si riešiteľ uvedomí, že zo zápaliek treba poskladať priestorový útvar (štvorsten). WEISBERG [12] rozlišuje nasledovné triedy problémov vhľadu: *čisté* (angl. pure) a *hybridné* (angl. hybrid). Čisté problémy vhľadu sa dajú riešiť *výnimočne* získaním vhľadu do nich (problém „6 zápaliek“ zaraďuje WEISBERG do tejto triedy). Naproti tomu k riešeniu hybridných problémov vhľad nie je nutný, v takomto prípade riešiteľ nedovolí, aby ho rušivé činitele dostali zo správnej cesty a hneď vidí správne riešenie. Ako príklad spomenieme nasledovný problém: *Na vyraďovacom tenisovom turnaji štartovalo 512 súťažiacich. Koľko zápasov odohrali spolu na turnaji?* K riešeniu tohto problému bez získaním vhľadu doňho stačí vypočítať súčet 256 + 128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1. Riešenie s vhľadom spočíva v uvedomení si skutočnosti, že súťaž bude mať 1 víťaza a 511 porazených. Nakoľko po každom zápase vypadne práve jeden hráč, na celom turnaji sa odohráva celkovo 511 zápasov. V prípade hybridných problémov vhľadu objavenie sa vhľadu je závislé od jednotlivca: ten, ktorý je schopný problém reštrukturalizovať, bude problém riešiť získaním vhľadu doňho. Tomu, ktorý toho nie je schopný, sa problém nejaví ako problém vhľadu.

5 Záver

Problematika vhľadu je v tuzemskej odbornej literatúre relatívne málo spomínaná. Týmto príspevkom sme chceli prispieť k rozšíreniu poznatkov o tomto zaujímavom fenoméne, ktorá hrá veľmi dôležitú rolu v moderných zahraničných kognitívnych výskumoch.

6 Zoznam bibliografických odkazov

[1] DAVIDSON, J. E.: The Suddennes of Insight. In Sternberg, R. J. – Davidson, J. E. (eds.): *The Nature of Insight.* Cambridge, MA : MIT Press, 1995. 125-155 s.

[2] DOMINOWSKI, R. L.: Productive Problem Solving. In Smith, S. M. – Ward, T. B. – Finke, R. A. (eds.): *The Creative Cognition Approach.* Cambridge, MA : MIT Press, 1995. 73-95 s.

[3] KONTRA, J.: *A gondolkodás flexibilitása és a matematikai teljesítmény.* Magyar Pedagógia **99**, Issue 2, 1999. 141-155 s.

[4] KÖHLER, W.: *The Mentality of Apes.* New York, NY : Harcourt Brace, 1956.

[5] KÖHLER, W.: *The Task of Gestalt Psychology.* Princeton, NJ : Princeton University Press, 1969.

[6] MAYER, R, E.: The Search for Insight: Rappling with Gestalt Psychology’s Unanswered Questions. In Sternberg, R. J. – Davidson, J. E. (eds.): *The Nature of Insight. The Nature of Insight.* Cambridge, MA : MIT Press, 1995. 3-32 s.

[7] METCALFE, J. – WIEBE, D.: *Intuition in Insight and Noninsight Problem Solving*. Psychonomic Society Publ. : Memory and Cognition **15**, Issue 3, 1987. 238-246 s.

[8] OHLSSON, S.: Information Processing Explanations of Insight and Related Phenomena. In Gilhooly, K. J. – Keane, M. T. (eds.): *Advances in the Psychology of Thinking* vol. 1. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall, 1992. 1-44 s.

[9] SCHOOLER, J. W. – OHLSSON, S. – BROOKS, K.: *Thoughts Beyond Words: When Language Overshadows Insight.* Journal of Experimental Psychology **122**, Issue 2, 1993. 166-183 s.

[10] SMITH, S. M.: Getting Into and Out of Mental Ruts: a Theory of Fixation, Incubation and Insight. In Sternberg, R. J. – Davidson, J. E. (eds.): *The Nature of Insight*. Cambridge, MA : MIT Press, 1995. 229-251 s.

[11] WALLAS, G.: *The Art of Thought.* London : Jonathan Cape, 1926.

[12] WEISBERG, R. W.: Prolegomena to Theories of Insight in Problem Solving: a Taxonomy of Problems. In Sternberg, R. J. – Davidson, J. E. (eds.): *The Nature of Insight*. Cambridge, MA : MIT Press, 1995. 157-196 s.

Lektoroval: PaedDr. Milan Pokorný, PhD.

Kontaktná adresa:

Štefan Gubo, RNDr.
Univerzita J. Selyeho v Komárne
Bratislavská cesta 3322
945 01 Komárno, SK
e-mail: guboi@selyeuni.sk

ZAJĘCIA Z TECHNIKI A PRZYGOTOWANIE DO WYBORU ZAWODU

SAŁATA Elżbieta, PL

Streszczenie: Technika otacza nas wszędzie. Dlatego ważnym zadaniem szkoły jest przygotowanie młodego człowieka do życia w cywilizacji technicznej, a w szczególności do wyboru zawodu. Przygotowanie to odbywa się w ramach przedmiotu technika, które jest integralną częścią kształcenia ogólnego. Uczniowie uczą się rozpoznawać swoje zainteresowania, uzdolnienia i predyspozycje zawodowe, które mają wpływ na wybór zawodu. Celem opracowania jest określenie preferencji uczniów gimnazjum w zakresie treści techniki dotyczących treści z orientacji zawodowej.

Słowa kluczowe: technika, edukacja, zawód

TECHNICAL EDUCATION CLASSES AND PREPARATION TO JOB SELECTION

Abstract: Technology surrounds us everywehere. That is why an important task of school is to prepare a young man for living in a civilisation of technology and to select a suitable job in particular. Such a preparation is completed within subject of technical education, which is an integral part of general education. Students learn to recognize their interests, talents and professional predispositions, which influence on their job choices. This paper aims at defining preferences of students of grammar school in a part of technical education dealing with professional orientation.

Keywords: technology, education, job

1 Wprowadzenie

Technika jest ważnym elementem życia człowieka funkcjonującego w społeczeństwie. Dlatego zadaniem szkoły jest przygotowanie młodego człowieka do życia w cywilizacji technicznej. Przygotowanie to odbywa się w ramach przedmiotu technika, które jest integralną częścią kształcenia ogólnego i spełnia zasadnicze role: przygotowuje młodego człowieka do posługiwania się w życiu codziennym techniką oraz wyboru zawodu.

Szkoła poddaje uczniów przeróżnym zabiegom wychowawczym, aby w życiu łatwiej było im podjąć właściwą decyzję co do swojej przyszłości. Orientacja zawodowa w szkołach, która jest procesem wieloetapowym i długotrwałym ma za zadanie skierować ucznia na właściwy tor, biegnący ku karierze zawodowej. Zadaniem orientacji jest również odkrycie w młodym człowieku zainteresowań i pasji, umiejętności, które będą przydatne w życiu zawodowym. Należy również pamiętać o europejskim rynku pracy. [1] Celem opracowania jest określenie preferencji uczniów gimnazjum w zakresie treści techniki dotyczących treści z orientacji zawodowej.

2 Wybór zawodu czyli realizacja zagadnień orientacji zawodowej w szkole

Tadeusz Nowacki pisząc o orientacji zawodowej zaznacza, że jest to *„działalność prowadzona przez szkołę, urzędy pracy, poradnie, której celem jest zaznajomienie uczniów i absolwentów rozmaitych szkół oraz bezrobotnych z rozmaitymi możliwościami pracy i własnego rozwoju(...)”*. [7]

Celem orientacji zawodowej w szkołach jest doprowadzenie uczniów do takiego momentu, w którym będą potrafili podjąć decyzje co do wyboru szkoły lub zawodu, kierunku w którym chcą się kształcić i nabierać doświadczenia, ale też zgodnie ze swoimi predyspozycjami co do wykonywanego zawodu w przyszłości. Młody człowiek zanim zdecyduje się na wybór zawodu musi zrobić pierwszy krok w tym kierunku, a jest to poznanie samego siebie. Musi poznać swoje „zasoby" czyli: zainteresowania, uzdolnienia, system wartości, cechy osobowości.

Twórcy reformy przekonują o swojej słuszności, upatrując w niej wyrównanie szans edukacyjnych, podniesienia jakości nauczania i wychowania. W. Rachalska pisze, iż *jednym z zadań zreformowanej szkoły powinno być stwarzanie sytuacji wychowawczych, umożliwiających ukształtowanie nowoczesnego pracownika, który zgodnie z przyjętym systemem wartości będzie traktował pracę nie tylko jako źródło (możliwie jak największych i zdobytych możliwie z jak najmniejszym wysiłkiem) dochodów, ale także jako warunek, samorealizacji, samowychowania i co bardzo ważne, jako obowiązek obywatelski, patriotyczny*. [9] Jest to szansa aby wykształcić w młodym człowieku szacunek do pracy, który jest powinnością każdego człowieka i źródłem wartości społecznej.

Od najmłodszych lat, szkoła jest instytucją, która wpisuje się na trwałe w życie każdego człowieka. Jest to instytucja społeczna, *która kształtuje system wartości, postawy, orientacje życiowe*. [2] Szkoła powinna stać się jedną z instytucji realizacji orientacji zawodowej. Orientacji, która rozumiana jest jako proces prowadzący do podjęcia trafnej decyzji odnośnie co do dalszego kształcenia i zdobycia zawodu, a trafne decyzje edukacyjno – zawodowe są prawidłowe jeśli są podjęte przez młodego człowieka samodzielnie, bez nacisku szkoły czy rodziców. Wybór zawodu jest decyzją strategiczną. Jeśli sytuacja na rynku pracy jest niestabilna burzy to ład i hierarchię. Decyzje podejmowane przez młodego człowieka mogą okazać się błędne, a skutki błędnej decyzji mogą się ciągnąć za człowiekiem przez wiele lat. [4] Każdy młody człowiek staje wcześniej czy później przed decyzją, jaki wybrać zawód. Jest to decyzja brzemienna w skutki, ponieważ decyduje o długości okresu trwania dalszej edukacji. [3] Aby procesy zachodziły prawidłowo ważne jest przygotowanie nauczycieli do życia w stechnicyzowanym świecie. [6]

Duży wpływ na wybór zawodu wywierają nauczyciele. Ważne jest w jakim stopniu nauczyciele uświadamiają sobie, że wywierają duży wpływ na aspiracje uczniów, ponieważ to właśnie nauczyciele „nadają uczniom etykiety", określając ich jako zdolnych, pracowitych, wytrwałych, pomysłowych, uznających autorytety, lub przeciwnie, jako pozbawionych szczególnych talentów, leniwych, niesystematycznych, niecierpliwych, niesubordynowanych. [3]

Wydaje się oczywiste, że edukacja ogólnotechniczna jest, a przynajmniej powinna być podstawą kształcenia zawodowego. Edukacja ogólnotechniczna ma być podstawą, wstępem jedynie dla zawodów technicznych. Ponieważ jednak nasze życie, zarówno jednostki, jak i społeczeństwa jest obecnie w znacznym stopniu uzależnione od techniki, to niewiele jest zawodów, w których w jakimś stopniu nie uczestniczy technika.

Cele i zadania przedmiotu techniki uwzględniają w szczególności podstawowe potrzeby codziennego życia ludzi w zakresie wiedzy i umiejętności technicznych, które związane są z pracą charakterystyczną dla wielu zawodów, a więc powinny mieć wpływ na wybór

zawodu przez uczniów. Ponadto ważne jest rozwijanie kultury pracy, w tym kultury technicznej, przez wdrażanie ucznia do świadomego, planowego i efektywnego działania praktycznego. W nauczaniu technicznym zwraca się uwagę na prace zespołowe i indywidualne, kiedy to uczniowie coś planują czy projektują. Technika powinna pomóc młodzieży w pewnym stopniu podjąć decyzje dotyczącą dalszej drogi życiowej. Uczniowie czerpią szereg informacji wykorzystując sprzęt komputerowy, a w szczególności Internet. [5, 10] Tam znajdują szereg informacji dotyczących przyszłych zawodów. Przyszłością jest również e-Szkoła. [8]

W treściach programowych można doszukać się elementów orientacji zawodowej, które są realizowane na przykład poprzez tematy takie jak:

- rysunek techniczny: sporządzanie i odczytywanie. Zapoznanie ucznia z ogólnymi zasadami wykonywania rysunku technicznego na konkretnym przykładzie -stolarz czy murarz.
- elektryka i elektronika-zasady działania – uczniowie zapoznają się z ogólnymi zasadami działania urządzeń elektrycznych na przykładzie zawodu elektryka oraz zasad elektroniki ukazując tym samym czym się zajmuje osoba wykonująca zawód elektronika. Przez przykładowe tworzenie prezentacji multimedialnych i prześledzenie „ery" komputerów i telefonii komórkowej potrafią ocenić dynamikę rozwoju tej gałęzi technologicznej.
- materiałoznawstwo użytkowe – realizowane są zajęcia z zakresu włókiennictwa. Podejmowane są tematy dotyczące sporządzanie prostego wykroju, czy szycie. Mają na celu przybliżyć uczniom zawód krawca.
- żywienie i racjonalne odżywianiem- na zajęciach określane są między innymi skutki nieprawidłowo prowadzonej diety, opisywana obsługa urządzeń gospodarstwa domowego. Poprzez takie zajęcia uczniowie zapoznają się z takimi jak dietetyk, technolog żywienia grupowego czy kucharz.

Zadanie nauczyciela techniki polega na podejmowaniu tematyki związanej z przedstawianym zawodem i opisaniu czynności i narzędzi jakimi posługuje się przedstawiciel danego zawodu. Takie lekcje powinny w uczniu pobudzić zainteresowania i zmotywować go do działania, pomóc odkryć swoje talenty.

3 Technika a wybór zawodu w opinii badanych uczniów

Środowiskiem mającym znaczący wpływ na decyzje zawodowe młodzieży jest szkoła gimnazjalna. Coraz większą wagę przywiązuje się do roli orientacji zawodowej. To właśnie te zajęcia prowadzone w gimnazjum powinny dostarczać informacji o możliwościach i konsekwencjach wyboru szkoły i zawodu, ale również powinni rozwijać u ucznia indywidualne zdolności i zainteresowania oraz przygotować do rozmowy kwalifikacyjnej, jak również pisania różnych pism w staraniu się o pracę. W celu określenia realizacji zajęć techniki związanych z przygotowaniem do wyboru zawodu przeprowadzono badania ankietowe w gimnazjum. Łącznie badaniem objęto 155 uczniów. Badani uczniowie wypełniając ankietę udzielali również odpowiedzi na temat przygotowania do dalszego kształcenia, a co za tym idzie i do wyboru zawodu w przyszłości.

Z powyższych danych wynika, że połowa badanych uważa, że zajęcia z orientacji zawodowej prowadzone na przedmiocie technika pomagają w wyborze dalszej ścieżki kształcenia w stopniu dobrym i zadawalającym. 30% ankietowanych twierdzi, iż przygotowują w stopniu słabym, a według 12% badanych nie pomagają.

Tabela 1. Zajęcia z orientacji zawodowej a wybór ścieżki dalszego kształcenia

Stopień przygotowania	Liczba uczniów	%
Bardzo dobrym	12	7,7
Dobrym	39	25,2
Zadawalającym	39	25,2
Słabym	47	30,3
Nie pomogą	18	11,6
Razem	155	100

Każdy uczeń kończący gimnazjum powinien znać swoje zainteresowania, uzdolnienia i predyspozycje zawodowe, aby móc wybrać taką szkołę, która przygotuje go do zawodu w którym czułby się szczęśliwy.

Dokonując oceny przydatności lekcji z orientacji zawodowej można zauważyć, że prawie połowa ankietowanych twierdzi, że ogromny wpływ na wybór dalszej drogi kształcenia a potem wyboru zawodu mają zainteresowania, uzdolnienia oraz predyspozycje zawodowe. Tylko 10% badanych sądzi, że taka samoocena nie ma wogóle wpływu na dalsze kształcenie i wybór zawodu.

Tak, więc realizacja zajęć z orientacji zawodowej jest ogromnie potrzebna. Lekcje pomagają młodemu człowiekowi odkryć prawdziwe jego zainteresowania, uzdolnienia oraz pomagają w podjęciu trafnej decyzji w wyborze kierunku kształcenia i zawodu.

Interesującym dla prowadzonych badań było ustalenie zagadnień jakie zdaniem uczniów powinny być realizowane na lekcjach techniki. Do najczęściej dawanych odpowiedzi należy zaliczyć:

- „Odpowiedni dobór zagadnień, materiałów, które pomogą w wyborze odpowiedniego zawodu biorąc pod uwagę uzdolnienia, chęci predyspozycje każdego ucznia".
- „Wiadomości o rynku pracy w naszym regionie".
- „Powinny pomagać młodzieży w wyborze dalszej drogi kształcenia (opis profili w danych szkołach), a także w wyborze zawodu".
- „Jak szukać pracy i jak zachować się w razie jej znalezienia".
- „Zajęcia praktyczne tzn. scenki inscenizacyjne (rozmowa kwalifikacyjna), a także nauka pisania różnych pism na przykład CV, list motywacyjny ".

Zajęcia z orientacji zawodowej wyrabiają u ucznia przekonanie, że trzeba i warto się uczyć, aby osiągnąć w życiu zamierzony cel. Również są nie zastąpione w wyborze dalszej ścieżki edukacyjnej przez absolwenta gimnazjum.

4 Zakończenie

Powyższe badania potwierdzają przydatność przedmiotu technika w całokształcie nauczania politechnicznego w szkole gimnazjalnej, a co za tym idzie odzwierciedlają odbicie tych zagadnień w życiu codziennym, a także w przyszłości i zawodowym uczniów. Treściom techniki należy nadać charakter utylitarny, gdyż w obecnych czasach, gdy rozwój techniki doprowadził w niespotykanym dotąd stopniu do wzrostu wzajemnych zależności między człowiekiem a kształtowanym przez niego otoczeniem, tworzoną przez niego cywilizacją. Treści nauczania przedmiotu techniki nie mogą zawężać się do znajomości technologii, zasad funkcjonowania urządzeń technicznych, elektroniki,

mechaniki. Powinny obejmować całą gamę zagadnień związanych ze znaczącym wpływem techniki na życie ludzi, na przeobrażenia społeczne, na zmiany w świadomości człowieka. Więcej uwagi przywiązywać należy do rozumienia otaczającej nas rzeczywistości technicznej, umiejętności korzystania z informacji w różnych sytuacjach życiowych i zawodowych. Planując zajęcia należy pamiętać, że uczniowie mają w perspektywie podjęcie pracy zawodowej lub dalszej edukacji. Przybliżenie różnych zawodów może być znaczącą pomocą w tych działaniach.

5 Literatura

[1] BEDNARCZYK, H.: *Ustawiczna edukacja zawodowa wobec europejskiego rynku pracy.* W: *Edukacja moralność sfera publiczna*. J. Rutkowiak J., Kubinowski D., Nowak M., (red.) Lublin: „Verba", 2007, s. 584-589 ISBN 978-83-89468-66-6.

[2] BOGAJ, A. – KWIATKOWSKI, S. M.: *Szkoła a rynek pracy* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006 s.18. ISBN 83-01-14895-0.

[3] HEBDA, P. – MADEJSKI, J.: Zawód z pasją. Wyd. Park. Bielsko-Biała 2004, s. 23. ISBN 83-7266-218-5.

[4] KWIATKOWSKI, S. M.: *Edukacja dla rynku pracy, problemy poradnictwa zawodowego* OHP Komenda Główna, Warszawa 2006 s.75.

[5] LUKÁČOVÁ, D. – BÁNESZ, G.: možnosti E-learningu v technickom vzdelávaní. In: II. InEduTech 2006. Prešov: PU, 1996. s. 55-57 ISBN 80-8068-441-3

[6] LUKÁČOVÁ, D. – BÁNESZ, G: Premeny technického vzdelávania. Nitra: PF UKF, 102 s., ISBN 978-80-8094-136-9.

[7] NOWACKI, T.: *Leksykon Pedagogiki Pracy.* Radom IBE, 2004, s.168, ISBN 83-7204-335-3.

[8] PIECUCH, A.: *e-Przyszłość szkoły.* W: Trendy ve vzdělávání, red. M. CHRASKA, M. KLEMENT, C. SERAFIN, s. 277-280, UP v Olomouci, Olomouc 2006, ISBN 80-7220-260-X (CD)

[9] RACHALSKA, W.: *Niewykorzystane możliwości szkoły ogólnokształcącej w zakresie przygotowania młodzieży do wejścia w świat pracy.* W: *Podejmowanie decyzji zawodowych przez młodzież i osoby dorosłe w nowej rzeczywistości społeczno-politycznej*. B. Wojtasik (red). Wrocław, 2001, s. 340. ISBN 83-7204-186-5.

[10] RACZYŃSKA, M.: *Internet – nowy środek komunikacji,* [w:] E. Sałata, St. Ośko (red.): Współczesne problemy pedeutologii i edukacji, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007, ISBN 978-83-7204-649-9

Recenzował: Varkoly Ladislav, prof. dr hab. inż.

Adres kontaktowy:

Elżbieta Sałata, dr inż.
Katedra Edukacji Technicznej Wydział Nauczycielski Politechniki Radomskiej
Ul. Malczewskiego 20a; 26-600 Radom,
tel.+48483617815, e-mail: esa3@wp.pl

MODEL WSPÓŁCZESNEJ SZKOŁY A UMIEJĘTNOŚCI NAUCZYCIELA EDUKACJI OGÓLNOTECHNICZNEJ

MASTALERZ Elżbieta, PL

Streszczenie: W artykule scharakteryzowano cztery różne modele szkoły wyróżniane w literaturze pedagogicznej, klasyfikującej szkołę jako instytucję społecznego oddziaływania na młodzież. W kontekście zadań wychowawczo-dydaktyczno-rozwojowych miejsce edukacji ogólnotechnicznej jest znaczące. Niezbędne umiejętności nauczyciela wprowadzającego młodzież w świat techniki wyprowadzono z roli i zadań omawianych modeli kształcenia w kontekście współczesnych celów edukacji ogólnotechnicznej.

Słowa kluczowe: szkoła, nauczyciel, umiejętności.

MODEL OF MODERN SCHOOL VS. TECHNICAL EDUCATION TEACHER'S SKILLS

Abstract: This article describes four different models of school found in pedagogical literature, naming school as socially influential institution. Education plays primary role in shaping young people academically and socially. The skills needed by teachers to introduce young people to the world of technology originate from roles and purposes of general educational models, keeping modern-day technical education's goals.

Keywords: school, teacher, skills

1 Wprowadzenie

Szkoła współczesna nie jest monolitem. Choć kierunek jej przemian jest w zasadzie określony, to stopień zaawansowania w radzeniu sobie ze zmniejszaniem napięcia związanego z realizacją jej podstawowych funkcji pozwala lokować jej koncepcję w obrębie poglądów na cele edukacji formułowanych przez najbardziej znaczących dla rozwoju zachodniej cywilizacji filozofów: Platona, Jacques'a Rousseau, Johna Deweya. Podobnie jak w przeszłości tak i dziś funkcjonowanie szkoły podporządkowane jest dobru społeczeństwa, bardziej lub mniej globalnie pojmowanemu. Współczesne tendencje reformatorów nakierowane są głównie na indywidualny rozwój członków społeczeństwa – obywateli świata z jednoczesnym zachowaniem tożsamości narodowej. O szkole tradycyjnej, progresywnej i skoncentrowanej na rozwoju psychicznym jako biegunach, ku którym skłaniają się praktyczne rozwiązania stosowane we współczesnych instytucjach edukacyjnych zwanych szkołami, pisze Andrzej Janowski w podręczniku przybliżającym polskim nauczycielom „pedagogikę praktyczną". Autor ten zauważa, że w praktyce rzadko spotyka się modele w czystej postaci. Najczęściej ludzie uwikłani w oświatę nie są nawet świadomi, że formułując zdania: „szkoła powinna…, w szkole należy…", demonstrują określone podejście teoretyczne. Godna podkreślenia jest też jego uwaga poczyniona w sprawie świadomego myślenia o tym, by przystosowywać jednostkę do społeczeństwa w ten sposób, „by zachować wolność indywiduum, a zarazem stabilność społeczną i sprawiedliwość". To jedna z bardziej wyraźnych tendencji rozwoju współczesnych

systemów edukacyjnych. Szkoła XXI wieku to w zasadzie jednostka posiadająca dwa bieguny: tradycyjny i wielość twórczych kontynuacji modelu progresywistycznego, pod wpływem różnych inspiracji teoretycznych odmiennie rozwijająca filozofię J. Deweya. Wyróżnione modele współczesnej szkoły: tradycyjny, humanistyczny, refleksyjny, emancypacyjny [B. Gołębniak, 1999] pozwalają ukazać rolę szkoły w społeczeństwie i wynikające z niej powinności dla kształcenia nauczycieli. Na tle celów i zadań ogólnych szkoły, statusu nauczyciela i stylu nauczania w każdym z omawianych modeli, autorka nakreśla niezbędne umiejętności nauczyciela edukacji ogólnotechnicznej.

2 Modele szkoły współczesnej

2.1 Model tradycyjny

Szkołę tradycyjną, czyli szkołę konserwatywną, charakteryzują autokratyczne stosunki nauczyciele – uczniowie. Dominacja nauczycieli wyraża się w stosowaniu nauczania frontalnego (nauczyciel pracuje z całą klasą), surowej dyscyplinie panującej na lekcji, sterowaniu aktywnością uczniów za pomocą systemu kar i nagród. Działania edukacyjne są podejmowane w ramach szkolnych przedmiotów nauczania, konstytuowanych na zasadzie odpowiedniości do dziedzin nauki (uznawanych w danym miejscu i czasie za podstawowe). Wiedza naukowa, którą przyswajają uczniowie, traktowana jako „pewna", jest dobrze ustrukturyzowana i podawana w sposób jasny i przystępny. Dużą wagę przywiązuje się też do korzystania ze środków dydaktycznych. Nauczyciele dbają o wykształcenie u uczniów podstawowych umiejętności szkolnych (czytania, pisania, rachowania), a następnie akademickich (zestawiania danych, porównywania, dowodzenia itp.). Szkoła jest instytucją edukującą dorastające pokolenia, a celem nadrzędnym jest kształcenie intelektu, rozwijanie moralności, przyswajanie wiedzy i modelowanie zachowań. Nauczyciel jest urzędnikiem państwowym, stosuje w pracy szkolnej styl kierowniczy.

2.2 Model humanistyczny

Humanistyczny model wywodzi się z orientacji psychologicznej podejmującej kwestię ludzkich możliwości. W programach szkół realizujących ten model nauczania, przyznających efektom emocjonalnym wyższą rangę niż efektom poznawczym, zaznacza się wyraźnie wpływ psychologii Abrahama Maslowa i Carla Rogersa (szkoły mają służyć pełnemu rozwojowi jednostki i jej samorealizacji) oraz wyników badań nad znaczeniem obrazu własnej osoby i motywacji dla osiągnięć szkolnych ucznia. Istotą jest tu wspieranie niezależności uczniów oraz prowadzenie ich do pełnej akceptacji siebie i innych. Od nauczycieli wymaga się pomagania uczniom w radzeniu sobie z własnymi potrzebami i problemami psychicznymi, w uzyskiwaniu zrozumienia siebie poprzez rozpoznanie mocnych stron i ograniczeń, osiąganie możliwie najlepszego rozwoju. W szkole tego typu każdy uczeń jest traktowany jako indywidualność, kierująca własnym postępowaniem i kontrolująca własne uczenie się. Takie uczenie się wymaga szczególnego zainteresowania ze strony nauczyciela – profesjonalisty, który powinien dbać nie tyle o tworzenie warunków do ujawnienia osobistych celów edukacji, ale pomagać uczniom w ich określaniu i tak organizować proces uczenia się, aby umożliwiać pełną ich realizację i towarzyszące jej doświadczanie sukcesu. W tym nauczaniu, dostosowanym do poziomu

rozwoju i zdolności uczniów, szczególną rolę odgrywa informacja zwrotna. Zapobieganie czy korygowanie błędów popełnianych w uczeniu się nie jest jedyną jej funkcją. Ważny jest konstruktywny, wyrażający uznanie dla osiągnięć i postępów, sposób przedstawienia tej informacji. Uczeń jest tu ciągle upewniany, że wyniki uczenia się i zdobyte kompetencje są rezultatem jego własnej pracy. Dużą wagę przywiązuje się także do kreowania bogatego w materiały i interakcje środowiska uczenia się. Dzielenie się wiedzą, praca grupowa, wzajemne wyrażanie akceptacji, interesowanie się tymi, którzy potrzebują pomocy, to kolejne ważne czynniki konstytuujące atmosferę szkoły terapeutycznej.

2.3 Model refleksyjny

Model refleksyjny uchodzić może za szczególną wersję modelu humanistycznego, wzbogaconego o dydaktyczne implikacje teorii Lwa Wygotskiego, Jeana Piageta. Oparty na szeroko rozumianych podstawach progresywistycznych i humanistycznych (sytuowanie ucznia w centrum procesów edukacyjnych, traktowanie go jako podmiotu własnego rozwoju itp.) przywiązuje dużą wagę do rozwoju poznawczego wspieranego czynnikami społecznymi (procesami porozumiewania się). Uruchamianie w procesie uczenia się wszystkich kanałów komunikacyjnych (mówienie „od siebie do drugiego", aktywne słuchanie, czytanie traktowane jako „wypytywanie" podręczników, pisanie jako aktywne strukturalizowanie tego, co uczeń już wie, czego jeszcze i w jaki sposób pragnie się dowiedzieć) ułatwia uzyskiwanie osobistego rozumienia nabywanej wiedzy. Podobnie jak w modelu terapeutycznym, uczenie się w szkole ceniącej refleksyjność ma raczej charakter funkcjonalny. Opiera się ono na aktualnej aktywności dzieci, ujętej w elastyczne ramy organizacyjne w postaci bloków, ścieżek, czy tematów wiodących. Bardzo ważną rolę pełni tu język. Oprócz nośnika informacji, środka wyrażania siebie (swych odczuć, opinii), służy też integrowaniu treści, ułatwia łączenie poznania z działaniem. W modelu refleksyjnym przywiązuje się też dużą wagę do wewnętrznej motywacji uczenia się, jej wzmacnianiu służy ocenianie formatywne (formujące, kształcące). „Ocenianie dla uczenia się" przenika całokształt procesu dydaktycznego. Jest wkomponowane w sytuacje diagnozowania poziomu rozwoju struktur poznawczych i moralnych każdego ucznia w klasie, towarzyszy monitorowaniu uzyskiwanych przez niego postępów, wyznacza klimat rozmów prowadzonych na temat tych postępów zarówno z nim samym, jak i jego rodzicami. Nauczyciel pełniący rolę koordynatora jest niezależnym profesjonalistą, refleksyjnym praktykiem, jego pracę charakteryzuje styl negocjacyjny.

2.4 Model emancypacyjny

Kierunek ten, określany zresztą jako nowa wersja rekonstrukcjonizmu, formułuje „pedagogikę dla uciśnionych", traktującą dialog między uczniami i dorosłymi pragnącymi zmian, jako drogę do osiągnięcia tzw. krytycznego okresu transformacji. Uznanie wszystkich uciskanych (młodzieży, mniejszości, ludzi biednych, kobiet) za nośnik zmian, zachęcanie społeczności szkolnych do przechodzenia od wiedzy do działania, od refleksji do czynów, do tworzenia nowych warunków i nowego otoczenia, które wpłyną korzystnie na losy ludzi, oznaczają w praktyce poszerzenie programu szkoły o nauki społeczne (ekonomię, socjologię, nauki polityczne itp.), kwestie intuicji, mistycyzmu, szeroko rozumianej lingwistyki i co równie istotne – potraktowanie go w kategoriach nieustannego stawania się. Założenia progresywizmu, które tu niewątpliwie znajdujemy (uczeń

w centrum, dostosowanie edukacji do realnych problemów społecznych, humanizmu), są w stosunku do innych omówionych wyżej transpozycji tego prądu przełożone na bardziej dynamiczny, całościowy i transcendentalny proces uczenia się. Moralna introspekcja, samowiedza ucznia, jaźń, osobiste przemyślenia, świadomość duchowa są wprzęgnięte w realizacje lokalnych projektów edukacyjnych nie tylko ze względu na treści (zintegrowane zresztą) wykraczające poza ramy i mury tradycyjnego nauczania. Równie ważne jest angażowanie na rzecz niwelowania wszelkich konfliktów – społeczno-politycznych, rasowych, stosunków między pracą a kapitałem i posiadaniem władzy politycznej. Szkoła jest zaangażowana w zmiany społeczne. Nauczyciel pełni rolę radykalnego pedagoga, wyzwalającego angażowanie się młodzieży na rzecz lokalnych projektów.

3 Cele edukacji a pożądane umiejętności nauczyciela edukacji ogólnotechnicznej

Cele nauczania techniki ujęte są w trzech grupach, dotyczących umiejętności, wiadomości i postaw. Cele poszczególnych grup (kategorii) wzajemnie się zazębiają, a nawet warunkują. Przyjęta w programie kolejność nie oznacza więc ich hierarchii, choć wymienienie na pierwszym miejscu celów umiejętnościowych podkreśla działaniowy charakter przedmiotu. Wśród celów w grupie wiadomości zostały w programie nauczania techniki wymienione takie, które ukierunkowują ten przedmiot na pełniejsze poznanie i rozumienie techniki, jej obiektów, zjawisk i procesów; są to m.in. rozumienie roli techniki we współczesnym świecie, potrzeby ochrony naturalnego środowiska, potrzeby oszczędnego gospodarowania materiałami i energią, kierunków gospodarczego rozwoju kraju itd. Stanowią one uszczegółowione dostosowanie do przedmiotu takich celów ogólnych, jak: poznanie i rozumienie praw przyrodniczych i społecznych, rozumienie dynamiki procesów, znajomość osiągnięć społecznych i gospodarczych kraju. Najwyraźniej są reprezentowane w treściach nauczania techniki cele umiejętnościowe, dotyczące rozpoznawania i stosowania w pracy materiałów, posługiwania się narzędziami, urządzeniami technicznymi i dokumentacją techniczną (biernego i czynnego). Realizacja tych celów ma charakter długofalowy, dlatego też odpowiadające im treści kształcenia i wychowania są przypisane różnym modułom, w zależności od charakteru treści dominujących w danym module, uczeń pozna umiejętności techniczne takie jak: mierzenie, dzielenie, szlifowanie, wiercenie, łączenie, ozdabianie. Także posługiwanie się narzędziami, urządzeniami technicznymi, podporządkowane będzie wykonywaniu zadań technicznych głównie w obrębie materiałów obranego przez nauczyciela modułu. Znalezienie treści odpowiadających poszczególnym celom przedmiotowym nie stanowi trudności, ponieważ dobór modułu zajęć technicznych po ostatnich poprawkach reformy szkolnictwa w Polsce, pozostawiono nauczycielom. Opanowanie przez uczniów umiejętności i wiadomości stanowi podstawę kształtowania u nich pożądanych poglądów, przekonań i postaw, wyrażających się w zachowaniu wobec zjawisk i działań technicznych oraz wobec pracy w ogóle. Określony w tych celach przedmiotowych zakres postulowanych osiągnięć uczniów nie ma bezpośredniego odbicia w treściach programowych, natomiast jest zawarty w podtekście wszystkich modułów, których różnorodność zależy od nauczycieli szkoły podstawowej i gimnazjum. Zdobywane przez uczniów umiejętności powinny doprowadzić do kształtowania u uczniów w ramach edukacji ogólnotechnicznej następujących postaw:

a) uznawania wartości pracy, w szczególności pracy wytwórczej, znaczenia techniki dla człowieka i aktywnego stosunku do jej rozwoju;
b) poczucia odpowiedzialności, umiejętności współdziałania z innymi oraz dążenia do rozszerzania umiejętności i wiadomości technicznych.

Nadrzędnym celem, obowiązującym na każdym etapie edukacji szkolnej młodzieży, jest m.in. osobiste zaangażowanie i gotowość do działań w zakresie społecznej odpowiedzialności, poszanowania własności społecznej, gospodarności itp. Warunkiem koniecznym odpowiedniego przygotowania młodzieży do życia w nasyconym techniką współczesnym świecie jest dobre praktyczne przygotowanie nauczyciela edukacji ogólnotechnicznej. Oprócz umiejętności dydaktycznych, takich jak planowanie pracy dydaktyczno – wychowawczej, opracowanie wymagań edukacyjnych, kontrola i ocena pracy uczniów, ewaluacja osiągnięć , nauczyciele omawianej specjalności muszą być wyposażeni w szereg praktycznych działań, charakterystycznych dla zawodów techniczno – inżynierskich. Nawiązując do omawianych wyżej modeli szkoły, nauczyciel pracujący według tradycyjnego, powinien posiadać solidną, uporządkowaną wiedzę oraz wzorowe schematy czynności praktyczno-technicznych, by móc przekazać uczniom wartościowe instrukcje, przeprowadzić pokaz czynności i operacji technologicznych. Zgodnie z ideą szkoły pracującej według modelu humanistycznego, w kształceniu nauczycieli na plan pierwszy wysuwają się umiejętności organizacyjno-przedsiębiorcze, bowiem zadaniem nauczyciela jest wyzwalać kreatywność w uczniach, dbać o współpracę, uczyć korzystać z możliwie różnorodnych środków dydaktycznych. Model refleksyjny wymusza w przygotowaniu pedagogów różnorodność wiedzy praktycznej, ponieważ uczenie się ma charakter funkcjonalny, nauczyciel pracując z uczniem aktywnym, odczuwającym potrzebę zdobywania wiedzy przyjmuje styl negocjacyjny. Refleksyjny praktyk, profesjonalista musi umieć kierować rozwojem ucznia, dostrzegać zmiany i następnie prowadzić rozmowy o postępach z uczniem i jego rodzicami. Przygotowanie takiego pedagoga jest trudne, wymaga pogłębionej wiedzy psychologicznej i badawczej. W modelu emancypacyjnym, gdzie charakterystyczne jest zachęcanie społeczności szkolnych do przechodzenia od wiedzy do działania, od refleksji do czynów, do tworzenia nowych warunków i nowego otoczenia, które wpłyną korzystnie na losy ludzi, nauczyciel profesjonalista i praktyk wdrażający nowoczesne rozwiązania techniczne, powinien zdobyć także w trakcie studiów umiejętności krytycznej analizy sytuacji i formowania postulatów zmian, ulepszania warunków egzystencji.

4 Zakończenie

W poszukiwaniu optymalnej sylwetki nauczyciela edukacji ogólnotechnicznej we współczesnej szkole, można opisać pedagoga mającego najważniejsze umiejętności pożądane w szkole XXI wieku.

W kształceniu nauczycieli edukacji ogólnotechnicznej, podobnie jak w poprzednich latach, najbardziej istotne są: solidna wiedza techniczna, zarówno z obszaru materiałoznawstwa, technologii, maszynoznawstwa, ekologii, BHP, bezpieczeństwa ruchu drogowego, jak też z zakresu praktycznych umiejętności technicznych powszechnie wykonywanych w gospodarstwie domowym i oczywiście cały zakres wiedzy bloku przygotowania pedagogicznego. Biorąc pod uwagę zmianę funkcji pedagoga XXI wieku z przekazującego wiedzę uczniom, instruującego wykonawstwo praktycznych czynności technicznych

w kierunku organizatora, radykalnego pedagoga wyzwalającego aktywność uczniów prowadzącą do rozwoju umiejętności na miarę potrzeb i możliwości, należałoby mocniej akcentować w kształceniu nauczycieli samodzielność w organizowaniu własnej pracy, zdobywanie różnorodnych uprawnień i dodatkowych (oprócz programowych) umiejętności technicznych, aktywność na rzecz środowiska, zaangażowanie w projekty społeczne i umiejętność samokształcenia.

5 Literatura

[1] GOŁĘBNIAK, B. (współautorstwo z G. Teusz): *Edukacja przez język,* Warszawa, 1999

[2] JANOWSKI, A.: *Pedagogika praktyczna,* Wydawnictwo Fraszka Edukacyjna, Gdańsk, 2009

[3] Mirosław KOWALSKI (Uniwersytet Zielonogórski) (red.), Internet. Między edukacją, bezpieczeństwem a zdrowiem, Maternus Media, Wydanie I, Tychy 2008, ss. 96;

[4] MASTALERZ, E.: *Dydaktyka jako weryfikacja przygotowania studentów w zakresie kompetencji kluczowych* [w] , DIDMATTECH 2007 DIL II, Votobia Olomunc, red. J. Stoffa, V. Stoffova, M. Chraska, s.642 – 645, ISBN 80-7220-296-0

[5] NOGA, H.: *Istota pogranicza dydaktyki techniki, Zarys historyczny kształcenia technicznego,* Oficyna Wydawnicza IMPULS, Kraków 2007, ISBN 978-83-7308-855-9

[6] TVARŮŽKA, V. – RUDOLF, L.: Systémový pohled na digitální vizuální záznam v technologické edukaci, sborník příspěvků z mezinárodní vědecko – odborné konference. ISBN 80-7220-260-X, Mezinárodní konference na Univerzitě Palackého v Olomouci: Trendy ve vzdělávání, Olomouc 20. – 21. 6. 2006

Recenzował: Henryk Noga, dr

Adres kontaktowy:

Elżbieta Mastalerz, dr,
Uniwersytet Pedagogiczny, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków,
e-mail: elzbietamastalerz@wp.pl

INOVACE TECHNICKÉ A INFORMAČNÍ VÝCHOVY

DOSTÁL Jiří, CZ – VALOUCHOVÁ Olga, CZ

Resumé: Článek prezentuje projekt CZ.1.07/2.2.00/07.0002 „Modernizace oboru technická a informační výchova“. Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Klíčová slova: technická výchova, informační výchova, inovace.

INNOVATION OF TECHNOLOGY AND INFORMATION EDUCATION

Abstract: This paper presents project CZ.1.07/2.2.00/07.0002 „Modernisation of technology and information education“. This project is co-financed by the European social fund EU and the state budget of the Czech Republic.

Keywords: technology education, information education, innovation.

1 Stručná charakteristika realizovaného projektu

Cílem realizovaného projektu je v souladu se strategickými dokumenty Evropské unie zkvalitnit učitelské vzdělávání s akcentem na přípravu v oblasti obecně-technického vzdělávání a informační výchovy. Inovace jsou zaměřeny na obsahové změny s akcentem na činnostní pojetí výuky tak, aby byly reflektovány požadavky pedagogické praxe a trhu práce s ohledem na potřeby rozvoje znalostní společnosti.

Realizací projektu dojde ke sladění učitelského studia s evropskými standardy. Absolventi budou disponovat potřebnými a dnes již nezbytnými kompetencemi, které jim umožní lepší uplatnění na trhu práce.

Cílovou skupinou jsou studenti pregraduálního studia akreditovaných studijních programů „Speciální pedagogika“, „Specializace v pedagogice“ a „Učitelství pro základní školy“. V rámci uvedených programů budou inovovány obory charakterizované níže.

2 Profil studijních oborů, ve kterých jsou modernizované předměty zařazeny

Smyslem vzdělávání v rámci studijního oboru „Základy technických věd a informačních technologií“ je vytvoření optimálních předpokladů pro osvojení souboru kompetencí nezbytných pro uplatnění absolventa studia oboru, tj. jeho schopnosti připravovat jiné do života v informačně-technické společnosti. Soubor disciplín učebního studijního plánu oboru je členěn na odborné disciplíny širšího vědního základu, profilujícího charakteru, a disciplíny obsahující širší souvislosti techniky a informačních technologií. Absolvent oboru je připravován především tak, aby mohl úspěšně pokračovat ve studiu v navazujícím magisterském studijním oboru učitelství technické a informační výchovy. Má všeobecný rozhled a ovládá základní dovednosti a postupy ve svém oboru. Je připraven pracovat tvůrčím způsobem, metodami akcentujícími vědecké a technické poznatky a kreativní dovednosti a podněcovat k vytváření žádoucích vazeb a postojů k technice a k užití techniky i informačních technologií.

Studium oboru „Komunikační techniky“ je koncipováno jako bakalářské neučitelské, se zaměřením na práci s osobami zatíženými poruchami komunikace. Obor je zaměřen na přípravu pracovníka vybaveného znalostí různých alternativních komunikačních technik, s dovedností založit komunikační systém, byť na velmi nízké komunikační úrovni klienta.

Studijní obor „Učitelství pro 1. st. ZŠ“ vychází z profilu absolventa učitele 1. stupně ZŠ, tedy ze skutečnosti, že učitel je způsobilý vyučovat všem předmětům učebního plánu 1. stupně ZŠ. Absolvent je vybaven kompetencemi pedagogickými, psychologickými, didaktickými a psychodidaktickými, sociálními a komunikativními, manažerskými i kompetencemi profesně i osobnostně kultivujícími.

3 Inovované předměty

V rámci projektu jsou inovovány následující předměty: teoretické základy technických předmětů (přednášky a cvičení), elektrotechnika 1 (přednášky a cvičení), speciální didaktické praktikum 2 (cvičení), technická grafika (cvičení), úvod do informačních technologií (cvičení), aplikované informační technologie 2 (cvičení), tvorba a správa www stránek (cvičení).

4 Závěr

Inovací předmětů v rámci studijních oborů Základy technických věd a informačních technologií, Komunikační techniky a Učitelství pro 1. st. ZŠ dojde k modernizaci složky vzdělávacího obsahu zaměřeného na techniku a informační technologie. Studenti budou mít možnost osvojit si kompetence nezbytné pro výkon povolání odpovídající současným trendům a lépe tak obstojí v konkurenčním prostředí na trhu práce.

5 Literatura

(1) SERAFÍN, Č. Příprava učitelů obecně technicky orientovaných předmětů. In: *Příprava techniků na vzdělávání a řízení lidí*. 1. vyd. Praha : ČVUT, 2008, s. 99 – 105. ISBN 978-80-01-04046-1.

(2) DOSTÁL, J. *Učební pomůcky a zásada názornosti (Learning aids and clearness in perception)*. 1. vyd. Olomouc : Votobia, 2008. 40 s. ISBN 978-80-7220-310-9. Dostupné na: http://sites.google.com/site/dos003.

(3) DOSTÁL, J. Educational software and computer games – tools of modern education. *Journal of Technology and Information Education.* 2009, Olomouc – EU, Palacky University, Volume 1, Issue 1, p. 24 – 28. ISSN 1803-537X (print). ISSN 1803-6805 (on-line). Dostupné na: http://www.jtie.upol.cz.

(4) DOSTÁL, J. Výchova k volbě povolání. In: *Trendy ve vzdělávání.* Olomouc : Votobia, 2008. s. 50 – 53. ISBN 978-80-7220-311-6.

(5) DOSTÁL, J. *Počítač ve vzdělávání – modul 1 (Computer in education – part 1).* Olomouc : Votobia, 2007. 125 s. ISBN 978-80-7220-295-2.

(6) DOSTÁL, J. Informační a počítačová gramotnost – klíčové pojmy informační výchovy. In: *Infotech 2007.* Olomouc : Votobia, 2007. s. 60 – 65. ISBN 978-80-7220-301-7. Dostupné na: http://infotech.upol.cz.

(7) DOSTÁL, J. Školní informační systémy. In: *Infotech 2007 – moderní informační a komunikační technologie ve vzdělávání.* Olomouc : Votobia, 2007. s. 540 – 546. ISBN 978-80-7220-301-7. Dostupné na: http://infotech.upol.cz.

(8) DOSTÁL, J. *Elektrotechnické stavebnice (teorie a výsledky výzkumu).* Olomouc : Votobia, 2008. 74 s. ISBN 978-80-7220-308-6.

(9) DOSTÁL, J. *Využití virtuálního počítače ve vzdělávání.* Olomouc : Votobia, 2008. 66 s. ISBN 978-80-7220-309-3.

