

36/2009

INFORMATIKA V ŠKOLE



2 obsah:



Excel

4

Multimediální studijní materiál

11

Dopad sporného kritéria

17

Výučba velkých skupin studentů

25





36/2009

INFORMATIKA V ŠKOLE

Informačné periodikum

o teoretických, metodických otázkach
a skúsenostiach z praxe pri uplatňovaní
informatiky a výpočtovej techniky
v základných a stredných školách

Predseda redakčnej rady: **Ing. Miroslav Korman**

Výkonná redaktorka: **Ing. Alžbeta Megová**

Vydáva:

Ústav informácií a prognóz školstva v Bratislave

Adresa redakcie:

Ústav informácií a prognóz školstva
Staré grunty 52
842 44 Bratislava
e-mail: megova@uips.sk

ISSN 1335-616X

Obsah

Excel – pomocný nástroj pri znázorňovaní grafov transformácií základných elementárnych funkcií	<u>4</u>
A. DÁVID, G. HORÁKOVÁ	
Multimediálny študijný materiál k výuce predmetu internet	<u>11</u>
V. VRBÍK, T. PŘIBÁŇ	
Dopad sporného kritéria vo svetle zákonov	<u>17</u>
J. ZELEM	
Výučba veľkých skupín študentov vo vysokoškolskom štúdiu	<u>25</u>
J. ZELEM	
Postrehy a doporučenia z pozorovania stredoškolských študentov pri zostrojovaní modelov elektrických motorčekov počas výskumných aktivít organizovaných Siemensom na Univerzite Edith Cowan	<u>31</u>
J. AUDY, R. IRVINE	
Postoje študentov gymnázií k využívaniu IKT vo vyučovaní biológie	<u>43</u>
M. KUBIATKO	

EXCEL – pomocný nástroj pri znázorňovaní grafov transformácií základných elementárnych funkcií

Anotácia: príspevok vznikol pri hľadaní rôznych spôsobov prezentácie základných funkčných závislostí, ktorých nepochopenie bráni študentom následné správne vnímanie a porozumenie teóriám, ktoré sú na týchto vzťahoch založené.

Kľúčové slová: základné elementárne funkcie, transformácie základných elementárnych funkcií, graf funkcie, EXCEL, program na znázornenie grafov niektorých funkcií.

Úvod

V reálnom živote existujú závislosti jednej veličiny od druhej. Prípady, kedy zmena jednej veličiny má za následok zmenu tej druhej, môžeme matematicky opísať funkciou, ktorá je jedným zo základných matematických pojmov. Cieľom tohto textu je prezentovať jednu z možností ako študentom priblížiť postup znázorňovania grafov funkcií, ktoré vzniknú transformáciou základnej elementárnej funkcie. Táto znalosť im umožní lepšie pochopiť použitie funkcií na matematický opis niektorých základných ekonomických javov, napr. dopyt po určitom výrobku v závislosti od jeho ceny, náklady na výrobu v závislosti od množstva vyrobených výrobkov, atď.

1. Transformácií základných elementárnych funkcií

Reálnu funkciu $f: A \rightarrow R, A \subset R$ nazývame **reálna funkcia jednej reálnej premennej**. Teda, ak A je podmnožina reálnych čísiel a ku každému $x \in A$ priradíme podľa určitého predpisu práve jedno $y = f(x)$ hovoríme, že na množine A je definovaná funkcia $f: y = f(x)$, kde

x nazývame **nezávisle** premennou
 y nazývame **závisle** premennou

definičný obor $A = D(f) = \{x \in R; \exists y \in R, y = f(x)\}$,

obor hodnôt $H(f) = \{y \in R; \exists x \in D(f), y = f(x)\}$,

graf funkcie f je množina bodov

$$G = \{[a; b] \in R \times R : a \in D(f) \wedge b = f(a) \in H(f)\}.$$

Závislosť zmeny jednej veličiny od druhej vyjadrujú funkcie. Môžeme ich rozdeliť na **základné elementárne funkcie**, konkrétne konštantnú funkciu, mocninové, exponenciálnu, logaritmickú, goniometrické a cyklometrické funkcie, a funkcie, ktoré možno vytvoriť zo základných elementárnych funkcií konečným počtom operácií sčítania, odčítania, delenia, násobenia, umocňovania. Takto vzniknuté funkcie, včítanie zložených funkcií, sa nazývajú **elementárne funkcie**.

V nasledujúcom texte vychádzame z predpokladu, že študent pozná priebeh **základných elementárnych funkcií**. Uvedieme šesť vlastností funkcií, pomocou ktorých vieme načrtnúť grafy funkcií, ktoré vzniknú posunutím grafu pôvodnej funkcie o konštantu c v smere osi x -ovej, o konštantu b v smere osi y -ovej, vynásobením každej y -ovej konštantou k , vydelením každej x -ovej súradnice konštantou $a \neq 0$, symetriou pôvodnej funkcie vzhľadom na os x -ovú a y -ovú, pričom $a, b, c, k \in R$.

Po zadefinovaní konkrétnej transformácie je uvedený obrázok predstavujúci graf pôvodnej základnej elementárnej funkcie f , ktorý je vyznačený čiarou prerušovanou, plnou čiarou príslušná transformácia $f_1, \dots, f_6$ funkcie f .

Priblíženie a precvičenie príslušnej transformácie umožňuje použitie priloženého programu, vytvoreného v programovacom jazyku EXCEL. Užívateľ má možnosť editovať základné elementárne funkcie

$$f : y = x, f : y = x^2, f : y = x^3, f : y = \sqrt{x}, f : y = a^x, f : y = \log_a x$$

a stanoviť ich požadovanú transformáciu. Na jednotlivých obrázkoch má možnosť pozorovať prípadnú zmenu definičného oboru a oboru funkčných hodnôt. Aj v tomto prípade je graf pôvodnej funkcie zobrazený prerušovanou čiarou, graf transformácie čiarou plnou.

Poznámka 1.1 – odporúčame po osvojení si práce s programom pri každej funkcii s ktorou sa bude pracovať určiť definičný obor aj obor funkčných hodnôt, pretože do programu sa vkladá iba interval, na ktorom chceme graf funkcie znázorniť.

2. Použitie excelovského programu na kreslenie transformácií základných elementárnych funkcií

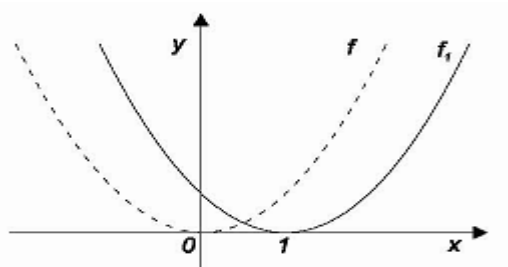
Majme základnú elementárnu funkciu $f : y = f(x)$. Potom

1)

Transformácia $f_1 : y = f(x - c), c \in R$

grafu funkcie $f : y = f(x)$, posunie pôvodný graf o konštantu c v smere osi x -ovej

Napr. graf funkcie $f_1 : y = (x-1)^2$ vznikne posunutím grafu základnej elementárnej funkcie $f : y = x^2$ o konštantu $c = 1$ doprava.



obr. 1

$$D(f) = D(f_1) = (-\infty; \infty), \quad H(f) = H(f_1) = \langle 0, \infty \rangle$$

Poznámka 2.1 – táto transformácia nemení obor hodnôt základnej funkcie, ale **môže meniť** definičný obor.