(10) DOSTÁL, J. Multimedia, hypertext and hypermedia teaching aids – current trend in education. *Journal of Technology and Information Education.* 2009, Olomouc – EU, Palacky University, Volume 1, Issue 2, p. 18 – 23. ISSN 1803-6805 (on-line). Dostupné na: http://www.jtie.upol.cz.

(11) MARTINKOVÁ, A. Rozvoj kompetencí učitele vytvářet učební pomůcky využívající možnosti interaktivní tabule. In: *Počítač ve škole 2009*. Nové Město na Moravě : Gymnázium Vincence Makovského. 2009. CD-ROM. ISBN 978-80-254-3995-1.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

TENTO ČLÁNEK VZNIKL ZA PODPORY EVROPSKÉHO SOCIÁLNÍHO FONDU A STÁTNÍHO ROZPOČTU ČESKÉ REPUBLIKY – PROJEKT CZ.1.07/2.2.00/07.0002 „MODERNIZACE OBORU TECHNICKÁ A INFORMAČNÍ VÝCHOVA“.

Lektoroval: PhDr. Milan Klement, Ph.D.

Kontaktní adresa:

Jiří Dostál, PaedDr. PhDr. Ph.D. – Olga Valouchová
Katedra technické a informační výchovy
Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci
Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, ČR
tel.: +739249125, e-mail: j.dostal@upol.cz, olga.valouchova@upol.cz

ELEKTRONICKÉ STAVEBNICE

JANDA Otto, CZ

Resumé: Příspěvek doplňuje typy elektronických stavebnic používaných ve výuce (1, s. 51) o univerzální pružinová kontaktní pole (2, s. 48), která umožňují propojení reálných stavebnic s virtuálními schématy (tzv. virtuálních stavebnic) na obrazovce počítače (3).

ELECTRONIC KITS

Abstract: Electronic Kits in Education and Universal Contact System.

Elektronické stavebnice (1, s. 51) jsou v didaktice elektrotechniky neopomenutelným materiálním didaktickým prostředkem (MDP). Lze je doplnit o univerzální pružinové kontaktní soustavy (2, s. 48), které se používají jako univerzální zapojovací pole. Tato zapojovací pole s elektrickými uzly s předpruženými ležícími pružinami je možné jako MDP realizovat ve formě stavebnic demonstračních i stavebnic pro žákovské pokusy.

Obdobně jako u stavebnic s volnými součástkami (1, s. 51), pak umožňují stavebnicová univerzální pružinová kontaktní pole provádět jednoduché didaktické převody mezi obvodovými a situačními schématy (1, s. 22, 52).

Uvedené MDP umožňují prakticky realizovat jednoduše a názorně většinu elektrických obvodů zařazených do výuky na základní i na střední škole.

Elektrotechnické stavebnice bývají často doplňovány o krycí karty, (též se používá pojem štítky – viz. různé štítkové soupravy, např. štítková souprava vyvinutá na katedře didaktiky fyziky v Banské Bystrici) se schématy (1, s. 86). Nevýhodou krycích karet (štítků) je jejich výrobní náročnost, protože je nutné je přesně děrovat a přesně umísťovat na základní desku stavebnice.

Nově jsou navrhovány **průhledné** základní desky (z plexiskla nebo rámy se sítí a uzly realizované pomocí silonových vlasců), které umožňují umístit schémata místo nad základní desku **pod** základní desku (3). Podkládací papírové štítky se schématy už není nutné děrovat a nově lze velká množství schémat promítnout i pomocí obrazovky počítače.

Průhlednost základních desek **nově** umožňuje **spojení** tzv. **virtuálních stavebnic** (simulace elektrických obvodů na obrazovce počítače) s **reálnými součástkami** a s **reálnými stavebnicemi**. Počet kombinací spojení virtuálních schémat s reálnými součástkami je prakticky neomezený. Výše uvedená spojení lze realizovat pomocí stavebnic demonstračních i stavebnic pro žákovské pokusy.

Tok informací vizuálních i akustických je tak doplněn i o informace haptické (hmatové), v reálnem 3D prostoru, což má pozitivní vliv na rozvíjení motorických dovedností žáků. Zapojení více smyslů žáků ve výuce je jednoznačně žádoucí. Ve 2D rovině na obrazovce počítače nelze haptické vnímání informací realizovat, u 3D součástek je haptické vnímání informací snadné. Praktické ověření vlastností součástek a elektrických obvodů a přechod k 3D výrobkům (tvořivosti) je pak už dalším logickým didaktickým krokem.

Literatura

[1] JANDA, O.: *Elektrotechnika kolem nás. Praktické činnosti.* Učebnice pro 6. – 9. ročník základních škol. Praha, Fortuna, 2008. ISBN 978-80-7373-031-4.
e-mail: odbyt@fortuna.cz; web: www.fortuna.cz.

[2] JANDA, O.: Pružinové elektronické stavebnice nově. In: *Veletrh nápadů učitelů fyziky IX. Sborník z konference, svazek druhý.* Brno, Pedagogická fakulta MU, srpen 2004.

[3] JANDA, O.: Demonstrační elektrotechnické stavebnice k realizaci elektrických obvodů ve výuce. In: *Veletrh nápadů učitelů fyziky XIV. Sborník z konference.* Brno, Pedagogická fakulta MU, srpen 2009. «v tisku»

Lektoroval: Prof. Ing. Mgr. Ondrej Baráth, CSc.

Kontaktní adresa:

Otto Janda, Ing. PaedDr. Ph.D.
Radioklub OK1 KVK lázeňského města Karlovy Vary,
Sedlecká 5, P.O.BOX 241, 360 21 Karlovy Vary, ČR.
Tel.: 00420 353 233 561, 00420 353 230 556

RESEARCH RESULTS OF PUPILS' ATTITUDE TOWARDS USING THE BOX OF BRICKS

POLČIC Ľudovít, SK

Abstract: The author of this article presents research results of pupils' attitude (age group 11 – 12) towards the box of bricks which was used by them during lessons of Design and Technology.

Keywords: box of bricks, pupil, pedagogical experiment, pre-test, post-test, questionnaire

VÝSLEDKY ZISŤOVANIA POSTOJA ŽIAKOV K PRÁCI SO STAVEBNICOU

Resumé: Autor v príspevku stručne interpretuje výsledky zisťovania postojov žiakov 6. ročníka k stavebnici, ktorú používali vo vyučovaní v predmete Technická výchova.

Kľúčové slová: stavebnica, žiak, pedagogický experiment, pretest, posttest, dotazník

1 Introduction

The main method of research was pedagogical experiment. Because of the fact that experimental research came into being in real conditions at five chosen primary schools in Slovakia, it was natural pedagogical experiment. The schools which took part in this experiment were located in a town or village. The box of bricks 'Dominika' was independent variable. To the group of dependent variables there belonged the level of technical creative thinking, the level of spatial imagination of pupils and the level of theoretical knowledge of pupils. The target group consisted of the pupils (age group 11 – 12) of primary schools at which were taught Design and Technology. Research sample group came from five primary schools in Slovakia.

In experimental group there were initiated experimental changes and there was independent variable active – using the box of bricks Dominika. As dependent variable there was expected rising of the level of knowledge and creative technical thinking of pupils. There was also expected an influence of inappropriate variables, like for example the influence of teacher or school environment etc. It would be quite difficult to avoid these influences. One of the possible solutions would have been, if only one teacher had taught in all classes, if all children had had the same conditions, teachers with the same level of creative abilities etc. Actually all children from control and experimental groups should have been isolated, even with their teacher. It is absolutely impossible and therefore experiment took place in absolutely ordinary school conditions.

Before the experiment started, we verified whether the level of spatial thinking and theoretical knowledge is the same in both experimental and control group (pre-test). At the end of experiment the efficiency of work with the box of bricks was verified by the Test of differentiation of abilities – spatial relations, knowledge and practical test (post-test).

2 Finding Out Pupils' Attitude towards the Box of Bricks

In order to find out whether the pupils (age group 11 – 12) preferred using the box of bricks Dominika during lessons of Design and Technology, there was used questionnaire. The questionnaire was used to find out pupils' attitude by the assessment scale. There was used five – grade scale (Gavora, 1996), where the letter a) meant absolutely disagree, the letter b) disagree, the letter c) don't know, the letter d) agree and the letter e) absolutely agree. Likert's scales are used for measuring attitudes and opinions of people. They consist of the saying and scale. The sayings in scale are formulated in positive sense and negative sense. In the questionnaire there take turns negative and positive formulations. The intention is to make observer take turns two viewpoints, which leads to prevent from stereotypical way of filling in scale. Likert's scales are quite simple to make and assess.

Because of the fact that in the questionnaire there are scales with both polarities (positive and negative), therefore when we set coefficients, by which are multiplied occurrences of choices, we must pay attention to polarity. It means that the most convenient choice is multiplied by the highest coefficient and the least convenient choice by the lowest coefficient. The Reliability of the questionnaire (Kerlinger, 1972) was counted by the Cronbach's alpha coefficient and its total value was 0.74.

We assessed four topic measured by these items:

The research has revealed that the pupils definitely prefer working with the schoolbook and the box of bricks Dominika.

Because the scales were filled in by many pupils, we can compare how they judged the same phenomenon, which means that we compare the values of the same scale in many pupils. Assessment of the same scale by many pupils we united. We came a result how many pre cents of pupils set position on the particular positions of scale.

The second way of expressing results is that the scale was understood as continuum. Coefficients were set to particular values of the scale.

The next step was about setting numeral values (coefficients) from 1 (the least positive attitude) till 5 (the most positive attitude). We set coefficient 5 to the position in the items of the type a) 'absolutely agree', the coefficient 4 was set to the position 'agree', coefficient was set to the position 'don't know', coefficient 2 was given to the position 'disagree' and coefficient 1 was set to the position 'absolutely disagree'.

In our case there are scales with two polarities (positive and negative) in the questionnaire, therefore when we set coefficients, by which occurrences of choices are multiplied, we paid attention to polarity. It means that the best choice is multiplied by the highest coefficient and the worst choice is multiplied by the lowest coefficient.

1. item n. 3 (I would like to continue working with the box of bricks Dominika);
2. item n. 4 (Lessons were more interesting for me with using the box of bricks Dominika);
3. item n. 2 (I understood the curriculum easier with using the box of bricks Dominika);
4. item n. 1 (Working with the box of bricks Dominika was pleasant for me).

We will try to put it to the test. Because of the fact that we cannot use parametric test, the procedure ONEWAY is excluded. What we can do is to compare settings each with each one. We will use WILCOX's TEST.

Table 1 Testing importance between the items of the type a) in a subject Technology

Variable	Z	P
DTVZ1A vs. DTVZ2A	−2.2133	0.0269 *
DTVZ1A vs. DTVZ3A	−4.1069	0.0000 **
DTVZ1A vs. DTVZ4A	−1.8559	0.0635 unimp.
DTVZ2A vs. DTVZ3A	−5.0019	0.0000 **
DTVZ2A vs. DTVZ4A	−3.2975	0.0010 **
DTVZ3A vs. DTVZ4A	−3.1953	0.0014 **

** – difference is statistically important on the level of importance $\alpha = 0.01$

* – difference is statistically important on the level of importance $\alpha = 0.05$

unimp. – the difference is not important statistically on the level of importance $\alpha = 0.01$

Z – the value of testing criteria

P – the value of probability

As we can see from the table 1, there is statistically important difference between assessing items 1A and 2A on the level of importance 0.05. It means that the attitude Working with the box of bricks Dominika was pleasant for me is assessed fairly the same way by the attitude that I understood the curriculum easier with using the box of bricks Dominika.

There is statistically important difference between assessing items 1A and 3A on the level of importance 0.01 in favour of the item 3A. It means that the pupils enjoyed working with the toy Dominika, but even more of them expressed that they would like to continue working with it.

There is not statistically important difference between assessing the items 1A and 4A on the level of importance 0.01. The pupils assessed the fact that the working with the box of bricks Dominika was pleasant for them the same way as that the lessons were more interesting for them with using the box of bricks Dominika.

There is not statistically important difference between assessing the items 2A and 3A on the level of importance 0.01. The pupils expressed opinion that they understood the curriculum easier with working with the box of bricks but much more of them expressed opinion that they would like to continue working with the box of bricks.

There is statistically important difference between the items 3A and 4A on the level of importance 0.01 in favour of the item 3A. Actually 67.1% of the pupils expressed the opinion that lessons are more interesting for them with using the box of bricks but even more pupils expressed that they would like to continue working with it.

The order was proved as we had expected.

Hypothesis H4 was proved on the level of importance 0.01.

3 References

[1] POLČIC, Ľ.: Testovanie významnosti výsledkov získaných pri verifikácii hypotéz. In: *DidMatTech 2007, Sborník příspěvků z mezinárodní vědecko odborné konference.* Olomouc: Votobia, 2007. S. 364 – 366. ISBN 80-7220-296-0

Reviewed by: doc. PaedDr. Jaroslav Uhel, PhD.

Contact address:

PaedDr. Ľudovít Polčic, PhD.
Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici
Fakulta prírodných vied
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica, SK
e-mail: polcic@fpv.umb.sk

INFORMAČNÉ A KOMUNIKAČNÉ TECHNOLÓGIE VO VZDELÁVANÍ UČITEĽOV TECHNICKÝCH PROFESIJNÝCH PREDMETOV

KRPÁLKOVÁ KRELOVÁ Katarína, SK – KRIŠTOFIAKOVÁ Lucia, SK

Abstrakt: V príspevku sme sa zamerali na potrebu informačných a komunikačných technológií vo vzdelávaní, naznačili sme vzťah informačných a komunikačných technológií a vzdelávania, potrebu zvyšovania počítačovej gramotnosti a uplatnenia informačných a komunikačných technológií vo vzdelávaní, charakterizovali sme predmet „Informačné a komunikačné technológie vo výučbe“ zavedený do programu Učiteľstvo technických profesijných predmetov na MTF STU.

1 Úvod

Vzdelávanie je jednou z najdôležitejších životných priorít každého z nás, ale ďaleko viac než jednotlivca je to aspekt modernej spoločnosti. V súčasnosti sa nachádzame v búrlivom období rozvoja informačných technológií. Prijímanie a spracovávanie informácií je základným prvkom napredovania.

Rozvoj informačných a komunikačných technológií do všetkých oblastí ľudskej činnosti si vynútilo naučiť sa a predovšetkým využívať nové zručnosti a spôsoby práce. Táto skutočnosť donútila školstvo zaoberať sa otázkou – naďalej zotrvať v tradičnej forme vyučovania „s pasívnym“ podávaním informácií alebo implementovať nové prvky získavania informácií na akceptáciu dištančných foriem celoživotného vzdelávania.

2 Informačné kompetencie a e-learning

V záujme posilnenia špecifickej úlohy informačných a komunikačných technológií, ako zdroja učenia, je potrebný významný pokrok v tejto oblasti. Je potrebné, aby sa využívali výhody informačných a komunikačných technológií, ktoré sú zdôrazňované tými, ktorí sú zapojení do činnosti v rámci vzdelávacích systémov. Ide o to, aby sa potenciál informačných a komunikačných technológií využíval predovšetkým na rozvíjanie samostatnejších a flexibilnejších procesov, podporoval aktívnejšie a zodpovednejšie prístupy k učeniu a pod.

Pri elektronickom vzdelávaní študenti využívajú informačné kompetencie. Tieto bezprostredne súvisia s informáciami. V súvislosti s informačnými kompetenciami sa zvyknú používať najmä pojmy: informačná, počítačová a digitálna gramotnosť (Hrmo, Turek, 2003).

Informačnú gramotnosť charakterizuje nasledujúci súbor schopností a zručností:

- lokalizovať rôzne zdroje (počítačové), ktoré obsahujú potrebné informácie;
- nájsť v týchto zdrojoch potrebné informácie;
- vedieť tieto informácie kriticky zhodnotiť (ich užitočnosť, prínos, pravdivosť, spoľahlivosť, aktuálnosť a pod.);
- použiť získané informácie na riešenie problémov;
- efektívne sprostredkovať informácie iným v rôznych podobách (slovne, písomne, graficky), a to ako v priamom styku, tak prostredníctvom rôznych technológií (vrátane informačných a komunikačných).

Počítačovú gramotnosť charakterizujú zručnosti a schopnosti ako:

- poznať, rozumieť a vysvetliť základné pojmy z oblasti informačných technológií,
- používať osobný počítač (PC) a pracovať so súbormi údajov (zapnúť , reštartovať a vypnúť PC; voliť a pracovať s ikonami obrazovky PC, vyhľadať požadovaný program PC, vymazať nepotrebné údaje, robiť kópie, vytlačiť požadované údaje a pod.),
- pracovať s textovým editorom PC,
- tvoriť a pracovať s tabuľkami, grafmi, číselnými údajmi,
- vytvárať a pracovať s databázami PC,
- tvoriť pomocou PC prezentácie,
- získavať informácie a komunikovať prostredníctvom PC (pracovať s internetom, vytvárať www stránky, ovládať elektronickú poštu) (Hrmo, Turek, 2003).

Digitálna gramotnosť:

Jednou z ťažiskových požiadaviek rozvoja informačnej spoločnosti je zaručiť prístup k informáciám a použiteľnosť informačných služieb pre všetkých občanov. Dostupnosť informácií a ľahká použiteľnosť informačných služieb by mali zabrániť vzniku dvoch kategórií občanov, tých ktorí majú prístup k používaniu informačných a komunikačných technológií a tých, ktorí ho nemajú. Kľúčovým predpokladom pre splnenie tejto požiadavky je zabezpečiť základné *digitálne vzdelanie (gramotnosť)* každého občana. Digitálne gramotný občan vie efektívne, primerane a bezpečne využívať informačné a komunikačné technológie vo svojej práci, pri štúdiu a v každodennom živote, a tiež pozná a rozumie spoločenským aspektom a dôsledkom používania informačných a komunikačných technológií. Digitálne gramotný občan vie, v ktorých situáciách mu informačné a komunikačné technológie môžu pomôcť, a takúto pomoc očakáva a požaduje.

Celoživotné vzdelávanie inžinierov a technikov sa stáva nevyhnutnosťou nielen u nás, ale aj vo vyspelých krajinách. Stále viac vysokých škôl (univerzít) rieši úlohy vzdelávania a jeho prechodu na nové technológie. Často už nevyhovujú tradičné formy prezenčného vzdelávania, pretože zaistenie prípravy sa týka väčšieho okruhu študentov a nemalú úlohu hrá aj včasnosť prevedenia výučby s následným vyhodnotením vzdelávania. Riešenie hľadajú vysoké školy v nových formách pre dištančné vzdelávania – e-learningu (Tóblová, 2006).

E-learning môžeme chápať ako spôsob výučby, získanie informácií, znalostí a schopností s využitím moderných informačných a komunikačných technológií.

Z procesného hľadiska je e-learning vzdelávací proces využívajúci informačné a komunikačné technológie na tvorbu a poskytovanie študijného obsahu, komunikáciu a hodnotenie študujúcich a pedagógov a riadenie štúdia.

E-learning môžeme charakterizovať ako najmodernejší spôsob multimediálnej výučby na báze internetu. Ponúka široké možnosti uplatnenia a vyznačuje sa kreativitou. Univerzity vo svete sa čoraz viac orientujú na e-learning a všetko nasvedčuje tomu, že tento trend bude pokračovať aj u nás. Zjednodušenie povedané, e-learning *umožňuje* vytvárať multimediálne databázy vedomostí danej organizácie v podobe elektronických kurzov na internete, ku ktorým je možné pristupovať z ľubovoľného počítača pripojeného na internet, komunikovať na diaľku s učiteľom a získavať príslušný certifikát o absolvovaní kurzov (Tóblová, 2006).

Výhody e-learningu z pohľadu študentov:

- môžu si určiť miesto a čas, kedy a kde sa vzdelávajú,
- si môžu určovať do istej miery študijné tempo a obsah vzdelávania,
- si určujú, ktoré znalosti si chcú prehĺbiť,
- majú možnosť kedykoľvek sa vracať k už absolvovanému vzdelávaniu – otvorený prístup k zdrojom vzdelávaniu vo forme elektronickej príručky,
- v porovnaní s prezenčným kurzom neexistuje obmedzenie v komunikácii s ďalšími študentmi či lektorom, slúži k nemu napr. elektronické diskusie (Krelová, 2007).

Niektoré z výhod, ktoré prináša e-learning jeho organizátorom:

- možnosť priebežného a pružného celoživotného vzdelávania, doškoľovanie a preškoľovanie zamestnancov,
- možnosť priebežného testovania znalostí,
- zefektívnenie riadenia a správy procesu vzdelávania jednotlivcov a pracovných tímov,
- zníženie cestovných a ďalších nepriamych nákladov spojených so vzdelávaním,
- zníženie nárokov na ľudské a materiálne zdroje pri vzdelávaní (učebne, učebnice),
- skrátenie neprítomnosti pracovníkov na pracovisku z dôvodov vzdelávania,
- možnosť vytvárania špecializovaných znalostí kurzov (smernice, pokyny, ...), ktoré môžu byť priebežne aktualizované a doplňované,
- možnosť preškolenia niekoľkonásobne vyššieho počtu zamestnancov.

Nevýhody e-learningu:

- študent musí byť značne motivovaný,
- menšie praktické skúsenosti,
- zatiaľ neúplne vyriešená ochrana dát,
- závislosť na počítačových technológiách a prípadných problémoch s nimi,
- nevýhodou elektronických aplikácií sú problémy zo zobrazením,
- vysoké náklady na tvorbu obsahu,
- zvýšené nároky na technologickú infraštruktúru,
- možný odmietavý postoj užívateľov,
- diskutabilná návratnosť investícií (Krelová, 2007).

V súčasnosti sa väčšina európskych štátov stotožňuje s názorom zavádzania informačných a komunikačných technológií do vzdelávacích systémov a toto považujú za veľmi dôležitý cieľ.

3 Zavedenie predmetu „Informačné a komunikačné technológie vo výučbe“ do študijného programu Učiteľstvo technických profesijných predmetov

V rámci komplexnej akreditácie študijných programov Materiálovotechnologickej fakulty STU v Trnave v roku 2008 bol do študijného programu Učiteľstvo technických profesijných predmetov na MTF STU zaradený predmet „Informačné a komunikačné technológie vo výučbe“.

Cieľom predmetu je oboznámiť študentov s postavením a možnosťami využitia didaktickej techniky, učebných pomôcok a informačných a komunikačných technológií, ako aj videotechniky vo výučbe technických predmetov na stredných školách.

Týždenný rozsah výučby predmetu je 1hodina prednášok a 1 hodina cvičení.

Ukončenie predmetu je formou klasifikovaného zápočtu (2 kredity).

Obsahom tohto predmetu je problematika tradičných materiálnych didaktických prostriedkov, zaoberá sa učebnými pomôckami, technickými prostriedkami, projekčnou, zvukovou, televíznou a filmovou technikou, vyučovacími strojmi.

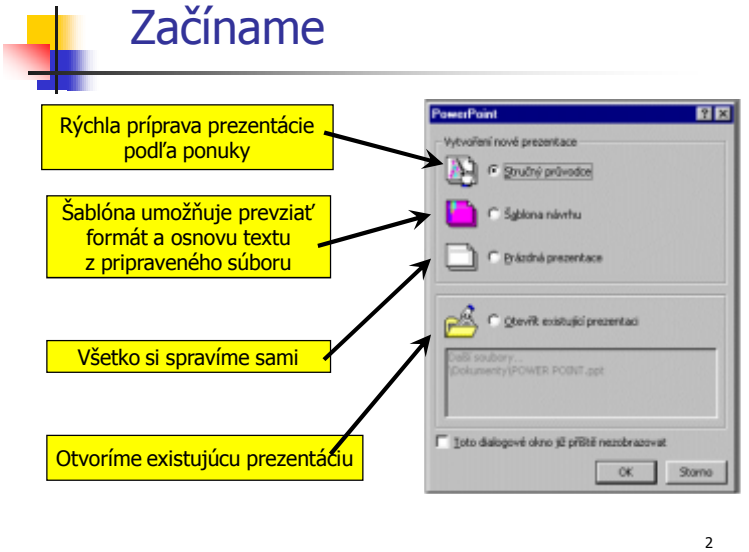
Podstatnú časť obsahu tvoria moderné didaktické prostriedky, t. j. informačné a komunikačné technológie, multimédiá, didaktické videoprogramy, počítačom podporované vyučovanie, počítačom riadené vyučovanie, hypertexty a www stránky vo vyučovaní. Nezastupiteľné miesto v obsahu predmetu má e-learning, dištančné vzdelávanie, predmet sa venuje počítačovej gramotnosti a možnostiam jej rozvíjania vo výučbe technických predmetov a tiež úlohám informačných a komunikačných technológií v modernej škole.

Samostatná časť predmetu je venovaná programu MS PowerPoint a softvérovým produktom na tvorbu prezentácií a zaoberá sa predovšetkým zásadami tvorby prezentácie a nástrojom na tvorbu multimediálnych aplikácií.

Pre zefektívnenie výučby predmetu máme k dispozícií didaktické laboratórium, v ktorom si študenti môžu precvičovať získané vedomosti:

- spustiť a zavrieť prezentačný program, upraviť jeho základné nastavenie, zmeniť dokument, kopírovať, presúvať a mazať text, grafiku i snímky prezentácie, formátovať text, nastaviť animáciu.
- porovnať softvérové produkty na tvorbu prezentácii: Macromedia Director, Microsoft Office PowerPoint, Mediator, MS Front Page, Dreamwaver, Flash…
- vytvoriť prezentačný program v MS Power Point,
- vytvoriť jednoduchú WWW stránku v programe Front Page…

Praktické ukážky z programu MS PowerPoint:



Ukážka č. 1: Vytvorenie novej prezentácie

Ukážka č. 2: Nastavenie pozadia v novej prezentácii

Ukážka č. 3: Vhodnosť farby pozadia v prezentácii

Informačné a komunikačné technológie poskytujú možnosť zavádzať nové spôsoby učenia tým, že stimulujú schopnosť žiakov riešiť problémy. Študenti sa učia vyberať si postupy, ktoré im najviac vyhovujú a uľahčujú integráciu vedomostí. Informačné a komunikačné technológie a zvlášť internet podporuje rozvíjanie vzťahov medzi jednotlivými kultúrami (Krpálek, 2005). Študenti si zavádzajú webové stránky, využívajú elektronickú komunikáciu medzi univerzitami. Internet je považovaný za nástroj, ktorý je schopný tvoriť základ pre rozvoj medzikultúrneho vyučovania bez toho, aby sa stal v tejto oblasti jediným stimulujúcim prostriedkom.

4 Záver

Zavádzanie informačných a komunikačných technológií do vzdelávania môže viesť k povzbudzovaniu študenti, aby sa začali viac zapájať a prispeli, aby vonkajší svet vstupoval do školy a vo všeobecnosti zmenil spôsob akým sa poskytuje vzdelávanie. Avšak samotná existencia informačných a komunikačných technológií nie je postačujúca. Informačné a komunikačné technológie, ktoré sú využívané vo vzdelávaní ukazujú, že majú vplyv na tradičné vyučovacie metódy a na spôsob akým školy bežne fungujú. V závislosti od okolností môžu byť využívané buď na plnenie technických úloh, alebo môžu byť využívané ako prostriedok na výmenu informácií a získavanie prístupu k vedomostiam. Informačné a komunikačné technológie ponúkajú nové formy učenia a vzdelávania, resp. učenia sa. Príkladom progresívnych vzdelávacích prístupov, využívajúcich informačné a komunikačné technológie, sú najmä dištančné vzdelávanie a multimediálne vzdelávacie aplikácie.

Cieľom politiky informatizácie v oblasti školstva a vzdelávania je nielen vychovávať digitálne gramotných občanov a zdatných odborníkov, ale aj využívať informačné a komunikačné technológie ako efektívny prostriedok pre podporu vzdelávacích procesov.

Príspevok je čiastkovým výsledkom riešenia grantovej úlohy podporovanej agentúrou KEGA č. 3/6026/08 Inovácia študijného programu Učiteľstvo technických profesijných predmetov na MTF STU.

5 Zoznam bibliografických odkazov

1. HRMO, R., TUREK, I. 2003. *Kľúčové kompetencie I.* Bratislava: STU, 2003. 178 s. ISBN 80-227-1881-5
2. KRELOVÁ, K. 2007. *Využitie informačných a komunikačných technológii vo vyučovacom procese.* Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětu : Sborník příspěvku z mezinárodní vědecké konference I, Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2007. ISSN 1214-0554. ISBN 80-7041-335-4.
3. KRPÁLEK, P., 2005, Využívání informačních a komunikačních technologií ve vysokoškolském a středoškolském vzdělávání; Vědecká monografie – příspěvek na mezinárodní konferenci „Metodologické aspekty a výskum v oblasti didaktík prírodovedných, poľnohospodárskych a príbuzných odborov“, 13. – 15.1.2005 Tatranská Štrba, vydala UKF Nitra, SR., str. 133 – 139, ISBN 80-8050-848-8
4. TÓBLOVÁ, E. 2006. *Môže k nám prísť e-learning*?. Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů 1, 2 : Sborník příspěvků / nadát. Mezinárodní vědecká konference. 10. Hradec Králové, (Česká republika): Gaudeamus, 2006. ISBN 80-7041-835-4. s. 167 – 172

Lektoroval: Dr. h. c. Doc. Ing. Sándor Albert, PhD.

Kontaktná adresa:

Ing. Katarína Krpálková Krelová, PhD. ING PAED IGIP, Ing. Lucia Krištofiaková, PhD.
Materiálovotechnologická fakulta STU
Ústav inžinierskej pedagogiky a humanitných vied
Katedra inžinierskej pedagogiky a psychológie
Paulínska 16
917 24 Trnava, SR
e-mail: katarina.krelova@stuba.sk, lucia.kristofiakova@stuba.sk

BLENDED LEARNING A TECHNICKÉ VZDELÁVANIE

ÖLVECKÝ Miroslav, SK – HOSŤOVECKÝ Marián, SK

Resumé: Implementovanie rôznych služieb, ktoré nám Internet v oblasti dištančného vzdelávania ponúka vedú predovšetkým k odstráneniu nedostatkov tradičného procesu vzdelávania. Nami realizovaný výskum, ako aj výskumy iných autorov dokazujú, že existuje potreba neustáleho vytvárania elektronického výučbového prostredia s cieľom eliminovať v čo možno najväčšej miere nedostatky a tým zatraktívniť samotný proces vzdelávania, zvýšiť motiváciu študentov, ako aj umožniť študentom jednoduchšie a flexibilnejšie vzdelávanie.

Kľúčové slová: elektronické vzdelávanie, informačné a komunikačné technológie, výskum, kombinované vzdelávanie

BLENDED LEARNING AND TECHNICAL EDUCATION

Abstract: Implementation of various services, which the Internet gives us in the distance education, in particular has lead to the elimination of the deficiencies of the traditional learning process. Our research and the researches of other authors prove, that there is a need to constantly create an electronic teaching environment in order to eliminate as much as possible shortcomings and thereby attract the process of learning, increased student motivation, as well as allow students easier and more flexible education.

Keywords: electronic learning, informatics and communication technologies, research, blended learning

1 Úvod

Používanie informačných a komunikačných technológií (IKT) vytvára pedagógom možnosti vhodného implementovania týchto technológií do edukačného procesu nielen v univerzitnom prostredí, ale aj na základných a stredných školách Slovenskej republiky. Vzdelávanie s použitím IKT je pre vyučujúceho zdrojom nových myšlienok, ktoré môže využiť nielen pri modifikácii, ale aj vytváraní nových metód, foriem, postupov a výučbových prostriedkov. Ak porovnáme tradičný spôsob vzdelávania v súčasnosti s moderným prístupom zisťujeme, že tradičný spôsob vzdelávania je orientovaný na interpretáciu informačných obsahov. Cieľom vzdelávania prostredníctvom IKT, tak nie je absorbovanie veľkého množstva informácií, ale cieľom je naučiť študentov správne a racionálne sa orientovať v množstve informácií a vedieť ich tvorivo aplikovať na problémové úlohy.

Je preto veľmi potrebné hľadať zmeny v oblasti získavania informácií, pretože tento proces je veľmi časovo náročný pri nepoznaní správnej metódy vyhľadávania informácií. V dnešnej dobe sú k dispozícii rôzne elektronické kurzy, multimediálne učebnice a rôzne elektronické materiály, ktoré obsahujú všetky potrebné informácie a odkazy na ďalšie doplnkové informácie ku konkrétnej oblasti. Hlavnou úlohou učiteľa bude vďaka moderným technológiám vytvorenie motivujúceho prostredia na kreatívnu prácu študentov, ktoré ich pripraví na život v informačnej spoločnosti. (dostupné na

http://www.kmk.tnuni.sk/subory/Prispevky/KocikovaELearningmodernynastroj nazvysovaniekvalityvzdelavaniaKIK07.pdf 10.04.2009)

Jednou z moderných a najrýchlejšie sa rozvíjajúcich technológií je sieť Internet. Základnou výhodou tohto média je najmä to, že zabezpečuje neustálu komunikáciu na nezávislom mieste a čase a tým umožňuje interakciu „každého s každým".

2 Elektronické vzdelávanie

V oblasti vzdelávania predstavujú IKT a formovanie informačnej spoločnosti spojenie predovšetkým s elektronickým vzdelávaním (e-learning). Pre vzdelanosť človeka a vzdelávací systém spoločnosti znamená e-learning podobnú revolúciu akú priniesla kníhtlač. E-learning svojím demokratickým charakterom a flexibilnosťou predstavuje pre rozvoj vzdelanosti vysoký potenciál. Je potrebné si uvedomiť obmedzenia používania e-learningu a vhodne s ním skombinovať tradičné formy vzdelávania. (Sak, 2007)

Podľa Kopeckého (2006) možno považovať za základnú úlohu e-learningu slobodný a neobmedzený prístup k vzdelaniu v čase a v priestore.

Podľa Kozíka (2007) je potrebné tento pojem rozlišovať v dvoch rovinách:

- v technickej rovine ako technický systém,
- v pedagogickej rovine ako nový systém vzdelávania.

V rovine technického systému elektronického vzdelávania sú zahrnuté všetky technické prostriedky IKT pre vzdelávanie, systém vzdelávania a nová technológia vzdelávania s implementáciou technického systému. Vzájomná interakcia obidvoch systémov predstavuje základný predpoklad pre vytvorenie nového vzdelávania v informačnej spoločnosti. (Kozík - Belica, 2007)

3 Blended learning

Je pravdepodobné, že vzdelávanie v informačnej spoločnosti nebude predstavovať automatizáciu vzdelávacieho procesu prostredníctvom počítača bez priamej účasti realizátorov vzdelávania. Jedná sa predovšetkým o špecifické oblasti, kde je nevyhnutne potrebný fyzický kontakt študenta a pedagóga.

Lukáčová a Bánesz (2006, s. 56) sú toho názoru, že elektronické vzdelávanie pravdepodobne nikdy úplne nenahradí klasické formy vzdelávania – predovšetkým v určitých špecifických oblastiach, kde je nevyhnutne potrebný osobný kontakt študenta a pedagóga. Elektronické vzdelávanie tak ponúka progresívny doplnok možností vzdelávania, ktorý vďaka informačným technológiám celý proces mení, zrýchľuje, zlepšuje a prispôsobuje potrebám novej informačnej spoločnosti.

V posledných rokoch ako aj v súčasnosti vznikajú nové formy vzdelávania, ktoré sa už integrovali alebo sa ešte len začínajú integrovať do vzdelávania vo všetkých úrovniach. (dostupné na http://www.e-learnmedia.sk/main.php?menu=13 02,04,2009)

Medzi najzákladnejšie a najznámejšie formy vzdelávania patria:

- tradičné vzdelávanie (face to face learning) – vyznačuje sa tým, že:
  - komunikácia je zabezpečená spôsobom učiteľ – študent (face to face),
  - je nedostatočný na pokrytie potrieb súčasnej doby,

- dištančné vzdelávanie (distance learning) – vyznačuje sa tým, že:
  - sa uskutočňuje spôsobom: učiteľ – médium – študent,
  - je zabezpečená študijná podpora (tútori, študijné materiály, workshopy, hodnotenie, testovanie)
- otvorené vzdelávanie (open learning)
- pružné vzdelávanie (flexible learning)
- **kombinované vzdelávanie (blended learning)** (Petlák, 2004).

Tento typ vzdelávania je založený na kombinácii elektronického vzdelávania, prezenčnej formy výučby, samoštúdia, dištančnej formy s využitím IKT a digitálnej techniky.

Blended learning využíva množstvo vyučovacích metód, ktoré môžu účinne pôsobiť na vzdelávací proces, vďaka ktorým sa proces vzdelávania stáva pružným a slobodným. Podľa Kopeckého (2006) predstavuje blended learning moderný trend, ktorý v sebe zahŕňa využívanie multimediálnych technológií pre vzdelávanie v triedach (classroom training, self-paced eLearning – vzdelávanie sa vlastným tempom), vzdelávanie tried prostredníctvom WBT (live Web-based classrooms), vzdelávanie s využívaním videokaziet, individuálne vzdelávanie (one-on-one coaching) a pod.

Vzdelávaný (študujúci) prechádza v procese využívania *blended learningu* tromi základnými etapami:

1. v úvodnej etape získava pomocou moderných informačných a komunikačných technológií potrebné vedomosti a schopnosti,
2. v druhej etape sú formované jeho postoje a chovanie,
3. v záverečnej etape získava vzdelávaný (študujúci) skúsenosti a vstupuje do praxe. (dostupné na http://www.net-university.cz/?sekce=6&akce=CLANEK&soubor=blended&pocitadlo=3 05.04.2009)

Súhlasíme s názorom Kopeckého (2006), ktorý vníma blended learning ako kombináciu skvelého učiteľa, ktorý má digitálne kompetencie s výbornou učebnicou vo forme elektronického kurzu so zachovaním priameho sociálneho kontaktu (trieda/skupina).

4 Výskum

Cieľom pedagogického experimentu bolo v pedagogickej praxi overiť blended learningovú formu vzdelávania v predmete Technické praktiká IV. Predmet, ako je už aj z názvu zrejmé, je podľa informačného listu Katedry techniky a informačných technológií zameraný prevažne na aplikovanie nadobudnutých vedomostí z teórie obrábania kovov do praxe a cieľom predmetu je oboznámiť študentov o základných typoch strojov, nástrojov, pomôcok a prípravkov používaných pri opracovaní kovov a základné zručnosti pri obsluhe strojných zariadení a to frézovacích strojov, sústruhov a vŕtačiek.

V pedagogickom experimente sme sa zamerali na použitie elektronického výučbového prostredia LMS Moodle, ktorý je k dispozícii aj na www.edu.ukf.sk. V uvedenom prostredí sme vytvorili elektronický kurz predmetu Technické praktiká IV ako *„Podporný materiál založený na kombinovanej forme vzdelávania“*, v ktorom boli vytvorené jednotlivé témy tohto predmetu s adekvátnymi študijnými materiálmi, cieľom ktorého bola kritická analýza konkrétnych informácií ako aj on-line testovanie vedomostí študujúcich a záverečná anketa. Sme si vedomí, že vytvorený elektronický kurz má isté nedostatky, ktoré sme po

skončení experimentu odstránili a doplnili o ďalšie informácie a videosekvencie z jednotlivých fáz strojného obrábania kovových materiálov.

Realizovaný pedagogický experiment bol uskutočnený v prirodzených podmienkach riadnej výučby na vybranej vzorke 52 študentov 2. ročníka Katedry techniky a informačných technológií na Pedagogickej fakulte Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre v termíne február 2008 – máj 2008. Pedagogický experiment tvorili dve študijné skupiny s počtom 26, kontrolnú skupinu (KS), ktorá bola vyučovaná prezenčnou formou výučby a experimentálnu skupinu (ES), ktorá bola vyučovaná kombinovanou formou výučby.

Zo štatistického vyhodnotenia výsledkov výskumu môžeme skonštatovať, že študenti vzdelávaní formou Blended learningu dosiahli na konci pedagogického experimentu vyšší výkon v kognitívnej oblasti ako tí, ktorí boli vyučovaní prezenčnou formou. Požadovaná úroveň zvládnutia preberaného učiva bola stanovená na 70%. Študenti kontrolnej skupiny dosiahli celkový priemer 60,44%, v porovnaní so študentmi experimentálnej skupiny, ktorí dosiahli 71,87%.

Na základe štatistického spracovania výsledkov dotazníka môžeme konštatovať, že študenti experimentálnej skupiny pozitívne hodnotili spokojnosť s výučbou.

5 Záver

Porovnaním výsledkov nami realizovaného výskumu v pedagogickej praxi s podobnými výskumami iných autorov môžeme skonštatovať, že existuje potreba neustáleho vytvárania nielen elektronických študijných materiálov, ale aj elektronického výučbového prostredia s cieľom zatraktívniť proces vzdelávania, zvýšiť motiváciu študentov, ako aj umožniť študentom jednoduchšie a flexibilnejšie vzdelávanie. Je samozrejmé, že príprava pedagóga (vytváranie elektronických materiálov, ako aj elektronických kurzov) na vyučovanie si vyžaduje viac času v porovnaní s klasickou formou výučby, ale v procese vzdelávania je čas potrebný na prípravu takmer nulový, čo umožňuje pedagógovi individuálne sa venovať študentom, zadávať rôzne úlohy a prispievať k zatraktívneniu vzdelávacieho procesu.

6 Zoznam bibliografických odkazov

1. http://www.e-learnmedia.sk/main.php?menu=13 (02,04,2009)
2. http://www.kmk.tnuni.sk/subory/Prispevky/KocikovaELearningmodernynastroj nazvysovaniekvalityvzdelavaniaKIK07.pdf (10.04.2009)
3. http://www.net-university.cz/?sekce=6&akce=CLANEK&soubor=blended& pocitadlo=3 (05.04.2009)
4. KOPECKÝ, K. 2006. *E-learning (nejen) pro pedagogy.* 1 vyd. HANEX, Olomouc: 2006. 130 s. ISBN 80-85783-50-9.
5. KOZÍK, T. – BELICA, J. 2007. *Súčasnosť a perspektíva celoživotného vzdelávania*, Nitra: UKF, 2007. - 114 s. - ISBN 978-80-8094-163-5
6. KOZÍK, T. – HOSŤOVECKÝ, M. – OŽVOLDOVÁ, M. 2006. *Virtuálna kolaborácia a e-learning*. – Nitra: UKF, 2006., 113s - ISBN 978-808094-053-9.

7. LUKÁČOVÁ, D. – BÁNESZ, G. 2006. Možnosti e-learningu v technickom vzdelávaní. In *II. InEduTech 2006*. - Prešov: Prešovská univerzita, ISBN 80-8068-411-3, s. 56 [cit. 2009-04-08]
8. PETLÁK, E. 2004. *Všeobecná didaktika. 2. vydanie*. Bratislava: Iris, 2004. 311 s. ISBN 80-89018-64-5.
9. SAK, P. a kol. 2007. Člověk *a vzdělaní v informační společnosti: Vzdělávání a život v komputerizovaném světě*, 1. vyd., Praha – Portál, 2007, ISBN 978-80-7367-230-0

Lektoroval: prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.

Kontaktná adresa:

Miroslav Ölvecký, PaedDr., PhD.
Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave
Nám. J. Herdu 2
917 01 Trnava, SK
e-mail: miroslav.olvecky@ucm.sk

Marián Hosťovecký, Mgr., PhD.
Trnavská univerzita v Trnave
Priemyselná 4
918 43 Trnava, SK
e-mail: marian.hostovecky@truni.sk

WYBRANE METODY I ŚRODKI DYDAKTYCZNE W PROCESIE NAUCZANIA TREŚCI PROŚRODOWISKOWYCH W RAMACH PRZEDMIOTÓW TECHNICZNYCH W SZKOŁACH PODSTAWOWYCH

PYTEL Krzysztof, PL

Streszczenie: Pogarszający się stan środowiska przyrodniczego przejawiający się kryzysem ekologicznym stwarza poczucie zagrożenia. Dorastające pokolenie powinno żyć w zgodzie z naturalnymi prawami przyrody, a więc musi respektować te prawa. Aby w przyszłości skutecznie przeciwdziałało degradacji środowiska przyrodniczego, już dziś młode pokolenie powinno się przygotować do rozwiązywania problemów ekologicznych. Technika i przyroda wzajemnie się zazębiają. Przygotowanie do odkrywania i rozstrzygania problemów środowiskowych dzieci mogą więc znaleźć w trakcie edukacji szkolnej w ramach przedmiotów technicznych. Doskonałymi metodami na poznawanie zagrożeń środowiskowych w wieku wczesnoszkolnym są gry, zabawy i wycieczki edukacyjne.

Słowa kluczowe: dydaktyka, technika, ekologia

CHOSEN DIDACTIC ASPECT OF ECOLOGY TEACHING ON TECHNOLOGY LESSONS IN PRIMARY SCHOOL

Abstract: The getting worse state of natural environment was evinced the ecological crisis and was caused the feeling of threat. Adolescent generation should live in harmony with natural principles of nature, and so it has to respect these rights. Nowadays young generation should prepare to solve ecological problems, in order that in future they counteracted the degradation of natural environment effectively. Technology and nature was mutually complemented. Preparation to detecting and judging environmental problems children can find during education on technology lessons, too. Perfect methods on cognition environmental threats in primary school education are games, amusements and educational trips.

Keywords: didactics, technology, ecology

1 Wprowadzenie

Otaczający ucznia świat to zespół skomplikowanych zjawisk przyrodniczych i technicznych wkomponowanych w uwarunkowania społeczne. Dziecko żyje w świecie, obserwuje go, a w miarę rozszerzania się jego kontaktów z otoczeniem, czyni to coraz bardziej skutecznym. W procesie utrwalania wiedzy o otaczającym świecie i zjawiskach, jakie w nim występują, bardzo przydatne są zabawy i gry dydaktyczne, które mogą nawiązywać do zjawisk i sytuacji, z którymi dzieci się zetknęły, uściślać wiadomości o nich oraz wspomagać w ich utrwaleniu. Zabawy sprzyjają rozwijaniu wyobraźni, mowy, pamięci, koncentracji uwag, doskonaleniu zmysłu obserwacji, zdolności kojarzenia faktów i wyciągania wniosków.

O losach środowiska zadecyduje młode pokolenie, którego nikt nie jest w stanie zmusić do bezkrytycznego przyjęcia wszystkiego, co jest podawane w podręcznikach i na lekcjach. W związku z tym od wielu lat w szkolnictwie prowadzone są działania mające na celu

kształtowanie świadomości prośrodowiskowej, wiedzy o zależnościach występujących w przyrodzie i zasadach zrównoważonej gospodarczej działalności człowieka. Edukacja prośrodowiskowa wiąże wiedzę i umiejętności osiągane w trakcie pracy ucznia w ramach różnych przedmiotów, co prowadzi do integracji i umożliwia uczniowi całościowe postrzegania świata. Jest ona niezwykle ważna w aspekcie uświadomienia potrzeb i konieczności ochrony środowiska, poprzez uwrażliwienie ucznia od początku edukacji na potrzeby środowiska poprzez bogacenie wiedzy o zależnościach zachodzących w przyrodzie, wskazywanie piękna i różnorodności przyrody. Ma uzmysłowić, jak wiele zależy od nas samych oraz pokazać, że świat to przede wszystkim środowisko przyrodnicze.

2 Rozwój fizyczny i umysłowy dziecka w wieku wczesnoszkolnym

Edukacja szkolna w przeciwieństwie do tej odbywającej się w rodzinie najczęściej odwołuje się do faktów naukowych, porządkując doświadczenie dziecka według określonych kategorii. Dziecko uczy się treści i przyswaja coraz bardziej złożoną wiedzę, tworząc nowy obraz świata. Przekaz informacji najczęściej odbywa się w sytuacji lekcyjnej w klasie, jednakże oprócz lekcji prowadzonych przy wykorzystaniu podręczników i ćwiczeń można treści prośrodowiskowe i techniczne wprowadzać w sposób bardziej obrazowy, stosując metody pozaklasowe. Może nią być obserwacja terenowa, wycieczka czy rajd. Istotne treści można w przystępny sposób wprowadzać w formie pogadanki, dyskusji, dramy, czy też, jako prace wytwórcze – fotografie, plakaty, ulotki.. Treści ekologiczne można wprowadzać i systematyzować wykorzystując metody eksponujące – inscenizacje, spektakle, filmy, czy też poprzez zajęcia ruchowe często na świeżym powietrzu.

Rozwój fizyczny będący procesem ukierunkowanych zmian, w których można wyróżnić następujące po sobie fazy rozwojowe, ma charakter progresywny, jeżeli w jego wyniku powstaje nowa, wyższa jakość. Nauczyciel poprzez pracę dydaktyczno – wychowawczą z dziećmi wzbogaca ich wiedzę, natomiast uczeń uczestnicząc w zabawach i grach dydaktycznych rozwija koordynację ruchową, kształtuje osobowość oraz dokładność, samodzielność czy zdyscyplinowanie. Ćwiczenia ruchowe będące podstawą prawidłowego rozwoju są doskonałą formą zabawy, w delikatny sposób kształtują prawidłowy rozwój dziecka oraz poszerzają wyobraźnie twórczą, pamięć, uczą spostrzegać otaczające przedmioty oraz zjawiska we wzajemnych powiązaniach. Rozwój fizyczny i umysłowy dzieci w średnim dzieciństwie obejmuje lata wczesnoszkolne. Zmiany fizyczne w tym czasie zachodzą w sposób powolny i obejmują rozwój zdolności motorycznych, koordynację wzrokowo-ruchową, funkcje wzrokowe, funkcje językowe, orientację w schemacie ciała i przestrzeni, czytanie, pisanie orientację w czasie.

3 Rozwijanie wiedzy z zakresu poznawania techniki i przyrody

Aby środowisko przyrodnicze było bezpieczne dla swoich mieszkańców musi panować w nim ład i porządek. Dbałość o środowisko jest nie tylko troską ludzi dorosłych, gdyż już od najmłodszych lat człowiek jest związany ze środowiskiem, ma więc wpływ na jego funkcjonowanie oraz jest od niego uzależniony. Jednym z zadań wychowawczych szkoły jest wskazanie uczniom czynników wpływających na środowisko przyrodnicze. Realizacji tego zadania może służyć wprowadzanie treści prośrodowiskowych w ramach

przedmiotów technicznych, które pomaga uczniowi obejmować holistycznie problematykę związana z przyrodą.

W procesie rozbudzania świadomości ekologicznej istotną rolę odgrywa kształtowanie umiejętności obserwacji połączonej z wyobraźnią. Skonfrontowanie wiedzy z posiadaną dotychczas nie może ograniczać się do zapamiętania czy pasywnego dodania nowych informacji. Niepełne zrozumienie niepokoi ucznia, skłania go do dalszych prób zrozumienia, do analiz, porównań, oceny, dzięki którym pełniej pojmuje rzeczywistość. Doświadczenie bezpośrednie lub zastępcze w środowisku szkolnym uczeń zdobywa poprzez rozmowy, dyskusje, badania laboratoryjne, wycieczki, zabawy i gry dydaktyczne. Nie zawsze jest możliwe bezpośrednie doświadczenie w edukacji. Uczenie się zachodzi często w wyniku zastępczego doświadczenia poprzez czytanie czy oglądanie modeli. Pomocne może się okazać odtwarzanie sytuacji, odgrywanie ról, użycie materiałów hipermedialnych. W ten sposób uczniowie stają się bardziej uważni i zaangażowani.

Wszelkiego rodzaju metody poznawania techniki i zjawisk przyrodniczych poprzez zabawy, gry bądź wycieczki edukacyjne są uniwersalną formą przekazywania wiedzy, gdyż uczeń uczy się poszanowania i akceptacji przyjętych norm. Zabawa dydaktyczna będąca przeważnie aktywnością prowadzącą do rozwiązania założonego w niej zadania najczęściej występuje w formie zabawy dydaktycznej, konstrukcyjnej, ruchowej oraz tematycznej.

Spośród zabaw dydaktycznych najczęściej spotykamy rebusy, układanki oraz krzyżówki. Zabawy konstrukcyjne doprowadzane do uzyskania efektu finalnego przyzwyczajają dzieci do kompleksowego wykonywania zadań. Ich celem jest budowanie obiektów o różnym stopniu komplikacji ze zróżnicowanych elementów, Zabawa ruchowa zmusza uczestników do częstych zmian miejsca i nakazuje dzieciom stosowanie się do obowiązujących reguł. Zabawy takie w szczególnym stopniu rozwijająca funkcje motoryczne dzieci i młodzieży. Zabawa tematyczna polegająca na odgrywaniu roli, funkcji wykonywanych przez przedstawicieli różnych zawodów: nauczyciela, lekarza czy kierowcy szczególnie absorbuje dzieci w wieku przedszkolnym.

3.1 Rozwijanie wiedzy i świadomości technicznej i ekologicznej

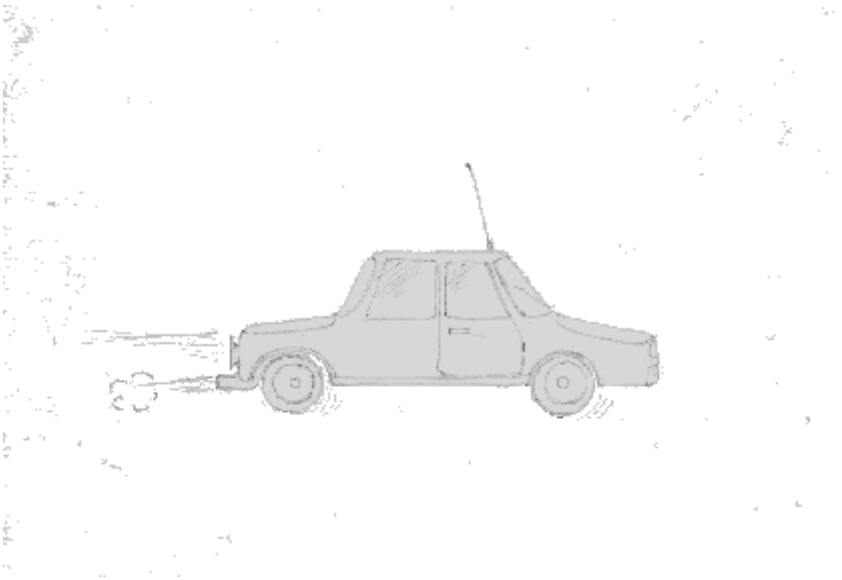
Tematem lekcji jest zabawa z obrazkiem. Jako główne założenia przyjęto:

- ćwiczenie pamięci poprzez zapamiętywanie, w którym miejscu leży dana karta z kreślonym rysunkiem na niej, i odnajdywanie drugiego takiego samego obrazka,
- budowanie przez dziecko zdań, na temat obrazka,
- poznawanie urządzeń technicznych, które w różnym stopniu zanieczyszczają środowisko bądź je chronią.

Jako cele zabawy przyjęto:

- dziecko potrafi wypowiedzieć się na temat obrazka,
- dziecko nazywa obiekty znajdujące się na karcie,
- dziecko omówi i rozpozna dany obrazek,
- dziecko doskonali pamięć.

Jako środki dydaktyczne wykorzystano karty z obrazkami, które ułożono tak, aby obrazki nie były widoczne. Przykładowe karty przedstawiono na obrazkach 1 – 2.

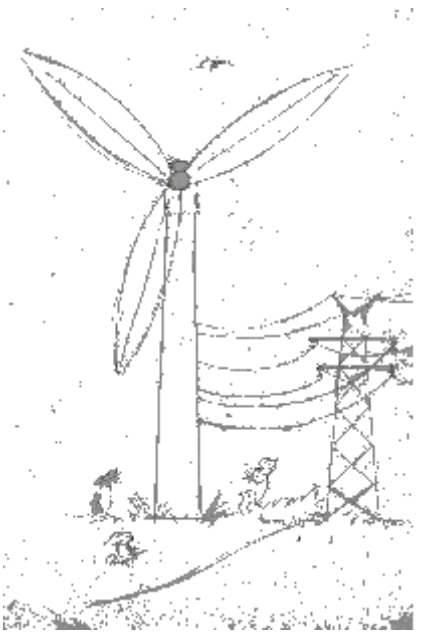


Picture 1: Przykładowa karta do analizy 1

W trakcie zajęć dzieci pojedynczo wybierają po dwie karty spośród kilkunastu i odkrywają je. Jeśli dziecko znajdzie parę opowiada, co widzi na karcie i określa wpływ na środowisko elementu, urządzenia lub budowli przedstawionej na ilustracji. Jeśli uczeń nie znajdzie pary identycznych kart, odkłada je z powrotem na miejsce, odwracając je. Wtedy kolejny uczestnik dostaje szanse odkrywania kart. Gra kończy się na odkryciu wszystkich kart.

4 Wnioski

Zabawy dydaktyczne stymulują rozwój intelektualny, utrwalają wiadomości oraz umiejętności ucznia. Dzieci chcą się bawią i chętnie biorą udział w zabawach, które sprawiają im radość. Biorą również chętnie udział w grach dydaktycznych, których celem jest rozwijanie zdolności poznawczych. We współzawodnictwie z kolegami, które daje uczniom zadowolenie, poznają oni swoje możliwości, nie zdając sobie sprawy z ogromu pochłoniętej podczas zabawy wiedzy,



Picture 2: Przykładowa karta do analizy 2

Zabawy umożliwiają wzbogacenie wiadomości o otoczeniu, pozwalają na utrwalanie wiedzy o otaczającej dziecko przyrodzie oraz przyczyniają się doskonalenia wymowy. Dziecko angażuje w zabawę całą swoją osobowość, gdy zabawa daje mu zadowolenie, czasem odczuwa radość sukcesu a czasem gorycz porażki. W trakcie zabawy uczy się uznania dla lepszych od siebie. Jednocześnie zabawa stymuluje pokonywanie własnych słabości i pomaga zwiększać wysiłki celem wykonania zadania. Wiele gier i zabaw jest tak opracowanych, aby dzieci podejmowały samodzielnie działania. Takie samodzielne zabawy i gry to doskonała forma pozyskania umiejętności zgodnego i sprawiającego satysfakcję współdziałania w zespole.

W pracy dydaktyczno – wychowawczej z uczniami jest wiele zadań, które można realizować poprzez organizowanie wycieczek, gier czy zabaw. Nauczyciel stara się wprowadzać dziecko już od najmłodszych lat w życie wśród środowiska technicznego i przyrodniczego również poprzez takie aktywności. Stawianie pytań przez dzieci oraz wyciąganie wniosków ma ogromne znaczenie dla ich rozwoju umysłowego. Wycieczki, gry i zabawy są źródłem ciekawości i aktywności intelektualnej, są też sposobem wzbogacania wiadomości. Są źródłem wrażeń i spostrzeżeń niezbędnych do pracy umysłowej. Jednocześnie pomagają w tworzeniu pojęć, rozwijaniu mowy i myślenia. Zabawa i gra sprzyja kształtowaniu więzi społecznych i wyrabianiu umiejętności przydatnych w życiu, natomiast dodatkowy kontakt z przyrodą wyrabia wrażliwość na wartości estetyczne. Gra i zabawa rozwija aktywność społeczną, wzmacnia więź ze środowiskiem, utrwala wiadomości uzyskane drogą własnych oraz ćwiczy funkcje umysłowe i rozwija uzdolnienia.

5 Literatura

[1] DEPEŠOVÁ, J. – TOMKOVÁ, V.: Tradičné technológie a 21. storočie. [W:] *Zborník Konferencia Katedra pedagogiky.* PF UKF, Nitra 2001. str. 410 – 413. ISBN 80-8050-470-9.

[2] KOZÍK, T. – VARGOVÁ, M.: Štúdium učiteľstva v odbore učiteľstvo profesijných predmetov a praktickej prípravy. [W:] *Technické vzdelávanie v informačnej spoločnosti.* Zborník. PF UKF, Nitra 2004. 55 – 72 s. ISBN 80-8050-745-7, EAN 9788080507459.

[3] NOGA, H.: Czy nowoczesność niweczy trud wychowania? [w:] *Wychowawca 1998*, nr 5, s. 38 – 41. ISSN 1230-3720.

[4] NOGA, H.: Wybrane aspekty edukacji informatycznej dzieci i młodzieży, Technika – Informatyka – Edukacja. Teoretyczne i praktyczne podstawy edukacji informatycznej, tom VI, R. D. U. Rz. 2006, s. 111 – 116. ISBN 83-88845-70-5.

[5] OSMAŃSKA – FURMANEK, W.: Nowe technologie informacyjne w edukacji, LTN, Zielona Góra 1999.

Recenzował: PhD Henryk Noga

Adres kontaktowy:

Dr Ing. Krzysztof Pytel,
Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie
ul. Podchorążych 2
30-084 Kraków, PL
e-mail: kpytel@ap.krakow.pl studnicki@gmail.com

BRIEF OVERVIEW OF THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF THE TOY

POLČIC Ľudovít, SK

Abstract: The article covers the brief historical development of the toy from prehistory, through medieval ages until 20th century.

Keywords: toy, child, material, shape, culture, customs, education

STRUČNÝ PREHĽAD HISTORICKÉHO VÝVOJA HRAČKY

Resumé: Príspevok sa zaoberá stručným historickým vývinom hračky od praveku cez starovek, stredovek až po 20. storočie.

Kľúčové slová: hračka, dieťa, materiál, tvar, kultúra, zvyky, výchova, vzdelávanie

1 Introduction

Each of us after saying the word 'toy' comes to a lot of thoughts, memories or desires. Everybody creates their own world of imaginations. The toy accompanies a child since the beginning of his life.

Antonín Hejna, a great expert of the Czech folk toy, considers any object which a child gets into hands and which by using child imagination gets new sense, to be a toy. [1] The child grows up in the world surrounded by toys and games. Beside joy, the toy brings knowledge to a child, as well as some instructions and advice. With the help of game, the child gains new knowledge and skills. The game and toy are essential for both physical and mental development. This knowledge has its roots in the past. The toy has experienced its development and has gone through various stages. It is typical and true mirror of its age. It offers valuable material for studying folk culture.

Gradually, there have been made three basic groups of toys:

- objects and materials, which occur in family environment and nature being already made
- objects, which previous function was different and they were transmitted into toys and games
- the objects which are made with the intention to use them as aids of child games

2 The Toy in Primeval Age

Primeval life could be characterized by never-ending fight with the elements in order to survive, or gain food. By this activities, the primeval man used the simplest tools and equipment made by basic procedures. This was also the way how the primeval toy was developed. As toys were considered various small objects which were offered by nature, or environment. To this group, there belong various pieces of wood, branches, twigs, stones of various colours, small bones and joins, feathers, pieces of leather and remains of dead animals. Clay as a material started to be used in the 4000 B.C. From this era, there are known miniatures of containers made of burned clay aimed for girls, as for example

wooden buckets for water, bowls, hemispheric containers, but we must also mention adult tools, for example axes and wedges as imitations of tools for working with wood. The toys were hand-made, without potter's wheel, they were shaped simply by thick burnt shard without glaze. This shape was improved gradually. The makers formed and added more complicated shapes, as for example various holders, protrusions on the fracture of the biggest circumference of container's belly. The material itself has gone through its own development. The clay was worked, made round, smoothed down or poured with another coating of clay. It has been decorated by nicks, pressing pegs into it. The first examples of above-mentioned toys can be found in Stone Age Jr. It was represented by Lengyel Culture in 2600 – 2200 B.C.

Senior Bronze Age, especially Maďarovska Culture, gives evidence of its age. There were made mostly clay toys. In Senior Bronze and Iron Age were made so-called rattles, which were used as ceremonial and funeral object with ritual character simultaneously. According to the shape, there were mostly created heads of various animals, like dog, fox, birds, which had also a special function to protect children against evil spirits. Such clay rattles were found in the area of Slovakia from Senior Stone Age from Maďarovska Culture (1600 – 1400 B.C.), they were found in three shapes: oval, conical a zoomorphic.

In that age the cult character of toys fulfilled quite important role. There are known votive symbols when talking about various small animal clay sculptures. As archaeological findings give evidence, these toys made of sandy clay in the shape of domestic animals like sheep, goats but also bears, bison, wolfs or bulls, come mostly from Bronze Age, make an impression of great mastery of work.

Junior Bronze Age was dedicated mostly to boys. The role of the man grew in the society. Even among little children, the attention was paid to educate a warrior. This fact reflected into the forms of toys as well. A new working material started to be used, by this we mean bronze but there appeared also metal toys. There was evolution from cult character of toys in the shape of human, animal figures which were made from clay to the toys in the form of axe, sword, headband, as findings of cremation grounds of Pilinska Culture give evidence. Even the figures of soldiers and commanders with arms like sword and axe became quite frequently used. We begin to meet with such differentiation of genders even in toys intended for specific gender in this age. After some time, this differentiation has stabilized.

Senior Stone Age comes with a new type of toys, reminding well-known Russian toy figure 'Matrioska' which consists of set of miniature containers in a shape of wooden tubs, used by adults.

Also toys made from bones and antlers. They were objects for game and joy which made sound. There were quite popular joyful games by which people used animal bones. Squared cubes from clay became substitution of flat board of bones. Cubes were marked by signs, called eyes on the sides. Experts in gamble were Celts but even Slavic tribes were familiarized with the game, previous form of chess. Bones were used for making sledges and skates. There were also made whistles from hollow animal bones which belong to one of the simplest ancient Slavonic musical instruments. Archaeological research gives evidence even of another type of toys made from bones. To this group there belong birdcalls and rattles made from hollow antler parts in a shape of cylinder, small cask or cone. Their surface was carved by fine notch which consisted of vertical stripes, waves or

zigzags. Generally speaking, we can say that a lot of cult tools had gradually developed into toys.

3 The Toy in Ancient Times

In ancient times there were developed toys for which were typical movable limbs, reflecting working character. It is possible to compare them with toys which were developed later according to the theme and forms of processing. Many of them are a reflection of local life, culture and customs. Mediterranean area became 'paradise for toy' in this period. Ancient Greece and Rome are considered to be the cradle of dolls.

The materials which were most frequently used were wood and wooden figures became forerunners of contemporary wooden flat toys. The whistles in a shape of hen and dove represent ceramic toys. Rocking horse, hoop, bow, glass beads or figures of horses with riders were faithful companions of children in that period. Clay as working material was also frequently used.

Cult character of objects still remained and that fact maybe helped that a lot of objects were found. The technology of making toys was quite complicated and costly in that age, therefore the toys were aimed for privileged group of people. We can say that the boom of toy began in this age, according to the theme, fine art invention and colour. The toy in Mediterranean area became basis for the toy in Europe and it was spread even into northern countries where it influences toy development.

4 The Toy in the Middle Ages and New Age

The toy was developed by two factors in early Middle Ages. They factors were home primeval messages and more valuable material. In all – European development remained only little number of toys. The development of crafts brought more complicated procedures of making them, as well as sense for shapes and portrayal. The most frequently used material is considered to burnt clay from which were made miniature containers, figures of animals which were also used as whistles or cuckoos. From that age there also come from first products from glass.

Late Middle Ages (14th – 15th century) are represented by ceramic toys, shaped dolls with curt expression, figures of horses, knights on horses, figures of dogs, rattles, various mugs and cups. Clay toys were made on potter's wheel.

One of the representatives of Middle Age – toy is considered to be tournament horse which was made by stick inserted into a opening on the chest of the figure. In the middle Ages it was quite necessary for children even though they belonged to upper classes, to learn by game by playing with letters from wood or ivory. The age of renaissance brought a revival of ancient ideal of harmonically developed man. Motion games came to the fore in this age, from which there are developed contemporary sports. After some time, intellectual games and riddles became popular and were a part of education at church schools. Games with pictures were used mostly by gentry, as a preparation for studies of heraldry.

One of the most influential figures in pedagogical research was J. A. Komensky who incorporates game into his pedagogical system and pay attention to various possibilities of game for children's and youth's education. His work 'World in Pictures' contains period characteristic of games and toys. Game serves children for fun but also for gaining their knowledge and experience. Therefore learning by game is the most natural for them.

Gradually, when they grow up, there should be preferred intentional purposeful work instead of playful spontaneous activity.

It is important to bare in mind both mental and physical health of children. Motion ball games and also intellectual games (riddles, jokes) are very appropriate. Pleasure from game as well as from studying should be one of main aims. Seventeenth century brought games for learning Greek Grammar, History, Geography, Natural sciences, Religion, Morality and Military. Playing at soldiers was remarkably popular in that age. With the new point of view on childhood there was even a change in understanding game and toy. In that period childhood was considered to finish at the age of 6 or 7. Since the age of seven, the child was a part of adult's life; it was dressed like adults and played the same games.

In the 18th century there started differentiation of child from adult and there were characterized differences between them. Frobel's Gifts, a collection of special toys which consisted of ball, sphere, cylinder and various boxes of bricks by which general knowledge and manual skills were developed by it and led to a change. Didactic function of game and toy came to the fore.

20th century is called 'Century of Child'. This fact was influenced by the changes in society and even in people's attitude. Rising claims on people which they had to fulfil bring new tasks how to gain knowledge, improve qualification most effectively. Game is considered to be one of the tools how to give the direction to mental and physical development of child. It is a subject of studies in various sciences, for example philosophy, pedagogy, sociology and cultural anthropology which try to clarify its aim and practical application of knowledge they came to.

5 References

[1] HEJNA, A.: *Z histórie hračiek.* tvar 3, 1950, s. 259

[2] KALESKÝ, F.: *Ľudové umenie na Slovensku.* Martin: Osveta, 1956.

[3] MICHALIDES, P.: *Ľudové hračky na Slovensku.* Bratislava: VSAV, 1972.

[4] PANČUHOVÁ, E: *Deti v minulosti.* Martin: Osveta, 1986

[5] PANČUHOVÁ, E.: *Drevené ľudové hračky.* Martin: 1998, s. 5

[6] PANČUHOVÁ, E.: *Drevené ľudové hračky v Slovenských múzeách.* Martin: Osveta 1988

[7] PANČUHOVÁ, E.: *Zborník, Hry hračky hlavolamy.* Banská Bystrica 1988.

Reviewed by: doc. PaedDr. Jaroslav Uhel, ArtD.

Contact address:

PaedDr. Ľudovít Polčic, PhD.
Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici
Fakulta prírodných vied
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica, SK
e-mail: polcic@fpv.umb.sk

NIEKTORÉ PROBLÉMY VYUŽITIA INFORMAČNÝCH A KOMUNIKAČNÝCH TECHNOLÓGIÍ VO VZDELÁVANÍ

HAMBALÍK Alexander, SK

Resumé: Príprava a realizácia vzdelávania pomocou informačných a komunikačných technológií (ICT) nie je ľahká úloha. Vysoké nároky sú kladené na technické a technologické zázemie a ich obsluhujúci personál (v niektorých prípadoch až 24 hodinová prevádzka), učiteľov alebo lektorov ale aj na subjekty vzdelávania (žiak, študent, pracovník, záujemca, atď.). Príspevok poukazuje na niektoré dôležité problémy, ktoré sa vyskytujú pri plánovaní a realizácií takéhoto vzdelávania.

Kľúčové slová: ICT vo vzdelávaní, príprava a realizácia vzdelávania pomocou nových informačných a komunikačných technológií, problémy a ich možné riešenia

SOME PROBLEMS IN UTILIZATION OF NEW INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN EDUCATION

Abstract: Preparation and implementation of education through new information and communication technology (ICT) is not an easy task. There are high demands for technical and technological equipment, as well as personnel (in some cases it means 24-hour working time), teachers, lectors, and subjects of education (pupils, students, employees, interested individuals, etc.) This paper points out some of the problems with preparation and implementation of this kind of education.

Keywords: ICT in education, Preparation and implementation of education through ICT, possibilities problems

1 Úvod

V poslednom období sa dostali do popredia riešenia, ktoré využívajú nové ICT vo sfére vzdelávania. Dnes už nikto nespochybňuje ich výhody nasadenia vo vzdelávacom procese. Ich potenciálne možnosti väčšinou sú širšie, ako sme schopní v reálnom vzdelávaní využiť.

Na rozdiel od tradičných foriem vzdelávania sú náročnejšie na prípravu a realizáciu, lebo vyžadujú množstvo technických prostriedkov a technologických riešení. Ich prvé nasadenie môže byť nákladné a náročné. Úspešnosť veľmi závisí od toho, aká je odborná úroveň vzdelávacieho personálu a pripravenosť vzdelávaných. Na Slovensku len máloktoré pracovisko má v tomto smere zabezpečené všetky potrebné podmienky (technické a personálne) na úspešné nasadenie ICT vo vzdelávaní. Chýbajú aj skúsenosti z dlhodobého využívania ICT v procese vzdelávania. Často sa robia chyby už pri plánovaní. Preceňujú sa sily, možnosti a preto výsledky môžu zaostávať od očakávaní. V niektorých prípadoch môže to viesť k neúspechu, alebo nedôvere k takémuto vzdelávaniu. Efektivita samotného vzdelávania môže byť značne odlišná od efektivity celého vzdelávacieho procesu. Veľké úsilie, vynaložené pri plánovaní a realizácií, síce môže prinášať dobré výsledky vo vzdelávacom procese, ale nie vždy to môže realizátor vyhodnotiť, ako rentabilne vynaložené úsilie. Preto treba celý proces dôkladne a detailne naplánovať a zabezpečiť (vrátane možných krízových situácií). Z hľadiska charakteru vzdelávacieho procesu môžu byť vzdelávania realizované vo forme:

- online alebo
- offline.

Všetky majú svoje špecifiká a vyžadujú inú prípravu. V ďalších častiach príspevku uvedieme niekoľko možných problémov a ich riešení, ktoré môžu nastať pri takýchto formách vzdelávania. Uprednostňujeme v nich online formu a zameriavame sa na najčastejšie používané technické a programové vybavenie.

1.2 Aká je situácia na Slovensku?

Ako sme to už naznačili, len máloktoré pracovisko je pre takúto formu vzdelávania vhodne vybavené. Základnou podmienkou je minimálne širokopásmové sieťové (internetové spojenie, známe ako Internet 2 – pripojenie minimálne 100 Mb/s). Zatiaľ prevláda pevne zabudované káblové spojenie (metalické a optické). Len vo výnimočných prípadoch sa používa dočasne vybudované bezdrôtové WiFi spojenie. Ich výhoda je hlavne v tom, že sieť sa pomerne ľahko vybuduje. Vzhľadom na charakter spojenia dosah sa nedá presne určiť a preto sa ťažšie zabezpečuje proti nepovoleným prístupom. Môže mať problémy s garantovanou prenosovou rýchlosťou. Tá je skoro vždy nižšia ako 100 Mb/s, pričom so zmenou poveternostných podmienok so zhoršujúcim príjmom klesá objem užitočne prenesených informácií. Značné sú nároky na bezpečný a spoľahlivý serverový park. Ako softvérové prostredie pre e-learningové vzdelávanie sa u nás najčastejšie používa prostredie Moodle, ďaleko zriedkavejšie A-Tutor, alebo iné prostredia. Pre Moodle, ktoré využívajú skoro všetky vysoké školy na Slovensku (aj stredné školy a metodické centrá sa inklinujú k nemu), sa vyvinulo veľké množstvo aplikácií a kurzov, pričom treba poznamenať, že s premenlivou kvalitou. Značné zmeny v pomeroch využívania spomínaných prostriedkov v blízkej budúcnosti nemožno očakávať. Okrem bezplatnej dostupnosti a lokalizácie do veľkého počtu jazykov pre prospech Moodle je aj fakt, že niektoré vysoké školy v nižších ročníkoch štúdia pripravujú študentov na využívania tohto prostredia. Po opustení školy sa už dokážu dobre zorientovať v tomto prostredí a ľahšie využívajú možnosti pre výučbu na pracovisku. Žiaľ, platí to zatiaľ len pre mladšiu generáciu pracovníkov, ktoré za prácou často odchádzajú do zahraničia. Z nich len malý počet ide učiť (pre finančné dôvody). Staršie generácie učiteľov a pracovníkov takéto kompetencie vlastnia len výnimočne. Sťažuje to možnosť využitia e-learningu vo vyučovacom procese ale aj v príprave, preškoľovaní učiteľov a pracovníkov.

1.3 Ako na to?

Naznačili sme niekoľko skupín okruhov, v ktorých môžu nastať problémy pri návrhu a realizovaní e-learningového vzdelávania. Ak sa chceme vyhnúť takýchto problémov, bude treba ich brať do úvahy už pri plánovaní. Niektoré budú nám ovplyvňovať rozpočet projektu (nákup potrebnej, spoľahlivej a bezpečnej techniky – jednorázovo), ale aj pracovné nasadenie lektorov, technikov, atď. Iné veci sa dajú riešiť vhodným postupom. Pre skupinu vekovo starších pracovníkov prakticky nie je možné takéto kurzy realizovať bez predprípravy. To znamená oboznámenie sa s použitým prostredím, vyskúšanie jednotlivých funkcií a možností ešte pred začatím školenia. Ešte lepšie výsledky možno dosiahnuť vtedy, ak po skončení predprípravy na danom pracovisku budú do kurzu zapojení pracovníci, ktorí prostredie aspoň nadpriemerne ovládajú a menšie problémy spolupracovníkom dokážu vyriešiť priamo na pracovisku. Pomáhajú tak iným, známym

a len s vážnejšími problémami sa obracajú na tútorov a lektorov. Šetrí to čas a energiu všetkých účastníkov kurzu a podľa skúseností zvyšuje úspešnosť účastníkov. Nie je najvhodnejšie usporiadať vzdelávanie tak, že z jedného pracoviska je len jeden pracovník zapojený do vzdelávania, pre častý neúspech. Príčinou neúspechu môže byť celkom jednoduchý problém, ktorý v skupine by sa vyriešilo hravo.

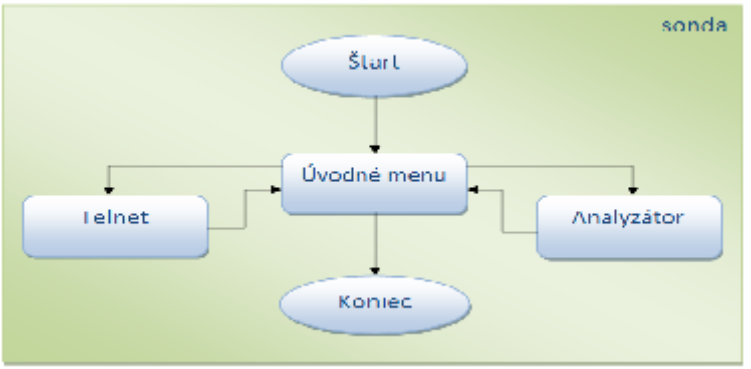
Malá pozornosť sa venuje technickým podmienkam a ešte menej ich bezpečnej, spoľahlivej prevádzke a údržbe. Je to možno preto, lebo to vyžaduje dosť obšírne znalosti z hardvérovej ale aj softvérovej oblasti, a takýchto odborníkov je aj dnes pomerne málo. Väčšinou sa siaha na núdzové riešenie a chýbajúci odborníci sa nahrádzajú študentmi. Úroveň ich pripravenosti na takéto úlohy je často vopred nezmapovaná a sa odhalí až po prvých vážnejších problémoch. Iný to robia zamestnaním odborníkov na čiastkový úväzok alebo na dohodu. Tu môže nastať problém s kolíziou pracovného času alebo nedostatočnou pozornosťou na druhom pracovnom mieste, nepružnosti v reagovaní na vzniknuté problémy.

Často sa už v prípravnej fáze porušujú elementárne pravidlá zaobchádzania s citlivými údajmi. Rodné čísla, čísla bankových účtov pre budúce zmluvy, navrhované úplné znenie zmlúv na podpísanie, atď., sa posielajú v nezabezpečených súboroch, ako príloha, v e-mailových správach!! Nikto nemôže odhadnúť, kde nakoniec súbory dorazia, kto má k nim prístup, ako budú po skončení kurzu ďalej použité, skladované alebo likvidované. Častá chyba je aj v tom, že ak sa vyžiada od účastníkov súhlas na spracovanie takýchto údajov, ten je všeobecne platný a nie na určitý čas, po ktorom sa musia zlikvidovať. Hoci podľa zákona prakticky na každom pracovisku by mala byľ osoba, ktorá sa tejto problematike venuje a zákon stanovuje na nedodržanie ustanovení veľké finančné pokuty, zatiaľ to nie je tak. Chýba aj v tomto smere dostatočná osveta a preto sa zákony pravidelne porušujú.

Ako sme to už uviedli, technickej stránka sa venuje malá pozornosť, hoci je prvoradou podmienkou úspechu vo vzdelávaní s technickou podporou. Na našom pracovisku sme vyvinuli nástroje, ktoré slúžia:

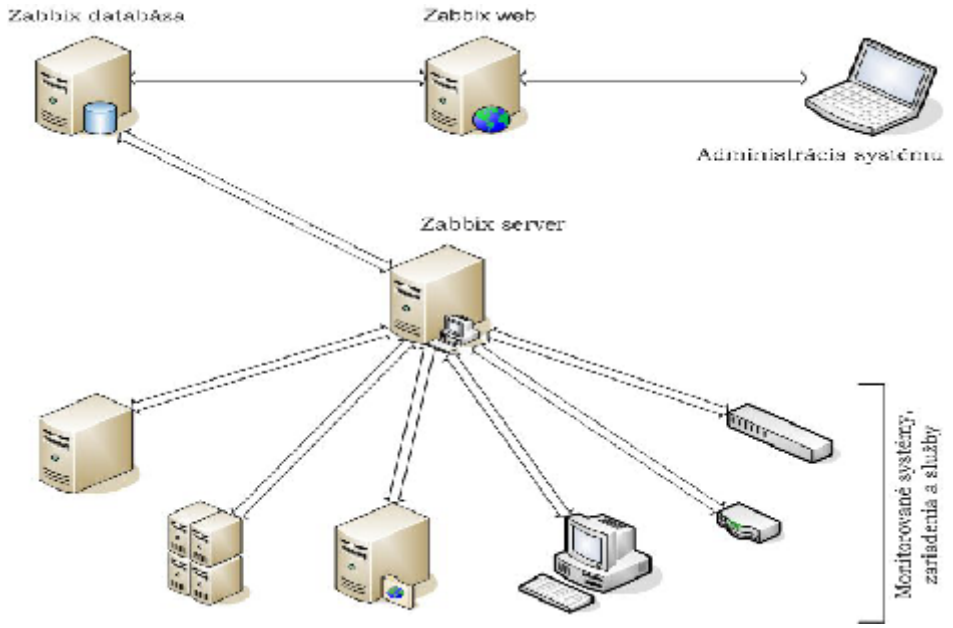
- na sledovaniu prevádzky sietí a ich aktívnych prvkov pred a počas nasadenia (Sonda)
- na sledovanie pohybu uzlov (počítačov) a poskytnutých služieb vo vnútri sieti.

Sú to dôležité údaje z hľadiska spoľahlivosti a bezpečnosti prevádzky. Prvý nástroj umožňuje testovať dôležitých aktívnych prvkov sietí ešte pred nasadením, uľahčí ich konfiguráciu. Môže ich testovať aj počas prevádzky, pričom znižuje nároky na úroveň pripravenosti obsluhy.



Obr. 1 Zjednodušený princíp činnosti nástroja „Sonda“ [2]

Druhý nástroj vznikol na báze prostredia Zabbix, ktorému dáva nové funkcie na sledovanie pohybu uzlov počas prevádzky. Dajú sa takto odhaliť okrem iných nedovolené prihlásenia do infraštruktúry sietí v uzloch, alebo výpadky sledovaných, dôležitých zariadení resp. poskytnuté služby v sieti. Princíp práce ukazuje obr. 1.



Obr. 2 Princíp činnosti nástroja na báze Zabbix [1]

Sú to veľmi užitočné nástroje. Hoci sú už funkčné, ich vývoj nie je ukončený. Snažíme sa ich doplniť ďalšími funkciami, vyriešiť problémy, ktoré nastali po hardvérových zmenách v stolových a prenosných počítačoch. Sú to napr. chýbajúce porty COM, LPT, atď., ktoré

boli nahradené portami USB a čiastočne sieťovým výstupom, ale aj používanie dvoj a viacjadrových procesorov a nových verzií operačných systémov.

4 Záver

Ako sme to už naznačili, príprava a realizácia vzdelávania pomocou informačných a komunikačných technológií nie je ľahká úloha. Vyžaduje to vysokú úroveň zvládnutia potrebných kompetencií. Ak chceme dosiahnuť vytýčené výsledky, musíme sa venovať problematike maximálnu pozornosť od plánovania až k dokončeniu projektu. Odporúčame veci prekonzultovať aj so skupinou odborníkov, ktorí už takéto projekty realizovali. Používanie potrebných technických a programových nástrojov pri rozsiahlejších a dlhodobých vzdelávaniach je prakticky nevyhnutné. Táto práca bola podporovaná grantom VEGA 1/0244/09 – Riešenie aktuálnych kryptologických problémov.

5 Zoznam bibliografických odkazov

1. VÁCLAVÍK, J.: *Monitorovací systém sieťovej infraštruktúry a služieb.* [Diplomová práca, Vedúci diplomovej práce: Ing. Alexander Hambalík, PhD.], STU Bratislava, 2009.
2. VESELÝ, M.: *Softvérový tester aktívnych prvkov sietí LAN.* [Bakalárska práca, Vedúci bakalárskej práce: Ing. Alexander Hambalík, PhD.], STU Bratislava, 2009.

Lektoroval: Ing. Miroslav Novotný, CSc.

Kontaktná adresa:

Ing. Alexander Hambalík, PhD.
Slovenská technická univerzita v Bratislave
Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava, SK
tel.: +421 60291859
e-mail: hambalik@gdunaba.sk

DÔLEŽITOSŤ BOZP V CHEMICKOM VZDELÁVANÍ

FESZTEROVÁ Melánia, SK

Resumé: Chemické laboratórium je vyhradené miesto pre práce súvisiace s chemickým materiálom, chemickými látkami a chemickými prípravkami. Je to miesto, ktoré je určené na chemické analýzy, sledovanie vlastností chemických látok a overovanie experimentov. Chemické laboratórium musí spĺňať všetky podmienky pre zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Práce v chemickom laboratóriu sú vždy spojené s určitým nebezpečenstvom. Nebezpečenstvá, ktoré vzhľadom na charakter ich účinkov, čas expozície a množstvo, napríklad koncentráciu alebo dávku, môžu poškodiť zdravie alebo významne obmedzovať pri práci môžu byť: fyzikálne, chemické, biologické nebezpečenstvá a iné nebezpečenstvá. V príspevku chceme poukázať na dôležitosť školského vzdelávania v oblasti BOZP ako prevencii pri predchádzaní pracovným úrazom a rizikám, ktoré môžu ohroziť zdravie a spôsobiť materiálne škody pri práci v chemických laboratóriách.

Kľúčové slová: chemické vzdelávanie, laboratórium, BOZP, fyzikálne, chemické a biologické nebezpečenstvá, pracovný úraz, riziko, prevencia

THE IMPORTANCE OF SAFETY AND HEALTH PROTECTION IN CHEMICAL EDUCATION

Abstract: Chemical laboratory is a place equipped for working with chemical materials and chemical appliances. It is the place set for making chemical analyses, monitoring the characteristics of chemical elements and compounds in practical learning and experiments verification. Chemical laboratory must maintain all safety conditions for health protection at work. Laboratory work is connected with a particular danger. The danger which can cause-according to its effect, time exposure and doses amounts – health damage. The danger mentioned is physical, biological and chemical. In the article we emphasize the importance of safety and health protection in school education as the prevention of accidents and risks that could cause health or material damages in chemical laboratories.

Keywords: chemical education, laboratory, safety and safeguard health protection, physical, chemical and biological danger, work accident, risk, protection

1 Úvod

Koncepcia BOZP uvádza základné charakteristiky BOZP a vybrané súvislosti, hodnotí dosiahnutý stav v oblasti BOZP. Formuluje opatrenia a úlohy, ktorými sa podporí ďalší rozvoj starostlivosti zamestnávateľov o oblasť bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na pracoviskách. Realizáciou jednotlivých úloh a opatrení sa vytvoria predpoklady na účinnejšie znižovanie počtu poškodení zdravia z práce. Rozvíjanie starostlivosti o život a zdravie pri práci, ako aj optimalizovanie pracovných podmienok sú nástroje humanizácie práce a zvyšovania kvality života. Dobrou úrovňou BOZP možno predchádzať a minimalizovať straty na ľudských životoch a zdraví vzniknutých v dôsledku pracovných úrazov, chorôb z povolania a iných poškodení zdravia z práce.

V koncepcii BOZP sa uvádza ako základná forma vzdelávania v BOZP školské vzdelávanie v oblasti ochrany práce. Pričom účelom je efektívne zabezpečiť dostatok

vedomostí a zručností a tiež zvýšiť oboznámenosť žiakov a študentov základných, stredných a vysokých škôl s problematikou BOZP.

Zákon NR SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov (zákon NR SR č. 140/2008 Z. z.) určuje zabezpečiť opatrenia, ktoré znížia expozíciu zamestnancov (študentov vysokých škôl pri praktickej výučbe) a obyvateľov fyzikálnym, chemickým, biologickým a iným faktorom práce a pracovného prostredia na najnižšiu dosiahnuteľnú úroveň, najmenej však na úroveň limitov ustanovených osobitnými predpismi [1], [2]. Všeobecné zásady prevencie a základné podmienky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a na vylúčenie rizík a faktorov podmieňujúcich vznik pracovných úrazov, chorôb z povolania a iných poškodení zdravia z práce ustanovuje zákona NR SR č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v znení neskorších predpisov [3]. V zmysle tohto zákona je definovaná prevencia ako systém opatrení plánovaných a vykonávaných vo všetkých oblastiach činnosti zamestnávateľa, ktoré sú zamerané na vylúčenie alebo obmedzenie rizika a faktorov podmieňujúcich vznik pracovných úrazov, chorôb z povolania a iných poškodení zdravia z práce a určenie postupu v prípade bezprostredného a vážneho ohrozenia života alebo zdravia zamestnanca (študenta vysokej školy pri praktickej výučbe). Výchova a vzdelávanie v oblasti BOZP predstavuje jeden z faktorov, ktorého cieľom je nielen poukázať na možné ohrozenia zdravia pri práci napr. v chemickom laboratóriu, ale súčasne poukázať aj na dodržiavanie bezpečnostných pravidiel pri manipulácii s pracovnými predmetmi, laboratórnym náradím a správnu manipuláciu s chemickými látkami a chemickými prípravkami [4].

1.1 Výchova a vzdelávanie k bezpečnej práci v chemickom laboratóriu

Výchova a vzdelávanie k bezpečnej práci a ochrane zdravia je nástrojom na systematické utváranie a rozvíjanie odborných vedomostí, schopností a zručností a tiež na kreovanie žiaducich postojov a správanie nás všetkých k úlohám v oblasti BOZP vrátane pracovného prostredia a bezpečnosti technických zariadení a k optimalizácii pracovných podmienok. Ide o primerané včlenenie problematiky BOZP do systému celoživotného vzdelávania zahrňujúceho najmä odborné vzdelávanie, prehlbovanie a zvyšovanie kvalifikácie, rekvalifikáciu, doškoľovanie a získavanie nových spôsobilostí a zručností.

Chemické laboratórium je pracovný priestor, v ktorom pracovník (študent, pedagóg, technický pracovník) alebo skupina pracovníkov vykonáva svoju činnosť. (Obrázok 1) Je to miesto, ktoré je určené na chemické analýzy, sledovanie vlastností chemických látok (prvkov, zlúčenín), učenie sa na praktických príkladoch a overovanie experimentov. Základné parametre, ktoré vymedzujú chemické laboratórium sú: charakter pracovnej činnosti, vybavenosť pracoviska (prístroje), organizácia práce v laboratóriu a ďalšie parametre.

Obrázok 1: Chemické laboratórium pre študentov na KCH UKF v Nitre

Práce v chemickom laboratóriu sú vždy spojené s určitým nebezpečenstvom, ktoré vyplýva z práce s chemikáliami [5]. Hrozí tu nebezpečenstvo explózie, vzniku požiaru, otravy, popálenia, predpoklad poranenia sa pri práci so sklom, možnosť úrazov z dôvodu rozbitých sklenených nádob, rozliatych chemických roztokov a rozsypaných chemikálií. V chemickom laboratóriu môže dôjsť k poškodeniu zdravia z dôvodu *fyzikálneho, chemického, biologického a iného nebezpečenstva.* Medzi *fyzikálne nebezpečenstvá* zaraďujeme: tlak, úder, rez, seknutie, pichnutie, bodnutie, odretie, navinutie (na ostrých hranách, rohoch, drsných povrchoch), oheň, horúce alebo chladné látky (plynné, kvapalné, tuhé) a predmety, ich povrchová teplota, výbušnosť, elektrický prúd a napätie, osvetlenie (intenzita, jas, kontrast, oslnenie, nedostatočné denné osvetlenie). *Chemické nebezpečenstvá* vyplývajú z práce s chemickými látkami a ich účinky (plyny, pary, aerosóly, pevné látky, kvapalné látky) delíme do siedmich skupín*:* toxické, žieravé, dráždivé, senzibilizujúce, karcinogénne, mutagénne a teratogénne. *Biologické nebezpečenstvá* spôsobujú: rastliny, živočíchy, napríklad zvieratá, hmyz, baktérie, vírusy, huby, parazity. Pod pojmom *iné nebezpečenstvá* rozumieme: nevhodnú pracovnú polohu a neprimeranú fyzickú (statickú alebo dynamickú) záťaž.

Chemické laboratórium musí spĺňať všetky podmienky pre zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Pri nedodržaní zásad bezpečnej práce hrozí nebezpečenstvo zvýšeného rizika ohrozenia zdravia a možnosti vzniku pracovných úrazov. Študenti, ktorí vstupujú do chemického laboratória musia mať všeobecné znalosti o práci v chemickom laboratóriu, o dodržiavaní BOZP, ale aj osobitné znalosti, ktoré sa týkajú uskutočňovaných experimentov. Dobré teoretické znalosti sú základným predpokladom pre nadobudnutie praktických zručností počas cvičení [6].

Študenti musia vstupovať do pracovného priestoru:

- s podmienkou dodržiavania zásad bezpečnosti práce, ochrany zdravia a laboratórneho poriadku pri prevádzaných experimentoch,
- v pracovných plášťoch (a pri práci používajú osobné ochranné pracovné prostriedky – Obrázok 2),
- so znalosťou, že v laboratóriu nesmú byť konzumované žiadne potraviny, tekutiny,
- s podmienkou, že pri práci pracovné miesto bude udržiavané vo vzornom poriadku, čisté a voľne prístupné,
- a pri práci musia vychádzať zo zásady opatrnosti nielen voči sebe, ale aj svoju okoliu (t. j. pracovať tak, aby som pri práci neohrozil seba a svoje zdravie, ale ani zdravie ostatných).

Obrázok 2: Používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov

1.2 Dodržiavanie a bezpečnostných pravidiel pri manipulácii s chemickými látkami

V chemickom laboratóriu musia byť dodržiavané pravidlá bezpečnosti pri práci s ohľadom na ochranu zdravia. Samotná manipulácia s chemickými látkami a chemickými prostriedkami, ale aj s rôznymi pracovnými predmetmi (pomôckami)

a laboratórnym náradím predstavuje nebezpečenstvo, ktoré môže ohroziť zdravie. V chemickom laboratóriu sa pracuje s pracovnými predmetmi (pomôckami) a laboratórnym náradím, ktoré sú zo *skla, porcelánu, kovu, dreva, gumy alebo plastov.* Pri práci s nimi je potrebné mať nielen manuálne zručnosti, ale aj praktické skúsenosti.