Nasledujúci vložený obrázok **program** je v skutočnosti excelovská aplikácia transformácie funkcie. Dá sa otvoriť poklepaním myšou na obrázok **program** v tom počítači, na ktorom je implementovaný Excel. Po otvorení sa aplikácia obsluhuje ako excelovská, len s trocha menším komfortom. Funkcia a hodnoty sa vkladajú iba do buniek zafarbených žltou farbou. Argument je vždy v okrúhlych zátvorkách. Argumenty sa oddeľujú bodkočiarkou “;”

Aplikácia dovoľuje aj súčasné zmeny viacerých parametrov. Navyše všetky bunky okrem zafarbených sú zamknuté, takže program je zabezpečený proti jeho poškodeniu. Po skončení aplikáciu ho zatvoríme kliknutím myšou **mimo** obrázku **program**. Posledná aktualizácia parametrov ostane po jej zatvorení zachovaná.

Využitie priloženého programu na zobrazenie grafu funkcie $f_1 : y = (x-1)^2$ si vyžaduje

uvedomiť fakt, že sa jedná o transformáciu pôvodnej funkcie $f(x) = x^2$, ktorá posúva pôvodný graf v smere osi x -ovej, a ktorá v našom označení súvisí s konštantou c . Pretože funkciu môžeme vzhľadom na všeobecný vzťah

$$y(x) = k \cdot (a \cdot x - c) + b$$

zapísať v tvare

$$f(x) = 1 \cdot (1 \cdot x - 0)^2 + 0$$

je jasné stanovenie pôvodných parametrov. Transformovanú funkcie f_1 vyjadríme v tvare

$$y(x) = 1 \cdot (1 \cdot x - 1)^2 + 0$$

čo sa odzrkadlí v zmene parametra c .

Teda graf funkcie $f_1 : y = (x-1)^2$ zobrazíme podľa postupu: Otvor **program**, vlož funkciu

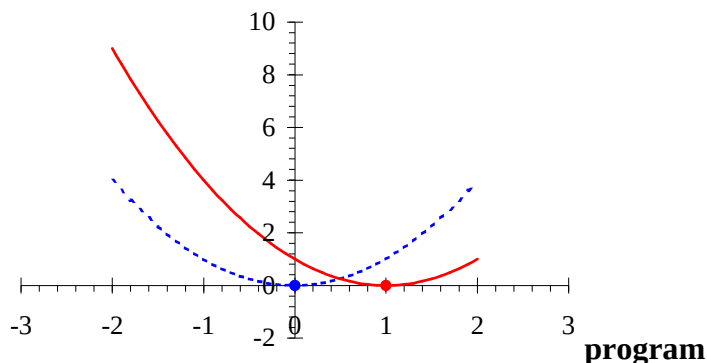
$f(x) = x^2$ ($f : y = x^2$) napr. v intervale $\langle -2; 2 \rangle$ a nastav parametre pre transformáciu $y(x)$ na hodnoty $k = 1$; $a = 1$; $b = 0$; $c = 1$.

V intervale [] sa kreslí graf funkcie $y(x) = k \cdot f(ax - c) + b$. Funkcia $f(x)$ sa vloží do bunky E4.

Parametre pre $f(x)$ $y(x)$ vlož x **vlož $f(x)$** Po skončení klikni myšou mimo obrazu

1	k	1
1	a	1
0	b	0
0	c	1

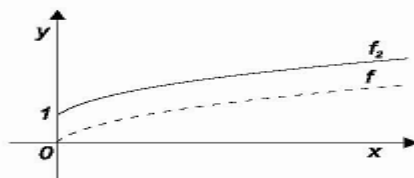
k je merítko osi y
 a je merítko osi x
 b je zvislý posun
 c je vodorovný posun



2

Transformácia $f_2 : y = f(x) + b$, $b \in \mathbb{R}$
 grafu funkcie $f : y = f(x)$, posunie pôvodný graf o konštantu b v smere osi y -ovej

Napr. graf funkcie $f_2 : y = \sqrt{x} + 1$ vznikne posunutím grafu základnej elementárnej funkcie $f : y = \sqrt{x}$ o konštantu $b = 1$ nahor v smere osi o_y .



obr. 2

$$D(f) = D(f_2) = \langle 0, \infty \rangle, \quad H(f) = \langle 0, \infty \rangle, \quad H(f_2) = \langle 1, \infty \rangle$$

Poznámka 2.2 – táto transformácia nemení definičný obor, ale **môže meniť** obor funkčných hodnôt základnej funkcie.