Zásady prevencie rizík v chemických laboratóriách spočívajú v dokonalom poznaní účinkov chemických látok a v dodržiavaní bezpečnostných predpisov pri manipulácii s nimi. Podľa súčasnej legislatívy musia byť používané chemické látky a chemické zmesi, ktoré sú na obale alebo etikete označené prislúchajúcimi symbolmi a piktogramami. Ich úlohou je upozorniť na riziká a možné ohrozenie zdravia pri práci s nimi. Na obale alebo etikete chemických látok a chemických prípravkov sú uvádzané okrem iných údajov riziká vyplývajúce z práce s chemickými látkami označované ako R-vety a požadované bezpečnostné opatrenia označované ako S-vety a ich kombinácie [7]. Plné znenie R-viet, S-viet a ich kombinácií by malo byť k dispozícii v každom laboratóriu [8].

Základným dokumentom v kontexte novej chemickej legislatívy REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals) je Karta bezpečnostných údajov (KBÚ). Každý dodávateľ látky alebo zmesi je povinný vypracovať kartu bezpečnostných údajov. KBÚ zabezpečuje mechanizmus prenosu vhodných bezpečnostných informácii o klasifikovaných látkach a zmesiach vrátane informácií z relevantných správ o chemickej bezpečnosti. Na KBÚ sú uvedené: údaje o výrobcovi, názov chemickej látky alebo chemického prípravku, identifikácia vlastností danej chemickej látky alebo chemického prípravku, pokyny pre prvú pomoc, protipožiarne opatrenia, opatrenia pri zdolávaní požiaru, požiadavky na nakladanie a skladovanie, požiadavky na ochranu osôb pred expozíciou, informácie o fyzikálnych a chemických vlastnostiach, informácie o stabilite, reaktivite, toxicite, ekologické informácie, podmienky zneškodňovania, prepravy a ďalšie informácie.

2 Záver

Výchova a vzdelávanie k BOZP je podmienené vykonávanými pracovnými operáciami v laboratóriu. Cieľom laboratórnych cvičení je nadobudnutie základných vedomostí, zručností a návykov pri práci v chemickom laboratóriu. Predpokladá sa zvládnutie jednoduchých chemických operácií (meranie objemu, teploty, hmotnosti, hustoty), základných čistiacich a deliacich metód (filtrácia, kryštalizácia, sublimácia, destilácia, extrakcia). V rámci laboratórnych cvičení majú študenti možnosť zoznámiť s novými pojmami a s bežnou prácou v chemickom laboratóriu. Základné pracovné návyky, ktoré získajú počas týchto hodín, sú predpokladom na zvládnutie zložitejších úloh z organickej, analytickej, fyzikálnej chémie a príbuzných odborov. Počas vyučovacích hodín študenti pracujú s rôznymi chemickými látkami a chemickými zmesami. Mnohé z nich sú zaradené medzi nebezpečné chemické látky a nebezpečné chemické zmesi. Je preto nevyhnutné, aby boli študenti systematicky vychovávaní a vzdelávaní k BOZP, aby sa rozvíjali ich odborné vedomosti, schopnosti a zručnosti v tejto oblasti [9]. Predovšetkým, aby sa formovali žiaduce postoje a správanie pri prácach v laboratóriu. Ide o odborné vzdelávanie, do ktorého je primerane včlenená problematika BOZP a získavanie nových spôsobilostí a zručností. Účelom je zvýšiť oboznámenosť študentov s problematikou bezpečnej práce s dôrazom na ochranu zdravia, životného prostredia a s chemickou bezpečnosťou.

Táto práca vznikla s podporou grantu CGA č. VI/2/2007 a projektu „Vybudovanie Centra pre výskum a rozvoj všeobecného prírodovedného vzdelávania“ financovaného z Fondu na podporu centier výskumu a vývoja s medzinárodne porovnateľnou kvalitou činností (Fond CVV) na FPV UKF v Nitre.

3 Zoznam bibliografických odkazov

[1] Zákon NR SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia. (Účinnosť od: 1.5.2008)

[2] Zákon NR SR č. 140/2008 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 309/2007 Z. z. a o zmene a doplnení zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov. (Účinnosť od: 1.5.2008)

[3] Zákon NR SR č. 124/ 2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci.

[4] FESZTEROVÁ, M.: *Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci v laboratóriách*. 1. vydanie 2008, s. 58 – 60. ISBN 978-80-8094-384-4.

[5] FESZTEROVÁ, M – POLEDNÍKOVÁ, Ľ.: Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci v chemickom laboratóriu. In: *MEDACTA 2008* [2. diel] : inovácie vo vede, technike a vzdelávaní. Nitra : UKF, 2009. s. 275 – 282. ISBN 978-80-8094-482-7.

[6] STOFFA, J. – STOFFOVÁ, V.: Terminology in the training of university teachers. In: *Ksztalcenie praktyczne nauczycieli w szkole wyzszej.* Red. Elzbieta Salata, Anna Zamkowska a Stanislaw Osko. Ryki – Radom : Politechnika Radomska im. Kazimierza Pulaskiego, Wydzial nauczycielski. 2003, s. 92 – 96. ISBN 83-7351-077-X.

[7] Zákon NR SR č. 163/2001 Z. z o chemických látkach a chemických prípravkoch. (Účinnosť od: 01.04.2007).

[8] Výnos MH SR č. 2/2002 Z. z. – Príloha č. 3 – 4 v znení neskorších predpisov.

[9] FESZTEROVÁ, M – SERAFÍN, Č. – JENISOVÁ, Z.: Chemické laboratórium a ochrana zdravia. Nitra : FPV UKF v Nitre, 2009 (v tlači)

Lektoroval: prof. Ing. Mgr. Ondrej Baráth, CSc.

Kontaktná adresa:

Melánia Feszterová, Ing., PhD.
Univerzita Konštantína Filozofa,
FPV, Katedra chémie,
Tr. A. Hlinku 1
949 74 Nitra
e-mail: mfeszterova@ukf.sk

VYUČOVANIE LOGISTIKY PRE MANAŽMENT

ANTONYOVÁ Anna, SK

Resumé: Pri manažovaní firmy sa logistika stáva prostriedkom na úsporu nákladov, zníženie stavu zásob, zvýšenie hospodárnosti a zisku. V oblasti trhovej logistiky hovoríme predovšetkým o spracovaní objednávok, skladovaní, množstve zásob a doprave. Firma, ktorá uplatňuje logistiku, zvyšuje svoju trhovú výkonnosť a konkurenčnú schopnosť. Takto sa trhová, či marketingová logistika stáva nástrojom na udržanie zákazníka, vedie ku podnikateľskej pružnosti a flexibility v oblasti nákupu a odbytu a to aj pri zmenených podmienkach, keďže čas a dodávka „just in time“ sa stávajú jednou z najsilnejších marketingových zbraní. V tomto smere za jednu z dôležitých úloh považujeme určenie optimálneho miesta pre skladovanie zásob s distribučným centrom, pričom sa používajú metódy matematického modelovania. Príspevok obsahuje aj typovú úlohu a spôsob prístupu k jej riešeniu pre budúcich manažérov s využitím prostriedkov výpočtovej techniky.

Kľúčové slová: logistika, distribučné centrum, určenie vzdialenosti

TEACHING LOGISTICS FOR MANAGEMENT

Abstract: Logistics becomes a powerful tool in the process of company management. It helps to save costs, to low inventories in the stocks, to increase economization and profit. Firstly, it is spoken of order satisfaction, storing, amount of inventories and distribution in the field of market logistics. Company, which applies logistics, increases its market efficiency and competing ability. This is the way, how market logistics becomes a tool for field maintenance, leads to business flexibility in the field of purchase and consumption also during changing conditions as both time and supply that is realized “just in time” become one of the strongest marketing arms. From this point of view, we count setting the optimum place for stocking inventories with distribution centre as one of the most important points, while methods of mathematical modeling is used. The contribution deals also of the typical problem and its solution for future managers using the facilities of computing technique.

Keywords: logistics, distribution centre, distance determination

1 Úvod

Je zrejmé, že spoločnosť, ktorá sa usiluje dosiahnuť maximálne služby zákazníkom, si tým zväčšuje zásoby, zvyšuje náklady na dopravu, vyžaduje množstvo skladovacích priestorov a tým kladie vysoké nároky na trhovú logistiku, ktorá by mu mala pri tom pomôcť zabezpečiť maximálne zisky. Takto má trhová logistika pracovať maximálne efektívne, aby znížila vlastné náklady. Akokoľvek, trhová logistika vyžaduje silné kompromisy, riešenie ktorých sa zakladá na poznatkoch, čo vyžaduje zákazník a aká je ponuka konkurencie. Zatiaľ, kým sa manažér usiluje o zníženie zásob, súčasne si tým zväčšuje riziko nevybavených objednávok, či zvýšenie nákladov na expresnú dopravu. Jednou z najdôležitejších úloh je aj zabezpečenie servisných štandardov, kde ochota a schopnosť včas sprevádzkovať problematický prístroj sa stáva dominantnou.

Riadenie logistického reťazca začína ešte pred fyzickou distribúciou v továrni a zahrňuje:

- zaistenie správnych vstupov (súčiastky, suroviny, kapitálové vybavenie),
- efektívnu premenu vstupných jednotiek na dokončené výrobky,
- odoslanie výrobkov do finálnej destinácie.

Vhodne vytvorený logistický reťazec umožňuje spoločnosti určiť a získať lepších dodávateľov a vhodnejších distribútorov.

Keď hovoríme o trhovej logistike, myslíme na plánovanie infraštruktúry k uspokojeniu dopytu, implementáciu a riadenie fyzického toku materiálov a dokončeného tovaru, čiže na jeho taký presun z bodu vzniku k bodu použitia, aby boli uspokojené požiadavky zákazníkov pri určitom zisku.

1.2 Možný systém trhovej logistiky

Dôležitú úlohu v rámci trhovej logistiky zohrávajú integrované logistické systémy (integrated logistics systems ILS), pri ktorých sa v značnej miere uplatňujú informačné technológie. Za ďalšie prvky, ktoré sa uplatňujú v značnej miere, môžeme považovať zaradenie terminálov priamo v bode predaja, zavedenie bezkontaktných snímacích metód, jednotných spôsobov vyobrazenia optických kódov (napríklad čiarových), elektronická výmena dát (electronic data interchange EDI), satelitné sledovanie dodávok a elektronické platobné prostriedky (electronic funds transfer EFT). Takýmto spôsobom sa podarilo skrátiť dobu objednávkového cyklu, obmedziť administratívnu prácu, znížiť chybovosť dokumentov a poskytnúť zvýšenú kontrolu jednotlivých operácií.

Za jednu z najdôležitejších činností, ktoré zahrňuje logistika, môžeme považovať prognostiku predaja, na ktorej základe spoločnosť plánuje objednávky materiálov, súčiastok, distribúciu, výrobu a úroveň zásob. Takto sa spoločnosť usiluje vytvoriť systém na minimalizáciu nákladov, ktoré môžu byť vyjadrené nasledovným spôsobom:

$$N = D + FS + VS + U \qquad (1)$$

kde jednotlivé premenné vyjadrujú pre navrhovaný systém:

- N – celkové náklady tržnej logistiky,
- D – celkové dopravné náklady,
- FS – celkové fixné skladovacie náklady,
- VS – celkové variabilné skladovacie náklady (vrátane zásob),
- U – celkové náklady ušlého predaja v dôsledku priemerného oneskorenia dodávok.

2 Optimálne určenie distribučného centra

Manažér má v oblasti trhovej logistiky zvyčajne vykonať štyri hlavné typy rozhodnutí:

- ako by mali byť spracované objednávky,
- kde by mali byť umiestnené zásoby,
- koľko materiálu, či výrobkov má byť na sklade,
- ako rozposielať tovar.

Mnohé z týchto rozhodnutí sa dajú priebežne pomerne ľahko zmeniť, či upraviť. Avšak rozhodnutie o umiestnenie skladu, do zriadenia ktorého sa investujú určité prostriedky by mohlo byť komplikované. Preto je úloha správneho rozhodnutia pri určení optimálnej polohy distribučného centra pre konkrétny tovar o to dôležitejšia.

Jedna z metód pre optimálne určenie distribučného centra je založená na matematickom modelovaní, kde sa poloha jednotlivých dodávateľov, odberateľov, či prevádzok, ak sa

nachádzajú v určitej väčšej vzájomnej vzdialenosti, zakreslí do sústavy súradníc (Obrázok 1). Takto sa pri určovaní použije známy vzorec pre určenie vzdialenosti dvoch bodov:

$$d_n = \sqrt{(x - x_n)^2 + (y - y_n)^2}\ , \tag{2}$$

kde

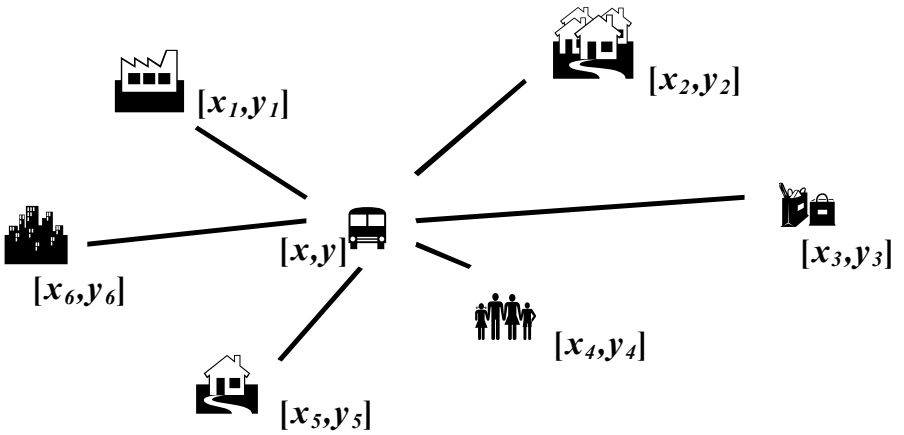
[*x,y*] sú optimálne súradnice distribučného centra,

[*xn,yn*] vyjadrujú umiestnenie jednotlivých prevádzok, dodávateľov, či odberateľov.

Keďže pre jednotlivé dištancie sú aktuálny tok materiálov, či tovarov v rôznych množstvách, tak sa pri celkovom vyjadrení pri správnom výpočte musia zohľadniť aj faktory:

Mn – množstvo presúvaného materiálu či tovaru,

Cn – náklady na prepravu jednotky materiálu, či tovaru.



Obrázok 1: Znázornenie rozmiestnenia jednotlivých prevádzok, dodávateľov, odberateľov a distribučného centra

Takže

$$d_i = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} \tag{3}$$

$$TC = \sum_{i=1}^{n} M_i C_i \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} \tag{4}$$

$$\frac{\partial TC(x,y)}{\partial x} = \sum_{i=1}^{n} M_i C_i . \frac{1}{2}\left((x - x_i)^2 + (y - y_i)\right)^{-\frac{1}{2}} .2(x - x_i) \tag{5}$$

$$\frac{\partial TC(x,y)}{\partial x} = \sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i (x - x_i)}{\sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}} = 0 \tag{6}$$

$$\frac{\partial TC(x,y)}{\partial y} = \sum_{i=1}^{n} M_i C_i . \frac{1}{2}\left((x-x_i)^2 + (y-y_i)^2\right)^{-\frac{1}{2}} .2(y-y_i) \qquad (7)$$

$$\frac{\partial TC(x,y)}{\partial y} = \sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i (y-y_i)}{\sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}} = 0 \qquad (8)$$

Pri riešení sústavy dvoch nelineárnych rovníc, pozostávajúcich zo (6) a (8) by sme použili iteračnú metódu a najprv by sme pristúpili k separácii premenných x a y.

Pri separácii premennej x budeme postupovať úpravami zo (6):

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i x - M_i C_i x_i}{\sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}} = 0 \qquad (9)$$

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i x}{\sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}} = \sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i x_i}{\sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}} \qquad (10)$$

$$x\sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i}{\sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}} = \sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i x_i}{\sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}} \qquad (11)$$

$$x = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i x_i}{\sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i}{\sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}}} \qquad (12)$$

Obdobným spôsobom z (8) môžeme separovať premennú y:

$$y = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i y_i}{\sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i}{\sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}}} \qquad (13)$$

Takže

$$x^{(k+1)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i x_i}{\sqrt{\left(x^{(k)}-x_i\right)^2 + \left(y^{(k)}-y_i\right)^2}}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i}{\sqrt{\left(x^{(k)}-x_i\right)^2 + \left(y^{(k)}-y_i\right)^2}}} \qquad (14)$$

$$y^{(k+1)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i y_i}{\sqrt{\left(x^{(k)} - x_i\right)^2 + \left(y^{(k)} - y_i\right)^2}}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{M_i C_i}{\sqrt{\left(x^{(k)} - x_i\right)^2 + \left(y^{(k)} - y_i\right)^2}}} \tag{15}$$

3 Riešenie konkrétnej situácie pre určenie optimálneho distribučného centra

Uvažujme o situácii, kde výrobné celky, sklady materiálov, či zákaznícke centrá sú sústredené v K, P, B, L, D a S (napríklad Košice, Prešov, Bratislava, Liptovský Mikuláš, Považská Bystrica a Šaľa). Konkrétne hodnoty súradníc jednotlivých lokalít ($[x_i, y_i]$), množstvá materiálov, produktov, či tovaru (M_i) a cena za prevoz jednotky (C_i) obsahuje Tabuľka 1.

Tabuľka 1: Konkrétne zadanie súradníc jednotlivých lokalít, množstva materiálov, či tovaru a ceny za prevoz jednotky

Location	M_i	C_i	x_i	y_i
K	800	0,2	300	160
P	1200	0,1	304	206
B	600	0,5	5	30
L	300	0,7	215	125
D	900	0,4	105	120
S	150	0,3	140	5

3.1 Riešenie zadanej úlohy iteračnou metódou

Pri uvažovaní o danej iterácii použitím rovníc (14), (15) by sme si mohli najprv overiť, či sú pre konkrétne hodnoty splnené podmienky:

$$\left|\frac{\partial \varphi_1}{\partial x}\right| \le p_1, \quad \left|\frac{\partial \varphi_1}{\partial y}\right| \le q_1, \quad \left|\frac{\partial \varphi_2}{\partial x}\right| \le p_2, \quad \left|\frac{\partial \varphi_2}{\partial y}\right| \le q_2,$$

kde

$p1 + p2 < 1$ a $q1 + q2 < 1$.

Ošetrenie deliteľnosti nulou nám upraví funkciu tak, aby bola spojitá a definovaná pre všetky hodnoty z vopred určeného intervalu v závislosti od hodnôt prvkov v Tabuľke 1.

Touto metódou získané výsledky sa prejavia ako dostatočne spĺňajúce podmienky pri 48. iterácii.

Získané výsledky:

$x = 105{,}01$

$y = 120$

nám označujú súradnice optimálnej lokality pre situovanie distribučného centra.

3.2 Riešenie zadanej úlohy postupným testovaním jednotlivých bodov

Metóda je založená na testovaní jednotlivých bodov zvolenej mriežky pri vopred zvolenej vzdialenosti, ktorá zodpovedá požadovanej presnosti. Úloha bola testovaná pre body mriežky s rozlíšením 1 kilometer v oboch súradnicových smeroch. Zvolená presnosť pre rozlíšenie polohy sa javí ako postačujúca vzhľadom na geografické vlastnosti terénu. Samozrejme pri špecifických podmienkach nie je problém zvoliť iné, aj jemnejšiu polohovú rozlišovaciu úroveň.

Metóda je napriek testovaniu množstva bodov pri možnostiach dnešných bežne dostupných notebookoch a personálnych počítačoch natoľko rýchla, že trvá rádovo zlomok sekundy. Týmto sa nám metóda javí ako univerzálna, ktorá je nezávislá na špeciálnych okrajových podmienkach.

Pre uvedenú konkrétnu úlohu sa testovali body použitím (4) v rozsahu:

$$5 \leq x \leq 304,$$

$$5 \leq y \leq 206.$$

Stanovenie obmedzení pre rozsah testovaných hodnôt má vplyv na zefektívnenie výpočtu.

Získané výsledky sú určené s presnosťou na jeden kilometer:

$$x = 105,$$

$$y = 120.$$

3.3 Riešenie zadanej úlohy cyklickou metódou

Cyklická metóda umožňuje efektívny a rýchly výpočet pri rešpektovaní požiadavky presného a jemného stanovenia výsledku. Pri jej aplikácii dochádza najprv k hrubému určeniu okolia výsledku pri testovaní jednotlivých bodov zvolenej mriežky pri vopred zvolenej vzdialenosti, ktorá sa pri nasledovnom prebiehaní cyklu postupne zjemňuje delením intervalu a výsledok sa upresňuje. Opakovanie cyklov s postupným zjemňovaním delenia intervalov prebieha toľko krát, kým sa nedosiahne požadovanej presnosti.

Úloha bola pri prvom prebiehaní cyklu testovaná s použitím (4) pre body mriežky s rozlíšením 1 kilometer v oboch súradnicových smeroch. Pri nasledovnom prebiehaní cyklu došlo ku desaťnásobnému zjemneniu delenia intervalu v okolí prvého určenia výsledku. Tým sa zvýšila zvolená presnosť pre rozlíšenie polohy.

Metóda je výhodná aj tým, že sa nemusia testovať všetky body mriežky s požadovanou presnosťou, ale delenie intervalu sa zjemňuje len v zistenom okolí možného výsledku. Týmto sa metóda stáva efektívnou. Rovnako ako predchádzajúca metóda, nie je závislá na špeciálnych okrajových podmienkach.

Testovali sa body v rozsahu:

$$5 \leq x \leq 304,$$

$$5 \leq y \leq 206.$$

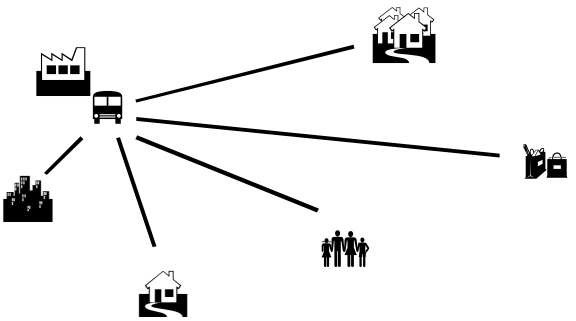
Získané výsledky sú rovnaké ako pri použití predchádzajúcej metódy aj keď sú oproti nej určené s desaťnásobnou presnosťou, čiže s presnosťou na desatinu kilometra:

$$x = 105,$$

$$y = 120.$$

4 Záver

Riešenie úlohy sa pri jednotlivých metódach realizovalo použitím programovacieho jazyka Pascal. Metódy a na ich základe zostavený a realizovaný program bol otestovaný zadaním niekoľkých rôznych situácií, pri ktorých niekedy dochádza aj ku hraničným stavom, keď napríklad pri veľkých investičných celkoch je výhodnejšie umiestniť distribučné centrum priamo pri niektorej prevádzke (Obrázok 3).



Obrázok 3: Znázornenie rozmiestnenia pri mimoriadne veľkých investičných projektoch

5 Zoznam bibliografických odkazov

[1] BARON, P.: *Vplyv automatizácie na možnosť eliminácie technických a humánnych rizík v montážnych prevádzkach strojárskej výroby.* Zborník referátov zo šiestej medzinárodnej konferencie Nové smery vo výrobnom inžinierstve 2002, Prešov 2002, ISBN 80-70099-828-8, str. 281-284

[2] HAPÁKOVÁ, A.: *Linear and Nonlinear Regressions as Quantitative Prognostic Methods.* In: Zborník z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou: „Logistika'99", FVT TU Prešov, 1999, p. 186 – 190. ISBN 80-88941-06-7.

[3] KOTLER, P. – KELLER, K. L.: *Marketing management.* GRADA Publishing, Praha 2007, ISBN 978-80-247-1359-5.

[4] MARCINČIN, J.: Podpora technológie demontáže CAPP systémami, Automation and CA Systems in Technology Planning and in Manufacturing, roč. 6, 2005, č. 1, ISSN 1335-3799, p. 173 –176.

[5] PIATOVA, A. – STUKALOV, K.: *The Questions of Feed-Back Functioning for Ecologically Unstable Urban Systems as an Element of Anti-Crisis Management.* In: zborník 14. medzinárodnej vedeckej konferencie: „Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí", Katedra krízového manažmentu, Fakulta špeciálneho inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline 2009, ISBN 978-80-554-0014-3.

Lektoroval: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Kontaktná adresa:

Anna Antonyová, PaedDr., PhD., Prešovská univerzita v Prešove
Konštantínova 16, 09001 Prešov, SK, e-mail: ahapak@atlas.sk

A NEVELÉS TÁRSADALMI ALAPJAI TANTÁRGY E-LEARNING ALAPÚ OKTATÁSA AZ ESZTERHÁZY KÁROLY FŐISKOLÁN

GAÁL Gabriella, HU

Absztrakt: A tanegység célja a tanári mesterség iránt érdeklődő hallgatók motivációinak megerősítése a tanári pálya választásában. A célhoz kapcsolódva készült el „Az iskolai nevelés alapjai" című elektronikus tananyag, mely bemutatja az iskolai szervezet sajátosságait, a sokrétű tanári tevékenységrendszert és reális képet közvetít a pedagógiai területekről. A tananyag hét modulja szövegekkel, táblázatokkal, ábrákkal, képekkel és a hallgatóknak szóló kérdésekkel és feladatokkal ismereteket ad, készségeket fejleszt, képességeket alapoz meg és hozzájárul a konkrét iskolai gyakorlatok elvégzéséhez. Az előadás keretében bemutatom a tananyagelemeket, a feladatokat és összegzem a képzés eddigi tapasztalatait.

Kulcsszavak: nevelés társadalmi alapjai, elektronikus tananyag, iskolai tevékenységrendszer

SOCIAL BASIS OF THE EDUCATION TEACHING SUBJECT BY E-LEARNING AT ESZTERHÁZY KÁROLY COLLEGE

Abstract: The aim of the teaching unit is strengthening the motivation in the choice of scholastic profession for those students who want to be teachers. For this aim it was made "The basis of the school education" electronic curriculum, which presents the features of the school structure, the multifold teachers' function and madiates real picture from the pedagogical domain. The seven moduls of the curriculum give knowledge with texts, tables, illustration, pictures, questions and tasks for students, develop readiness, substantiates talent and contribute the completion for the real school practice. Within the scope of the contribution I am going to show the elements of the curriculum, the tasks and summarize the experiences in the foregoing teaching.

Keywords: the social basis of the education, electronic curriculum, function system of the school

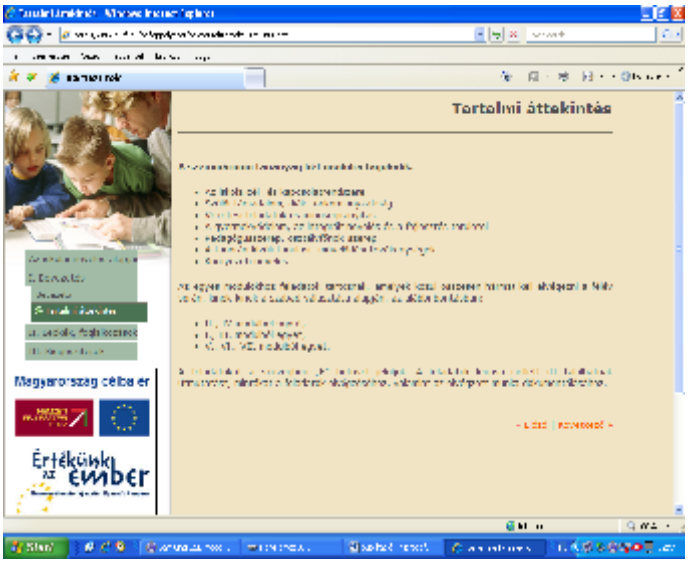
1 Bevezetés

Az informális és kommunikációs technológiák fejlődése, az eszközök bővülése és alkalmazása új lehetőséget teremtett az oktatási rendszerben. Az e-learning tananyag lehetővé teszi térben és időben a rugalmas oktatásszervezést, a tanulási folyamat rendszerszemléletű megközelítését.

Az Eszterházy Károly Főiskolán a 2007/2008-as tanévtől A nevelés társadalmi alapjai gyakorlat hatékonyságát e-learning tananyag segíti, amely a hagyományos oktatással kiegészítő viszonyban van; a személyes találkozások megmaradtak, tartalmi és módszertani szempontból átalakultak.

2 A tananyag moduljai és tematikus egységei

A tartalom kialakításában a pedagógusi munka és az iskola belső világának sajátosságai, jellemzői domináltak; az elméleti ismereteket gyakorlatokkal kiegészítve, értelmezve és mélyítve; hallgatói feladatokat meghatározva.



1. kép: A tartalmi áttekintés egy oldala

1. Az iskola cél és kapcsolatrendszere – a modul az iskolai működés lényeges sajátosságait ismerteti meg a hallgatókkal, amikor értelmezi az iskolai célokat meghatározó hatásokat. Feltárja az iskola kapcsolatrendszerét, a fenntartói jogokat és kötelezettségeket, az iskolavezetés feladatait.

   – Tematikus egységek – művelődési hagyományok; oktatásügyi szervezet; lokális szint; iskolai működésmódok; elvárások, célok, teljesítések; helyi társadalom.

2. Szülői társadalom, diák-önkormányzatiság – pedagógiailag fontos nevelési feladatokkal és színterekkel kerül kapcsolatba a hallgató, amikor átfogó képet kap a szülői és a diák jogok és kötelességek értelmezéséről; a szülők elvárásairól és részvételéről az iskolai nevelő-oktató munkában; az állampolgári nevelés hagyományairól és feladatairól.

   – Tematikus egységek – szelekció; családi nevelés-szocializáció; szülői elvárások, megfogalmazások fóruma; a diákönkormányzat feladatai és jogai.

3. Vezetési feladatok és minőségirányítás – a hallgatók a minőségirányítási rendszerek megismerésével betekintést nyernek a célok elérésének értékelési formáiba, az iskolavezetés tevékenységformáiba.

   – Tematikus egységek – klasszikus vezetői stílusok; iskolavezetési modellek; alkotó iskolavezetés.

4. A gyermekvédelem, az integrált nevelés és a fejlesztés területei – a modul célja, hogy bemutassa a szociális és a pedagógiai speciális fejlesztő feladatokkal kapcsolatos társadalmi elvárásokat, a törvényi szabályozásokat és az azok megvalósítására irányuló szervezeti formákat, módszereket.

   – Tematikus egységek – a gyermek – és ifjúságvédelem feladatai; a gyermek – és ifjúságvédelmi felelős munkája; törvényi rendelkezések.

5. Pedagógusszerep, osztályfőnöki szerep – a modul értelmezi a tartalmában, tevékenységében átalakult szerepet. A tudós tanár szerepét felváltotta az alkotó, kísérletező, kutató pedagógus típus. Az információrobbanás következtében kialakult az oktatástechnikai szerepkör. A „jó iskola" kontaktusteremtő, értékközvetítő pedagógust igényel.

   – Tematikus egységek – az osztályfőnök személyisége; az osztályfőnök nevelőmunkája; az osztályfőnöki nevelés témakörei; az osztályfőnöki munkát nehezítő problémák; az osztályfőnök és a gyermek a nevelés folyamatában; konfliktusok a pedagógiai folyamatban.

6. Tanórán kívüli tanulási-művelődési lehetőségek – a hallgatók megismerik a tanulást, mint átfogó tevékenységet, mely nemcsak a tanítási órák keretében végzett művelődés; hanem a tanulók személyiségét figyelembe vevő, a tanórán kívüli helyszíneken, változó időkeretekben, sokféle tartalommal megvalósuló tevékenység.

   – Tematikus egységek – erdei iskola; korrekciós és kompenzációs szervezeti formák; szakkörök; szabadidős tevékenységek-közművelődési intézmények rendezvényei; napköziotthon, tanulószoba, iskolaotthon.

7. Környezeti nevelés – a környezeti alapproblémák sokasodásával a nevelés kiemelt célja a fenntarthatóságra pedagógiájának érvényesítése, amely a modul tartalmában is megjelenik. Értelmezi belső és a külső természeti környezethez való viszony alakítását, a belső személyes világ fejlesztését és a külső ember alkotta környezet használatát.

   – Tematikus egységek – a környezeti nevelés meghatározása; egészségnevelés; testi fejlődéssel kapcsolatos egészségnevelési készségek.

3 Feladatok – konkrét iskolai gyakorlatok

A tantárgy az ismeretek nyújtásán túl készségeket fejleszt, képességeket alapoz meg, azáltal, hogy a tematikus egységekként feladatokat fogalmaz meg és ezek teljesítése konkrét iskolai gyakorlatokban realizálódik.

2. kép: Példa a feladatokból

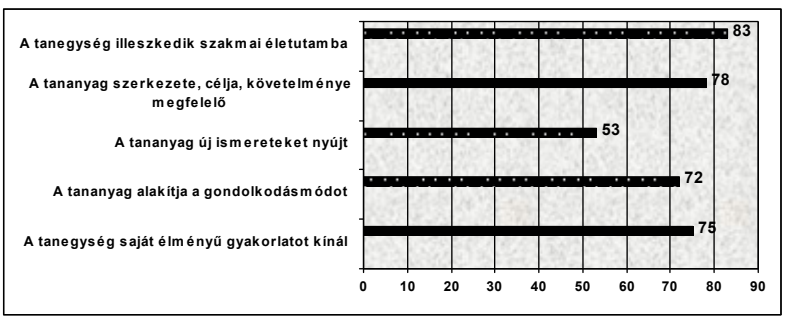
- Feladatok
- Iskolai dokumentumok megismerése
- A diákönkormányzat működését szabályozó dokumentumok elemzése
- Diákok részvétele az iskolai szervezet működésében
- Interjú a diákönkormányzatot támogató pedagógussal
- Interjú munkaközösség vezetővel, vagy más szervezeti egység vezetővel
- Összehasonlító elemzés az iskola eredményei és az országos átlagok, eredmények, illetve a városi eredmények, átlagok között 6., 8., 10., évfolyamon
- Szülői kérdőív a megelégedettség és az igények felmérésére
- Interjú a GYIV – felelőssel az iskola feladatairól, kapcsolatrendszeréről
- Hátrányos helyzetű gyerekek aránya, iskolai támogatásuk formái
- Sajátos nevelési igényű gyerekekkel való foglalkozáson, fejlesztő foglalkozáson való részvétel
- Különböző életkorú tanulók írásbeli kikérdezése a jó osztályfőnök tulajdonságairól
- Munkanapló készítése az osztályfőnöki tevékenység feladatköreiről
- Az osztályfőnöki nevelés témaköreinek összefoglalása. Egy osztályfőnöki óra látogatása
- Egy osztály szülői hátterének elemzése
- Interjú az osztályfőnöki konfliktusok típusairól, azok megoldási módjairól
- Napközis, iskolaotthonos, tanórán kívüli foglalkozás, szakkör megfigyelése
- Egészség-és környezeti nevelési program elemzése
- Interjú az iskolai menza működéséről

Kutatás-módszertani eljárások közül a hallgatók elsajátítják a megfigyelés, az interjú és a dokumentumelemzés metodikáját. Jártasságot szereznek a kapott információk és adatok elemzésében és értékelésében.

A gyakorlatok keresztmetszetet nyújtanak az iskola széleskörű tevékenységeiről, a tanulói személyiség és a közösségek fejlesztéséről, a pedagógiai folyamat tervezéséről, szervezéséről, irányításáról, a hatékony kommunikációról. A szerzett tapasztalatok hatást gyakorolnak a nézetek alakulására, a felelősségteljes döntések meghozatalára.

4 Hallgatók visszajelzése a tanegységről

A tanegységet a meghirdetés óta nappali és levelező tagozaton 184 hallgató teljesítette. A kurzus végén ötfokozatú Likert-skálán értékelték a tananyagot és a gyakorlatot (1. sz. ábra).



1. sz. ábra: Hallgatói visszajelzések a kurzusról (%)

A kategóriák közül legalacsonyabb értéket az új ismeretek nyújtása érte el, amely magyarázható azzal a ténnyel, hogy a levelező tagozatos hallgatók közel fele közoktatási intézményben dolgozik.

5 Befejezés

A tananyag az elmúlt két tanév tapasztalata igazolta az e-learning tananyaggal támogatott gyakorlat eredményességét. A társadalmi, a pedagógiai változások, a hallgatói és a mentortanári visszajelzések alapján a tananyag tartalma, a feladatok meghatározása folyamatosan alakul, és tervezzük más tanegységek támogatását elektronikus tananyaggal.

6 Irodalom

1. FORGÓ, S.: *Elektronikus tanulással támogatott kurzusok indítása az Eszterházy Károly Főiskolán.* http://www.ektf.hu/hefoppalyazat/eLearn_protokoll.doc (2009. 10.08.)
2. GAÁL, G. – MAGYAR, I. – MOGYORÓSI, ZS. – SÁNDOR, J.: *Az iskolai nevelés alapjai*. http://www.ektf.hu/hefoppalyazat/nevtarsal/index.html (2009. 10.05.)
3. KOVÁCS, I.: *Az elektronikus tanulásról.* Budapest: Holnap Kiadó, 2007.

Lektorálta: Molnár Endréné dr., PhD.

Elérhetőség:

Gaál Gabriella PhD.
Eszterházy Károly Főiskola Neveléstudományi Tanszék
Klapka utca 12.
3300 Eger, HU
e-mail: gaalgabi@ektf.hu

ANALYSIS OF EFFECTIVITY OF E-LEARNING IN ENVIRONMENTAL EDUCATION

PETERKOVÁ Viera, SK – PAVELEKOVÁ Ivona, SK

Abstract: The article referred to the experience of using e-learning in Environmental education, which is taught in study programme Teaching of primary education. The article contains an analysis and comparison of test results of students, who studied by traditional education and e-learning, taking account of their average performance. Based on the results can be concluded, that the use of e-learning does not reduce the possibility of getting comparable test results in difference types of education.

Keywords: e-learnig, environmental education, effectivity of teaching

ANALÝZA EFEKTIVITY VYUŽITIA E-LEARNINGU V ENVIRONMENTÁLNOM VZDELÁVANÍ

Resumé: Príspevok uvádza skúsenosti s využitím e-learningu pri vyučovaní predmetu Environmentálna výchova, ktorý je súčasťou študijného programu Učiteľstvo pre primárne vzdelávanie. V príspevku je obsiahnutá analýza a porovnanie dosiahnutých výsledkov jednotlivých študentov pri uplatnení prezenčnej formy vzdelávania v porovnaní s e-learningom, pričom sú zohľadnené ich priemerné študijné výsledky. Na základe výsledkov môžme skonštatovať, že využívanie e-learningu neznižuje možnosť dosiahnutia porovnateľných študijných výsledkov, pri zefektívnení vyučovacieho procesu.

Kľúčové slová: e-learning, environmentálne vzdelávanie, efektivita vyučovania

1 Introduction

Essential parts of enhancing the effectiveness of the teaching process at the universities are forms of distance education, which is the hallmark of "independence", i.e. autonomy learning (Eger, 2000).

Juszczyk (2003) describes distance learning as a teaching method in which the teacher introduces a virtual contact between students and teachers and students together instead of face to face education. In the e-learning each student and teachers who are "scattered" around the world are communicate as a "virtual group".

In the distance learning teachers and students may not be in the immediate interaction, but communicate "remotely" through an electronic self-study materials, consultation, or agreed outputs (control tests, projects, seminar work) (Trnková, 2001).

According to Klinger (2002) can enhance the quality of multimedia educational process in the following ways:

- creation of new cognitive abilities and learning styles,
- providing a quantity of information presented responsive, quick and efficient manner,
- reducing time to acquire new knowledge.

Electronic Learning (e-learning) is a broad term that can be characterized as the intersection of education and multimedia technology. It's learning with use the computer network for implementation and support of teaching. This process involves the creation and distribution e-learning courses, management training and subsequent feedback as a good complement for existing educational facilities, universities and other educational institutions (www.E-learners.com).

2 Methods

Study materials for distance learning are different from traditional full-time education materials in contents and methods. E-learning courses include a combination of textual interpretation with animations, simulations, graphics, diagrams, audio, video, electronic testing, problem tasks, and other didactic means of promoting self-study. In a sense, they are substitute role of teacher in the educational process and therefore should perform several functions, e.g.: to attract students, remind them what they know, to motivate students to acquire new knowledge, explain, and provoke, compel learners to respond, and think again, help them assess their progress in the study.

Creating of e-courses should follow the following criteria (Prucha, 1999):

- chapters and sub-chapters must form a closed heading,
- in the beginning of chapters are clearly worded objectives,
- in each chapter are the key words,
- the texts are short, with no complex compound sentence and vague formulations,
- uses more types of fonts, reports, context and main ideas are highlighted,
- in the texts are included examples of applications, problems questions, self-tests,
- at the end of chapter are references to professional literature,
- homeworks,
- model of addressing the issues and tasks.

We analyzed a course for teaching the subject Environmental Education in the study program of primary education used the following structure by Eger (2000):

- content,
- objective,
- study text with pictorial material, with hyperlinks to additional information,
- self-test.

The technical implementation of courses was ensured by the company Dupres Consulting Ltd., a division of e-learnmedia by copyright system Authorware.

After using teaching e-learning course, we analyzed the achievements of individual students (experimental group) compared with the students educated by presents education (control group), taking into account the overall study results. That analysis was realized in the program Statistica with variance analysis, at which the overall study average was used as covariance.

Experimental group consisted 38 students of first year of external form of Master's degree in Teaching program for Primary Education and control group consisted 27 students of the daily form of the same curriculum in the academic year 2008/09.

3 Results and Discussion

In the educational course was elected a single educational portal with the logo of the Faculty of Education, University of Trnava, e-learnmedia and name of chapter. (Kirchmayerová, Orolínová, 2003) Literature references, contacts for a tutor are accessible by means of icons, which are in the bottom panel. Scroll button allows linear scrolling to the next and previous page.

Fig. 1: Contents of the course Ecology – definition and classification

Course of environmental education consisted of nine separate chapters broken down into subunits. Front page of each chapter contain its content. Preview the contents of the Ecology – the definition and classification is given in Fig. 1.

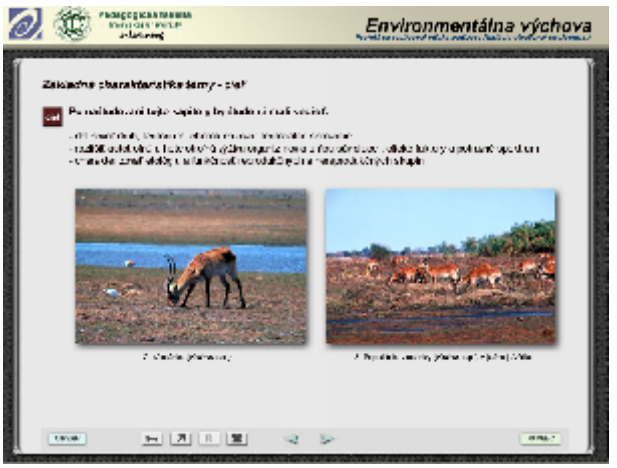


Fig. 2: Target subchapter intra- and interspecific relationships of organisms

In the beginning of each chapter is clearly stated aim, with definition of required student outcomes. Provides information on what the student has to know after the end of chapter study (Fig. 2).

After formulating of the aim followed the study text, with specific features for didactic communication (Fig. 4).

Fig. 3: Example of text unit

Feedback, self-test is included at the end of each subchapter, it is composed of separate questions with possible answers and evaluating its success. Alternatives of self-tests arise from a number of issues, with each opening of the course is modeled new self-test. In Fig. 4 shows a sample issue.

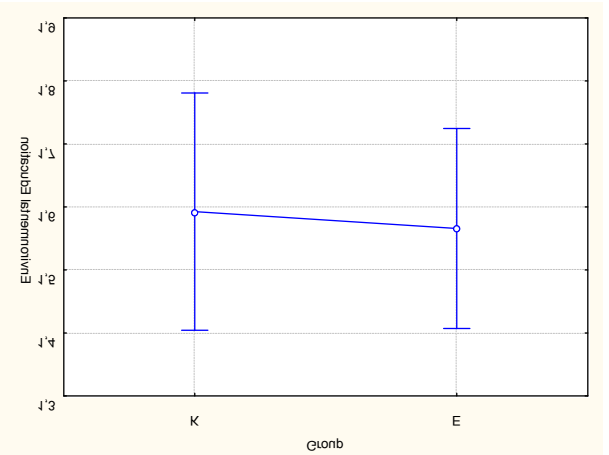
Fig. 4: Sample of self-test question

Some chapters are completed with test with direct control of the correct answer, which has a direct hyperlink to the text study (Fig. 5).

Fig. 5: Preview of self-test with hyperlinks to the correct answers

Implementation of teaching through the course took place in the summer semester of the academic year 2008/09 the teaching subject Environmental Education. Study compared the results of experimental group students, whose education took place e-learning with the learning outcomes of the control group students who were learning presence. We found that the results achieved in both groups were comparable. Evaluation of study results using variance analysis not demonstrated statistically significant difference between experimental and control groups. Value of significance of the difference between these groups is 0.82853. Accordingly, it is clear that there is no difference in the results obtained in the control and experimental group, but the use of e-learning is beneficial to increase the effectiveness of teaching. Graphic comparison of achievements of the control and experimental groups indicated in Chart 1.

Chart 1: Comparison of achievements in the subject of Environmental Education



Reported results are comparable with the results of an extensive study – and Cavanaugh (2001), which monitors the effectiveness of electronic distance education

at the University of Jacksonville (University of North Florida, Jacksonville). The conclusions of this study support the use of interactive distance learning as a supplement and extend of learning opportunities. Same results states in his study Johnson (2001).

4 Conclusion

E-learning brings to the educational process indisputable benefits, on the other hand, this form of education has certain barriers, for example with increase of costs per student and the difficulty using of modern technology for some students.

5 References

[1] CAVANAUGH, C.: *The Effectivenes of Interctive Distance Education.* Dostupné na http://www.unf.edu/~ccavanau/CavanaughIJET01.pdf, 2001.

[2] EGER, L. *Jak tvořit dištanční text.* Plzeň: Zapadočeská univerzita, 2000., 46s., ISBN 80-7082-651-7.

[3] JOHNSON, S. M.: *Teaching Introductory International Relations in an Entirely Web-based Environment: Comparing student Performnce Across and Within Groups.* Dostupné na http://www.usdla.org/htm/journal/JAN01_Issue/article01.html, 2001.

[4] JUSZCZYK, S. *Dištančné vzdelávanie.* Bratislava: Sapientia, 2003, 170 s., ISBN 80-968797-3-1.

[5] KLINGER, W. *Effects of Pictures on Memory and Learning.* Dostupné na http://www2.ice.usp.ac.jp/wklinger/research.hmt, 2002.

[6] PRŮCHA, J. *Moderní pedagogika.* Praha: Portál, 1997., 495 s., ISBN 80-7178-170-3.

[7] TRNKOVÁ, M. *Dištančné vzdelávanie cez Internet – budúcnosť našich škôl?* Dostupné na http://www.edi.fmph.uniba.sk/wincer/socialaspekty/trnkova.htm, 2001.

[8] KIRCHMAYEROVÁ, J. – OROLÍNOVÁ, M. *Environmentálna výchova.* (Kurz elektronického vzdelávania.) Trnava : PdF TU, 2003.

[9] www.E-learners.com

Reviewed by: doc. Ing. Peter Ondrišík, CSc.