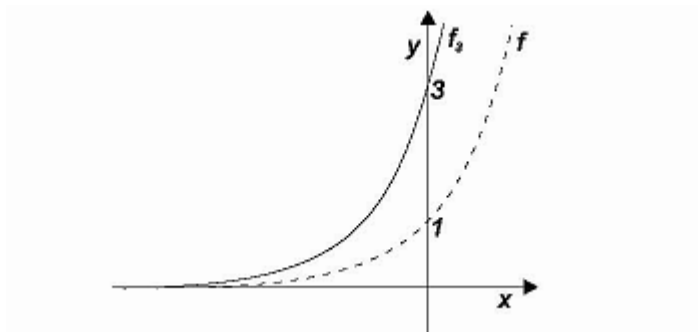
Podobne ako v predchádzajúcom prípade graf funkcie $f_2 : y = \sqrt{x} + 1$ zobrazíme podľa postupu: Otvor **program** a vlož funkciu $f(x) = \text{sqrt}(x)$ ($f : y = \sqrt{x}$) v intervale napr. $\langle 0; 2 \rangle$ a nastav parametre pre $y(x)$ na hodnoty $k = 1$; $a = 1$; $b = 1$; $c = 0$.

3

Transformácia $f_3 : y = k \cdot f(x), k \in \mathbb{R}$

grafu funkcie $f : y = f(x)$, vyjadruje **vynásobenie** každej pôvodnej **y-ovej** súradnice grafu f konštantou k

Napr. graf funkcie $f_3 : y = 3e^x$ vznikne vynásobením každej y-ovej súradnice funkcie $f : y = e^x$ konštantou $k = 3$



obr. 3

$$D(f) = D(f_3) = (0, \infty), \quad H(f) = H(f_3) = (0, \infty)$$

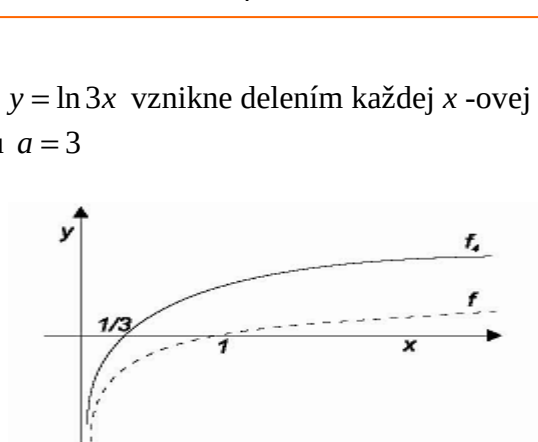
Poznámka 2.3 – táto transformácia nemení definičný obor, ale **môže meniť** obor funkčných hodnôt základnej funkcie.

Použitie excelovského programu zhrnieme do postupu: Otvor **program** a vlož funkciu $f(x) = \exp(x)$ ($f : y = e^x$) napr. v intervale $\langle -3; 2 \rangle$ a nastav parametre pre $y(x)$ na hodnoty $k = 3; a = 1; b = 0; c = 0$.

4

Transformácia $f_4 : y = f(c \cdot x), c \in \mathbb{R}, c \neq 0$,

grafu funkcie $f : y = f(x)$, vyjadruje **delenie** každej pôvodnej **x-ovej** súradnice funkcie f konštantou $a \neq 0$



obr. 4

$$D(f) = D(f_4) = (0, \infty), \quad H(f) = H(f_4) = \mathbb{R}$$

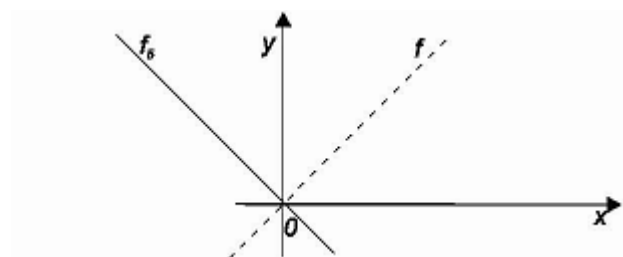
Poznámka 2.4 – táto transformácia nemení obor hodnôt základnej funkcie, ale **môže meniť** definičný obor.

Postup: Otvor **program** a vlož funkciu $f(x) = \ln(x)$ ($f : y = \ln x$) napr. v intervale $(0, 2)$ a nastav parametre pre $y(x)$ na hodnoty $k = 1$; $a = 3$; $b = 0$; $c = 0$.

5

Transformácia $f_5 : y = -f(x)$,
 grafu funkcie $f : y = f(x)$, vyjadruje **symetriu** pôvodného grafu
 s grafom funkcie f_5 vzhľadom na os **x-ovú**

Napr. graf funkcie $f_5 : y = -x$ je symetrický grafu funkcie $f : y = x$ vzhľadom na o_x .



obr. 5

$$D(f) = D(f_5) = \mathbb{R}, \quad H(f) = H(f_5) = \mathbb{R}$$

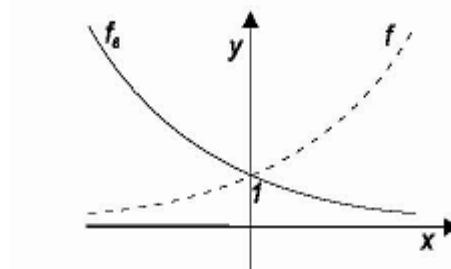
Poznámka 2.5 – táto transformácia nemení definičný obor, ale **môže meniť** obor hodnôt základnej funkcie.

Postup: Otvor **program** a vlož funkciu $f(x) = x$ napr. v intervale $\langle -1; 2 \rangle$ a nastav parametre pre $y(x)$ na hodnoty $k = -1$; $a = 1$; $b = 0$; $c = 0$.

6

Transformácia $f_6 : y = f(-x)$,
 grafu funkcie $f : y = f(x)$, vyjadruje **symetriu** s pôvodným grafom funkcie f
 vzhľadom na os **y-ovú**

Napr. graf funkcie $f_6 : y = 2^{-x}$ je symetrický grafu funkcie $f : y = 2^x$ vzhľadom na o_y



obr. 6

$$D(f) = D(f_6) = \mathbb{R}, \quad H(f) = H(f_6) = (0; \infty)$$

Poznámka 2.6 – táto transformácia nemení obor hodnôt základnej funkcie, ale **môže meniť** definičný obor.

Postup: Otvor **program** a vlož funkciu $f(x)=2^x$ (alebo $f(x)=\text{power}(x;2)$, čo je zápis pre funkciu $f : y = 2^x$) napr. v intervale $\langle -3; 3 \rangle$ a nastav parametre pre $y(x)$ na hodnoty $k = 1; a = -1; b = 0; c = 0$.

Záver

Uvedený program vznikol na základe potreby motivovať študentov, viesť ich k pochopeniu pojmu funkcia. Zo skúseností môžeme tvrdiť, že mnohí študenti prichádzajúci do prvého ročníka vysokoškolského štúdia majú iba hmlistú predstavu o funkciách a skoro žiadnu o grafoch funkcií. Dúfame, že takéto pomôcky môžu prispieť k osloveniu študenta venovať sa tejto problematike a úspešne ju zvládnuť.

doc. RNDr. Arnold DÁVID, CSc.
doc. RNDr. Galina HORÁKOVÁ, CSc.
Katedra matematiky, FHI EU v Bratislave

Literatúra

DÁVID, A., PELLER, F.: Zobrazenie funkčných závislostí v Exceli. IURA Edition, Bratislava 2007.

HORÁKOVÁ, G., STAREČKOVÁ, A.: Matematika 1, Vydavateľstvo EKONÓM, Bratislava 2007.