Contact address:

Peterková Viera, Ing., PhD. – Paveleková Ivona, Ing., CSc.
Trnavská univerzita v Trnave, Pedagogická fakulta
Priemyselná 4, 918 43 Trnava, SR, tel.: +421 335514618
e-mail: vpeterka@truni.sk, ipavelek@truni.sk

V COMMON PROBLEMS OF MODERN EDUCATION

K PROBLEMATICE REALIZACE RÁMCOVÝCH VZDĚLÁVACÍCH PROGRAMŮ (RVP) A ŠKOLNÍCH VZDĚLÁVACÍCH PROGRAMŮ (ŠVP) V OBLASTI ČLOVĚK A SVĚT PRÁCE

SERAFÍN Čestmír, CZ – PROCHÁZKOVÁ Ivona, CZ

Resumé: Současné chápání technické výchovy akceptuje proměny obecných faktorů edukace. Zachycuje perspektivní trendy vytváření nového kurikula a odpovídajících učitelských i žákovských kompetencí prostřednictvím Rámcových a Školních vzdělávacích programů (RVP A ŠVP). Předměty technického charakteru v nich tvoří převážně integrovanou součást všeobecného základního vzdělávání. Specifické otázky, dané zvláště propojením teoretické a praktické složky výuky a jejich sepětím s rozvojem manuálních dovedností žáků a vytvářením technické uživatelské gramotnosti, zahrnuje vzdělávací okruh „Člověk a svět práce“. Jeho pedagogická realizace vyvolává podněty k zamyšlení nad jejich optimálními dopady do výukové i občanské praxe.

Klíčová slova: Rámcový vzdělávací program, Školní vzdělávací program, Člověk a svět práce

ON THE ISSUE OF FRAMEWORK EDUCATIONAL PROGRAMS DELIVERY AND SCHOOL EDUCATION PROGRAMS OF A MAN AND WORLD OF WORK

Abstract: The current understanding of the technical transformation of education accepts the general education factors. It’s promising trends creating a new curriculum and their teaching and student competencies through the Framework and School education programs. Courses are consisting of a technical nature, mainly an integrated part of universal primary education. Specific issues, particularly the linking of theoretical and practical components of teaching and their merger with the development of manual skills of pupils by creating technical and user literacy, education involves heading “Man and world of work”. His pedagogical gives impetus to the implementation of reflection on their implications for the optimum training and civil practice.

Keywords: Framework education programs, School education programs, Man and world of work

1 ÚVOD

Cílem zavádění RVP a ŠVP je mj. zvyšování dosud málo využívaných možností současného pojetí pedagogiky ve všeobecně vzdělávacích i odborných předmětech, posílení mezipředmětových vztahů a rozvoj klíčových kompetencí žáků, s důrazem na moderní technologie, ale i další oblasti jako jsou např. environmentální či jazykové, bezpečnostní, etické, estetické apod. Významným posláním aplikace RVP je také přispět prostřednictvím ŠVP ke zvýšení kvality výuky a poskytnout pedagogickým pracovníkům chybějící moderní nástroje výuky. Má-li být Česká republika konkurenceschopnou zemí, je toto v době, kdy budoucnost patří kybernetice, nanotechnologiím či biotechnologiím úkol klíčový.

2 Pojetí základů techniky v kontextu RVP a ŠVP

Nové kurikulární materiály realizovaného školského systému v ČR, kladou především důraz na to, aby žáci by měli možnost získávat a rozvíjet svoje klíčové kompetence (k učení, komunikativní, pracovní, občanské, k řešení problémů, personální aj.). Ty jim potom usnadní další studium, navýší jejich profesní hodnotu a zvýší možnosti seberealizace v praktickém životě.

V době dnešní zvyšující se poptávky po odbornících přírodovědného a technického zaměření se bude pochopitelně perspektivně navyšovat také jejich hodnota na trhu práce. Ale tomuto trendu bohužel ne zcela odpovídá realizovaná kurikulární reforma.

3 Oblast Člověk a svět práce jako součást realizace RVP

Aktuální verze Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání charakterizuje vzdělávací oblast Člověk a svět práce jako široké spektrum pracovních činností a technologií, jež mají svůj odraz v různých oborech lidské činnosti a jejich znalostí dojde k vytváření životní a profesní orientace žáků (1). Cílové zaměření této vzdělávací oblasti v rámci ŠVP se proto zaměřuje nejen na faktografické a terminologické znalosti, ale nezbytně také na praktické pracovní dovednosti a návyky. Pojetí je založeno na tvůrčí myšlenkové spoluúčasti žáků a zdůrazňuje:

- formulaci problémů a hledání jejich řešení;
- provádění pozorování, měření a experimentování, práce se získanými daty;
- tvorba modelů procesů;
- využívání moderních technologií;
- tvořivost a pracovní činnost;
- plánovanost, organizovanost a hodnocení.

Většinu cílů lze tak pochopitelně nejpřirozeněji naplňovat v rámci vlastní pracovní a experimentální činnosti žáků. Mnoho učitelů základních škol se však v praxi potýká s nejrůznějšími překážkami, které brání realizaci moderně pojaté výuky. Mezi nejčastější problémy patří:

- nedostatek času a omezená příležitost k pravidelné práci;
- nedostatek financí na nákupy materiálů a pomůcek;
- nedostatečné vybavení laboratoří a dílen, které mnohde zcela schází;
- bezpečnostní a legislativní omezení pro práci žáků.

Dále je třeba konstatovat, i to, že dnes platné kurikulární dokumenty silně potlačily aspekt výuky základů techniky na úkor digitálních technologií a odtržené informatiky, která se stala výukou o počítači, místo výukou práce s počítačem v kontextu každodenního života i technické a technologické praxe.

4 Inspirační podněty integrované podoby výuky a vzdělávání v technicky orientovaných oblastech RVP a ŠVP

Vzdělávání v technicky orientovaných oblastech a výukových okruzích školních programů představuje spojení činností teoretických s experimentálním poznáváním technických a přírodních zákonitostí a tvořivou pracovní aktivitou jednotlivce i pracovních týmů.

Inspirační zdroje realizace vycházejí především z potřeb přípravy žáka na každodenní život, v němž technika v současnosti hraje určující roli. Úspěšná profesní adaptace a občanské uplatnění předpokládají proto získat nejen velmi kvalitní poznatky a dovednosti z technické problematiky, ale také, a to v nezanedbatelné míře, pochopit úlohu techniky v celém spektru občanského dění a civilizačního vývoje.

Ladislav Tondl např. specifikuje pojem technologické znalosti prostřednictvím termínu „techné“, jenž „označoval schopnost či dovednost řešit problémovou situaci určitého typu, a tedy jistou specifickou znalost. Technologické znalosti však… nelze redukovat jen na soubory pokynů, návodů nebo doporučení… Platí tedy, že znalosti, kterým můžeme přiřadit atribut *technologické*, byly a jsou vždy mnoha vazbami propojeny s jinými soubory znalostí a také s dalšími soubory názorů, postojů nebo hodnot“. (2, s. 35, 36)

Přirozenou inspirací pro výuku se pak v tomto smyslu stávají příbuzné mezioborové souvislosti, poznatky a prolínání hraničních disciplín a dokonce teoretické i praktické vazby v takových disciplínách, u nichž se ještě před nedávnem žádné významné spojitosti s technikou nehledaly.

Patří k nim např.: (blíže viz 3, s. 9 – 18)

4.1 Historická tematika techniky

Přispívá k upevnění pocitu úcty k tradicím a sounáležitosti jedince k duchovní i materiální kultuře minulosti i dneška.

Výběrový přehled historie technických objevů, vynálezů a technologií ovlivňujících zásadně civilizační vývoj osvětluje současně stav vědy, techniky a výroby příslušné historické epochy.

4.2 Etické otázky techniky

Sledování etické problematiky techniky přispívá k rozvoji občanského vědomí a prostřednictvím znalostí, komparace a přímé uživatelské účasti formuje i osobní postoje jedince.

Pochopení etické a historické geneze techniky a jejích uzlových okamžiků včetně pozitivních i negativních důsledků, které technický rozvoj v průběhu tisíciletí přinesl, je předpokladem pro poučení a vyvození odpovídajících opatření pro perspektivní řešení obdobných technických problémů a jejich dopadů v současnosti.

4.3 Environmentální problematika

Mezinárodní charakter technického rozvoje zasahuje více či méně do každodenní reality jedince, vynucuje si jeho reakci a současně ho začleňuje do širších sociálních vztahů. Chceme-li tedy odhalit možnosti perspektivních cest vývoje lidské existence, je třeba věnovat pozornost všem složkám tohoto souboru vazeb technika – člověk, člověk – technika. A nejde přitom jen o technické artefakty (spotřební zboží, stroje, přístroje, zařízení, předměty pro volný čas ap.), ale o širší úlohu techniky jako jednoho z určujících komponentů tvorby životního prostředí a životního stylu.

4.4 Multikulturní souvislosti

Poznání technických vynálezů, způsobů výroby a tvorby hmotné kultury jednotlivých epoch umožňuje jak stanovení předpokladů a zákonitostí globálního technického vývoje, tak utváření smyslu pro respektování minorit a odlišností jiných kultur.

4.5 Technika a umění

Prudký rozvoj vědy a techniky přímo i nepřímo ovlivňuje i umění, i když většinou jde spíše o uměleckou inspiraci konstrukcí, čelností, rogresivitou technických principů a materiálových vynálezů (např. technologie zpracování kovu, syntetická barviva, cement, pryskyřice ap.). Alespoň připomenout je dále třeba celou škálu kinetického umění, založeného na využití mechanického pohybu pomocí proudění vzduchu nebo díky elektrickému a jinému pohonu, nebo umělecké hnutí pop-artu a řadu dalších výtvarných projevů.

K úzkému prolínání techniky, účelu a umění dochází i v architektuře, která současně dostává i sociální rozměr tím, že účelově řeší otázky životního i pracovního prostředí.

4.6 Průmyslový design

Samostatný okruh interakčních vztahů techniky (konstrukce), účelu a umění tvoří syntéza umělecké tvorby a sériové průmyslové výroby v nově vzniklém oboru druhé poloviny 20. stol. Výtvarné návrhářství – průmyslový design je odpovědí na překonání rukodělné řemeslné výroby a vzniklé potřeby vytvořit kompletní návrh výrobku před začátkem jeho mechanické strojové realizace.

5 Praktické prvky výuky a požadavky kladené na technickou práci – laboratorní experiment

Vyjdeme-li z charakteristiky vzdělávací oblasti Člověk a svět práce, můžeme specifikovat určité základní požadavky na technický experiment:

- zkoumá dostatečně vnitřně složitý systém, který umožňuje tvorbu hypotéz, ale není pro žáky nepřehledný;
- dotýká se i dalších přírodovědných oborů, jejich poznatků a metod zkoumání;
- má přesah do každodenního života;
- je možné jej zadat jako úlohu problémovou;
- není náročný na vybavení a dostupnost pomůcek;
- má motivační efekt;
- je bezpečný.

Praxe dokazuje, že experimentální a dílenské práce, zejména s přírodními i v domácnosti dostupnými materiály sama o sobě napomáhá ke splnění cílů výše uvedených. Práce s materiálem vždy dává prostor tvorbě hypotéz a žáci tak mohou přirozeně chápat souvislosti ověřovat je a tím se přibližovat ve své práci k metodám vědeckého myšlení.

6 Závěry

Kurikulární materiály současného školského systému pro výuku a vzdělávání v technicky orientovaných oblastech (především RVP a jejich realizace prostřednictvím ŠVP) kladou

důraz na integrované pojetí obsahu i koncepce, na lidský faktor, uživatelské pojetí techniky, schopnost jedince orientovat se kvalitně v technické problematice a plně využívat mezioborových souvislostí a interaktivních vztahů. Poněkud diskutabilní se jeví výrazná převaha a pojetí digitálních technologií na úkor výuky základů techniky a pracovních činností.

7 Literatura

[1] KOLEKTIV AUTORŮ *Rámcový vzdělávací program pro základní školy*. Praha : VÚP, 2007, [cit. 15-08-09], dostupný na: <http://www.rvp.cz/soubor/RVPZV_2007-07.pdf>

[2] TONDL, L. *Technologické myšlení a usuzování.* 1. vyd. Praha : Filosofia, nakl. Filosofického ústavu AV ČR, 1998. 264 s. ISBN 80-7007-105-2.

[3] PROCHÁZKOVÁ, I. et al. *Technická výchova – součást humanistického modelu pregraduální přípravy učitelů*.: Votobia Praha, 2005, s. 9 – 18. ISBN 80-7220-213-8

Lektoroval: RNDr. Zbyněk Kubíček, CSc.

Kontaktní adresy:

Čestmír SERAFÍN, Doc., Ing., Dr., Ing.-Paed.,
Katedra technické a informační výchovy,
Pedagogická fakulta UP, 771 40 Olomouc, ČR,
tel. +420585635801. E-mail: serafin@pdfnw.upol.cz

Ivona PROCHÁZKOVÁ, PhDr., CSc.
Katedra technické a informační výchovy,
Pedagogická fakulta UP, 771 40 Olomouc, ČR ,
tel. +420585635808. E-mail: prochaz@pdfnw.upol.cz

KONCEPCE OBECNĚ TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ A VYUŽITÍ KOMPETENCÍ JAKO CÍLOVÉ KATEGORIE

KROPÁČ Jiří st., CZ – KROPÁČ Jiří ml., CZ

Resumé: Stať prezentuje některé souvislosti využití kompetencí jako cílové kategorie pro výuku technických předmětů obecněji zaměřených. V teoretické části je zaměřena na možnost využití kompetencí pro integraci obsahu žákova učení a na složky, které tvoří celek kompetence. Teorie je ilustrována na konkrétním příkladu činnosti, která se většiny občanů dnes dotýká (jde proto o užitečný obsah vzdělávání) – likvidace autovraků.

Klíčová slova: kompetence, integrace učení, likvidace autovraků

THE CONCEPTION OF GENERALLY TECHNICAL SUBJECTS A AND THE USE OF COMPETENCE AS A TARGET CATEGORY

Abstract: The article presents some connections of the use of competence as a target category for the instruction of technical subjects oriented more generally. In its theoretical part the article is aimed at the possibility of the use of competence for the integration of pupil's learning contents as well as at components that create the competence complex. The theory is illustrated at a particular example of an activity that the majority of population deals with nowadays (therefore it is a useful educational content) – used cars disposal.

Keywords: competence, integration of learning, used car disposal

1 Úvod

Pojem kompetence se v stal jedním z nejpoužívanějších pojmů pedagogického myšlení. V ČR je to pro jeho význam v Rámcových vzdělávacích programech, jeho využití v nich vnáší do vzdělávání žádoucí zaměření na vhodně prováděnou činnost žáků.

V technickém vzdělávání, včetně ZŠ, je zřejmý trend přesunu těžiště pozornosti od transmisivního (zde řemeslného, úzce návodného, bez využití myšlenkové aktivity) ke konstruktivistickému pojetí výuky, jež vychází z motivované činnosti žáků zacílené k rozvoji myšlení a jejich tvořivosti (žák si nové skutečnosti v situaci učení interpretuje na základě dříve poznaného, na základě dosavadních mentálních struktur, prekonceptů). Velmi často se ovšem dosud v praxi technického vzdělávání na ZŠ setkáváme s nedoceněním potřeby znalostí i postojů. V této souvislosti se jeví kompetence jako „vhodná forma“, neboť v nich jde o propojení znalostí, dovedností a hodnotové orientace. Formulace kompetencí umožňuje posoudit, zda jde o zaměření výuky na činnosti pro žáka skutečně potřebné či užitečné a také rozvíjející. Užitek (význam) je nesporně podstatným argumentem pro výuku technických předmětů; posoudit užitečnost lze výhodně právě u „celků“ vyjádřených formou kompetencí žáka. Soudobá kritika školy za přehnaný pragmatismus v koncepci všeobecného vzdělávání a neplnění kultivačního poslání školy může být technickým předmětům vyčítána jen málo.

2 Pojem kompetence, složky kompetence z hlediska integrace vzdělávání

Pojem kompetence byl do sféry všeobecného vzdělávání převzat ze sféry vzdělávání odborného (1), přesto dosud není precizně definován, neexistuje jednoznačně přijímaná charakteristika. Formulace obsahu tohoto pojmu je však upřesňována, např. v jednom z čísel časopisu Pedagogika (2) byla kompetencím a jejich významu v RVP věnována značná pozornost předními českými pedagogy.

Již dnes pro technické předměty jeví pojem kompetence jako přínosný, mj. pro výše naznačené předpoklady k integraci při vzdělávání. Kompetencí se totiž rozumí zvládnutí ucelené činnosti, zřídka lze např. formulaci „žák je způsobilý vyjmenovat…“ považovat za formulaci cíle, který vystihuje kompetenci. Podle Z. Kubíčka (3, s. 67 – 68), navazujícího na další autory, lze při vzdělávání rozlišovat integraci:

- horizontální – vytváření vazeb mezi vyučovacími předměty, jejich obsahem a postupy, patří sem především mezipředmětové vztahy,
- vertikální – propojování teoretických poznatků s praktickými činnostmi žáků, propojování učiva a procesu výuky s reálným světem, praktickými problémy a situacemi, tedy v úzké souvislosti myšlení, znalostí a schopnosti konat.

Pro záměry této stati je významná především vertikální integrace. Znamená především vytváření způsobilosti a pohnutek dobře uplatnit získané a prohlubované znalosti ve smysluplné činnosti spojené s využitím techniky. Jde tedy o integraci teorie a praxe, také znalostí, dovedností, vztahů a postojů atp. Takto „integrovaně“ chápané výsledky vzdělávání lze vhodně vyjádřit formou kompetencí. Konkrétně v obecně technických předmětech jde o vyvážený podíl znalostí a způsobilosti je využívat při provádění činností.

V běžném jazyce slovo kompetence popisuje především způsobilost člověka splňovat jisté požadavky, také v pojetí pedagogiky není naprostá jednota, někteří autoři chápou kompetenci jako „jistou úroveň“ mezi začátečníkem a expertem, jiní hodnotí kompetenci kontinuálně, tedy od nízké po vysokou (4, s 30). Při vytváření kompetencí je v technických předmětech usilováno o vyrovnání „vnitřních způsobilostí individua“ s požadavky životních situací spojených s užitím techniky, o vytváření integrovaných vlastností osobnosti souvisejících s řešením situací daných obsahem kompetence.

S výše uvedeným souvisí otázka, jaká je tedy struktura kompetence, které složky či komponenty jsou v ní integrovány? Jde o složky, které až „při vzájemném spolupůsobení či součinnosti“ vytvářejí novou kvalitu – kompetenci; proto je nesnadné je analyzovat.

„Kompetence jsou obvykle definovány jako soubory integrovaných znalostí, dovedností a postojů. … často značí určitou schopnost či potenciál účinně jednat v daném kontextu“, uvádí D. Nezvalová (5). Český pedagog O. Hausenblas (6) uvádí příklady postupného rozbalování celých kompetencí: „je velmi důležité si kompetenci rozložit na řadu jednotlivých dovedností, znalostí nebo postojů, z nichž se skládá“.

V naší pedagogice i v praxi výuky technických předmětů je preferováno vnitřní členění kompetence podle tradičních pojmů znalosti, dovednosti, postoje. Zahraniční autoři uplatňují i jiná hlediska. Podle (7) lze jako kompetenci označit předpoklady osobnosti k nějaké činnosti či roli, jsou v ní obsaženy tři základní složky – chování, poznávání a prožívání, které má osobnost „trvale“ osvojeny a je připravena je uplatňovat v dalším vzdělávání i v životě mimo školu. Ve stati (1) je využita charakteristika F. Weinerta (SRN), který za kompetenci považuje kognitivní způsobilosti a dovednosti, kterými

jednotlivci disponují nebo se je učí, aby mohli řešit určité problémy; s tím související motivaci a sociální zralost. I v dalších formulacích obsahu pojmu kompetence, které mají původ zejména v SRN, jsou explicitně zdůrazňovány „sociální a osobnostní stránky“ vztažené k nositeli kompetence, také širší znalosti umožňující strategické myšlení v souvislosti s činnostmi spojenými s kompetencí. Stať (8) uvádí složky kompetence uplatňující se při jejím získávání, jde o dimenze obsahové, metodicko strategické, sociální (vč. komunikativních) a osobnostní (mentálně afektivní). Podle již zmiňované stati (1) může být kompetence členěna ve dvou rovinách – v jedné rovině (obsahové dimenze) jsou to oblast odbornosti, subjektivního světa a společenského světa, v jiné rovině na tři činnostní akcenty, jsou to učení, metody či způsoby činnosti, a komunikace. Takto vzniklá matice obsahuje devět polí specifického obsahu, což umožňuje například operacionalizaci dílčích cílů či úloh určených k vytváření kompetence i prověření úrovně jejího osvojení.

Namístě je také otázka, do jaké míry je kompetence jakožto cílová kategorie schopna vyjádřit obsah výuky technických předmětů. J. Slavík a T. Janík (9) zahrnují do obsahu výuky to, co žák může: a) si pamatovat (vybavit si), b) používat, vytvářet, přetvářet v mysli nebo ve skutečnosti, c) sdělovat, d) o čem může uvažovat, e) čím může být ovlivněn v prožívání, myšlení, jednání, postojích. Uvažujeme-li tedy v dimenzích technických předmětů a výše uvedeného: prioritní cílové zaměření výuky je k činnosti (spojené s hodnocením a podložené potřebnými znalostmi), zde se jeví vyjádření cílů prostřednictvím kompetencí jako výstižné, jejich rozbalování jako potřebné a dobře možné.

3 Obecně technické kompetence související s likvidací autovraků

Z textu předchozí části převezmeme označení těchto složek i navzájem se překrývající, neboť pocházejí z různých zdrojů. Následně zvýrazníme ty, které považujeme za podstatné. Těmito složkami mohou být: **znalosti, dovednosti duševní i motorické, postoje**, schopnost účinně jednat, chování, **poznávání, prožívání**, **dimenze** obsahové, **metodicko strategické**, sociální (komunikativní, mentálně afektivní), **motivace, sociální zralost**, odbornost, **subjektivní svět**, společenský svět, **učení**, metody a způsoby činnosti, **komunikace**. Výběr excerpovaných pramenů i dále provedená preference pojmů jsou sice subjektivní, ale ukazují potřebu doplnit tradiční chápání kompetencí pro oblast technických předmětů (také vzhledem k základním zákonitostem techniky) o aspekt učení a poznávání, komunikace, motivace, prožívání a subjektivního světa, sociální zralosti a metodicko strategického myšlení.

Ukážeme to na zvolené problematice, která má silné postojové souvislosti, komplikovanou a rychle se rozvíjející znalostní bázi. Širší „odborné“ souvislosti likvidace autovraků jsou představovány problematikou nakládání s odpady. Podle zákona č.106/2005 Sb., o odpadech (10), je odpad „každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze č. 1 k tomuto zákonu“ (§ 3, odst. 1). Prioritu v zacházení s odpady má **minimalizace vzniku** odpadů předcházením vzniku odpadů a úpravou použitých výrobků pro opětovné využití. Stane-li se věc odpadem, měla by být recyklována (zpracována na materiály nebo látky k původním nebo jiným účelům). Pokud toto nelze, měl by být materiál jinak využit (spalování, kompostování). Teprve po vyčerpání těchto možností by měl být odpad odstraňován (bezpečné ukládání).

Náročnou odbornou problematiku likvidace autovraků přestavuje bakalářská práce (11). Zde se ovšem pokusíme uvést pouze to, co by měl zvládnout každý občan v souvislosti s likvidací jeho vozu. Lze se tak přesvědčit, že tyto nejzákladnější „znalosti spotřebitele“ mají silné souvislosti s činnostmi či dovednostmi, postoji, prožíváním, motivací, zralostí individua, jeho poznáváním, učením, zvládnutím metod strategického myšlení i dovedností komunikace v příslušné oblasti; jinak nevedou k požadovaným cílům. Subjektivně jsme vytřídili:

- Průměrné stáří vozového parku v ČR je 14 let (s. 4).
- Tradičně jsou recyklovány sklo, papír, textil, kovy, až v posledních letech se recyklují chladničky, elektroodpad, autovraky aj. (s. 5).
- Autovrak obsahuje asi 68 % kovů, 8 % plastů (100 kg), 6 % gumy, 3 % skla; mění se to s pokroky konstrukce (s. 6).
- Řada částí autovraků představuje nebezpečný odpad – rtuť, asbest aj.).
- Postup zpracování autovraku – z pokud možno kompletního autovraku jsou vypuštěny provozní kapaliny, dále jsou demontovány využitelné části, popřípadě části na selektivní zpracování, dále může být autovrak slisován a drcen na části malých rozměrů (šrédrování). Tyto části jsou potom velmi sofistikovanými postupy tříděny.
- „Zbytková frakce“ z drcení a následného třídění je velmi výhřevný energetický odpad, výhřevnost činí asi 14 MJ/kg (s. 22).
- Autovraky je třeba odevzdávat kompletní v místě sběru autovraků (dle MŽP jich k 31. 12. 2008 bylo v ČR 451, ve skutečnosti asi značně méně (s. 18). Pro vyhledání dalších informací dobře poslouží Internet.
- Průměrná autobaterie obsahuje 9 kg olova, 2 až 3 litry kyseliny sírové (z osobních automobilů asi méně), spotřeba autobaterií je asi 3 kg na občana a rok. Zpracovávají je Kovohutě Příbram (s. 25).
- Staré oleje lze regenerovat, ovšem vzniká obtížně zpracovatelný zbytek, proto asi nejvýhodnější je jejich energetické využití spalováním za vysokých teplot, např. v cementárnách (s. 26).
- Staré pneumatiky jsou nejčastěji palivem v cementárnách (využije se i ocelová výztuha), dále též přísada do plastů, pryže, asfaltu atp. (s. 28).
- Plasty jsou recyklovány, ale pouze pro výrobu s nižšími nároky na kvalitu, nezbytné je i zde třídění plastů, jež je podmíněno označováním plastových dílců podle zavedených značek (s. 32). Nově se již provádí i termické štěpení plastů na výchozí suroviny, kde pokles kvality není. Zjednodušeně – tyto postupy platí i pro zpracování sedadel (s. 35).
- Při zpracování autoskel je třeba oddělit skla s bezpečnostní fólií (čelní) a bez ní. Následuje drcení a separování. Skleněná drť může být použita jako přísada do sklářského kmene při tavbě skla (s. 36).
- Zpracování autovraků a jejich částí vyžaduje složitá a nákladná zařízení, splňovat musí přísná bezpečnostní, ekologická a hygienická hlediska (s. 44). Tyto postupy jsou nezbytné.

4 Závěrem

Předchozí skutečnosti jsou v obsahu vzdělávání významné, pokud jsou začleněny do rámce kompetencí, tedy způsobilostí a potřeby jednat „vhodným způsobem“. V rámci vytváření těchto kompetencí je nezbytné vytvářet předpoklady pro komunikaci v oblasti dané obsahem, vytvářet pocit zodpovědnosti za ochranu prostředí (hodnotový systém) a vytvářet pocit nepříjemného prožívání při porušení příslušných pravidel (jako při porušení zvyku). Uvedené souvisí s motivací každého jednotlivce. Zmíněné předpoklady pro komunikaci o dané oblasti jsou podmínkou pro učení se novému v dané oblasti a prohloubení zájmu.

Znalost sofistikovaných způsobů zpracování odpadů, zde autovraků, může snižovat pocit nejistoty vyjadřovaný frázemi o přetechnizovaném světě.

Stať byla zpracována v souvislosti s řešením projektu FRVŠ 1384/2009/F5/a.

5 Literatura

1. JUNG, E. Die Bedeutung des berufspädagogischen Kompetenzmodells für die aktuelle Kompetenzdiskussion und Gestaltung von Curricula zur arbeitsorientierten Bildung. *Unterricht – Arbeit +Technik,* 2005, Jahrgang 7, Heft 26, S. 53 – 56. ISSN 1438-8987.
2. *Pedagogika*, 2005, roč. 55, č. 1, s. 4 – 19. ISSN 3330-3815.
3. KROPÁČ, J., KUBÍČEK, Z., CHRÁSKA, M. a HAVELKA, M. *Didaktika technických předmětů: vybrané kapitoly.* Olomouc: Univerzita Palackého, 2004.ISBN 80-244-0848-1.
4. OROSOVÁ, O. Kompetenci a jej siesto v dalším vzdelávaní učiteľov. In Lazarová, B. (ed) *Cesty dalšího vzdělávání učitelů.* Brno: Paido, 2006, s. 26 – 38. ISBN 80-7315-114-6.
5. NEZVALOVÁ, D. *Rámcový a školní vzdělávací program* [online]. [cit. 2007-01-05]. Dostupný z WWW: http://esfmoduly.upol.cz/texty.html
6. HAUSENBLAS, O. *Modelové rozpracování klíčových kompetencí* [online]. [cit. 2007-01-12]. Dostupný z WWW: http://www.rvp.cz/clanek/1/435
7. DUISMANN, G. H. Selbst- und Sozialkompetenzen – auch eine Aufgabe für die Arbeitslehre. *Unterricht – Arbeit +Technik,* 2005, Jahrgang 7, Heft 27, S. 66. ISSN 1438-8987.
8. JUNG, E. Aspekte des Kompetenzerwerbs. *Unterricht – Arbeit +Technik*, 2006. Jahrgang 8, Heft 32, S. 53 – 55. ISSN 1438-8987.
9. SLAVÍK, J. a JANÍK, T. Významová struktura faktu v oborových didaktikách. *Pedagogika,* roč. 55, 2005, č. 4, s. 336 – 353. ISSN 0031-3815.
10. Zákon č.106/2005 Sb., o odpadech. Dostupné na http://biom.cz/leg/sb033-05_106.pdf
11. BLAŽEK, P. *Metody likvidace autovraků způsobem šetrným k životnímu prostředí.* Bakalářská práce, vedoucí práce P. NOVOTNÝ. Brno: VUT, Fakulta strojního inženýrství, 2009.

Lektoroval: prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.

Kontaktní adresy:

Jiří Kropáč, doc. PaedDr., CSc.,
Pedagogická fakulta UP, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, ČR,
tel.: + 420 585 635 805, e mail: kropac@pdfnw.upol.cz

Jiří Kropáč, ing. (student DSP),
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství,
Ústav procesního a ekologického inženýrství, Technická 2, 616 69 Brno,
tel. +420 541 142 322, e-mail: ykropa02@stud.fme.vutbr.cz

REFORMNÉ ZMENY VO VŠEOBECNEJ TECHNOEDUKÁCII V SR

PAVELKA Jozef, SK

Resumé: Štúdia prezentuje reformné zmeny, ktoré sa v oblasti všeobecnej technoedukácii v SR uskutočnili v posledných 20 rokoch. Poukazuje na vzájomné vzťahy všeobecnej technoedukácie s prírodovednou gramotnosťou, ktorá je predmetom meraní v rámci štúdie OECD PISA 2006, informuje o nich a navrhuje opatrenia ako všeobecnú technoedukáciu v SR zdokonaliť.

REFORM CHANGES IN GENERAL TECHNOEDUCATION IN THE SR

Abstract: The study presents reform changes which were realized in the general technoeducation in SR during the last 20 years. It shows mutual relations of the general technoeducation with the natural science literacy, which is measured in the frame of the OECD study PISA 2006, informs about it and proposes how to improve the general technoeducation in the SR.

1 Úvod

Všeobecná technoedukácia (v tejto štúdii používame všeobecnejší pojem zahrnujúci doterajšie pojmy typu všeobecné technické vzdelávanie, polytechnická výchova, základy techniky, technická výchova, technická a informačná výchova) ako súčasť všeobecného vzdelávania prechádzala a aj v súčasnom období prechádza reformnými zmenami, tak v školských systémoch v zahraničí, ako aj v Slovenskej republike. Cieľom tejto štúdie je stručne charakterizovať vývoj všeobecnej technoedukácie v období po druhej svetovej vojne, jej súčasný stav a naznačiť smer jej ďalšieho vývoja. Pri návrhu opatrení na zdokonalenie všeobecnej technoedukácie sa štúdia opiera o výsledky štúdie OECD vykonanej vo veľkom počte štátov. Pri návrhoch smerujúcich do budúcnosti štúdia prihliada na výsledky početných štúdií z predmetnej oblasti, napr. (3), (4) a (5).

2 Stručná rekapitulácia doterajšieho vývoja všeobecnej technoedukácie v SR

V období pred rokom 1989 základnou stratégiou vzdelávania na území bývalej ČSSR a v jej rámci aj SR bola **polytechnická koncepcia**, ktorá bola vytvorená v socialistických krajinách podľa sovietskeho vzoru. Vychádzala z myšlienok K. Marxa, ktorý prácu definoval ako tvorkyňu užitočných hodnôt a ako podmienku existencie ľudstva, preto aj výchova bola orientovaná na výchovu k práci, resp. pracovnú výchovu. Táto koncepcia bola zameraná veľmi široko na celé všeobecné vzdelanie, na výučbu všetkých vyučovacích predmetov a zahrňovala základné poznatky všetkých vedných odborov a praktické skúsenosti, ktoré mali vytvárať predpoklady na získanie kvalifikácie, na zapojenie sa človeka do práce v spoločnosti. Ciele koncepcie neboli jasné a konkrétne, a preto sa časom menili. Začali po vzniku ZSSR „prakticizmom“, neskôr „továrenskými školami“ zakladanými v mestách, a na vidieku „školy roľníckej mládeže“. Tu sa ukázalo, že predčasná špecializácia, nepodložená hlbším všeobecným vzdelaním nie je polytechnická. Reakciou bolo zavedenie „polytechnického intelektualizmu“, ktorý obmedzil polytechnické vzdelávanie na jeden predmet a to na **pracovné vyučovanie** s viac-menej remeselnou povahou. Z dôvodu napĺňania základného cieľa vzdelávania, ktorým je

príprava človeka na ďalšie štúdium a život v spoločnosti, je potrebné poukázať na niektoré pozitíva, ale i negatíva polytechnickej koncepcie:

a) pozitíva: všetci žiaci absolvovali vyučovací predmet s obsahom zameraným na oblasť techniky a technológií s možnosťou uplatňovania diferencovaného prístupu a výberu zložiek (Technické práce, Pestovateľské práce, Rodinná príprava), žiaci získavali základný prehľad o technike, o materiáloch a technológiách ich spracovania a primerané pracovné zručnosti. Absolvovanie technicky zameraného predmetu vytváralo u žiakov seriózne východiskové podmienky pre ďalšie štúdium, najmä na stredných odborných školách a podmienky pre lepšiu profesijnú orientáciu.
b) negatíva: neboli stanovené jasné konkrétne ciele pracovného vyučovania, v prevažnej miere zameranosť predmetu na nácvik pracovných zručností žiakov, veľmi nízka miera rozvoja samostatnosti žiakov, ich technického myslenia a technického tvorivého myslenia, veľmi nízka miera interdisciplinárneho prepojenia vyučovacieho predmetu s ostatnými vyučovacími predmetmi a rozvoja aplikačných spôsobností žiakov využívať poznatky a zručnosti z ostatných predmetov v rámci technického vzdelávania.

V rokoch 1993 až 1995 a do r. 1997 v SR prebiehali práce na vypracovaní a overovaní novej koncepcie všeobecnej technoedukácie a v r. 1997 boli MŠ SR schválené nové učebné osnovy vyučovacieho predmetu s novým názvom Technická výchova. Ústredný cieľ technickej výchovy bol zameraný na nadobúdanie **technickej gramotnosti**, ktorá podľa učebných osnov dodnes predstavuje:

– osvojenie si primeranej úrovne vedomostí o technike a technologických zručností; spôsobností riešiť technické problémy; vytvorenie si racionálneho vzťahu k technike; poznanie vzťahu vedy a techniky, spôsobností ho uplatniť; rozvoj tvorivého technického myslenia.

Z pozitív, resp. negatív vzdelávania k technickej gramotnosti možno uviesť nasledujúce:

a) pozitíva: jestvovanie vzdelávacieho štandardu pre technickú výchovu (stanovenie špecifických cieľov vzdelávania), väčšia voľnosť škôl pri realizácii obsahu vzdelávania (základné a alternatívne učivo) a tým aj vyššia miera zodpovednosti škôl za rozhodovanie o časovej dotácii pre vyučovanie predmetu Technická výchova, vytváranie podmienok pre samostatnú i kolektívnu tvorivú prácu žiakov.
b) negatíva: nedostatočná materiálno-technická vybavenosť škôl na realizáciu moderného obsahu vzdelávania, postupné znižovanie časovej dotácie pre technickú výchovu v školách a v mnohých prípadoch aj svojvoľná likvidácia predmetu.

3 Súčasný stav a výhľad všeobecnej technoedukácie v SR

Prijatím Zákona č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní (ďalej školský zákon) v máji 2008 sa v Slovenskej republike uverejneného na webovej adrese: http://www.minedu.sk/data/USERDATA/Legislativa/Zakony/245_2008.pdf, začal proces reformy systému i cieľového zamerania primárneho, sekundárneho, príp. postsekundárneho vzdelávania. Hlavným cieľom výchovy a vzdelávania je, aby žiaci nadobudli:

– primerane veku **rozvinuté kľúčové spôsobnosti (kompetencie)**, zmysluplné základné vedomosti a znalosti a vypestovaný základ záujmu o celoživotné učenie sa; jasné povedomie národného a svetového kultúrneho dedičstva; záujem a potrebu zmysluplnej aktivity a tvorivosti.

Počnúc školským rokom 2008/2009 začal postupný proces reformných zmien. Podstatným vo vzťahu k všeobecnej technoedukácii je, že nový Štátny vzdelávací program (ŠVP – ISCED 2 – nižšie sekundárne vzdelávanie) stanovuje vzdelávaciu oblasť Človek a technika, v rámci ktorej sa budú realizovať dva vyučovacie predmety: Človek a svet práce a Technika. Predmet Človek a svet práce je obsahom zameraný na pestovateľské práce, nemá teda technický charakter. Podľa nášho názoru ŠVP výrazne poškodil všeobecnú technoedukáciu tým, že stanovil rozsah vyučovania pre technicky orientovaný predmet Technika na 0,5 vyučovacej hodiny týždenne a to len v 7. a 8. roč. ZŠ. Slovensko sa tým zaradilo medzi krajiny EÚ a vyspelého sveta, ktoré všeobecnú technoedukáciu v rámci sekundárneho vzdelávania z hľadiska časovej dotácie podporujú najmenej.

Preverovanie výkonov žiakov na celonárodnej úrovni na Slovensku prebiehalo v minulých rokoch špecificky prostredníctvom tzv. MONITORU, testovaním žiakov 9. ročníkov zo slovenského jazyka a matematiky. Od roku 2003 Slovensko pristúpilo na systém medzinárodného testovania žiakov krajín OECD. V štúdii OECD PISA z r. 2006 sa pojem gramotnosť používa v širšom zmysle: neznamená schopnosť čítať a písať, ale schopnosť využívať v bežnom živote všetky technické a sociálnokultúrne nástroje, ktoré sú k dispozícii (ako sú napríklad materinský jazyk i cudzie jazyky, IKT alebo metódy riešenia problémov). *Pod pojmom* **gramotnosť** *sa teda rozumie schopnosť žiaka aplikovať vedomosti a spôsobnosti získané v priebehu povinnej školskej dochádzky, prezentovať svoje názory a postoje, riešiť a interpretovať problémy v rozličných situáciách*. OECD PISA meria gramotnosť na určitom obsahu tak, že žiak vyriešením reálnej situácie, ktorá je vhodná na aplikáciu vedomostí príslušnej testovanej oblasti, preukáže zvládnutie istého procesu. Na rozdiel od iných výskumov (napríklad medzinárodnej štúdie IEA TIMSS, prípadne národných meraní), PISA netestuje, ako žiaci ovládajú učivo predpísané osnovami alebo inými pedagogickými dokumentmi (na národnej úrovni). Vychádza z modelu celoživotného vzdelávania. Nakoľko v súčasnosti vedomosti rýchlo strácajú aktuálnosť, treba ich inovovať a neustále dopĺňať. Tento jav má vzťah aj k ponímaniu kvality vzdelávania. Žiaci sa v škole nemôžu naučiť všetko, čo budú v dospelosti potrebovať – mali by však získať motiváciu a dobrý základ pre svoje ďalšie vzdelávanie, rozvinutú čitateľskú, matematickú a **prírodovednú gramotnosť** (napr. úroveň 2 alebo vyššiu úroveň).

PISA chápe prírodovednú gramotnosť ako schopnosť používať vedecké poznatky, identifikovať problémy a vyvodzovať dôkazmi podložené závery pre pochopenie a tvorbu rozhodnutí o svete prírody a zmenách, ktoré v ňom nastali, nastávajú alebo nastanú v dôsledku ľudskej aktivity. Prírodovedná gramotnosť, ako ju definuje OECD PISA, je príkladom kľúčovej kompetencie – spôsobnosti využívať vedomostí a informácie. Prírodovedná gramotnosť by nemala byť výsadou úzkej skupiny prírodovedne a technicky orientovaných odborníkov – vedcov a inžinierov. Odhliadnuc od potenciálnych výhod na trhu práce, ani udržateľný rozvoj našej spoločnosti a planéty nie je možný bez prírodovedne gramotných občanov. Tvorba úloh pre štúdiu OECD PISA 2006 sa uskutočnila podľa rozšíreného rámca hodnotenia prírodovednej gramotnosti, v ktorom sa zdôraznil význam vedy a techniky pre plnohodnotné občianstvo a život jednotlivcov.

Vedomosti zastúpené v prírodovedných úlohách štúdie OECD PISA 2006 reprezentovali nielen základné prírodovedné pojmy a teórie, t.j. poznatky o svete prírody (prírodovedné poznatky), ale aj poznatky o vede ako takej (poznatky o prírodných vedách). Materiál pre tvorbu úloh bol vybraný z obsahu hlavných oblastí fyziky, chémie, biológie a (fyzikálnej)

geografie, ale aj techniky a technológií. Z oblasti rozhrania prírodných vied a techniky a technológií išlo o: záľuby so vzťahom k prírodným vedám, využívanie techniky a technológií vo voľnom čase, napr. pri športe, nové materiály, nástroje a postupy, genetické modifikácie, doprava, vyhynutie druhov, výskum vesmíru, jeho pôvodu a štruktúry.

Jednou zo štyroch základných oblastí merania prírodovedných poznatkov bola aj oblasť *Veda (najmä fyzika), technika a technológie,* v rámci ktorej sa skúmali: úloha vedy a techniky (napr. riešenie problémov, pomoc pri uspokojovaní potrieb ľudí, návrhy a uskutočňovanie výskumov), vzťah medzi vedou, technikou a technológiami (napr. príspevok techniky a technológií k vedeckému a vedecko-technickému pokroku), základné pojmy (napr. optimalizácia, riziko, zisk), dôležité princípy (napr. kritériá, obmedzenia, náklady, inovácie).

Celkový výsledok Slovenska je na úrovni 3 prírodovednej gramotnosti a môžeme konštatovať, že Slovenská republika sa svojim výkonom v prírodovednej gramotnosti umiestnila v poslednej tretine krajín OECD. Len 5 z 30 členských krajín OECD dosiahlo svojím priemerom nižšiu úroveň prírodovednej gramotnosti, úroveň 2 (Taliansko, Portugalsko, Grécko, Turecko a Mexiko). Zaujímavý je profil výkonov žiakov v prírodovednej gramotnosti. 9% žiakov v rámci OECD (5, 8% na Slovensku) dosiahlo dve najvyššie úrovne prírodovednej gramotnosti (*úrovne 5 a 6*). Zastúpenie žiakov na najvyšších úrovniach prírodovednej gramotnosti sa považuje za dôležitý ukazovateľ potenciálu tvorby novej techniky, technológií a inovácií. V deviatich krajinách sa na úrovni 6 umiestnilo viac ako 2% žiakov (priemer OECD = 1, 3%). Na Slovensku to bolo len 0, 6% žiakov – menej ako polovica priemeru OECD. Základná úroveň prírodovednej gramotnosti (od úrovne 2 po úroveň 4) je dôležitá z pohľadu prijímania a využívania novej techniky a technológií. V rámci Slovenska základnú úroveň dosahuje 74% žiakov, v Estónsku, ktoré má vyššie zastúpenie žiakov na najvyšších úrovniach prírodovednej gramotnosti, až 81%. Dôležitým indikátorom je aj počet žiakov s nedostatočnou úrovňou prírodovednej gramotnosti (úroveň 1 a pod ňou). Títo žiaci budú mať problém aktívne sa zúčastňovať diania v spoločnosti a súťaže na trhu práce. V rámci Slovenskej republiky tvorí túto rizikovú skupinu pätina žiakov (20, 2%). Toto zastúpenie je porovnateľné v priemerom OECD (19, 2%). V troch krajinách je však na tejto najnižšej úrovni menej ako 10% žiakov (z krajín EÚ v Estónsku a Fínsku).

Z ďalších výsledkov štúdie OECD PISA možno uviesť, že napr. vo všetkých ostatných kategóriách slovenské školy signalizujú oveľa väčší nedostatok ako je priemer OECD. Najhoršia je situácia v dostupnosti učebníc a iného knižného materiálu. Na Slovensku oproti priemeru OECD o 41% viac škôl udáva nedostatok učebníc (stav je horší už len v Kirgizsku so 70%-ným rozdielom) a o 32% viac škôl udáva nedostatok knižného materiálu. V prípade 59% škôl na Slovensku chýbajú audiovizuálne zdroje (OECD 37%), 53% uvádza nedostatok vzdelávacieho softvéru (OECD 38%) a 75% škôl na Slovensku trpí nedostatkom materiálu na laboratórne cvičenia z prírodovedných predmetov (priemer OECD je 42%).

Pretože súčasťou prírodovednej gramotnosti sú aj poznatky z techniky a technológií a reformné zmeny sa výrazným spôsobom v negatívnom zmysle dotýkajú doterajšieho systému všeobecnej technoedukácie, pokúsime sa len stručne poukázať na jednu možnosť

koncepčného prístupu k rozvoju všeobecnej technoedukácie v SR, ako zlepšiť budúce výsledky v rámci ďalších štúdií OECD PISA.

V rámci ŠVP sú k povinným vyučovacím predmetom vo vzdelávacej oblasti Človek a svet práce pre 2. stupeň – nižšie sekundárne vzdelávanie s vyučovacím jazykom slovenským zaradené povinné vyučovacie predmety Svet práce a Technika. ŠVP v rámci sústavy povinne voliteľných predmetov z oblasti všeobecnej technoedukácie vyučovací predmet s rovnakým názvom Technika. V rámci všeobecných pokynov ŠVK uvádza členenie obsahu povinne voliteľného predmetu Technika do štyroch tematických okruhov, explicitne ale neuvádza, v ktorom z ročníkov 5. až 9. ZŠ sa má v rámci školského vzdelávacieho programu (ŠkVP) tento predmet realizovať a s akou týždennou časovou dotáciou. Uvedená skutočnosť vytvára podmienky na to, aby učitelia a školy rozhodli, či a ako bude predmet Technika v rámci ŠkVP realizovaný. Tu vidíme jedinečnú možnosť na zavedenie modulárneho systému realizácie povinne voliteľného predmetu Technika v rámci ŠkVP v nižšom sekundárnom vzdelávaní.