Resumé

Príspevok vznikol na základe hľadania rôznych spôsobov prezentácie základných funkčných závislostí, ktorých nepochopenie bráni študentom následné správne vnímanie a porozumenie teóriám, ktoré sú na týchto vzťahoch založené.

Multimediální studijní materiál k výuce předmětu internet

Příspěvek popisuje multimediální e-kurz Internet vytvořený na Pedagogické fakultě Západočeské univerzity v Plzni. V textu je rovněž uveden odkaz na plnou off-line verzi kurzu (bez možnosti práce s úkoly a testy).

Úvod

Před několika roky jsme si na našem pracovišti kladli otázku, zda se zabývat „módními“ e-learningovými multimediálními výukovými aplikacemi. Po různých počátečních pokusech s tvorbou a nasazením vlastních e-kurzů do výuky jsme měli možnost podílet se na řešení projektu Leonardo da Vinci II BATCOS (Development & Piloting of Basic On-Line Training Courses). Partnery projektu byly relevantní organizace z České republiky, Německa, Itálie a Velké Británie. V projektu byly vyvinuty vzdělávací materiály pro 33 kurzů. Vyvinuté vzdělávací materiály jsou v angličtině, češtině, němčině a italštině. Obsah vytvořených kurzů a ukázky z CD verzí lze nalézt na adrese <http://athena.zcu.cz/batcos> pod odkazem DEMO. Při řešení projektu jsme nabyli řadu zkušeností, které jsme dále rozvíjeli. V dalším textu budou uvedeny konkrétní příklady kurzu Internet, který je zařazen jako výběrový předmět ve všech formách bakalářského studia na Fakultě pedagogické Západočeské univerzity v Plzni.

Struktura a formální uspořádání kurzu

Základ každého e-kurzu je tvořen plánem kurzu. Plán kurzu je časově orientovanou sekvencí jednotlivých na sebe navazujících *studijních kapitol*, sdružujících v sobě různé typy vzdělávacích aktivit. Každá studijní kapitola začíná stručným úvodem, ve kterém je student seznámen s anotací kapitoly, studijním cílem, časovou náročností a kritérii hodnocení. Základní vzdělávací aktivity jsou *studijní článek* (prezentace nové látky), *úkol* (jeho řešení se odesílá lektorovi kurzu k hodnocení), *cvičení* (jeho řešení se neodesílá lektorovi kurzu k hodnocení, slouží tedy pouze studentovi pro procvičení látky), *diskuse*, *test* (jeho řešení se odesílá lektorovi kurzu k hodnocení), *autotest* (jeho řešení se neodesílá lektorovi kurzu k hodnocení, slouží tedy pouze studentovi pro procvičení látky) a *anketa*. Začlenění vhodných vizualizací k jednotlivým částem prezentované látky posiluje jejich srozumitelnost a názornost. Tímto v sobě obsahuje také výrazný motivační potenciál studia. Uvedením ilustračních vizualizací má student možnost přímo sledovat aplikaci prezentované látky na

praktické úrovni. Studijní články kurzů jsou z formálního hlediska zobrazeny ve dvou svislých rámcích v okně prohlížeče (Microsoft Internet Explorer). V pravém rámcí je stručný vysvětlující text. V levém rámcí je vizualizace probírané látky obrázky, animacemi, simulacemi...