1. Modulárny systém v 5. – 9. roč. ZŠ predstavuje v rámci ŠkVP voliteľnú ponuku obsahov vzdelávania pre učiteľa a žiakov (napr. 10 tematických okruhov).
2. Nie je podmienkou, aby všetky tematické okruhy (celky) mali zastúpenie vo všetkých ročníkoch 2. stupňa ZŠ. Postupná analýza a vypracovanie obsahov vzdelávania a výkonových štandardov ukáže vhodnosť a potrebu zaradenia jednotlivých modulov v jednotlivých ročníkoch.
3. Časovú dotáciu pre jednotlivé moduly určí samotný učiteľ. Moduly môžu mať rozsah napr. 2 až 8 vyučovacích hodín (podľa charakteru učiva – teoretický, praktické činnosti) a učiteľ so žiakmi môže moduly voliť podľa záujmu žiakov, podmienok školy, regiónu a vlastných schopností tak, aby vytvoril osobitý (špecifický a vlastný) celoročný tematický plán s celkovým počtom cca 30 vyučovacích hodín.

Príklad: Ak v škole majú žiaci v 8. roč. zo školou ponúkaných modulov záujem len o tri vybrané moduly (tematické okruhy) a učiteľ i škola má podmienky na ich realizáciu, učiteľ vypracuje a predloží na schválenie tematický plán v rozsahu napr. 30 hodín, ktorý pozostáva z troch tematických okruhov.

4. Nie je vylúčené, že pri tvorbe obsahových (učivo) a výkonových štandardov (ciele) pre jednotlivé moduly bude potrebné niektoré moduly (v jednotlivých ročníkoch) odstrániť, doplniť alebo zlúčiť, prípadne doplniť systém o ďalšie tematické okruhy.

5 Záver

Z hore uvedeného vyplýva, že spoločenská objednávka na zvyšovanie úrovne všeobecnej technoedukácie v SR stále trvá a možno očakávať, že sa ešte zvýši. To nás zaväzuje využiť všetky pozitívne skúsenosti z jej realizácie v minulosti a reflektovať prevratné zmeny vo vede, technike a technológiách, ktoré majú akceleračný charakter a vyžadujú jej permanentnú inováciu.

6 Zoznam bibliografických odkazov

[1] *PISA SK Národná správa 2006*. Dostupné [online 24.8.2009] na http://www2.statpedu.sk/buxus/docs/projekty/PISA/pisa2006nsprava.pdf.

[2] *Štátny vzdelávací program (ŠVP – ISCED 2 – nižšie sekundárne vzdelávanie).*

[3] STOFFA, J. – ŠEFARA, M.: Naša vízia technickej výchovy tretieho tisícročia. *Modernizace výuky v technicky orientovaných oborech a předmětech.: Sborník I.* 1. vyd. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, 1999, s. 10 – 17. ISBN 80-244-0051-0.

[4] STOFFA, J.: O medziodborových vzťahoch technickej výchovy. In: *Technické vzdelanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. B. Bystrica : Katedra technickej výchovy Fakulty humanitných a prírodných vied UMB, 1993, s. 25 – 28. ISBN 80-85162-48-2.

[5] STOFFOVÁ, V. – STOFFA, J.: Počítačová gramotnosť ako súčasť tecnickej gramotnosti. In: *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelania*. 1. vyd. B. Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 1997, s. 204-206. ISBN 80-8055-061-1.

Lektoroval: prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.

Kontaktná adresa:

Jozef Pavelka, doc., PaedDr., CSc.
Prešovská univerzita v Prešove, Katedra T a DK FHPV
Ul. 17. novembra č. 1, 080 01 Prešov, SK
e-mail: pavelkaj@unipo.sk

POSTOJE VYSOKOŠKOLSKÝCH STUDENTŮ K OSOBÁM S HANDICAPEM V ZÁVISLOSTI NA VYBRANÉM STUDIJNÍM PROGRAMU

CHRÁSKOVÁ Marie, CZ

Resumé: Příspěvek popisuje možnosti, které nabízí měření postojů pomocí sémantického diferenciálu. Na příkladu výzkumu postojů studentů Pedagogické a Přírodovědecké fakulty UP k pojmům školního a sociálního prostředí a také k osobám s handicapem je demonstrován posun ve vnímání těchto pojmů mezi různými skupinami studentů v závislosti na jejich vybraném studijním programu a oboru (zaměření přírodovědné, společenskovědné a speciálně pedagogické). Pro jednotlivé skupiny studentů byl následně sestaven sémantický prostor zkoumaných pojmů, který názorně ukazuje jednotlivé posuny ve vnímání pojmů. Rozdíly mezi vnímáním jednotlivých pojmů u zkoumaných skupin studentů byly dále statisticky porovnávány pomocí analýzy rozptylu.

Klíčové slova: sémantický diferenciál, postoje studentů VŠ, postoje k osobám s handicapem

ATTITUDES OF STUDENTS OF DIFFERENT STUDY PROGRAMMES IN HIGH SCHOOL TO PERCEPTION PERSONS WITH HANDICAP

Abstract: This paper deals with research, which compared attitudes of students of different study programmes in high school to perception persons with handicap.

Keywords: semantic differential, attitudes of students in high school to perception persons with handicap

1 Úvod

Jednou z důležitých částí obrazu každé společnosti je úhel pohledu a úroveň péče o občany s handicapem. Samozřejmě, že posuzování této úrovně může být vedeno v nejrůznějších rovinách – v rovině výchovně-vzdělávací, v rovině zdravotní, legislativní, sociální atd. Nicméně se domníváme, že jednou z nejdůležitějších rovin je rovina psychologická, ať již jako prožívání vlastního handicapu nebo prožívání vztahu a postojů celé majoritní společnosti k této skupině občanů. Je to jednak neinformovanost, ale i nejrůznější předsudky, které mohou formovat postoje společnosti vůči osobám s handicapem.

2 Cíle výzkumu

Hlavním cílem výzkumu bylo zjišťování postojů studentů VŠ různých studijních programů k osobám s handicapem v kontextu postojů z oblasti sociální a pedagogické psychologie. Dalším cílem bylo bližší seznámení s metodou sémantického diferenciálu, který byl vytvořen právě jako nástroj měření postojů k nabízeným pojmům a jejich konotativním významům pro respondenty.

3 Popis výzkumné metody a výzkumného vzorku

Jako výzkumná metoda byl použit sémantický diferenciál (Kerlinger, 1972, str. 547), což je výzkumná technika vyvinutá v 50. letech 20. století v USA Ch. Osgoodem pro měření významu slov nebo postojů k něčemu. Zaměřuje se na jednoduché hodnotící názory (např. péče o handicapované ve společnosti je dobrá – špatná, nenáročná – náročná atd.) a je tedy vhodný především k měření emocionálních a behaviorálních aspektů postoje (Hewstone, 2006, str. 137). Základní dimenze sémantického prostoru byly stanoveny pomocí faktorové analýzy a pomocí ní byly určeny tři nejvýznamnější faktory. Každý pojem se tak obvykle posuzuje z hlediska tří faktorů – faktoru hodnocení (h), potence (p) a aktivity (a). Faktor hodnocení je možno interpretovat jako dobro či zlo pojmu (hodnocení dobré-špatné), faktor potence (síly) jako sílu pojmu a faktor aktivity jako vztah daného pojmu ke změnám, pohybu.

Vlastní sémantický diferenciál se skládá z určitého počtu škál, které bývají většinou sedmibodové. Každá škála je významně sycena jen jedním faktorem. Krajní body škály vždy označují jeden pól daného faktoru a respondenti mají na škále určit jak oni jej vnímají.

Škály byly původně ve shodě s (Kerlinger, 1972, str. 550) navrženy pro měření 3 faktorů, když však byla provedena kontrolní faktorová analýza, bylo zjištěno, že na rozptylu hodnot se významně podílí pouze dva faktory, extrakce tří faktorů vede ke značně nespolehlivému měření, kdy jedna škála měří u různých pojmů různé faktory. Bylo proto vhodnější provést faktorovou analýzu pojmů z edukační a sociální reality pouze do dvou faktorů.

K obdobným výsledkům dospěl na základě bližší analýzy dat v našich sociokulturních podmínkách Chráska (2007). První faktor ve shodě s Ch. Osgoodem označil jako faktor hodnocení, druhý faktor je kombinací původních faktorů potence a aktivity. Pracovně jej nazval faktorem energie. Škály, které jsou syceny tímto faktorem energie vyjadřují, jak dalece jsou vybrané pojmy pociťovány studenty jako „cosi“, co je spojené s námahou, obtížemi, proměnami či aktivitou. Na základě provedených analýz byl následně vytvořen měřící nástroj ATER (Attitudes Toward Education Reality), který jsme použili v našem výzkumném šetření.

Vzorku studentů (viz tab. 1) bylo předloženo celkem 24 pojmů z edukační a sociální reality (viz tab. 2) k posouzení pomocí 10 škál.

Tabulka 1: Složení výzkumného vzorku

Skupina	Ženy	Muži	Celkem
SPP rozšiřující PdF UP	18	5	23
SPP andragogika PdF UP	11	5	16
Pedagogika – sociální práce PdF UP	20	2	22
Učitelské obory PřF UP	16	7	23
Celkem	65	19	84

4 Předběžné výsledky výzkumu

Hodnocení a energie vybraných zkoumaných pojmů z celkového počtu 24 jsou shrnuty v tab. 2 (jednak celkově, a také u různých skupin respondentů), v jejímž posledním sloupci uvádíme i vypočítanou signifikanci (významnost) rozdílu mezi srovnávanými skupinami.

Tabulka 2: Hodnocení a energie zkoumaných pojmů u různých skupin respondentů

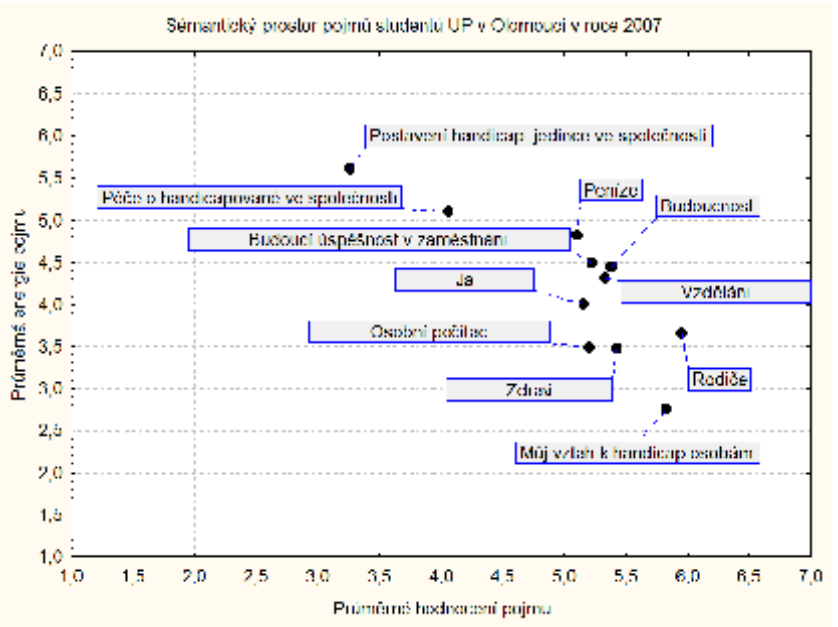
Pojem, jeho hodnocení (h) a energie (e)	Skupina studentů					
	Celkem	SPP rozšiřující	SPP andragogika	Pedagogika – sociální práce	Učitelské obory PřF UP	Signifikance rozdílu mezi skupinami **p**
Zdraví h	5,42	5,30	5,13	5,65	5,48	0,62
Zdraví e	3,47	3,53	3,44	3,49	3,43	0,99
Vzdělání h	5,33	5,27	5,64	5,71	4,74	**p ‹ 0,01**
Vzdělání e	4,32	4,24	4,85	3,68	4,59	**p ‹ 0,01**
Budoucnost h	5,38	5,59	5,35	5,32	5,20	0,61
Budoucnost e	4,45	4,41	4,64	4,33	4,49	0,87
Osobní počítač h	5,20	5,23	5,11	5,67	4,79	0,12
Osobní počítač e	3,49	3,81	3,57	3,05	3,58	0,31
Rodiče h	5,95	5,77	6,09	5,87	6,10	0,64
Rodiče e	3,66	3,88	3,51	3,67	3,51	0,76
Já h	5,16	5,15	5,23	5,33	4,95	0,54
Já e	4,01	4,08	4,11	3,72	4,11	0,60
Peníze h	5,10	5,00	5,56	5,55	4,43	**p ‹ 0,01**
Peníze e	4,82	4,81	5,03	4,97	4,59	0,58
Budoucí úspěšnost v zaměstnání h	5,22	5,30	5,76	5,25	4,73	**p ‹ 0,01**
Budoucí úspěšnost v zaměstnání e	4,50	4,65	4,91	4,25	4,32	0,13
Postavení handicap. jedince ve společ. h	3,26	3,34	2,91	3,21	3,50	0,39
Postavení handicap. jedince ve společ. e	5,60	5,74	5,79	5,71	5,19	0,07
Můj vztah k handicap. osobám h	5,83	5,96	6,03	6,06	5,34	**0,01**
Můj vztah k handicap. osobám e	2,75	2,77	2,63	2,63	2,91	0,70
Péče o handicapované ve společnosti h	4,06	4,19	3,93	3,99	4,07	0,84
Péče o handicapované ve společnosti e	5,10	5,21	5,49	5,04	4,77	**0,03**

Pro větší názornost byl z faktorů hodnocení a energií vybraných zkoumaných pojmů sestaven sémantický prostor pojmů (viz obr. 1). Dále byl pro pojmy, u kterých se objevily významné rozdíly mezi hodnocením nebo energií u jednotlivých skupin studentů, sestaven sémantický prostor těchto pojmů (obr. 2.) pro názornější srovnání rozdílů ve vnímání v závislosti na vybraném studijním programu a oboru.

5 Závěr

Můžeme konstatovat, že studovaný obor významně ovlivňuje vnímání edukační a sociální reality. Konkrétně jde o vnímání pojmů: vzdělání, peníze, budoucí úspěšnost v zaměstnání, můj vztah k handicap. osobám, péče o handicapované ve společnosti.

Zatímco postavení handicapovaného jedince ve společnosti vnímají studenti všech studijních oborů obdobně, již ve vztahu k handicapovaným osobám dochází k významným rozdílům v hodnocení svého vztahu, nikoliv však v míře energie, která je s osobním vztahem vůči osobám s handicapem spojovaná. Podobný vztah vykazují v míře hodnocení studenti PdF, výrazně se od nich odlišují studenti PřF a navíc osobní vztah k osobám s handicapem je studenty hodnocen výrazně lépe než další zkoumaný pojem, a to péče o handicapované ve společnosti. Ta je všemi skupinami studentů hodnocena obdobně, vykazuje však významný rozdíl v míře energie, s tímto pojmem spojené. Jsou to opět studenti PřF, kteří tomuto pojmu věnují nižší míru energie než studenti PdF. Vzhledem k tomu, že jsme předpokládali, že studenti PdF budou obecně lépe motivováni k práci s lidmi, odpovídají výsledky šetření našim předpokladům pozitivnějšího vztahu těchto studentů i k osobám s handicapem ve společnosti.



Obr. 1: Sémantický prostor zkoumaných pojmů

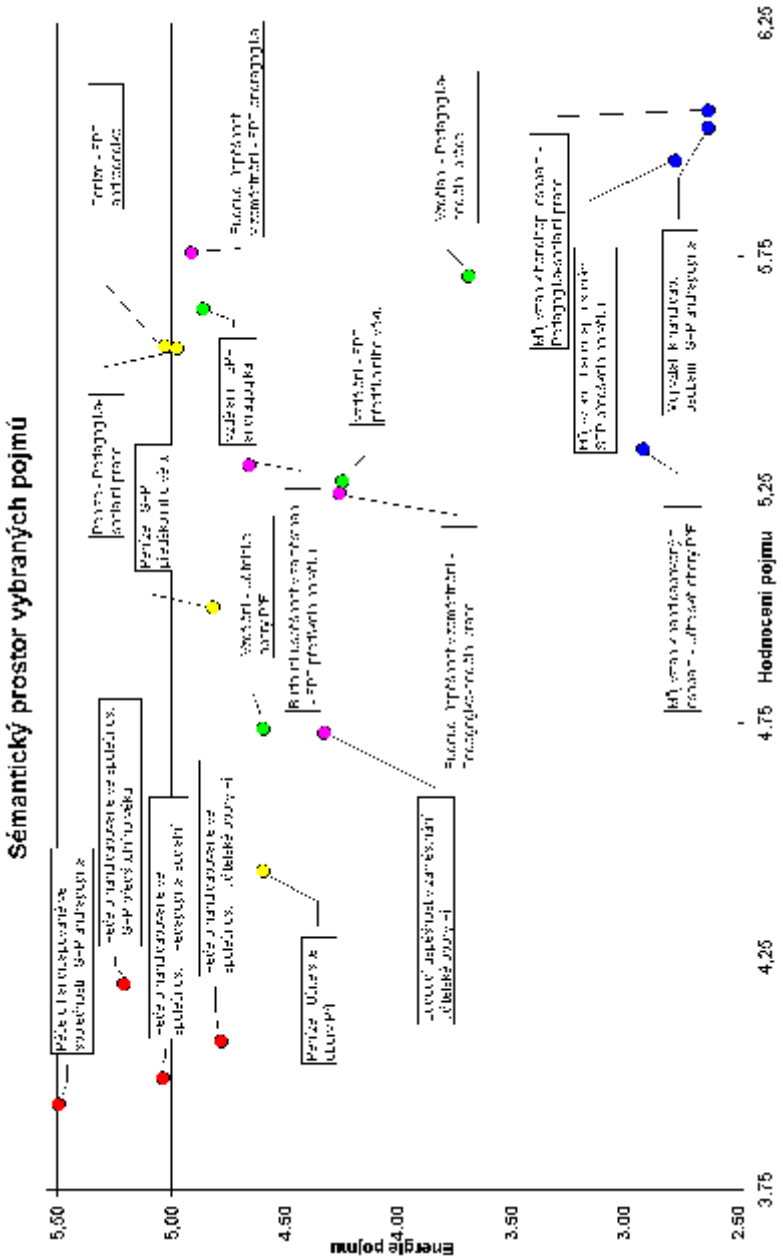
6 Literatura

1. HEWSTONE, M., STROEBE, W. *Sociální psychologie. Moderní učebnice sociální psychologie*. 1. vyd. Praha : Portál, 2006. 769 s. ISBN 80-7367-092-5.
2. CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu. Základy kvantitativního výzkumu*. Praha : Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1369-4.
3. CHRÁSKOVÁ, M. Posun ve vnímání pojmů sociálního a edukačního prostředí adolescenty (srovnání výzkumu z roku 2000 a 2005). In *XIX. DIDMATTECH 2006.* Komárno : Univerzita J. Selyeho v Komárne, 2007. s. 409-412. ISBN 978-80-89234-23-3.
4. CHRÁSKOVÁ, M. Postoje studentů a jejich formování jako významná součást profesní přípravy učitelů. In *XX. DIDMATTECH 2007 (díl II).* Olomouc : Votobia Olomouc, 2007. s. 613-616. ISBN 80-7220-296-0.
5. KERLINGER, F. N. *Základy výzkumu chování. Pedagogický a psychologický výzkum*. 1. vyd. Praha : Academia, 1972. 708 s. Bez ISBN.

Lektoroval: doc. PhDr. Josef Konečný, CSc.

Kontaktní adresa:

Marie Chrásková, Mgr. et Mgr.
Univerzita Palackého v Olomouci,
Pedagogická fakulta,
Ústav speciálněpedagogických studií
Žižkovo nám. 5,
771 40 Olomouc, CZ
e-mail: marie.chraskova@upol.cz, tel.: 00420 585 635 338



Obr. 2: Sémantický prostor vybraných pojmů – rozdíly mezi skupinami studentů

MOTIVÁCIA ŠTUDENTOV POMOCOU INOVÁCIE VZDELÁVACÍCH METÓD

HORVÁTHOVÁ Zuzana, CZ – HOSŤOVECKÝ Marián, SK

Resumé: Príspevok sa zaoberá nutnosťou inovácie vzdelávacích metód na univerzitách. Zavedenie vhodných metód vedie k motivácii študentov nielen na kontaktných seminároch a prednáškach, ale aj v samoštúdiu. Touto oblasťou zavádzania moderných informačných metód sa venuje a neustále ich zdokonaľuje aj Metropolitní univerzita Praha.

Kľúčové slová: informačné technológie, adaptácia, modernizácia, motivácia, vzdelávanie, informačná spoločnosť.

MOTIVATION OF STUDENTS BY MEANS OF INNOVATION THE EDUCATIONAL METHODS

Abstract: In the article is presented a model for and the results of a student-focused evaluation of the effectiveness of an e-learning system based on the learning management system (LMS Moodle) at the Metropolitan University, Prague. Information-communication technologies, namely the use of the Internet and Intranet, enable and improve the gaining of up-to-date information and an effective student-teacher interaction, including the feedback examination of students.

Keywords: informational technologies, adaptation, modernization, motivation, education, informational society.

1 Úvod

Prvotnou prioritou každého prednášajúceho je zaujať a motivovať študentov natoľko, aby sa danou problematikou začali zaoberať nielen na kontaktných seminároch a prednáškach, ale aj mimo tento čas. Niektorí vyučujúci zaujmú študenta svojou prirodzenou autoritou a vedomosťami, ktoré vedia automaticky aplikovať do bežného života, iní vyučujúci svoju bezprostrednosťou, kedy o danom probléme vedia pútavo a zaujímavo prednášať, až študent zistí, že o danú problematiku má stále väčší záujem, lebo vždy sa niečo nové dozvie alebo sú vyučujúci, ktorí majú obe už predošlé vlastnosti a svoje pedagogické schopnosti obohatia aj o moderné vzdelávacie technológie, ktoré používajú jednak pri výklade učiva, ale taktiež aj na cvičných seminároch a v neposlednej miere aj počas konzultačných hodín.

2 Inovovanie vzdelávacích foriem

Požiadavka prípravy, rýchlosti a skorej adaptácie na prácu s informačnými technológiami je zdrojom frustrácii, sociálneho napätia a neistôt, najmä u staršej generácie učiteľov. Zmeny v štruktúre a v organizácii vyučovacieho procesu v zmysle prechodu na informačnú spoločnosť môžu dočasne vytvárať radu rizikových faktorov, ku ktorým patrí hlavne zvládnutie a akceptácia používania nových technológií. Proces „informatizácie“ je generačný a nové technológie berie ako samozrejmosť až tá generácie učiteľov, ktorá sa do praxe dostala vybavená požadovanými kompetenciami. Ciele postupu rozvíjať

kompetencie požadované informačnou spoločnosťou sú priebežne aktualizované a aj ich obsah sa aktuálne inovuje.

Jedným z veľmi dôležitých faktorov prechodu k informačnej spoločnosti sú investície štátu do implementácie nových informačných technológií tam, kde štát zastáva prioritné postavenie (máme na mysli oblasť vzdelávania v celom jej rozsahu). Nezanedbateľná je otázka zaistenia ochrany autorských práv a ochrany duševného vlastníctva v oblasti manipulácie s informáciami ako i s fyzickým komoditami. Technologický vývoj musí byť sprevádzaný zmenami v ekonomickej a sociálnej oblasti tak, aby každá časť populácie mohla participovať na možnostiach, ktoré používaním informačných technológií zvyšujú kvalitu jej života. Tradičné byrokratické štruktúry budú v budúcnosti nahradzované efektívnymi štruktúrami na báze informačných technológií, ktoré dokážu pružne reagovať na zmenu.

Informačná spoločnosť je charakterizovaná podstatným využívaním digitálneho spracovania, uchovávania i prenosu informácií aj preto, že informácia v digitalizovanom tvare je univerzálne použiteľná, duplikovateľná a jednoducho spracovateľná. Unifikovaný technický základ jej spracovania – digitálny mikroprocesor, umožňuje kombináciu i transformáciu digitálneho informačného produktu v rozsahu, ktorý je len ťažko porovnateľný s iným klasickým priemyselným produktom. Spôsobuje to technologický pokrok v oblasti konštrukcie počítačov, čo prináša neustále nové inovácie. Miniaturizácia konštrukčných prvkov počítača vedie k zvyšovaniu výkonu, čo sa dá povedať aj o kapacite telekomunikačných spojov a podstatnú časť implementácie i realizácie tvorí nezanedbateľné programové vybavenie.

Myslenie využívania moderných technológií vo vzdelávaní môžeme rozvíjať niekoľkými rôznymi spôsobmi. V súvislosti s aplikovaním informačných technológií do vzdelávania sa však objavujú pochybnosti, či môžeme pomocou nich rozvíjať myšlienkové pochody študenta, akú úlohu v myšlienkových schopnostiach hrajú technológie a ako spolu súvisia myšlienkové schopnosti, učenie a technológie. Podľa Wegerifa, R. (2002) však môže študent pri štúdiu s technológiami rozvíjať svoje myslenie:

- s využitím informačných bánk (multimediálnych učebníc a encyklopédií, AV nahrávok…),
- pomocou symbolov pads (prostredie, v ktorom sa tvorí a manipuluje so symbolmi a jazykmi – študentov notebook, textové a grafické editory, databázy…),
- pomocou prostriedkov typu túror, vyučovací stroj, drilovací výučbový program,
- pomocou simulačných programov (tzv. phenomenaria),
- v prostredí typu „mindtoolos“ a „microwolds“ (programy Image, Lego Data…),
- s podporou učebnej konverzácie s počítačom (tvorba myšlienkových alebo pojmových máp, modelovacie systémy, simulačné programy, programovanie…),
- s využitím vzdelávacieho a kolaboratívneho prostredia dostupného prostredníctvom počítačových sietí (študent intenzívne komunikuje a spolupracuje s ďalšími účastníkmi výučby).

3 Aplikácia moderných technológií do vzdelávacieho procesu

Väčšina vzdelávacích inštitúcií využíva vo veľkej miere vo svojej činnosti jednak výučbové DVD, dynamické prezentácie, mnoho podporných Internetových stránok vytvorených samotnými vyučujúcimi, e-learningové portály a v menšej miere prostredia virtuálnych tried.

Metropolitní univerzita Praha používa vo svojich predmetoch jednotlivých študijných odborov všetky zo spomínaných informačných technológií, aby sa čo najviac priblížila jednotlivým študentom a tak im vytvorila dostatočne kvalitné podmienky na čo najlepšie absolvovanie celého študijného procesu.

E-learning sa v súčasnej dobe využíva hlavne pre kombinované štúdium, ako jeho podpora. V prezenčnej forme sa používajú, hlavne ako doplnok, rôzne komunikačné moduly, ktorými si prednášajúci lepšie zistí spätnú reakciu na danú tému a tiež sa využívajú moduly reflexných aktivít a v menšej miere ako databáza jednotlivých doplňujúcich študijných materiálov.

V kombinovanej forme sa zameriava hlavne na prezentovanie doplňujúcich študijných materiálov, s ktorými sa nemôžu z časových dôvodov študenti zoznámiť na kontaktných študijných seminároch, taktiež sa vo veľmi veľkej miere využívajú pri autotestoch, kedy si sami skúšajú, či danej problematike porozumeli a v prípade, že nie, majú možnosť si tieto veci prediskutovať s vyučujúcim alebo s ostatnými študentmi. Z tohto dôvodu je zabezpečená nielen vedomostná úroveň daného študenta, ale hlavne jeho sociálne interakcie. Je to miesto, kde sa študenti stretávajú i keď len virtuálne. Mnohým študentom v kombinovanej forme štúdia práve chýbal pocit tej sociálnej interakcie, ktorá sa automaticky vytvára v prezenčnej forme, kedy sa študenti vidia na hodinách viac krát do týždňa. V kombinovanej forme práve toto zaniklo z dôvodu, že sa vidia len jeden krát do mesiaca na kontaktných seminároch.

Vzdelávací e-learningový portál univerzita nepoužíva len v prednáškovej časti semestra, ale taktiež aj počas skúškového obdobia. Viacerí vyučujúci, ktorí prednášajú hlavne teoretické predmety, v ktorých je možné vytvoriť otázky s uzavretými odpoveďami, využívajú elektronické testovanie. Výhody elektronického testovania sú zrejmé zo spätnej väzby študentov a samotných vyučujúcich, ktoré boli realizované dotazníkovým šetrením, ktoré prebiehajú na konci každého semestra. Študenti hlavné pozitívum elektronického testovania vidia v tom, že ihneď po absolvovaní testu vedia výsledok, lebo počítač automaticky vyhodnotí ich všetky odpovede a udá celkovú výslednú známku za daný test, teda majú po absolvovaní testu spätnú väzbu na svoje vedomosti. Za negatívum, ktoré uvádzali študenti pri dotazníkovom šetrení, bolo to, že otázky sú vytvorené tak, aby bolo z databázy otázok automaticky vygenerované také množstvo otázok, ktoré si určí vyučujúci a v rámci otázky sa neustále menila pozícia správnych odpovedí, teda je oveľa obtiažnejšia spolupráca dvoch a viacerých študentov, ktorá pri skúškach je zo strany študentov veľmi rozšírená. Ale či sa dá toto negatívum brať ako negatívum alebo skôr pozitívum, je diskutabilné. Pretože mnoho študentov naozaj chce na skúške preukázať svoje osobné vedomosti a nie vedomosti danej skupiny a skúška má donútiť, aby študent pracoval sám a nie s pomocou ostatných študentov a toto je práve z dotazníkového šetrenia zrejmé, že elektronické testovanie núti študenta pracovať samostatne, bez akejkoľvek cudzej pomoci.

Dotazníkové šetrenia neboli realizované len u študentov, ale aj u samotných vyučujúcich. Došlo sa k záveru, že všetci vyučujúci veľmi kladne hodnotili túto formu testovania a nielen že oni samotní chcú naďalej pokračovať v tejto forme skúšania, ale ju odporúčali aj ostatným vyučujúcim. Za hlavné pozitívum brali, odbremenenie od veľkého počtu vyhodnocovania jednotlivých testov a to, že študenti nemali šancu na opisovanie z dôvodu náhodného generovania otázok a tak naozaj boli hodnotené vedomosti každého študenta

osobitne a nie skupinovo, ako niekedy pri klasickom papierovom testovaní dochádza. Ak vyučujúci kombinovali testové otázky s uzavretými a otvorenými odpoveďami, takisto kladne hodnotili spôsob, že museli ručne známkovať len otázky s otvorenými odpoveďami a body za ručne oznámkované úlohy boli automaticky spočítané s bodmi otázok s uzavretými odpoveďami a následne sa spočítala výsledná známka za daného študenta.

Zo stany samotných študentov došlo k požiadavke o vytvorenie prostredia na neoficiálnu komunikácia medzi samotnými študentmi bez prístupu vyučujúcich, aby nemuseli navštevovať rôzne facebooky a iné komunikačné servery. Preto boli vytvorené chránené prostredia pre študentov, kde dochádza ku komunikácii a výmene informácii nielen o jednotlivých predmetoch, ale aj k výmene študijných materiálov nielen v Prahe, ale aj v jednotlivých univerzitných strediskách.

Ďalšou zaujímavou modernou metódou, ktorá nie je veľmi rozšírená na súkromných univerzitách v Českej a Slovenskej republike, je využívanie virtuálnych tried. Tieto virtuálne triedy sa môžu používať ako v prednáškovej činnosti, tak aj pri konzultáciách. Na našej univerzite sa zatiaľ využívajú v podstate väčšej miere hlavne v konzultačnej činnosti.

V prednáškovej činnosti sa používa hlavne pre hendikepovaných študentov, kedy pri zhoršenom zdravotnom stave daného študenta, môže vyučujúci zapojiť pri prednáške Internetovú kameru, mikrofón, slúchadlá, notebook a hlavne virtuálne prostredie a tak môže študent, ktorý vopred oznámi vyučujúcemu svoju absenciu, sledovať prednášku a vstupovať do nej spolu so ostatnými študentmi, ktorí sú fyzicky prítomní na prednáške.

Keďže univerzita má ako jediná súkromná univerzita v celej Českej republike program pomoci študentom so zdravotným postihnutým a okrem štúdia plne zdarma, bezbariérového prístupu do všetkých učební a do všetkých častí vo všetkých univerzitných budovách, vlastného notebooku a ostatných výhod, chce čo najviac vyhovieť potrebám hendikepovaných, tak virtuálne prednášky sú pre vyučujúcich samozrejmosťou, v prípade žiadosti zo strany študenta.

Ďalšou činnosťou virtuálnych tried sú on-line konzultácie. Tieto sa uskutočňujú z dôvodu, že študent nemôže zo svojich osobných dôvodov prísť do kamennej školy na konzultácie, ale potrebuje prediskutovať svoj problém. Tak vyučujúci majú k dispozícii Internetové kamery a slúchadlá s mikrofónom a môžu konzultovať na diaľku. Je to z dôvodu, že mnoho študentov študuje popri zamestnaní a nemajú dostatok času prísť do školy, tiež mnoho študentov odchádza na semestrálne alebo dvojsemestrálne študijné pobyty do zahraničia, ale potrebujú prekonzultovať aj v tomto období napr. bakalársku alebo diplomovú prácu. Toto prostredie virtuálnych tried je výhodné nielen preto, že študent s vyučujúcim sa počujú a môžu viesť videohovor, ale oveľa dôležitejšie je, že obaja môžu mať na monitore otvorený dokument, napr. bakalársku prácu, o ktorej diskutujú a jednotlivé zmeny, ktoré sa uskutočnia či zo strany študenta alebo vyučujúceho sú viditeľné v reálnom čase aj u tej druhej osoby.

4 Záver

Inovácia študijných programov formou modernizácie vzdelávacích metód principiálne vedie k zvyšovaniu kvality ponúkaného vzdelávania a podpory kompetencií vyžadovaných dnešnou spoločnosťou. Využitie moderných technológií vo vzdelávacom procese dáva vyučujúcim a aj študentom možnosť tvorivým spôsobom zaraďovať, kombinovať

a striedať efektívne metódy vzdelávania a umožňuje aj simulovať situácie, ktoré sa nedajú pripraviť v reálnom prostredí.

Pri realizácii zmien vzdelávacích metód s využitím informačných technológií je však veľmi dôležité počítať s počiatočnou väčšou prípravou na prednášky a semináre z pohľadu vyučujúceho a zaučením sa do tvorby moderných vzdelávacích pomôcok, ale toto prvotné vynaložené väčšie úsilie na prípravu prednášok, je následne kompenzované vyššou efektivitou vzdelávacieho procesu a vyššou motiváciou o daný predmet zo strany študentov.

5 Zoznam bibliografických odkazov

[1] ČERNOCHOVÁ, M.: *Příprava budoucích e-učitelu na e-instruction.* Praha: PF Univerzita Karlova, 2003. s. 137. ISBN 80-239-0938-X.

[2] DALINÁK, M.: K otázke rozdelenia vysokoškolskej prípravy pre druhy a tretí stupeň SŠ. In: *Fórum pedagogiky, sekcia vysokých škôl*. Bratislava: Metodické centrum, 2001. ISBN 80-8052-147-6**.**

[3] WEGERIF, L.: Literature review in thinking skills. In: *Technology and learning*. Futurelab, 2002, dostupné na: <www.nestafuturelab.org/research/review/ts01.htm> (17. 6.2009).

[4] ZELINA, M: *Teórie výchovy alebo hľadanie dobra.* Bratislava: SPN, 2004. ISBN 80-000-456-1.

Lektoroval: PaedDr. Milan Pokorný, PhD.

Kontaktné adresy:

Zuzana Horváthová, PaedDr., Ph.D.
Metropolitní univerzita Praha, o. p. s.
Dubečská 900/ 10, 100 31 Praha 10 – Strašnice, CZ, tel.: + 420 602 698 932
e-mail: horvathova@mup.cz

Marián Hosťovecký, Mgr., Ph.D.
Trnavská univerzita v Trnave
Priemyselná 4, 918 43 Trnava, SK, tel.: + 421 335 516 047
e-mail: marian.hostovecky@truni.sk

O TVORBE VÍZIE A POSLANIA ŠKOLY

ALBERT Sándor, SK

Resumé: Nový školský zákon umožňuje používanie dvojúrovňových učebných programov, a tým dáva možnosť pre vytvorenie vlastnej tváre. Autor vo svojom príspevku naznačuje, ako by sa malo postupovať pri tvorbe vízie a poslania školy.

Kľúčové slová: školská legislatíva, riadenie školy, vízia, poslanie, hodnotová orientácia

CREATING THE VISION AND MISSION OF SCHOOLS

Abstract: The new school legislation allows the use of two-level teaching programs, giving an opportunity for creating its own aspects. The author in his article show to take the steps towards creating the vision and mission of the school.

Keywords: school legislation, management of school, vision, mission, value orientation

1 Úvod

V príspevku sme načrtli možnosti „vylepšenia“ direktívneho štýlu riadenia. Zdôrazňujeme pritom vykonanie sebahodnotenia školy, zmapovanie hodnotovej orientácie pedagógov a definovanie vízie a poslania školy.

2 Kultúra riadenia školy

Tradičné školy sú usporiadané ako **hierarchické organizácie**. Riaditeľ školy je jediným výkonným orgánom školy, preto znáša plnú, nedeliteľnú zodpovednosť za jej činnosť. Pedagógovia a zamestnanci školy sa vo všetkých záležitostiach obracajú na riaditeľa a **sú** (musia byť) **lojálni k riaditeľovi**.

Inou kultúrou, ktorá sa čím ďalej presadzuje v demokratickom svete je riadenie školy **na základe myšlienok**, definovaných vo vízií, v poslaní a v cieľoch.

Pri takomto riadení pedagógovia a zamestnanci **sú lojálni k cieľom a myšlienkam** (nie k riaditeľovi).

Konajú a rozhodujú v súlade s cieľmi a k riaditeľovi sa obracajú iba v prípade, keď ide o nepredvídané, z hľadiska školy závažné rozhodnutie. Riaditeľ nie je zaťažený rutinnými úlohami a môže sa plne venovať strategickým otázkam.

Podľa našich skúseností väčšina škôl v SR je hierarchicky usporiadaná a prevláda v nich direktívny štýl riadenia.

Prečo tomu tak je?

Dôvodov je viac:

- nie je definovaná vízia, ani poslanie školy;
- vízia nie je rozpracovaná na ciele a konkrétne úlohy konkrétnych ľudí;
- škola má víziu, ktorá je aj rozpracovaná na ciele a konkrétne úlohy, ale pedagógovia ich nepoznajú, alebo nechápu;

- pedagógovia poznajú a chápu konkrétne úlohy, ale nedokážu sa s nimi stotožniť, nedokážu ich prijať za svoje.

Na zlepšenie daného stavu navrhujeme:

a) **Vykonať** SWOT analýzu školy. Určiť jej **silné a slabé stránky**, t.j. zmapovať daný stav.
b) **Zmapovať** hodnotovú orientáciu pedagógov školy.
c) Vychádzajúc z hodnotovej orientácie pedagógov a zohľadňujúc silné stránky (hodnoty) školy **definovať** víziu a poslanie školy.
d) Definovať dlhodobé ciele školy a určiť ich priority vychádzajúc z vízie školy. Odporúčame označiť tie cele, ktoré chceme bezpodmienečne dosiahnuť a tie, ktoré by sme radi dosiahli. Nesmieme pritom zabudnúť, že o dlhodobých cieľoch nerozhodujú iba pedagógovia, ale musia byť vypracované kompromisom, t.j. so súhlasom najbližších partnerov školy (žiakov, rodičov, zriaďovateľa, miestnej komunity atď.).

Metódy a techniky realizácie SWOT analýzy sú známe. Na zmapovanie hodnotovej orientácie pedagógov môžeme použiť napr. dotazníkovú metódu.

3 Poslanie a vízia školy

Poslanie (misia) školy musí byť v súlade s hodnotami školy a hodnoty školy by mali byť v súlade s hodnotami pedagógov. Musí byť súlad minimálne v tom, či chceme školu liberálnu alebo konzervatívnu, či sa budeme orientovať na výkony alebo budeme preferovať rovnosť šancí a pod.

Poslanie je vyjadrením filozofie školy a formálne je zachytené v písomnom vyhlásení (mission statement). Je jasným vyjadrením dôvodu, prečo škola existuje a ktoré funkcie chce plniť.

Dôležitou úlohou poslania školy je aj jej využiteľnosť pri styku s verejnosťou (v činnosti Public Relation – PR), preto poslanie musí byť stručné a výstižné.

Pri definovaní poslania môžeme vychádzať z odpovedí na nasledujúce otázky:

- Kto sme?
- Prečo existujeme (čo je naším poslaním)?
- V čom sme iní ako školy podobného typu?
- Čo chceme dosiahnuť?
- Ako to chceme dosiahnuť?
- Aké sú garancie, že to aj naplníme?

Vízia školy má interný charakter a vlastne hovorí o tom, aká by mala byť, ako by mala vyzerať škola v budúcnosti, napr. o 5, 10, 20 atď. rokov. Podľa Maxwella (2007) vízia je najväčším pokladom vedúceho, pretože ho vedie. Vízia musí prameniť „z tvojho vnútra, z tvojich daností a túžob“.

Vízia musí odrážať aj pocity vedenia školy v súvislosti s jej smerovaním.

Emocionálne prvky pomôžu pri rozhodovaní v krízových situáciách udržať smerovanie školy v súlade s víziou (hoci by existovalo aj racionálnejšie riešenie).

Definovanie vízie je síce výsadou vrcholového vedenia, ale mali by ju poznať a najmä prijať za svoju aj pedagógovia a zamestnanci školy.

Každá škola má svoje **hodnoty**, v ktoré pedagógovia a zamestnanci „veria“. V súlade s týmito hodnotami sa vytvárajú pravidlá, podľa ktorých sa ľudia správajú na ceste k vízii. Pravidlá vlastne určujú mantinely, v medziach ktorých sa možno pohybovať.

Cesta od daného (súčasného) stavu k vízií je dlhá a „kľukatá“, preto sa odporúča okrem dlhodobých cieľov určiť aj strednodobé a krátkodobé ciele.

Strednodobé ciele sa môžu vzťahovať napr. na jeden školský rok alebo polrok, krátkodobé ciele na niekoľko týždňov alebo mesiacov.

4 Záver

Pedagógovia by mali poznať víziu i poslanie školy a mali by sa stotožniť s jej hodnotami. To je základný predpoklad k tomu, aby školu mohli považovať za svoju, a a by sa v nej cítili ako doma.

5 Zoznam bibliografických odkazov

1. ALBERT, S.: *O školskom vzdelávacom programe (Az iskolai okatási programról).* Komárno: UJS, 2008. 96 str. ISBN 978-80-89234-66-0
2. ALBERT, S.: *Sebahodnotenie a riadenie kvality v škole (Önértékelés és minőségbiztosítás az iskolában).* Komárno: CV – UJS, 2009

Lektoroval: Mária K. Németh, doc., PhD.

Kontaktná adresa:

Sándor ALBERT, Dr.h.c. doc. Ing. PhD.
Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky
Pedagogická fakulta
Univerzita J. Selyeho, Bratislavská cesta 3322, 945 01 Komárno, SR, tel. +421 35 32 60 611
e-mail: albert.sandor@selyeuni.sk

NASTAVOVANIE SYSTÉMU KVALITY A HODNOTENIE KVALITY NA ČESKÝCH VYSOKÝCH ŠKOLÁCH – MINULOSŤ A BUDÚCNOSŤ

PONICKÝ Peter, SR

Resumé: Anabáza kvality a hodnotenia kvality je rovnako ako na slovenských vysokých školách aj v susednej Českej republike z pohľadu novej historickej skúsenosti po roku 1990, približne tak stará. Krátka eufória „hospodárskej prosperity“ v prvej polovici prvej dekády dvadsiateho prvého storočia čoraz viac vyvolávala otázky súvisiace s kvalitou produkcie a rovnako aj kvality absolventov, študijných programov a školského systému vôbec. Hospodárska kríza opäť tento proces zdanlivo odsúva za otázky súvisiace so zabezpečením zdrojov, najmä pre vzdelávanie. Ale rovnako ako triezvi národohospodári varujú pred krátkodobými operatívne účinnými krokmi, aj vo vysokoškolskom vzdelávaní to platí podobne. Svet sa mení najmä krízami a keď chceme byť pripravený, musíme sa správať vizionársky a dopredne. Som presvedčený, že aj na slovenské vysoké školy patrí formalizovaný systém kvality, najlepšie prispôsobený európskej mentalite a skúsenosti – model excelentnosti EFQM a hodnotený nezávislými inštitúciami s medzinárodnou skúsenosťou a kreditom, bez hľadania špecifík pre oblasť výskumu a vzdelávania. Tieto hodnotiteľské a poradenské inštitúcie potvrdzujú a radia ako v konkrétnych procesných podmienkach zabezpečiť, či vybudovať účinný systém manažérstva kvality v prospech budúcej prosperity a konkurencieschopnosti. To potrebujeme, či nie? ... pre budúcu prosperitu a konkurencieschopnosť národného hospodárstva, lebo tam sa musíme predovšetkým zamerať!

Kľúčové slová: kvalita, manažment, systém kvality, hodnotenie kvality, EFQM – európsky model excelencie.

ADJUSTING QUALITY SYSTEM AND QUALITY ASSESSMENTS ON CZECH UNIVERSITY, PAST AND FUTURE

Abstract: Quality anabasis and quality assessments is how on Slovak University similarly in near by Czech Republic from look new historical experience after year 1990, is approximately so old. Short euphoria “economic prosperity” in the first half of first decade 21 century, more call out questions related with quality production and in the same way and quality school-leavers, study programmers’ and school system at all. Economic crisis this process on the face of it sidetrack behind questions related with securing efforts, especially for education. But as well as many economist alarm ago short-time operational effectual steps, even to academically education, it applies similarly. World changes especially crisis when that want be ready, we have to think over visionary and forward. Am satisfied, that the also on Slovak universities belongs to formalized quality system, best Excellency model EFQM, assessed independent institutions with international experience and credit, without search specific for research area and education. These evaluative and consultancy institutions acknowledgement and counselling how in concrete recessionary terms make safe, or build up effective quality management system for be hoof future prosperity and competitiveness. It require, or no? ... For future prosperity and national economy competitiveness, because there you we have to first of all locate!

Keywords: quality, management, quality system, quality assessment, EFQM – European Excellence model.

1 Na úvod

Anabáza kvality a hodnotenia kvality je rovnako ako na slovenských vysokých školách aj v susednej Českej republike z pohľadu novej historickej skúsenosti po roku 1990, približne tak stará. Hovorilo sa najprv o zachovaní kvality a okolo roku 1995 už aj o tom, že kvalita je aj porovnávací parameter a čím viac sme boli otvorenými krajinami a najmä otvorenými ekonomikami, spolu s implementáciou americko-európskej predstavy o zvyšujúcej sa masovosti vysokoškolského vzdelávania, tým viac upadala kvalita študijných programov a bolo čoraz menej peňazí na významné výskumné projekty. Ešte horšie dopadla alternatíva pomerne dobre rozvinutej spolupráce s podnikovou praxou, teda vývojové spolupráce a výskumné projekty pre prax. Do poslednej štvrtiny poslednej dekády dvadsiateho storočia sme prekonávali krízu ekonomickej transformácie a likvidácie väčších podnikov Československa a Slovenska (podnikov s vlastným vývojovým a projektovým zázemím). Krátka eufória „hospodárskej prosperity" v prvej polovici prvej dekády dvadsiateho prvého storočia čoraz viac vyvolávala otázky súvisiace s kvalitou produkcie a rovnako aj kvality absolventov, študijných programov a školského systému vôbec.

Bohužiaľ nevyvarovali sme sa chýb mladých a neskúsených, t.j. chceli sme všetko riešiť hneď a takpovediac za pochodu. Vznikali nové univerzity, tie logicky chceli ponúkať svoje študijné programy a vzhľadom k eufórii nad „svetlou kapitalistickou" budúcnosťou spojenou s potrebou „najkvalifikovanejších – tých s najvyšším dosiahnutým vzdelaním v rámci národných vzdelávacích systémov". To logicky bolo spojené s deficitom **kvalifikovaných vedecko-pedagogických** pracovníkov všetkých vysokých škôl a začal kolotoč stále nekončiaci. Nie len nedostatok zdrojov vlastne na všetko, ale aj raketový nástup „ázijských tigrov" a ich postupná ekonomická i vzdelávacia sebestačnosť nás privádza do stavu, že musíme premýšľať nie len o národnej konkurencieschopnosti ale o importe vzdelania a vzdelanosti a budovaní konkurencieschopnosti i v rámci národných spoločenstiev.