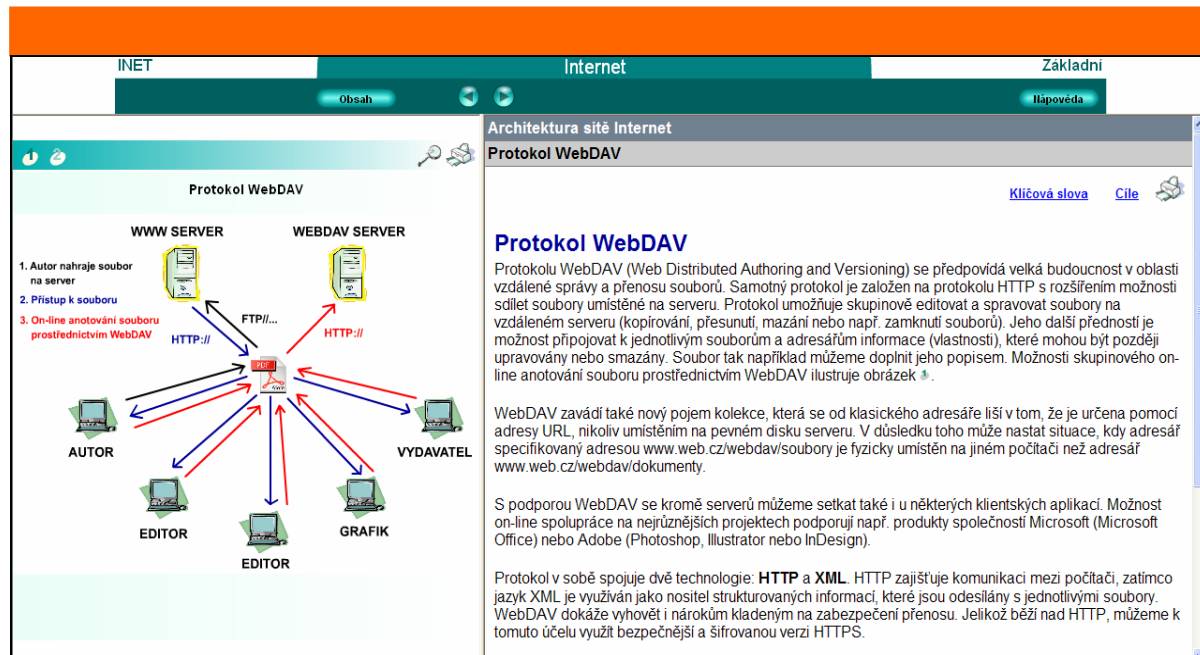
Kurz Internet

V této části je stručně uveden obsah a charakteristika kurzu. Celou off-line verzi (bez možnosti práce s úkoly a testy) je možné si prohlédnout na stránkách pracoviště autorů <http://www.kvd.zcu.cz/cz/materialy/inet/index.html> (heslo: inet).

Obsah kurzu (tučně jsou názvy kapitol, v závorkách jsou názvy studijních článků): **Úvod** (Co je to Internet, Historie sítě Internet, Internet2). **Architektura sítě Internet** (Architektura sítě Internet, Rodina protokolů TCP/IP, Protokoly HTTP a HTTPS, Protokol FTP, Protokol WebDAV, Protokoly Telnet a SSH, Protokoly elektronické pošty). **Adresování v síti Internet** (Adresy v síti Internet, IP adresa, Doménová adresa, URL adresa). **Služby Internetu** (Přehled služeb, Služby WWW a Gopher, Terminálové služby, Přenos souborů). **Možnosti připojení do sítě Internet** (Přehled způsobů připojení, Dial-up a ISDN, DSL linky a pevné připojení, Kabelové připojení, Bezdrátové připojení, Připojení z mobilního telefonu). **Prohlížeče webových stránek** (Přehled základních webových prohlížečů, Pracovní prostředí v MS Internet Explorer, Nastavení prohlížeče a základy práce, Oblíbené položky a Historie, Uložení a tisk stránek) **Off-line komunikace** (Off-line komunikace na Internetu, Elektronická pošta, E-pošta prostřednictvím poštovního klienta, Nastavení a správa MS Outlook Express, Práce se zprávami v MS Outlook Express, E-pošta přes webové rozhraní, Nastavení a správa poštovní schránky, Práce se zprávami v poštovní schránce, Elektronické konference, Diskusní skupiny). **On-line komunikace** (On-line komunikace na Internetu, Diskusní systémy, Web chat, Videokonference, IP telefonie). **Vyhledávání na Internetu** (Jak hledat informace na Internetu, Webové portály, Katalogy, Vyhledávací stroje, Princip fulltextového vyhledávání, Metavyhledávače, FTP archivy, Vyhledávání diskusních skupin a příspěvků, Vyhledávání osob a adres e-pošty, Vyhledávání firem, Slovníky a ostatní možnosti vyhledávání). **Multimediální obsah Internetu** (Multimediální web, Obrazové formáty, Zvukové formáty, Streamované audio, Video formáty, Streamované video, Přehrávače, Animace, Elektronické publikování). **Internet a bezpečnost** (Internetová kriminalita, Počítačová infiltrace, Dialery, Spyware, Spam, Hacking a phishing, Cookies). **Elektronické obchodování** (E-komerce na Internetu, Platby na Internetu, Zabezpečení v systému e-komerce, Elektronický podpis a digitální certifikáty, Komunikace se státní správou). **Elektronické bankovníctví** (Přímé bankovníctví, Ochrana bankovních dat, Home banking, Internet banking, GSM banking (Mobil banking), Mail banking, Phone banking (Telebanking), WAP banking). **Základy tvorby webových stránek** (XHTML versus HTML, Editory, Struktura XHTML dokumentu, Formátování textu, Obrázky, Odkazy, Seznamy, Tabulky, Rozšířené možnosti tvorby stránek, Validátory, Publikace webových stránek).