Vysoké školy už nie sú malé akademické spoločenstvá, ktoré si komunitne s dohľadom donátora (v našom prípade najmä štátu) riadia „svoje veci". Stali sme sa podnikmi poskytujúcimi služby v rámci svojich vzdelávacích programov. Veď len jeden príklad za všetky, Univerzita Karlova v Prahe, má na svojich fakultách a ústavoch okolo 50 tisíc študentov, to nie je ani podnik, to je stredne veľké mesto. To vyžaduje nový – iný pohľad na fungovanie a správu našich vysokých škôl.

Takto to do značnej miery korešponduje aj so záujmom komerčnej sféry výroby a s ňou spojených komerčných služieb, že všeobecný tlak na kvalitu vyvoláva rovnaké efekty ako u nich samých. Teda vybudovanie systémovej manažérskej bázy správy a konsolidovaného dobre identifikovateľného systému kvality, bohužiaľ zatiaľ len na českých vysokých školách.

2 Akademická rozprava o kvalite bez systémových vzťahov riadenia kvality

V minulých rokoch som pôsobil na českých vysokých školách a to aj v pozíciách vo vedení ústavu a univerzity, teda vychádzam predovšetkým z vlastných skúseností. Bol som a som členom niekoľkých tímov, ktoré si dávajú do projektového programu systémové riešenie kvality a jej hodnotenie na vysokých školách. České Centrum pre štúdium

vysokých škôl (organizácia priamo riadená českým ministerstvom školstva), riešila niekoľko rokov národný projekt „Kvalita vysokých škôl“, kde v prostredí vybraných vysokých škôl (veľká verejná univerzita, stredne veľká verejná univerzita a malá súkromná vysoká škola), hľadala alternatívu pre jednotný model systému kvality a jej hodnotenie. Bol som členom týmu spolupracovníkov Centra a súčasne členom vedenia jednej z univerzít zaradenej do projektu. Výsledky projektu takpovediac vyšumeli ako bublinky zo sódovky (možno aj v dôsledku českých „politických hrátok“). Keďže v čase ukončovania tohto projektu v českej republike pôsobila expertná skupina **OECD** a tiež skupina hodnotiteľov Európskej asociácie univerzít, vznikla aspoň takzvaná **„BIELA KNIHA“**, ktorá mnohé poznatky z národného projektu verejne deklarovala a popísala.

Samo české ministerstvo školstva usporiadalo niekoľko seminárov na túto tému „Biela kniha a český vysokoškolský vzdelávací systém“ s podtitulom **„ako zaistiť kvalitu na vysokých školách“**. Začali však opäť „hrátky“ politikov a aj keď z dielne novej pani ministerky (tzv. úradníckej vlády) vzišlo niekoľko dobrých podnetov, „ekonomická kríza a nedostatok zdrojov“ opäť témy spojené s kvalitou posunuli takpovediac mimo záujmu politikov a aj samotných vysokých škôl.

Chvalabohu sú aj vizionárske univerzity a naštartovali tento proces formalizovania štruktúry systému kvality a jej organizačného začlenenia do systému univerzity. Takýmto pozitívnym príkladom je VŠB – TU Ostrava, ktorá má formalizovaný systém na všetkých fakultách a ústavoch vrátane kumulatívneho riadiaceho systému univerzity. Bol vybudovaný na unifikovanej procesnej báze noriem ISO 9000. Dokonca **VŠB – TU Ostrava**, ako zatiaľ jediná vzdelávacia inštitúcia v Českej republike, získala najvyššie národné ocenenie kvality, **„Cenu kvality Českej republiky“**.

*Toto je jednoznačný, zásadný a viditeľný rozdiel medzi **„HODNOTENÍM FORMÁLNEJ DOSTATOČNOSTI GARANCIÍ ŠTUDIJNÝCH PROGRAMOV“ skrze výstupov Akreditačnej komisie** a SKUTOČNÝM SYSTÉMOVÝM a organizačným ZAISŤOVANÍM budúcej KVALITY celej INŠTITÚCIE, chápanej **ako komplex všetkých jej činností.***

Na Slovensku** je to vidieť ešte **výstrednejšie** a **hraničí** to až s **diskrimináciou**, lebo na rozdiel od praktík a postupu Českej AK, kde študijný program **garantuje pracovisko** (univerzita, fakulta, ústav) **ako sumár všetkých na programe zúčastnených pedagógov.

*Slovenská **AK** šla v **absurdných zjednodušeniach** ešte **ďalej** a v podstate **posudzuje len „domnelú profesionalitu a kvalifikovanosť jediného človeka – deklarovaného garanta študijného programu“.***

3 Hodnotenie KVALITY – domnelý kameň úrazu univerzitného vzdelávania

Posledné konštatácie faktov v predchádzajúcej 2. kapitolke ma vedú k tomu, aby som sa zmienil aj o skúsenostiach z Českej republiky na „poli“ hodnotenia kvality. Od poloviny tohto desaťročia vlastne paralelne pôsobiacich v nasledovných alternatívach:

1. **Akreditačná komisia** Českej republiky, ktorá podobne ako na Slovensku je poradným orgánom vlády, kompetenčne a riadiacimi právomocami gestorovanej ministerstvom školstva ČR *(o podstate a bazálnych problémoch jej činnosti som sa stručne zmieňoval v predošlom)*
2. **Projekty, (financované z národných zdrojov i z portfólia Európskych štrukturálnych fondov)**, patrí sem i v úvode zmieňovaný projekt Centra pre štúdium

vysokých škôl v Prahe. Poznám viacero týchto projektov a ako som zmieňoval, na projekte CŠVŠ v gescii MŠMT ČR som i participoval. Toto úsilie zatiaľ neprináša očakávané výsledky smerujúce ku zjednoteniu a k zuniverzalizovaniu pohľadu na kvalitu v prostredí univerzitného vzdelávania a výskumu a k zavedeniu nutných systémových opatrení pre budovanie systémov kvality aspoň na verejných vysokých školách českej republiky. Univerzity a vysoké školy verejne deklarujú ochotu pracovať a spolupracovať na hodnotení kvality, ale zväčša po čase celú problematiku hodnotenia kvality a budovania systému kvality postupne odsúvajú, až sa skoro unisono a neformálne zjednotia na tom, že zväčša majú aspoň študentské hodnotenie kvality výučby. To je tá tretia paralelná vetva v problematike hodnotenia kvality.

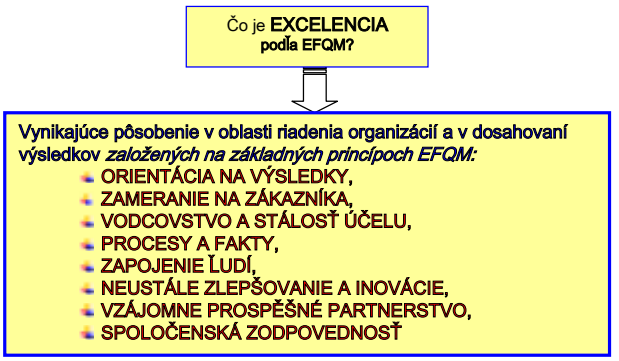
3. **Študentské hodnotenie kvality výučby a ostatných služieb pre študentov**, je snáď jediná časť komplexu spojeného slovíčkom kvalita, ktorá často figuruje v dlhodobých zámeroch českých univerzít a na väčšine univerzít je súčasťou študijného informačného systému. Existuje dokonca akýsi manuál („Studentské hodnocení kvality“, [3] monografia ako výstup riešenia národného projektu ACSA – Akademické centrum studentských aktivit pri VUT v Brne), určený pre študentské organizácie, vedenia univerzít a ich súčastí ako aj pre pedagógov ktorým nie je všetko jedno. Som jedným z autorov tejto publikácie, je to dobrý návod ako vybudovať a rozvíjať túto súčasť systému kvality, ako jeden zo zdrojov samohodnotenia a hodnotenia malej skupiny procesov účinných na vysokých školách.

Zásadným systémovým faktorom hodnotenia systémov kvality i kvality/excelencie samotnej je nezávislosť hodnotiteľov. Najviac zabehnutým je hodnotenie systému kvality budovaného podľa modelového návodu noriem ISO rady 9000 (ich inovácia v štandardizovanej podobe z roku 2001), už s nesmierne bohatými skúsenosťami z komerčnej sféry výroby a služieb.

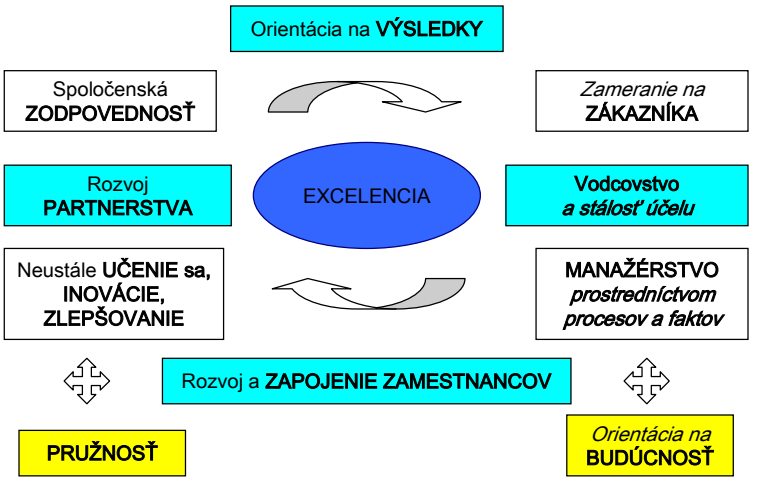
Certifikáty kvality udeľujú nezávislé profesionálne inštitúcie (napríklad *RV TÜV, Det Norske VERITAS* apod.) s medzinárodným renomé. Bohužiaľ aj do tejto sféry sa v „našich zemepisných šírkach“ dostala korupcia s cieľom získať neoprávnený prospech „za prijateľnú cenu“. Keďže táto oblasť nie je legislatívne regulovaná, vzniklo množstvo podnikateľských subjektov a jednotlivcov bez hlbokej profesionálnej prípravy a s jediným cieľom – „udeľovať certifikáty“ za relatívne nízke ceny, ale tiež bez záruk oprávnenosti a medzinárodného rešpektovania Certifikátu.

4 Excelencia – stratégia modelu EFQM – systémová stavba štruktúry kvality na VŠ

Vďaka pomerne dlhodobému pôsobeniu v Českej republike a snáď aj skúsenostiam získaným pohybom v tejto „vyberanej spoločnosti“ kvality a kvalitárov sa v súčasnosti podieľam na aktivitách tímu, „Pracovnej skupiny pre kvalitu vzdelávania Rady kvality Českej republiky“ pod záštitou Ministerstva průmyslu a obchodu a vedenej pani profesorkou Petřikovou z Ostravy.



Je možno symptomatické, že požiadavka s týmto obsahom vzišla od podnikateľov a prenesene na ústredný orgán štátnej správy pre oblasť podnikania – uvedené ministerstvo. Znamená to enormný záujem komerčnej sféry na evidentnom pokroku v tejto oblasti pre celý sektor profesijného a odborného vzdelávania v Českej republike. Podnikatelia a jednotlivé zväzy *(priemyslu, obchodu apod.)* pociťujú faktickú potrebu diferenciácie vysokých škôl, podľa ich dlhodobej strategickej vízie a diverzifikácie zdrojov na vzdelávanie na základe objektivizovaných kritérií. Touto metrikou môže byť KVALITA a v komerčnej sfére je to skutočne zväčša fungujúci model.

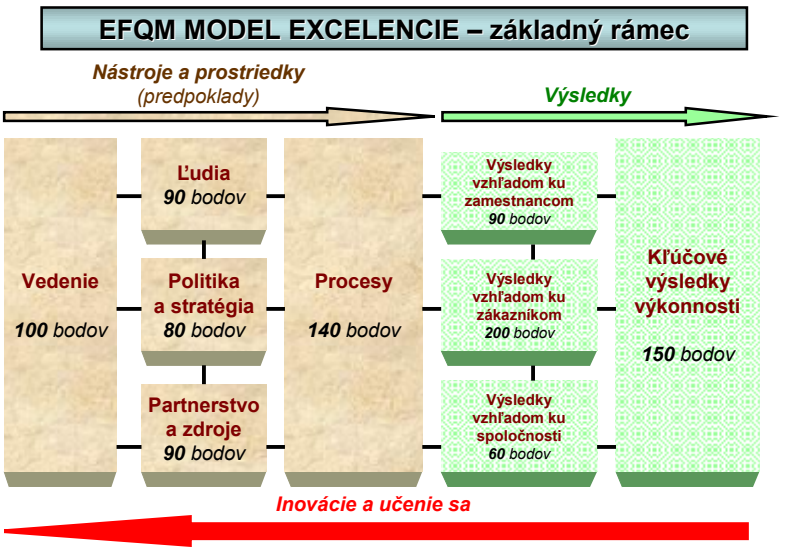


Obr. 1: Základné princípy excelencie [2]

V rámci tohto tímu sa väčšinou zhodujeme na tom, že najlepšou alternatívou pre rozvoj kvality pre inštitúcie vzdelávania a vedy, je európsky model excelencie EFQM. Najlepšie tento model budovania systému kvality prezentujú nasledujúce grafické schémy vysvetľujúce jednotlivé bazálne prvky a pravidlá modelu.

Tabuľka 1: Výsledky prieskumu realizované EFQM (publikované, EFQM Learning Edge Conference, Paris 2006)

Charakteristika odpovedí	% respondentov
Aby sme dostali realistické hodnotenie toho, aký sme dobrí	84
Aby sme mohli identifikovať oblasti ďalšieho zlepšovania	82
Aby sme mali pre zlepšovanie jednotný rámec	68
Aby sme získavali informácie o najlepšej internej a externej praxi	63
Aby sme lepšie pochopili, čo a ako ovplyvňuje výsledky výkonnosti	61
Aby sme zjednotili jazyk (spôsob vyjadrovania) a štýl uvažovania ľudí	52
Aby sme sa posunuli z oblasti zvyčajnej „PREČO SA TO NEDÁ“, k dosahovaniu lepších výsledkov	45
Aby sme vytvorili rovnovážne vzťahy k zainteresovaným stranám	41



Obr. 2: Východisková dispozičná a kapacitná schéma modelu EFQM [1].

5 Záver

Verím, že nielen česká akademická obec sa v dohľadnom čase dočká „svetlejšej“ budúcnosti v presadení sa objektívne a globálne fungujúcich modelov manažérstva organizácií v prospech objektívne merateľnej kvality a nezávislými posudzovateľmi kvalifikovanej schopnosti neustále sa zlepšovať a dosahovať kvalitatívnych zmien a konkurencieschopného postavenia na vzdelávacom trhu v národnom i medzinárodnom meradle.

Chceme či nie, vzdelávanie a zvlášť výskum je bytostne spojený s potrebou zdrojov (materiálnej i nemateriálnej podoby), **diverzifikácia vzdelávacích inštitúcií o ktorej sa**

hovorí už roky, však nie je prvosledovo spojená s nejakým reitingom / poradím spojovaným s kvalitou.

Financovanie by malo byť bytostne spojené s prioritami a potrebami tzv. zainteresovaných skupín (u nás vo sfére verejných VŠ je to zatiaľ najmä štát, ale aj priemysel, sféra služieb, študenti, rodiny apod.).

Pre oblasť výskumu a tvorivých činností je nesmierne potrebná identifikácia **„Národných výskumných priorít“**, ktorých nesmie byť mnoho a ktoré umožnia v relatívne krátkom čase dosiahnutie strategických globálnych úspechov (napr. genetické inžinierstvo, IT a kybernetika, bio-inžinierstvo apod.) a teda aj relevantnej návratnosti zdrojov do národnej ekonomiky. Rovnako je potrebné od komerčnej sféry, aby sa prostredníctvom projektov podieľala na tomto procese budúcej prosperity a prospešnosti akademickej a vedecko-výskumnej základne. Veď **kvalita sa v konečnom dôsledku prejavuje v úspešnosti a výkonnosti ekonomík.** *Kvalita však je úzko spojená s účinnosťou manažérskych činností, ktorých efektivita je spojená so systémovosťou a schopnosťou využívania objektívne správnych nástrojov.* Návodom na takéto fungovanie inštitúcií s programom neustáleho zlepšovania sú systémy manažérstva kvality. Pre vzdelávanie a výskum je asi najlepšie aplikovateľný model excelencie, navrhnutý európskou federáciou manažérstva kvality EFQM.

6 Zoznam bibliografických odkazov

[1] *EFQM Excellence Model.* Brusells, EFQM Representative Office, 2003, s. 35, ISBN 90-5236-242-4

[2] *EFQM Excellence Model.* Higher Education Version 2003. Sheffield Hallam University 2003, s. 40

[3] VENEROVÁ A., PONICKÝ, P. a kol., *Studentské hodnocení kvality.* ISBN 978-80-214-3523-0.

Lektoroval: prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.

Kontaktné adresy:

Peter Ponický, doc. Ing. PhD.
Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem – ČR,
Fakulta mechatroniky Trenčianskej univerzity A. Dubčeka v Trenčíne – SR,
Fakulta environmentálnej a výrobnej techniky Technickej univerzity vo Zvolene,
Študentská ul. 26, 960 53 Zvolen, SK
e-mail: ponicky@fvtm.ujep.cz, ponicky@tnuni.sk
e-mail: ponicky@zoznam.sk, ponicky@vsld.tuzvo.sk

DRÁMAI MŰVEK INTERPRETÁCIÓJÁNAK DIDAKTIKAI HOZADÉKA

ERDÉLYI Margit, SK

Absztrakt: Fontos célzat és teendő a drámai művek interpretációjának hasznosítása az iskola minden szintjén, az egyetemmel bezárólag. A szerző abból a tényből indul ki, hogy a drámai művek elemzésének didaktikai hasznosítása meglehetősen elhanyagolt területe az iskolának, ezért dolgozata mintegy adalék a drámaelméleti ismeretek pedagógiai megközelítéséhez. A tanulmányban hangsúlyt kap a drámaelmélet és színházelmélet kapcsolata s ezek együttes kihasználhatósága mind az oktatásban, mind a nevelésben. A tanulmány írója Sütő András – drámára hívja fel a figyelmünket. Az egyik az Egy lócsiszár virágvasárnapja a másik a Csillag a máglyán. A két mű műfajiságában, forrásanyagában, és szellemiségében is rokonságot mutat, esztétikai és etikai üzenetük pedig fölöttébb értékes.

Kulcsszavak: drámai hős, interperszonális viszonyok, műnem- és műfajhordzók, drámai értékalakzatok, didaktikai lehetőségek

DIDACTIC AVAILS OF THE INTERPRETATION OF DRAMATIC WORKS

Abstract: The use of interpretation of dramatic works is an important aim and task in the education beginning with basic schools up to universities. The basic point of the author is the fact that the analyses of dramatic works' didactic application is an especially neglected part of education, for this reason her study is a contribution to the pedagogical approaches of dramatic works. Her study emphasises the relationship of drama and theatre theory, and their common exploitability in education. The writer of the study focuses on dramas of András Sütő. One of them is 'Egy Lócsiszár virágvasárnapja' ('Palm Sunday of a Horse-Dealer'), the other is 'Csillag a máglyán' ('Star on a Bonfire'). These two works show a relationship regarding their literary genre, sources and intellectuality and their aesthetic and ethical message is also very important.

Keywords: dramatic hero, interpersonal relationship, vehicles of literary genres, formation of dramatic values, didactical possibilities

Sütő András, a nem régiben elhunyt romániai magyar író, akinek írói és emberi attitűdje egyértelműen hordozza az etikai és esztétikai kívánalmak egész rendszerét. Értékmentő és értékteremtő szerepében e két vonulat teljességgel összefonódik nála. Írói hitvallását nemegyszer olvashatjuk sokműfajú alkotói ouvre-jében. A „sajátosság méltósága" – féle miheztartásban benne foglaltatik, hogy mindenkor, minden helyzetben helyt kell állnia az embernek egész élete során. Sütő drámaírói munkássága egyben írói csúcsteljesítménye. Ő maga a kortárs magyar drámairodalomban újítónak tekinthető. Sajátos alkotói törekvései nemcsak a szűkebben vett romániai magyar drámát emelték magasra, hanem az egyetemes magyar irodalomnak is kiváló értékei lettek. Választott intenciónk a didaktikai szempontú vizsgálódás két legismertebb irodalmi műalkotásának az *Egy lócsiszár virágvasárnapja* és a *Csillag a máglyán* című drámájának interpretációja majd összevetése, amellyel drámaelméleti szempontból is többen foglalkoztak már[3].

[3] Sütő András: Színművek. Bratislava: Madách Könyvkiadó, 1989
Megj.: A drámákból vett idézetek lapszámai erre a kötetre vonatkoznak.

„Volt egyszer hol nem volt a baj/Fekete lován szállt a baj…” (115.) kezdi az író egy balladával a háromfelvonásos tragikus hangvételű dráma felvezetését. Már az elején nem árt megjegyeznünk, hogy a mű ihletője két korábban született írás: az egyik Henrich von Kleist krónikája, amely voltaképp: Kolhaas Mihálynak, a főhősnek történetét adta motivációként Sütőnek, a másik impulzus pedig Szabédi László meséje arról a gazdag angol kereskedőről, aki pert indított a vámosok ellen, mert megrövidítették őt egy dollárral. E kereskedőnek végül is nagysokára sikerül elfogadtatnia az igazát, de közben minden vagyona ráment a pereskedésre. A *Lócsiszár* – dráma témája a reformáció, a XVI. század első felének történései. Az alakok száma huszonegy, leszámítva a tömegjeleneteket imitáló/asszociáló poroszlók, jobbágyok, polgárok jelenéseit. A tartalmas, gondosan stilizált dialógusok rápillantásra is a „beszélő” drámát mutatják. Az író gyakori és részletes instrukciói több funkciót is betöltenek. A szereplők fizikai mozgásán túl a pszichikai állapotokra és érzelmi megnyilvánulásokra különösképpen ügyel az író, gondosan utasít a színpadi tér és helyzetek megoldását és a tárgyi eszközök alkalmazását tekintve is. Hathatósan érvényesíti a nem kevés hangeffektusra vonatkozó utasítást, például: *kutyaugatás, kiáltások, énekszó, hangos sírás, hosszú hallgatás, kürtszó, dudorászás, dobpergés, csönd, csengőszó, harangszó stb*.

A klasszikusokra jellemző műgonddal dolgozik Sütő akkor is, amikor a kettős eszmei vonalat követve egyrészt a történelmi, dokumentatív tények ismertetéséhez ragaszkodik, akárha egy hitvitázó drámában, másrészt lépten-nyomon sugalmazza a saját korában, saját szubjektív életanyagában is létező / megtapasztalt társadalmi-politikai visszaéléseket, még ha áttételesen is.

A dráma javarészt tragikus „anyaga” összhangban van az átlátható formai megoldásokkal, s a kettő együtt sajátos katartikus élményben részesíti a drámaolvasót, illetve a színházi nézőt. Véleményünk szerint a tragikusság és a szépség két nagy esztétikai minősége mellett Sütő dramaturgiája óhatatlanul és merészen átjátszik a „kisebb kaliberű” esztétikai minőségekbe is. Tragikus hőse ezáltal árnyaltabb profilú, hiszen magatartási modelljéből nem hiányzik a magasztosság, a groteszk, a közönségesség sem. Így színesebben megrajzolva a figura emberközelibb (beazonosíthatóbb), s hitének, tetteinek motívumrendszere jobban vonzza a figyelmet, mint művibbre kreált nagy „drámatestvérei”. Ennek eredőjeként a hatalom és bukás, igazság és jogtalanság, tolerancia és kegyetlenkedés, méltóság és megalázkodás etikai vonatkozásai a ma olvasójának applikálhatóbbak s egyben súlyosabbak lesznek. Ibsen, Csehov és Shaw után a modern dráma esztétikai hatásmechanizmusai megváltoztak, ezek nem kevés lehetőségét ugyanúgy érvényesíti a dráma, mint azokat a morális elvárásokat is, amelyeket egy modernebb kor, akár a jelenünk is megfogalmaz[4]. A mű főhőse Kolhaas Mihály. Késleltetett megjelenítése a szcenikai térben nem gyengíti, hanem megerősíti központi helyét, mivelhogy a párbeszédek kellő információt adnak róla. Az első bemutatás a magasztosság szintjére, erkölcsi piedesztálra emeli a főhőst. Befogadóként ekkor azt várhatjuk, hogy a klasszikus tragédiák mintájára egy értékeiben és mértékeiben Nagyember bukásáról lesz majd szó. A dráma cselekménye során azonban fokozatosan felszínre kerül a főhős értékhiányos magatartása: naivsága, meddő meggyőződése, makacs tévedései. Ezeknek olykor szinte statikussá váló megjelenítéseit az epikusra méretezett időtényező is megtámogatja.

[4] Erdélyi Margit: Drámaelemzések. Komárno: Selye János Egyetem, Tanárképző Kar 2008, 209.

A szenvedélyes igazságkeresés egy fókuszolt drámai időben és szikárra konstruált drámai térben nyer teljes befejezést. A dráma tragikus kimenete Kolhaas kivégzése, amelyen csak az akasztásban érdekeltek vesznek részt s a bitóra kiégett szemmel bámuló barát, Karl Nagelschmith. A dobpergés, majd az utána beállt csönd árulkodik az Ember haláláról, a harangok azonban a császár tiszteletére szólnak. Mintegy összegzésként mondja ki a dráma: „*Ott kezdődik az ember! Amikor összetéveszti magát mindazzal, amitől megfosztották.*" (182.). A tragikusság elemeinek s a katartikus élmény lehetőségeinek drámán belüli teljes feltérképezése időigényes feladat[5]. Látványosan nyer érvényt azonban a drámai műnem immanens jegyeként egy sajátos beszerkesztés révén. Mindezt a kiemelt drámai stációk felvázolásával igyekezhetünk bizonyítani. A didaktikai szempontból kiaknázható háromlépcsős tragikumgócsorra: az idill halálára, az illúzió halálára és végül az ember halálára gondolunk. Úgy véljük, a drámaíró minden – maga által említett – dramaturgiai felkészületlensége ellenére is szakszerűen oldotta meg a drámai szituáció kibontását, egyfelől történelmi ismeretanyagba, másfelől realisztikus szemléletű világképbe ágyazva. A főalak kezdeti bizonytalankodásai, hiányos valóságlátása, téves meggyőződései ellenére és után felemelkedik az igazi aktív tragikus hősök szintjére. Az ellenalakok fölött aratott morális győzelme némi elégtételnek számít a befogadó konvencionális elvárásai szerint is, de főleg a valóságelv és életanyag aspektusainak érvényesítésében.

A *Csillag a máglyán* című dráma Sütő András történelmi tetralógiájának második darabja. Az 1973-ban megírt *Egy lócsiszár virágvasárnapja* után az 1974-es évben, mintegy folytatásként, elkészült a *Csillag a máglyán* is. Ahogy az *Egy lócsiszár virágvasárnapja* című darab a reformáció korának társadalmi-politikai törekvéseivel és a Luther Márton-i szellemiség bemutatásával nyújtotta az alapos korrajzot – mint a történelmi dráma korpuszát – úgy a *Csillag a máglyán* is a XVI. századi reformáció korának részletes képét rajzolja meg. A dráma szövegében pontos utalást találunk az 1533-as év eseményeire, a reformáció második hullámára. Mindkét mű esetében hitvitázó drámáról is beszélünk, de míg az elsőben a vita súlypontjai Luther Márton és Kolhaas Mihály sok tekintetben eltérő szemléletére támaszkodtak, a másodikban Kálvin János és Szervét Mihály szellemi összeütköztetésének vagyunk tanúi. Míg Luther és Kálvin az intézményesített hit, rend és tudatos életértékek pártolói voltak, addig Kolhaas és Szervét – az ő híveikként ugyan – a szabadság, a jog, az érzelmek vonalán sejtették a szellemi progresszió lehetőségét.

A két értékrend összeegyeztethetetlen volt, mert az elöl említettek értékhierarchiája szorosan kapcsolódott a tekintélyelvűséghez, a hatalomhoz, így törvényszerűen konfrontálódott az utóbbiak humánpárti magatartásával. A két dráma belső világa voltaképpen egy folytatólagos vita a hatalom hívei és a szabadon gondolkodók között, másképp pedig Kolhaas és Nagelschmidt, illetve Kálvin és Szervét önmegvalósító törekvései között. A nagy dialógus résztvevői közül elveiért, tetteiért az egyikük mindkét drámában halálra ítéltetik.

E Sütő-drámákban a tragikum megerősített pozícióit a kor diktatórikus jellege ugyanúgy támogatja (hatalmi harcok, akasztások, autodafék) mint a főhősök esztétikai vagy etikai szempontból kiérlelt magatartásmintái: magasztos eszmék hívei ők, s kiváló emberi tulajdonságokkal rendelkeznek. Megrajzolt személyiségszerkezetükben a Maslow-féle

[5] Bécsy Tamás: A dráma esztétikája. Budapest: Kossuth Kiadó, 1988
Bécsy Tamás: A dráma lételméletéről. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1984

motiváció felsőbb szintjei dominálnak: a szeretet és a valahová tartozás szükséglete, a megbecsülés és az önértékelés szükséglete, de mindezek fölött az önmegvalósítási szükséglet. Az esszéisztikus, filozofikus írói stílus mindkét mű jellemzője ugyan, de az események s a történet síkján mozgalmasabb konstrukciójú az *Egy lócsiszár virágvasárnapja*, egyben intenzívebben elkanyarodik az emóciók esztétikailag színes és lélektanilag kifejtett ábrázolása felé. A *Csillag a máglyán*-ban jóval visszafogottabb a lirizáltság, az érzelmek ábrázolása, de felerősödik benne az intellektualizáltság mértéke s egyben az epizáltság is, noha ezáltal nem annyira a drámai jelleget erősíti az író, hanem inkább szintes esszéisztikus stílusát.

A dráma szereplőinek névsorát Kálvin János vezeti, utána pedig Szervét Mihály következik. A művilág nyelvi formációiban e két név előfordulása, replikáik és közös dialógusaik nagyban túlszárnyalják az összes többit, hisz ők ketten vitatják meg legbensőbb szellemi, lelki hányódásaikat. A pontosított drámai tér- és időkategóriák is zömében hozzájuk kötődnek. A fenti sorrendiség azonban megbomlik olykor a művilág célzatos konstrukciója miatt, hiszen a végeláthatatlan és befejezettnek nem remélhető diskurzus során a bohém, kamaszosan álmodó Szervét, a kreatív képzeletű tudós-művész egyértelműen a magasztosság és tragikusság értékminőségébe lép. Kálvin erős személyisége ezalatt az eredendően pozitív tulajdonságai ellenére is sok vitatható jegyet hagy maga után. Ezt támasztja alá az író találó címválasztása is, amely árnyalatnyi misztikus töltettel – szimbólumként – a reformáció legújabb eszméinek bukásaként értelmezhető, kifejező metaforaként pedig a visszavonhatatlan emberi tragédiát mondja ki: csillag a máglyán, Ember a halálban.

Kálvin, Szervét kivégzése előtt azt tanácsolja barátjának, mondja ki a hatbetűs életmentő szót: revoco, azaz vonja vissza könyvében hirdetett tanait az első betűtől az utolsóig. Kálvin indoklása Szervét számára is egyértelműsíti a helyzetet, magánemberként lehethogy barátok, de a politikai, az egyházi, azaz a közéleti szempontok szerint ellenségekké lettek. Kálvinnak kötelessége a reformáció védelmében kíméletlenül fellépni minden „gondolati járvány” ellen, amely a kálvinizmust gyengíti, következésképp Szervét ún. eltévelyedéseit is kénytelen ide sorolni, annál is inkább, mert már híveinek tábora egyre gyarapszik. Szervét hajlandósága a kompromisszumra még kiút is lehetne a végzetes tragédiából, ha Kálvin azt nem utasítaná el. Szervét elgondolása, hogy kis csalafintasággal megoldható az ő megmenekülése és távolmaradása Kálvin világától, ugyanis arra még képes volna, hogy önmagát megtagadja, de legnagyobb rettegésében is képtelen arra, hogy a könyvéről, a gondolatairól lemondjon. *„…a folytatásod lehettem volna…”* (270.) mondja Kálvinnak, és mi haszna a könyv visszavonásának, amely már saját életet él, inkább Kálvinnak ajándékozza, sorolja be saját művei közé. Kálvin határozott visszautasítására ismét az irtózatos máglyahalál képe asszociálódik Szervétben, már korábban is sejthettük, hogy nem ok nélkül. A vonatkozó további drámaszöveg sajátos polifonikus beszerkesztése azt az illúziót kelti az olvasóban, hogy szimultán érzékeli az élet és halál kérdésével kapcsolatos eseményeket. Az egy színpadi térbe szerkesztett háromféle hely és helyzet egyidejű manifesztálása dinamikus feszültségteremtést eredményez. A drámaírói bravúr szcenikai hozadéka is egy az egyben kiolvasható a térkomponálás módozataiból. Amíg Kálvin a templom szószékéről zengi érveit saját hívei körében, addig Szervét cellájában kétségei, félelmei és haragja közepette követeli Kálvintól, mindenkitől, hogy győzzék meg arról, hogy tévedett. Champel mezején már visszavonhatatlnul peregnek az események.

Harangzúgásban vonul a máglyához a tömeg. Szervét Mihály karóhoz láncolva, könyveivel együtt elevenen, lassú tűzzel égettetik meg.

A *Csillag a máglyán* című dráma két nagy egyéniség szellemi összecsapását fejti ki egy szinte megszakíthatatlanul folyó vita formájában. Kálvin János és Szervét Mihály összetett személyiség, kettejük barátsága és rivalizálása történelmet formált, emberek életét, halálát befolyásolta, a sajátjukét is. A dráma szerkezete főleg e két névre kötve jelenítődik meg a dialógusok során. Az epizódszereplők, bármely súlyos közvetlen vagy közvetett befolyásolást/viszonyulást is provokálnak, bármely nagyerejű véleményt demonstrálnak, a dráma szövegében viszonylag kevés teret kapnak. Ennek ellenére a szereplők interperszonális viszonyulásrendszere[6] a dráma belső világában világosan kimutatható.

A két főhős szembe kerülése hamar nyilvánvalóvá válik, hiszen a hit kérdésében sem azonos a véleményük. Kálvin a kétely nélküli hitet tudja csak elfogadni és hirdetni, amellett nehezményezi, hogy művére, az Istitutióra, barátja egy Restitutióval tudna válaszolni, melyben már felmutatja gondolkodásának másságát. Szervét a kételkedés embere, ez viszi őt előre (meggyőződése szerint másokat is), ez ad neki erőt ahhoz, hogy rettegései ellenére hullákat raboljon és boncoljon azért, hogy kutassa és felfedezze az emberi vérkeringés rejtelmeit. Gyermekkora óta rettegi a tüzet, irtózat fogja el a korban olyannyira elterjedt máglyaégetésektől, legszörnyűbb álmaiban mégis újra meg újra megéli azt. Szervét ösztönösen is poéta és tudós, nagy műveltségét azonban csak a szabad vizsgálódás, a szabad gondolkodás jegyében képes érvényesíteni. Kálvin kitűnő intellektus, abszolutizálja az igazságot, azt keresi és védi, nézőpontja egyértelműsíti számára a világot, össze tudja egyeztetni hitét és politikai nézeteit, pragmatikus rendezője a szellemi és közéleti történéseknek. Természetesnek tartja, hogy a hatalom eszköz legyen a kezében célja megvalósítását tekintve. Szervét viszont nem a hatalom elvárásainak akar megfelelni, Jézust asszociáló magatartási modellje hitéből és legbelső meggyőződéséből való, innen származtatja céljait is. Küzdelmei így óhatatlanul összetettebben, többféle síkon realizálódhatnak: harcol a diktatórikus hatalmi rendszer ellen, és ugyanolyan erővel harcol saját erkölcsi kételyei ellen is. Ez utóbbit az áldozatra kész baráti viszonyulása motiválja. A dráma történelmi korpusza elénk tárja, s maga a drámaszöveg kifejti azt a fontos ismertanyagot, miszerint az evangélium tanai, amelyek a „piros szív nyitott tenyéren" szimbólum jegyében indultak, időközben a hatalmi gépezet működése folytán ellenkező előjelet kaptak a tömegek szemében. Szervétnek ez is komoly lelkiismereti gondot okozott. Sorsának tragikus végkifejletét Sütő András gondosan előkészíti a tragédiát, a tragikum kibontását a feszültségteremtés függvényében gradálja a műben. Noha mindkét drámai főhős végső soron ugyanabba a domináns esztétikai minőségbe sorakoztatható be, tudniillik a tragikusságba, mégis különbséget kell tennünk a motiváló funkciójú etikai vétségek és erények aspektusainak vizsgálatakor. A hirdetett vagy kivívott eszme pedig – mint láthatjuk – sokarcúsága és bonyolultsága folytán nem törvényszerűen azonos az igazsággal, különösen nem, ha annak valakik kisajátítói lehetnek. Meggyőződésünk azonban, hogy a megszületett érték ezúttal is öntörvényűen tovább él, hogy szolgálja a világot, a szellemet.

[6] Szondi, Peter: A modern dráma elmélete. Budapest: Gondolat 1979, 12.

Irodalom

1. BÉCSY Tamás: A dráma esztétikája. Budapest: Kossuth Kiadó, 1988
2. BÉCSY Tamás: A dráma lételméletéről. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1988
3. ERDÉLYI Margit: Drámaelemzések. Komárno: Selye János Egyetem, Tanárképző Kar, 2008
4. SÜTŐ András: Színművek. Bratislava: Madách Könyvkiadó, 1989
5. SZONDI Peter: A modern dráma elmélete. Budapest: Gondolat, 1979

Lektorálta: Prof. Dr. Imrich Peres, PhD.

Elérhetőség:

Doc. PhD. Erdélyi Margit, CSc. Katedra informatiky, Pedagogická fakulta UJS,
Ul. Roľníckej školy 1519, 945 01 Komárno, SK
E-mail: erdelyim@selyeuni.sk

FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE REKREÁCIU

DOBAY Beáta, SK

Resumé: Prírodné podmienky Slovenska z pohľadu športového turizmu sú mimoriadne priaznivé. V detstve prežité pozitívne vplyvy vplývajú na vytvorenie rekreačných návykov v dospelosti. Slovensko sa nachádza v priaznivej situácii, pretože učebné osnovy zabezpečujú pre deti účasť na rôznych športových výcvikoch. Mala som príležitosť, aby som v radoch poslucháčov našej univerzity uskutočnila prieskum v súvislosti s ich rekreačnými návykmi. Číslo respondentov: 851 poslucháčov sme sa dotazovali, vyplnením dotazníka. Spracovanie sme previedli za pomoci programu EXCEL. Veková skupina sa pohybovala v širokom rozmedzí od 20 do 60 rokov. Prevažne ženy, vzhľadom na to, že sme oslovili poslucháčov z odboru učiteľstva. Zisťovali sme druh dopravného prostriedku, ktorý používajú k rekreácii. Najčastejšie používajú auto a to v 48%. Zároveň sme boli zvedaví na druh k rekreácii zakúpeného športového náčinia, pretože to naznačuje mieru športovania počas rekreácie. Faktory ovplyvňujúce rekreáciu ukazujú nasledovné: rekreáciu ovplyvňuje hlavne množstvo dovolenky a finančné prostriedky. Prítomnosť zakúpeného športového náčinia ukazuje, že respondenti športujú počas rekreácie.

Kľúčové slová: športový turizmus, rekreácia, dopravné prostriedky, športové náčinie

INFLUENTIAL FACTORS OF HOLIDAYS

Abstract: The natural resources of Slovakia are very advantageous for sport tourism. The positive impacts had during the childhood have effects on the holiday habits during adulthood. Slovakia is in positive situation, because in school curriculum different sport camps are provided for the children. We had the chance to make a research among our university students about their holiday habits. We interviewed 851 students using questionnaires. We processed with Excel program. The age interval was wide from 20 till 60. Mainly women were interviewed, because the researched was made among pedagogic students. We measured the uses of means of transports used during holidays. The most are used cars in 48%. In one question we were asking about sport tools bought because of the holiday, as it could show whether they do sports during their holidays. The influential factors of holiday's shows: mainly the amount of free time and money are influencing the holidays. The buying of different sport tools presents us; the sport is presented during their holidays.

Keywords: sport tourism, recreation, means of transports, sport tools

1 Metódy výskumu

1. Výskum zdrojov – analýza dokumentov
   - Analýza dokumentov – prešetrenie dokumentov učebných osnov ministerstva
2. Prieskum prostredia
   - Analýza hospodárskych ukazovateľov Slovenskej republiky
3. Prieskum pomocou dotazníkovej metódy
   - Používanie rekreačného dotazníka vypracovaného a aplikovaného MSTT v rámci študentov UJS
   - n = 851 osôb – počet prvkov,
   - pri spracovaní dát používanie štatistického programu Excel

2 Ciele výskumu

Prieskum daností športovej turistiky v závislosti ponuky a dopytu.

- Vekové rozdelenie respondentov.
- Aké najčastejšie dopravné prostriedky používajú naši študenti UJS v rámci svojich rekreácií.
- Akým športovým náčiním, ktoré radi používajú v rámci svojich rekreácií respondenti disponujú
- Aké faktory ovplyvňujú rekreáciu

3 Turizmus Slovenskej republiky

Počet ubytovaných hostí prostredníctvom slovenských cestovných kancelárií ukazuje nasledovný vývoj v posledných rokoch:

Počet hostí z Českej republiky oproti údajom z roku 2004 a roku 2007 sa zvýšil o 14,5%, kým počet hostí z Maďarskej republiky oproti údajom z roku 2004 sa znížil o 15,5% a v porovnaní s údajmi z roku 2006 pociťujeme zníženie o 23,1%, a to i napriek tomu, že Slovenská republika má najdlhšie hranice práve s Maďarskou republikou (678 km).

Počet ubytovaných hostí mimo štátov Európy prostredníctvom slovenských cestovných kancelárií v roku 2007 je nasledovný: 10. miesto – hostia prichádzajúci z USA (31 977 osôb), Južná Kórea (30 821 osôb). Hostia prichádzajúci z USA v priemere strávia v SR 2,4 dni, hostia z Južnej Kórei 1,3 dni. Hostia prichádzajúci z Ukrajiny strávia v SR priemerne 4,7 nocí, nemeckí hostia 4,4 nocí. Českí hostia 3,3 nocí, poľskí 3,1 nocí, napriek tomu, že najviac hostí k nám prichádza práve z Poľskej republiky. (Štatistický úrad SR, 2008)

4 Skúmanie dokumentov učebnej osnovy ministerstva

Slovenská republika má hlboko zakorenené tradície v oblasti turistiky a lyžovania. Učebná osnova škôl vychádza práve z dlhoročných tradícií Slovenska. Skúsenosti potvrdzujú, že na turistických miestach sa stretávame okrem mladších generácií aj so staršími generáciami, táto generácia využíva turistické danosti Slovenska vedome a pripravene. (Melicher, Slezák, 2000). Na tých vysokoškolských inštitúciách, na ktorých prebieha výchova a vzdelávanie pedagógov, zároveň prebieha aj výuka športových kurzov a aktivít v organizovanej forme. Táto výchova zahŕňa aj metodickú výuku obohatenú o najnovšie metodické možnosti, ako napr. aquaerobik.

4.1 Rekreačné návyky u študentov UJS – (Vyhodnotenie dotazníka o rekreačných návykoch)

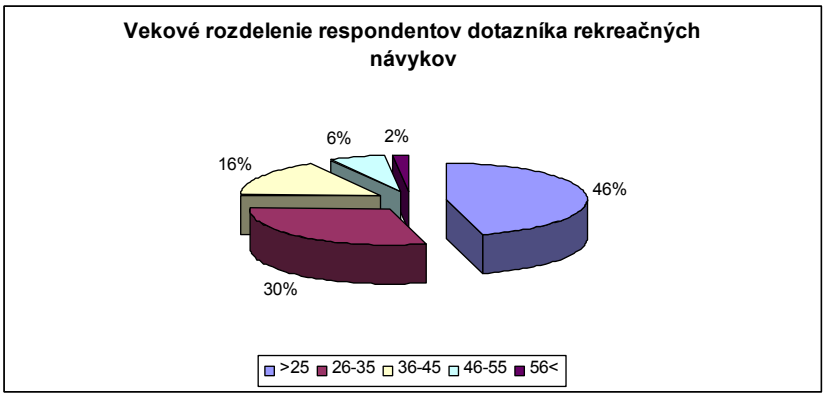
Počas športových kurzov sme po viaceré roky realizovali prieskumy formou dotazníkovej metódy, pri ktorých sme používali dotazníky vypracované MSTT – odbor športovej turistiky (Športovo-výskumná spoločnosť Maďarska). Počet opýtaných respondentov n = 851, z toho 87% ženského a 13% mužského pohlavia.

Vekové rozdelenie respondentov dotazníka ukazuje, že v 8% bolo zastúpenie 45 ročných, kým respondentov vo veku od 26 do 45 bolo zastúpených rovnako ako respondentov vo veku do 25 rokov tiež tvorilo 46%.

1. tabuľka: Učebné osnovy pre poslucháčov – účastníkov kurzov organizovaných UJS

Kurzy pre študentov UJS	Lyžiarky výcvik	Plavecký výcvik	Turistický výcvik	Cykloturistika	Kajak – kanoe výcvik
Predpis	voliteľný	voliteľný	voliteľný	voliteľná	voliteľný
Trvanie	5 – 7 dní	5 – 7 dní	5 – 7 dní	5 – 7 dní	5 – 7 dní
Pedagogický cieľ	Osvojenie si metodických základov lyžovania	Osvojenie si metodickej štruktúry vyučovania plávania	Orientácia v prírode, bezpečný pohyb	Organizovanie a bezpečné zrealizovanie cykloturistických kurzov	Osvojenie si bezpečnej dopravy vo vode
Učivo	Osvojenie si technicky lyžovania, carvingu a metodického materiálu	Preplávanie 100m, osvojenie si 3 druhov plávania a metodických základov plávania	Zrealizovanie túr v dĺžke 10 – 30 km, osvojenie si teoretických základov turistiky	Zrealizovanie túr v dĺžke 80 – 100 km, osvojenie si vedomostí v rámci bezpečnej cykloturistiky	Osvojenie si techník veslovanie, zrealizovanie dĺžky 20 – 30 km

1. diagram: Vekové rozdelenie respondentov dotazníka rekreačných návykov

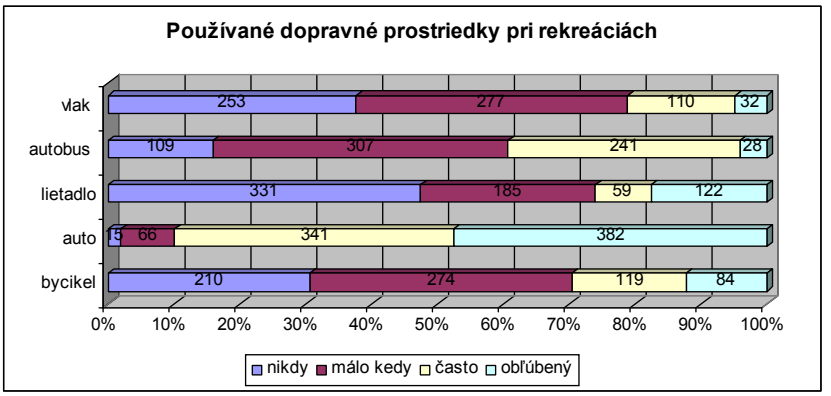


Očakávali sme odpovede na otázku, („Aký dopravný prostriedok preferujete počas svojej rekreácie“), aké dopravné prostriedky používajú najčastejšie pri rekreácií. 90% opýtaných zvolilo ako najčastejšie používaný a najobľúbenejší dopravný prostriedok auto. Používanie bicykla označilo 69% respondentov ako málokedy, často používaný a obľúbený dopravný prostriedok.

1. tabuľka: Ako často používajú rôzne dopravné prostriedky

	nikdy	málokedy	často	obľúbený
bicykel	31%	40%	17%	12%
auto	2%	8%	42%	48%
lietadlo	47%	27%	8%	18%
autobus	16%	45%	35%	4%
vlak	38%	41%	16%	5%

2. diagram: Používané dopravné prostriedky pri rekreáciách



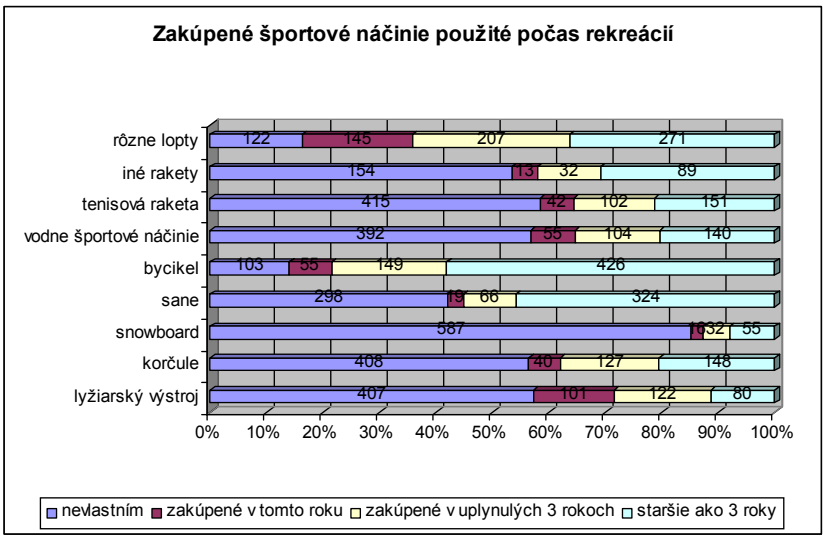
„Aké vlastné športové prostriedky beriete so sebou na rekreáciu a kedy ste ich kupovali?“ Respondenti si mohli vybrať z viacerých odpovedí. Tabuľky ukazujú, že lopta je prítomná takmer v každej domácnosti, lepší výsledok ukazuje bicykel, ktorý je prítomný u 86%. Nie je len používaný ako športové náčinie ale aj ako dopravný prostriedok. Lyžiarske vybavenie je prítomné u 42% domácností a korčule u 44% rodín.

2. tabuľka: Aké vlastné športové prostriedky beriete so sebou na rekreáciu a kedy ste ich kupovali?

	nevlastním	Zakúpené v tomto roku	Zakalené v uplynulých 3 rokoch	Staršie ako 3 roky
lyžiarska výstroj	58%	14%	17%	11%
korčule	56%	6%	18%	20%
snowboard	85%	2%	5%	8%
sane	42%	3%	9%	46%
bicykel	14%	8%	20%	58%
vodne športové náčinie	57%	8%	15%	20%
tenisová raketa	59%	6%	14%	21%
iné rakety	53%	5%	11%	31%
rôzne lopty	16%	19%	28%	37%

Aké faktory ovplyvňujú organizovanie rekreácií? Hlavným ovplyvňujúcim faktorom pre rodiny je množstvo voľného času a dovolenky. Na druhom mieste sa nachádza faktor finančných prostriedkov. Najmenej zaťažujúcim faktorom v tomto ohľade sa javia ťažkosti s cestovaním.

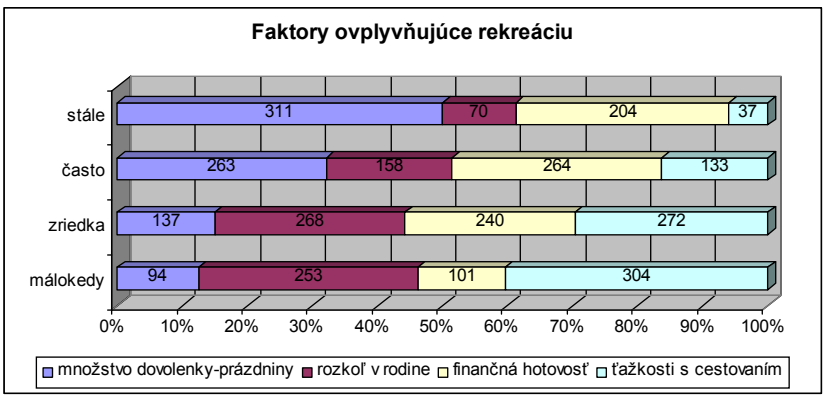
3. diagram: Zakúpené športové náčinie použité počas rekreácií



3. tabuľka: Počas rekreácie do akej miery je pre Vás dôležité

	málokedy	zriedka	často	stále
Množstvo dovolenky, prázdniny	12%	17%	33%	38%
rozkol v rodine	34%	36%	21%	9%
Finančná hotovosť	12%	30%	33%	25%
Ťažkosti s cestovaním	41%	36%	18%	5%

4. diagram: Faktory ovplyvňujúce rekreáciu



5 Konklúzie

„Ľudia disponujú individuálnym pohybovým programom, ktorý je potrebný k udržiavaniu života, k prispôsobovaniu k prostrediu a jeho zmenám, ako aj k efektívnej činnosti.“ (Istvánfi, 2006) Slovenská republika disponuje geografickými podmienkami, ktorými vo veľkej miere prispieva k rozvoju športovej turistiky. Vychádzajúc z dlhoročných tradícií, aj učebné osnovy podporujú účasť detí na rôznych športových kurzoch. Na Univerzite J. Selyeho prebieha príprava pedagógov na budúce povolanie a práve medzi poslucháčmi pedagogickej fakulty sme vykonali prieskum, kde sme sa opýtali n = 851 poslucháčov (87% ženského a 13% mužského pohlavia). 45% respondentov bolo 25 ročných, kým 54% tvorí veková skupina až do veku 60 rokov. Podľa výsledkov prieskumu na osobu pripadá 2,5 táborenia. 90% odpovedajúcich označilo auto ako najviac používaný dopravný prostriedok pri rekreáciách. 47% nikdy necestuje lietadlom a 38% vlakom. Z toho vyplýva, že respondenti vyberajú dopravný prostriedok, ktorým cestujú vo svojom pohodlne zvolenom časovom harmonograme. Na zakúpené športové náčinie sme boli zvedaví z dôvodu, aby sme sa dozvedeli či tieto používajú počas rekreácií. Výsledky ukazujú, že loptu vlastní 84% domácností a 86% rodín disponuje bicyklom. Z faktorov ovplyvňujúcich realizovanie rekreácie najviac – 71% činí množstvo dovolenky a 58% finančné prostriedky ako výrazný faktor. Hore uvedené výsledky ukazujú, že rozvoj športového turizmu by bol schodnou cestou v oblasti turizmu. Veď je badateľné, že počas rekreácií ľudí môžu brať so sebou športové náčinie a využívať ich možnosti.

6 Zoznam bibliografických odkazov

[1] BÁNHIDI, M. – FARKAS, J.: *A sportföldrajz alapjai*. In Tóth J. ed. Általános társadalomföldrajz II. Dialóg Campus Kiadó Pécs, 2002 pp. 248-267

[2] BÁNHIDI, M. – DOBAY, B. G. – STRAHON, K. – EDVY, L.: *Kutatási programok a földrajzi környezet és sport összefüggéseinek megismeréséhez.* Napjaink környezeti problémái globálistól lokálisig Pannon Egyetem, Georgikon Kar, 2006, Keszthely

[3] BÁNHIDI, M.: *A sport szerepe a turizmusban*, Power-point-előadás anyaga, 2006

[4] BODNÁR, L.: *A turizmus földrajzi alapjai*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Eger-Budapest, 2000, ISBN963 19 0366 4

[5] BRÄMER, R.: *Megatrend Wandern – Problem oder Chance?* Sport und Tourismus Dokumentation des 10. Symposiums zur nachhaltigen Entwicklung des Sports vom 2002, 28. – 29. November in Bodenheim/Rhein

[6] ČERMAN, R., ed.: *Slovenská Republika*, Mapa Slovakia, Bratislava 2003

[7] DREYER, A.: *Sport und Tourismus*. Wirtschaftliche, soziologische und gesundheitliche Aspekte des Sport-Tourismus. Universitatsverlag, 2002, Wiesbaden

[8] DUFEK, P.: *Thurde Frans*, Škoda Magazín Leto, 2007

[9] GÖRNER, K. – KOMPÁN, J.: *Miesto turistiky a pobytových aktivít v prírode v spôsobe života mladej populácie veku 12 – 15rokov na začiatku nového storočia.* Fakulta humanitných vied, Univerzitny Mateja Bela, Banská Bystrica, 2008, s. 94 – 96, ISBN 978-80-8083-558-3

[10] ISTVÁNFI, Cs.: *Mozgástanulás, mozgáskészség, mozgásügyesség*, Budapest, 2006, s. 14

[11] KONCZOS, CS. – SZAKÁLY ZS.: *Az ifjúság fizikai aktivitásának jellemzői, az életstílus befolyásolása, a fizikai aktivitás tudatos alkalmazása.* Magyar Sporttudományi Szemle 8 évf. 30. sz. 2007/2, Penti Nyomda, Budapest, 2007. ISSN 1586-5428, 39 – 43 o.

[12] KOVÁCS, T. A.: *A rekreáció elmélete és módszertana,* Fitness Akadémia, Budapest 2004

[13] Lang Research Group, *Interest of Professional Sports*. As a spectator. Ministry of Tourism, 2004, http://www.tourism.gov.on.ca/english/tourdiv/tams/sportppt/sld001.htm

[14] MELICHER, A. – SLEZÁK, J.: *Učebné osnovy pre Gymnázia a Stredné odborné školy*, Ministerstvo školstva Slovenskej republiky, 2000, Bratislava

[15] MURPHY, P. E.: *Tourism*. A community approach. New York: Methuen, 1985.

[16] MÜLLER, A., et.al.: *A sporttáborok szerepe az Eszterházy Károly Főiskolán*, Acta Academiare paedagogicae agriensis, Section Sport, XXXIV., Eger, 2007 ISSN 1788 – 1579

[17] Word Leisure, recreation Journal 1994. [online]. Cedar Falls: World leisure and recreation association, 1994, vol. 36, no. 2 [idézet2006, március 13.] http://www.worldleisure.org/about/publications/journal/journal94.html

[19] ŽÍDEK, J., et al.: *Turistika*, FTVŠUK Bratislava, 2004

www.world-tourism.org/newsroom/Releases/2007/january/recordyear.html

http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=1681
(Marketingová stratégia SA 2001 – 2006)

Štatisticky úrad SR, Národná Banka, www.economy.gov.sk, 2008

www.sacr.sk, www.economy.gov.sk

Lektoroval: Ing. Štefan Szőköl, PhD.

Kontaktná adresa:

Dobay Beáta, PaedDr.
Univerzita J. Selyeho
Bratislavská cesta 3322
945 01 Komárno, SLOVENSKO
e-mail: dobay.beata@selyeuni.sk

BOOK REVIEWS

NOVÉ DIELO Z EDUKAČNEJ INFORMATIKY

(PIECUCH, A.: *Wstęp do projektovania multimedialnych opracovań metodycznych* [Úvod do navrhovania multimediálnych didaktických počítačových aplikácií]. 1. vyd. Rzeszów : Wydawnictwo Oświatove FOSZE, 2008. 397 s. ISBN 978-83-88845-97-0)

O ostatných rokoch sa v edukačnej praxi čoraz viac uplatňujú najnovšie prostriedky informačných a komunikačných technológií. Popri široko využívaných komerčných produktoch mnoho edukátorov si pripravuje rôzne softvérové aplikácie pre nimi zabezpečovaný edukačný proces svojpomocou. Tvorba takýchto pomôcok vyžaduje osvojenie troch základných zložiek. Prvou z nich je vecná erudícia. Nemá zmysel vytvárať sofistikovaný produkt, ktorý nie je na potrebnej odbornej a vedeckej úrovni. Druhú zložku predstavuje didaktická erudícia, ktorá obsahuje aj osvojenie metodiky predmetnej oblasti. Obe prvé zložky sú však len nutným, ale nie postačujúcim predpokladom vytvorenia kvalitnej edukačnej aplikácie. Jej vytvorenie zabezpečuje až informatická erudícia tvorcu, ktorá je nutným predpokladom jej počítačovej realizácie. Zatiaľ čo informačných zdrojov k prvým dvom zložkám je dostatok, v prípade tretej zložky existuje značný informačný deficit. Edukátori majú k dispozícii málo informačných zdrojov, ktoré by sa problematike tvorby edukačných softvérových aplikácií venovali komplexne, s dôrazom na metodológiu a technológiu tvorby samých softvérových produktov. Medzi diela, ktoré túto pomoc ponúkajú patrí aj posudzovaná monografia. Je dielom významného predstaviteľa vedeckej školy didaktiky technoedukácie, ktorá zaujíma popredné postavenie medzi existujúcimi vedeckými školami v Poľskej republike a rozhodujúcim spôsobom ovplyvnila obsah aj didaktiku všeobecnej techno- a infoedukácie v Poľsku.

Obsah diela je rozčlenený do šiestich ťažiskových častí. Prvá z nich poskytuje základy projektovania multimediálnych didaktických softvérových aplikácií v kontexte rozvoja informačných a komunikačných technológií na začiatku 21. storočia.

Druhá časť opisuje metodiku projektovania multimediálnych didaktických softvérových aplikácií. Dôraz sa v nej kladie na ich modelovanie a štruktúru.

Tretia časť opisuje programový interfejs používateľa vytvorenej softvérovej edukačnej aplikácie. Osobitná pozornosť sa v nej venuje komunikácii aplikácie s používateľom a najdôležitejším zásadám tvorby interfejsu.

Štvrtá časť sa sústreďuje na zložky multimediálnych softvérových didaktických aplikácií. Dotýka sa najmä kľúčových problémov hypertextu, počítačovej grafiky, farby, počítačovej typografie, počítačovej animácie, zvuku, filmu, počítačového modelovania a počítačovej simulácie, počítačových hier a neobchádza ani problematiku ergonómie práce s počítačom.

Veľmi dôležitou problematikou komplexného hodnotenia multimediálnych edukačných softvérových aplikácií sa zaoberá piata časť. Berie do úvahy aj adresáta, resp. používateľa a problematiku obsluhy príslušných zariadení.

Šiesta časť opisuje najrozšírenejšie typy softvérových aplikácií v školskej praxi: multimediálne encyklopédie, multimediálne učebnice, multimediálne cvičenia a edukačné portály.

Hlavný text dotvárajú viaceré dôležité doplnky. Prvou z nich je obsah diela uvedený hneď na jej začiatku. Širší kontext, v ktorom bolo dielo vytvorené, a stručnú charakteristiku diela obsahuje jeho úvod. Tretím doplnkom je anglické resumé obsahu diela. Používateľ, ktorý sa hlbšie zaujíma o predmetnú problematiku, nájde ako štvrtý doplnok rozsiahly zoznam bibliografických odkazov. Väčšinou ide o diela poľskej proveniencie, možno v ňom však nájsť aj diela napísané po anglicky a dokonca aj na niekoľko diel písaných po slovensky. Ak vezmeme do úvahy veľký počet prameňov a internetové odkazy, možno priložený zoznam odkazov považovať za nám známu najrozsiahlejšiu špeciálnu bibliografiu predmetnej problematiky, ktorá integruje poznatky temer všetkých významnejších poľských diel. Má teda značnú hodnotu sama osebe.

Dielo Alexandra Piecucha, ktorého naši edukátori poznajú aj z mnohých príspevkov na u nás organizovaných vedeckých konferenciách, sa vyznačuje neobyčajne komplexným spracovaním problematiky a poskytuje používateľovi dokonalý prehľad o úrovni predmetnej oblasti v Poľskej republike. Je napísané jasne a zrozumiteľne, s nesporným didaktickým talentom. Pochopenie textu, ktorý je veľmi dobre členený, uľahčuje, príp. text dotvára mnoho obrázkov a schém. Kladne ocenenie si zaslúži aj veľmi dobré typografické vyhotovenie knihy. Osobitné ocenenie si zasluhuje pozornosť, ktorú autor venuje terminologickým otázkam, keď často mnohostranne objasňuje nielen obsah príslušných pojmov, ale aj etymológiu zodpovedajúcich termínov.

Vzhľadom na blízkosť jazykov a mnoho spoločných odborných termínov je dielo dostupné aj slovenským a českým používateľom. Jeho štúdium im ušetrí mnoho času a umožní im vyhnúť sa zháňaniu a štúdiu značného počtu informácií roztrúsených v rôznych, často aj menej dostupných informačných zdrojoch. Pre jeho vysoké vedecké, odborné a didaktické kvality ho odporúčame do pozornosti všetkých našich edukátorov, najmä však technoedukátorom a študentom z oblasti všeobecnej technoedukácie.

prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.,
prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc,

VÝZNAMNÉ DIELO O INFORMATICKEJ VÝCHOVE

(PIECUCH, A.: *Edukacja informatyczna na początku trzleciego tysjącletia* [Informatická edukácia na začiatku tretieho tisícročia]. [vydanie neuvedené] Rzeszów : Wydawnictwo Oświatove FOSZE, 2008. 320 s. ISBN 978-83-7586-005-4)

Nástup počítačov a informačných a komunikačných technológií do všetkých oblastí našej civilizácie podmienil jej prebiehajúcu premenu na informačnú a vedomostnú spoločnosť, v ktorej informácie a všetky operácie s nimi majú podstatne väčšiu úlohu ako kedykoľvek v minulosti a môžu sa získavať, rozširovať, spracovávať, archivovať a mnohorako inak využívať s rádovo väčšou efektivitou, rýchlosťou a inými ukazovateľmi. Rýchlosť tohto prechodu na novú kvalitu spoločenského života je podmienená rýchlosťou, akou súčasné generácie ovládnu najmodernejšie informačné a komunikačné technológie, ktoré poskytujú stále nové a nové možnosti ich využitia. V súvislosti s tým sa objavili nové požiadavky na

sekundárne gramotnosti pomenovávané termínmi typu informatická gramotnosť, informačná gramotnosť, digitálna gramotnosť a pod. Medzi nimi zaujíma prvoradé postavenie informatická gramotnosť, ktorá v súčasnosti predstavuje pomerne zložitý pojem. O tom, ako túto gramotnosť zabezpečiť v čo najširšom meradle a čo najkvalitnejšie pojednáva mnoho štúdií a monografických diel. Medzi tieto diela sa v ostatnom čase zaradila aj monografia Dr. Alexandra Piecucha, predného predstaviteľa vedeckej školy technoedukácie na Rzeszowskej univerzite, ktorá je v súčasnosti snáď najuznávanejšia v celom Poľsku a uznávaná je aj v zahraničí. Prináša komplexný pohľad na problematiku informačnej edukácie v najširšom spoločenskom kontexte s osobitným dôrazom na školskú edukáciu.

Obsah diela je rozčlenený do piatich kapitol. Prvá z nich pojednáva o trendoch rozvoja elektronickej civilizácie. Charakterizuje informatiku ako vedný odbor, vplyv informačných technológií na kultúru, možnosti ich mnohostranného využitia a virtuálnu realitu. Vymedzuje aj kompetencie ich moderného používateľa, ktoré podmieňujú efektívne využitie IKT v praxi.

Druhá kapitola rozoberá problematiku edukácie v informačnej spoločnosti. Začína vymedzením obsahu pojmov informatická výchova a informačná výchova. Potom charakterizuje vývoj informatickej výchovy v Poľsku v jej začiatkoch, v priebehu školskej reformy v r. 1989 a po nej. Naznačuje aj jej perspektívny vývoj.

Tretia kapitola sa zaoberá edukačnými procesmi podporovanými počítačom. Osobitná pozornosť sa v nej venuje mediálnej edukácii, multimediálnym počítačovým systémom a tvorbe didaktických softvérových aplikácií. Neobchádza ani problematiku autorského práva, klasifikácie didaktických multimediálnych aplikácií a dištančného vzdelávania.

Problémom učenia sa a vyučovania pomocou IKT ako didaktického prostriedku sa podrobne zaoberá štvrtá časť. Značná pozornosť sa v nej venuje psychologickým aspektom učenia sa a vyučovania, informačným kompetenciám a projektovaniu edukačného procesu.

Perspektívou edukácie s podporou informatických prostriedkov sa zaoberá záverečná piata kapitola.

Hlavný text doplňujú rozsahom menšie celky: na začiatku obsah diela a úvod autora a na konci zoznam bibliografických odkazov, zoznam obrázkov a anglické resumé. Väčšina citovaných diel je z poľskej proveniencie.

Kniha je napísaná na vysokej vedeckej, odbornej a didaktickej úrovni, jasne a zrozumiteľne. Pochopenie textu, ktorý je veľmi dobre členený, uľahčuje, príp. text dotvára mnoho obrázkov a schém.

Kladne ocenenie si zaslúži aj veľmi dobré typografické vyhotovenie knihy.

Dielo odporúčame do pozornosti všetkým, ktorí sa zaujímajú o problematiku informačnej spoločnosti, informačnej gramotnosti, využitie IKT v edukácii a o perspektívy v predmetnej oblasti.

Osobitne ju odporúčame všetkým technoedukátorom a študentom z odboru informatika a učiteľstvo technickej a informačnej výchovy.

prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.,
prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

MULTIMÉDIÁ V DIDAKTIKE

(*Dydaktyka informatyki : Multimedia v teorii i praktyce szkolnej* [Didaktika informatiky : Multimédiá v teórii a školskej praxi]. Red. Waldemar Furmanek a Aleksander Piecuch. 1. vyd. Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, 2008. 261 s. ISBN 978-83-7338-392-0

Didaktika informatiky a IKT predstavuje v súčasnosti azda najdynamickejšie sa rozvíjajúcu oblasť odborových didaktík. Súvisí to s premenou našej spoločnosti na informačnú a vedomostnú spoločnosť a s vysokou spoločenskou objednávkou na permanentné celoživotné vzdelávanie v oblasti IKT a ich využívania vo všetkých oblastiach ľudskej aktivity. Osobitne dôležitú úlohu v tomto procese zohráva kvalitná informatická edukácia, ktorú však môžu zabezpečiť len kvalitne pripravení infoedukátori. V prípade tejto kategórie edukátorov musí ísť odborná erudícia ruka v ruke s didaktickou, pretože len v tomto prípade možno očakávať najvyššiu efektivitu edukačného procesu. Medzi celosvetovo najvýznamnejšie pracoviská v danej oblasti už dlhšie patrí Rzeszowska univerzita, na ktorej sa vytvorila a s mimoriadne vysokou produktivitou vedeckej práce pôsobí osobitná vedecká škola infoedukácie a technoedukácie vedená prof. dr hab. Waldemarom Furmanekom. Jej zásluhou má poľská verejnosť k dispozícii moderné učebnice základnej školy, školský výkladový slovník, celý rad monografií a množstvo menších štúdií, z ktorých časť bola prezentovaná aj na u nás organizovaných vedeckých konferenciách. V ostatných rokoch nadviazala táto vedecká škola plodnú spoluprácu s mnohými ďalšími pracoviskami a osobnosťami a jej výsledkom je mnoho spoločných prác. Nedávno sa k nim zaradila aj posudzovaná publikácia, ktorá predstavuje monotematicky orientované zložené dielo rôznych autorov. Obsahuje mnoho odpovedí ako zefektívniť edukačné procesy využitím prostriedkov a nástrojov najmodernejších informačných a edukačných technológií.

Dielo je výsledkom spolupráce 17 autorov, z toho štyroch slovenských. Dotýka sa celého radu kľúčových problémov predmetnej problematiky. Jeho obsah je rozčlenený do štyroch častí. Prvá z nich je venovaná edukačným aspektom multimédií. Hovorí sa v nej o nevyhnutnosti systémového prístupu pri tvorbe multimediálnych softvérových aplikácií, multimediálnom základe informačnej spoločnosti, o vplyve technologického pokroku na úlohu multimédií v modernej didaktike a o multimediálnych didaktických aplikáciách v základnej škole.

Druhá časť je orientovaná na problematiku učenia sa a vyučovania podporovaného multimediálnymi prostriedkami. Charakterizuje sa v nej poľský školský multimediálny systém, využívanie virtuálnej reality vo výučbe technicky orientovaných predmetov, o využívaní multimédií vo vyučovaní a o problémoch implementácie IKT do vyučovacieho procesu.

Tretia časť sa sústreďuje na multimédia v školskej praxi. Zaoberá sa multimédiami ako alternatívnym zdrojom informácií pre edukanta, multimediálnymi prezentáciami v elektronickom vzdelávaní, edukačným využívaním Internetu, hodnotením počítačových edukačných aplikácií a využívaním multimédií v školskej praxi v SR.

Štvrtú časť tvorí desať zasvätených recenzií nových diel z oblasti didaktiky informatiky a využívania IKT v školskej praxi, medzi nimi aj jedného diela slovenskej proveniencie.

Hlavný text dopĺňa úvod redaktorov, v ktorom zasadzujú dielo do širšieho kontextu a komentujú jeho obsah, a lakonická informácia o autoroch jednotlivých príspevkov.

Dielo sa vyznačuje solídnou vedeckou, odbornou a didaktickou úrovňou a solídnym polygrafickým vyhotovením. Odporúčame ho všetkým info- a technoedukátorom, ktorí sa hlbšie zaujímajú o zvyšovanie kvality svojej práce zlepšením jej didaktickej úrovne a využitím najmodernejších prostriedkov IKT. Jazyková a terminologická blízkosť poľštiny, slovenčiny a češtiny umožňuje plné využitie diela aj používateľom, ktorí neovládajú poľský jazyk aktívne.

prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.,
prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

PROJEKTOVÁ METÓDA S PODPOROU IKT

(RACZYŃSKA, M.: *Technologia informacyjna w metodzie projektów* [Informačná technológia v projektovej metóde]. 1. vyd. Radom : Politechnika Radomska, Wydawnictwo, 2008. 74 s. ISSN 1642-5278)

Vysoko aktuálnu spoločenskú objednávku na zvyšovanie kvality a efektívnosti edukačnej práce edukátorov v súčasnosti už prakticky nie je možné naplniť bez implementácie najnovších informačných a komunikačných technológií (IKT). Tieto technológie umožňujú nielen mnohé revolučné zmeny v edukačných procesoch ale aj podstatnú inováciu už dávnejšie známych metód. K takýmto metódam patrí aj široko využívaná projektová metóda. O tom ako túto metódu možno podstatne inovovať implementáciou IKT pojednáva posudzovaná publikácia z pera pracovníčky Katedry informatiky Pedagogickej fakulty Radomskej polytechniky. Dielko predstavujúce užšie zameranú monografiu vyšlo ako 120. seriálová publikácia uvedenej univerzity. Autorka si v nej vytýčila cieľ odpovedať na otázku v akej miere môžu IKT podporovať projektovú metódu. Posudzovaná monografia podáva vyčerpávajúcu odpoveď na túto otázku. Využitie ňou prezentovaných poznatkov umožňuje obohatiť didaktický arzenál moderného edukátora v ľubovoľnom študijnom odbore. Ku cti autorky treba konštatovať, že sa nedala uniesť prednosťami uplatnenia IKT v predmetnej oblasti, ale neobchádza ani existujúce obmedzenia. Podobne možno konštatovať, že úspešne zvládla viaceré záludnosti zložitej medziodborovej problematiky, ktorá okrem informatiky zasahuje aj do všeobecnej pedagogiky, psychológie, sociológie, ekonomiky a práva.

Hlavný text publikácie je rozčlenený do štyroch častí. Prvá z nich uvádza všeobecnú charakteristiku informačnej technológie, fenoménu v súčasnosti častejšie pomenovaného termínom informačné a komunikačné technológie a opisuje jej začlenenie do programových dokumentov školskej edukácie v Poľsku.

V druhej časti sa nachádza podrobná charakteristika projektovej metódy, jej edukačného potenciálu a klasifikácia projektov.

Tretia časť sa sústreďuje na analýzu prínosu implementácie IKT do tejto metódy, jej výhod, ale aj obmedzení.

V štvrtej časti je uvedený opis deviatich príkladov praktickej aplikácie projektovej metódy realizovanej s podporou IKT v rôznych oblastiach, napr. v literárnej výchove, ekologickej výchove, dejepise, genealógii, hospodárení a i. Tieto príklady môžu edukátorom z iných oblastí poslúžiť ako dobrý inšpiračný zdroj.

Hlavný text dopĺňa zasvätený úvod do problematiky z pera autorky. Ďalej je to zoznam bibliografických odkazov obsahujúci 72 položiek, pričom vo veľkej väčšine ide o pramene poľskej proveniencie. Na konci publikácie je umiestnené poľské a anglické resumé. Na zadnej strane obálky je fotografia autorky a stručná charakteristika jej odborného profilu. Sú tam tiež tri zaujímavé citáty týkajúce sa diela: prvý z pera autorky a dva ďalšie z posudkov oponentov.

Publikácia je napísaná na výbornej vedeckej, odbornej a didaktickej úrovni, jasne a zrozumiteľne. Text je veľmi dobre členený. Kniha má veľmi dobrú polygrafickú úpravu.

Publikáciu odporúčame do pozornosti všetkých učiteľov v praxi, vysokoškolským študentom učiteľských odborov a osobitne všetkým info- a technoedukátorom. Vzhľadom na jazykovú a terminologickú blízkosť sa môžu obsahu zmocniť aj používatelia, ktorí neovládajú poľštinu aktívne.

prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.,
prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

BILINGVÁLNE DIELO Z OBLASTI INFORMAČNÝCH A KOMUNIKAČNÝCH TECHNOLÓGIÍ

(VÁRKOLY, L. – KIEŁTYKA, L.: *Možnosti využitia PC a PC sietí : Możliwości wykorzystania PC oraz sieci komputerowych.* Revidované a rozšírené vydanie. Dubnica nad Váhom : Dubnický technologický inštitút v Dubnici nad Váhom, 2010. 245 s. ISBN 978-80-89400-11-9)

Súčasná epocha je charakterizovaná čoraz širším uplatnením informačných a komunikačných technológií (IKT), ktoré prenikli do všetkých oblastí ľudskej aktivity a v mnohých z nich zohrávajú tieto technológie revolucionizujúcu úlohu. Pomerne bohatá literatúra o aplikáciách IKT sa nedávno obohatila o ďalšie dielo, ktoré má v porovnaní s ostatnými niekoľko osobitností. Prvou z nich je, že ide o bilingválne dielo pri tvorbe ktorého spojili svoje sily dvaja odborníci, vysokoškolskí pedagógovia. Prvým z nich je prof. Ing. Ladislav Várkoly, CSc., známy v SR z pôsobenia na viacerých slovenských univerzitách, ktorý napísal svoju časť slovensky. Druhým je prof. dr hab. inż. Leszek Kiełtyka, popredný poľský odborník pôsobiaci na Fakulte riadenia Čenstochovskej technickej univerzity, ktorý napísal svoju časť poľsky. Keďže dielo je nasýtené vedecko-technickou terminológiou, pričom mnohé termíny sa v ňom vyskytujú v oboch jazykoch, už sama táto skutočnosť činí dielo hodným pozornosti všetkých záujemcov, ktorí chcú ťažiť aj z odbornej literatúry druhého spriateleného národa. Druhou, nemenej významnou prednosťou diela, je jeho používateľská orientácia, čo ho priam predurčuje na využitie vo všeobecnej technoedukácii na základných a stredných školách, kde sa v ostatnom čase vytvoril pozoruhodný priestor pre zavádzanie nových poznatkov z oblasti IKT a tiež v prípade používateľov z praxe. Dielo reflektuje súčasný prerod našej civilizácie na informačnú a sústreďuje sa na možnosti získavania a spracovania informácií pomocou najnovších elektronických prostriedkov a technológií, najmä sieťových.

Ťažisková časť diela je rozčlenená do ôsmich kapitol, pričom prvú z nich tvorí pomerne rozsiahly bilingválny úvod, autorom ktorého je prof. Kiełtyka. Sústreďuje sa na mentálne procesy pri osvojovaní nových poznatkov a získavanie intelektových spôsobností.

Druhá kapitola z pera toho istého autora sa zoširoka zaoberá problematikou informácií, informačnými systémami v riadení a bezpečnosťou informácií.

Obsahom tretej kapitoly je terminologický mikroslovník základných termínov z predmetnej oblasti z pera prof. Várkolyho. Pri každom termíne je uvedená rozlišovacia definícia ním pomenovaného pojmu. Do slovníka je zaradených aj mnoho skratiek z oblasti IKT, pričom sa v ňom uvádza aj spôsob ich odvodenia. Mnoho skratiek sa však uvádza a vysvetľuje aj v textovej časti diela.

Štvrtá kapitola, autorom ktorej je prof. Várkoly, prezentuje základné informácie o Internete.

Piatu a šiestu kapitolu zostavili autori spoločne. Obsahom piatej kapitoly je výber webových adries vybratých slovenských a poľských inštitúcií, najmä knižníc, univerzít, vedecko-výskumných pracovísk a firiem, ale aj výstav a veľtrhov v oboch štátoch a rôznych slovníkov. Podobný charakter má aj rozsahom menšia šiesta kapitola, ktorá obsahuje webové adresy vybratých českých a poľských inštitúcií.

Autorom siedmej kapitoly, ktorá sa zaoberá multimediálnymi prostriedkami vo výučbe je prof. Várkoly.

Rozsahom najrozsiahlejšia ôsma kapitola je z pera prof. Kiełtyku. Podrobne sa v nej opisujú tradičné i nové, progresívne prostriedky IKT, s osobitným akcentom na multimediálne IKT a hypermédiá a široké spektrum poskytovaných služieb. Osobitná pozornosť sa v nej venuje využitiu IKT v riadení a v edukácii.

Deviatu kapitolu tvorí stručný záver z pera prof. Várkolyho.

Hlavný text diela dotvárajú viaceré doplňujúce časti. Prvou je prehľadný obsah diela na jeho začiatku. Ďalšími sú zoznamy bibliografických odkazov na konci každej kapitoly, tiráž a medailóny autorov s ich fotografiami na vnútornej zadnej strane obálky.

Text diela je veľmi dobre a prehľadne členený a dopĺňa ho mnoho obrazového materiálu, najmä vo forme schém a fotografií. Za vydarené možno považovať aj polygrafické vyhotovenie diela.

Vzhľadom na používateľskú orientáciu diela je pochopiteľné, že v ňom absentujú niektoré poznatky typické pre diela orientované na tvorcov produktov a aplikácií IKT. Napriek tomu sa domnievame, že mali v ňom byť viac reflektované publikované výsledky niektorých príbuzných vedeckých škôl infoedukácie, napr. z Rzesowskej univerzity, Prešovskej univerzity, Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre či Palackého univerzity v Olomouci.

Hlavným kladom posudzovaného diela je jeho praktická využiteľnosť a množstvo užitočných informácií, na získanie ktorých by používateľ inak stratil veľa času. Môže slúžiť ako príklad a inšpirácia pri tvorbe ďalších obdobných diel v širšej medzinárodnej spolupráci.

Dielo má všetky predpoklady vychádzať aj v ďalších doplnených a modernizovaných vydaniach. Pri najbližšom vydaní odporúčame odstrániť niektoré menšie nedôslednosti, menšie metodologické nedostatky v slovníku a značný počet formálnych nedostatkov, spočívajúcich najmä v nedodržaní ustanovení, resp. odporúčaní niektorých štátnych noriem.

Dielo odporúčame do pozornosti všetkým používateľom IKT bez ohľadu na ich špecifické odborové zamerania, študentom stredných škôl, vysokých škôl a univerzít a tiež používateľom z praxe, ktorí chcú v svojej práci dosiahnuť lepšie výsledky pomocou širokého spektra prostriedkov a služieb IKT.

prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.,
prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

INFORMAČNÉ A KOMUNIKAČNÉ TECHNOLÓGIE V ŠKOLSKEJ MATEMATIKE

(ŽILKOVÁ, K.: *Školská matematika v prostredí IKT.* 1. vyd. Bratislava : Vydavateľstvo UK Bratislava, 2009. 138 s. ISBN 978-80-223-2555-4)

V posledných rokoch sa v edukačnej praxi čoraz viac uplatňujú moderné prostriedky informačných a komunikačných technológií. Učitelia majú k dispozícii širokú ponuku komerčných hardvérových a softvérových produktov, ktoré môžu využiť na zefektívnenie vyučovacieho procesu. Je potešujúce, že veľa edukátorov si pripravuje svojpomocne rôzne softvérové aplikácie pre nimi vyučované predmety. Tvorba takýchto pomôcok vyžaduje od autora niekoľko základných kompetencií. Prvou z nich je predmetná znalosť. Nemá zmysel vytvárať produkt, ktorý obsahovo nie je na potrebnej odbornej a vedeckej úrovni. Druhou požiadavkou je didaktická erudícia, ktorá obsahuje aj osvojenie metodiky v predmetnej oblasti. Tieto dve kompetencie sú však len nutným, ale nie postačujúcim predpokladom tvorby kvalitnej edukačnej aplikácie. Informatická, informačná a digitálna gramotnosť a erudícia tvorcu, je nutným predpokladom počítačovej realizácie zaumienenej didaktickej aplikácie a jej efektívneho využívania v edukačnej praxi. Kým k predmetným znalostiam a všeobecnej a predmetnej didaktike informačných zdrojov je dostatok, v prípade uplatnenia IKT vo vyučovaní predmetov je značný informačný deficit. Edukátori tiež nemajú k dispozícii vhodné informačné zdroje, ktoré by sa problematike uplatnenia IKT v predmetoch a tvorbe edukačných softvérových aplikácií venovali komplexne, s dôrazom na metodológiu a technológiu tvorby a využívania softvérových produktov. Medzi diela, ktoré túto pomoc ponúkajú pre menej skúsených a menej erudovaných pedagógov, patrí aj posudzovaná monografia. Je dielom erudovanej učiteľky matematiky a informatiky, ktorá vhodne spája svoje teoretické znalosti, praktické skúsenosti z predmetnej oblasti a z oblasti IKT a digitálnych technológií do jedného kompaktného celku. Kniha je napísaná s hlbokou znalosťou problematiky a na báze vlastných overených skúseností. Autorka používa jasný štýl a jednoznačné formulácie. Ponúka celý rad námetov pre učiteľov matematiky, ktorí chcú zvýšiť účinnosť svojej výučby pomocou názornosti, interaktivity a aktivity svojich žiakov s uplatnením informačných a komunikačných technológií a vhodných komerčných ale aj vlastných aplikácií. Posudzovaná kniha postupne zavedie čitateľa do rôznych oblastí matematiky, príp. poukáže a príkladmi ilustruje využívanie konkrétneho didaktického prostriedku vo viacerých oblastiach a tematických celkoch.

Obsah diela je rozčlenený do sedemnástich ťažiskových častí – kapitol. Prvá kapitola charakterizuje typické platformy využitia IKT v práci učiteľa matematiky a definuje jeho nové kompetencie, ktoré k efektívnemu využitiu IKT potrebuje. Koniec kapitoly sa

zaoberá motiváciou učiteľa a niektorými efektmi integrácie IKT do vyučovania matematiky.

Druhá kapitola porovnáva klasickú a elektronickú učebnicu matematiky. Okrem všeobecných vlastností elektronickej učebnice uvádza aj jej špecifické možnosti pre vyučovanie matematiky.

Tretia kapitola sa zameriava na IKT ako na podporný prostriedok na zvýšenie názornosti vo vyučovaní matematiky. Opisuje sa v nej predmet skúmania a interakcia prostriedkov IKT v prezentáciách učebných materiálov. Osobitná pozornosť sa v nej venuje interpretácii jednotlivých foriem znázorňovania v matematike.

Štvrtá kapitola je venovaná interaktivite jednotlivých prostriedkov technického vybavenia vyučovania a tiež interaktivite prostredia jednotlivých aplikácií. Samostatné podkapitoly sú venované technológii „e-Beam“ a interaktívnej tabuli, ako aj interaktívnym programom, aplikáciám a prostrediam.

Piata kapitola podrobne opisuje systém „e-Beam“ a jeho možnosti so zreteľom na využívanie obrazového materiálu na interaktívnu komunikáciu v matematike.

Šiesta kapitola uvádza špecifiká didaktických postupov pri riešení matematických úloh v prostredí IKT. Zaoberá sa tvorbou modelov, kombináciou tabuľkového kalkulátora a elektronickej tabule, výberom technických a softvérových prostriedkov, organizáciou hodiny a potenciálnymi dôsledkami, ktoré môže riešenie matematických úloh v prostredí IKT priniesť.

Siedma kapitola podrobne analyzuje sieťové technológie vo vyučovaní elementárnej matematiky. Zvláštna pozornosť sa v nej venuje didaktickým aspektom zdieľania súborov v počítačovej sieti.

Témou ôsmej kapitoly je komunikačné rozhranie v procese tvorby počítačového modelu a počítačovej prezentácie matematického problému.

Celá deviata kapitola je venovaná softvérovému systému Derive. Autorka uvádza možnosti tohto systému, metodicky postup jeho využívania na riešenie úloh, konkrétne príklady aplikácie a dôsledky jeho využívania vo výučbe matematiky.

Desiata kapitola patrí tabuľkovému kalkulátoru MS Excel. Autorka poukazuje na symbiózu matematických a algoritmických postupov v tomto prostredí. Uvádza celý rad konkrétnych príkladov. Kapitolu uzatvára ukážkou didaktického softvéru vytvoreného v prostredí MS Excel.

Ďalšie štyri kapitoly sú venované geometrii.

Jedenásta kapitola predstavuje čitateľovi systémy dynamickej geometrie. Sú v nej charakterizované: Cabri geometria a jej možnosti, úskalia investigatívnej geometrie, spojenie manipulačnej geometrie s virtuálnou simuláciou, pričom sú doplnené početnými príkladmi.

V dvanástej kapitole sa autorka zaoberá problematikou ako zachytiť priestorovú situáciu v rovinnom obrázku, ako možno vidieť rovinný obrázok priestorovo a ako možno zobraziť základné typy telies a ich rovinné rezy. V rámci tejto kapitoly autorka predstavuje aj dve softvérové aplikácie: PolyPro na virtuálne skúmanie mnohostenov a ich vlastnosti a Cabri 3D na riešenie stereometrických úloh.

Trinásta kapitola sa venuje metóde internetových konštrukcií úloh a cvičení. Autorka stručne v nej charakterizuje systém C. a R. (Compass and Ruler) – počítačový program dynamickej geometrie.

Ďalšia, štrnásta kapitola sa zaoberá animačnými modelmi a možnosťami ich uplatnenia v pochopení a riešení geometrických úloh. V tejto kapitole dostali priestor aj animácie na báze profesionálnych grafických systémov, ako aj animácie kombinované s virtuálnou videonahrávkou.

Pätnásta kapitola je orientovaná na rozvoj matematických kompetencií učiteľov pomocou tvorby algoritmov. Konkrétne príklady sú vytvorené v korytnačej geometrii v prostredí ComLogo.

Posledné dve kapitoly sú symbiózou matematiky, algoritmizácie a programovania. Sú v nich ukázané programové riešenia heuristických a algoritmických problémov a využitie rekurzívnych techník v riešení rekurentných matematických úloh. Príklady sú realizované v rôznych programátorských prostrediach. K slovu sa tu dostali programovací jazyk Pascal a mikrosvety Baltík a ComLogo ako realizačné prostriedky opísaných algoritmov.

Na začiatku väčšiny kapitol sú zavedené základné pojmy, ktoré súvisia s danou problematikou, a na konci je zaradené hodnotenie didaktického prínosu v ňom použitých, príp. opísaných prostriedkov a aplikácií.

Knihu možno odporúčať učiteľom a budúcim učiteľom matematiky na základných a stredných školách ako metodický materiál na využívanie IKT vo vzdelávaní. Určite v nej nájde inšpiráciu každý učiteľ, ktorý chce vo vyučovaní využiť výpočtovú a didaktickú techniku a moderné digitálne technológie.

prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

INDEX

A

Albert Sándor 334
Antonyová Anna 289
Arendášová Alexandra 92

B

Baráth Ondrej 47
Beisetzer Peter 82
Burger Tomáš 82
Burgerová Jana 82

C

Capay Martin 182
Ciesielka Marta 72, 140
Cmolik Ladislav 77

Č

Černák Igor 161
Černý Michal 56
Čižmár Ján 205

D

Dobay Beáta 350
Dostál Jiří 121, 250

E

Erdélyi Margit 344

F

Farkas Károly 219
Feszterová Melánia 47, 284
Filípek Josef 52, 56

G

Gaál Gabriella 296
Gubo Štefan 234

H

Hambalík Alexander 279
Híc Pavel 88
Horváth Roman 188
Horváthová Zuzana 329
Hosťovecký Marián 265, 329

C

Chisăliță-Crețu Camelia 36
Chrásková Marie 323

J

Janda Otto 253
Jedynak Radosław 223
Jurča Robert 123

K

Kiedrowicz Elżbieta 42
Kiedrowicz Grzegorz 42
Kołodziejczyk Wojciech 72
Kopáčová Jana 228
Korneta Wojciech 26
Krištofiaková Lucia 259
Kropáč Jiří ml. 312
Kropáč Jiří st. 312
Krpálková Krelová Katarína 259
Kupidura Tomasz 129

L

Lavrinčík Jan 167
Liška Vladimír 31

M

Martinková Anna 116
Mastalerz Elżbieta 244
Meier Miroslav 101
Mikovec Zdenek 77
Mišút Martin 153
Moravčíková Jana 13

N

Navrátil Vladislav 20

Ö

Ölvecký Miroslav 265

P

Palásthy Hedviga 161
Partová Edita 228
Paveleková Ivona 301
Pavelka Jozef 317
Peterková Viera 301
Pokorný Milan 88
Polčic Ľudovít 255, 275
Ponický Peter 337
Pribilová Katarína 134
Procházková Ivona 307
Pytel Krzysztof 270

R

Raczyńska Maria 96

S

Sałata Elżbieta 239
Serafín Čestmír 307
Slavik Pavel 77
Stoffa Ján 60, 145, 357, 358, 360, 361, 362

Stoffová Veronika 145, 171, 357, 358, 360, 361, 362, 364
Szczebiot Ryszard 200
Szőköl Štefan 157

Š

Šimonová Ivana 111
Šoch Zbyněk 52
Štubňa Igor 13
Študencová Zuzana 214

T

Tóth Krisztina 157
Trník Anton 13

V

Vaculíková Ľudmila 31
Valouchová Olga 250
Várkoly Ladislav 123
Végh Ladislav 195
Vrábeľ Róbert 31

W

Wojciech Pacholec 106

Ž

Židek Oliver 209

Editor:	prof. Ing. Veronika STOFFOVÁ, CSc.
Title – Názov:	XXII. DIDMATTECH 2009
Reviewed by – Recenzenti:	prof. Ing. Ján STOFFA, DrSc.
	prof. Ing. Mgr. Ondrej BARÁTH, CSc.
Pages – Počet strán:	368
Graphic editor – Grafická úprava:	Ing. Mgr. Roman HORVÁTH
Print – Tlač:	Tribun s. r. o., Brno
Number of copies – Počet výtlačkov:	135
Published – Rok vydania:	2010
First edition – Prvé vydanie	

ISBN 978-80-8122-006-7
EAN 9788081220067