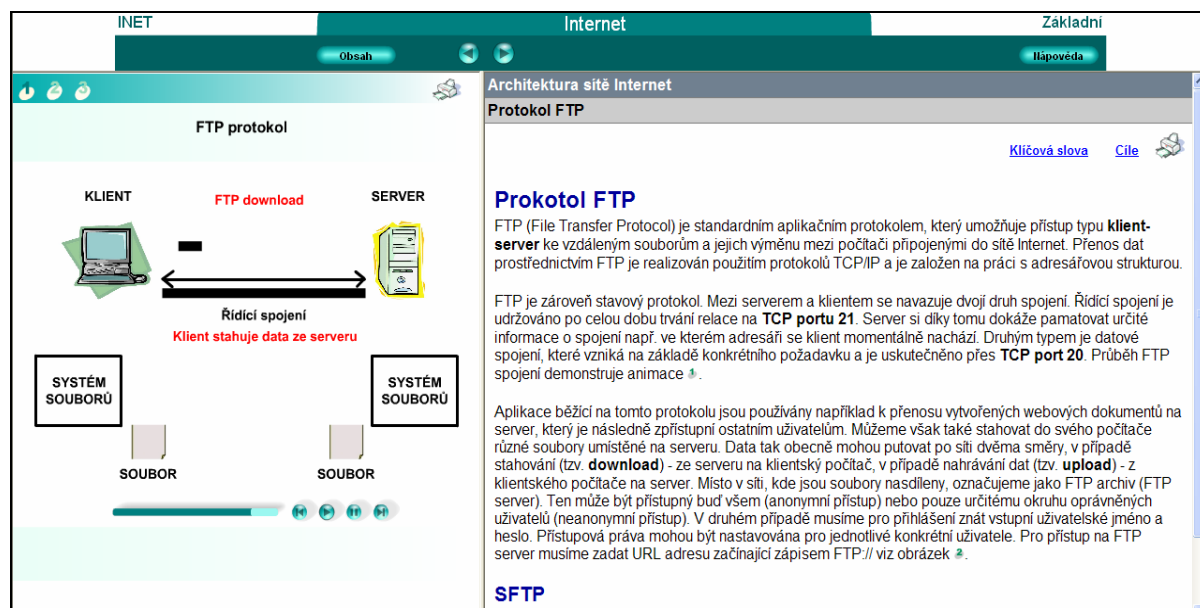
Vizualizace

V kurzu Internet je použito několik odlišných způsobů vizualizací probírané látky. Např. ve studijním článku **Protokol WebDAV** je probíraná látka ilustrována dvěma obrázky ve formátu swf (viz obr. 1).



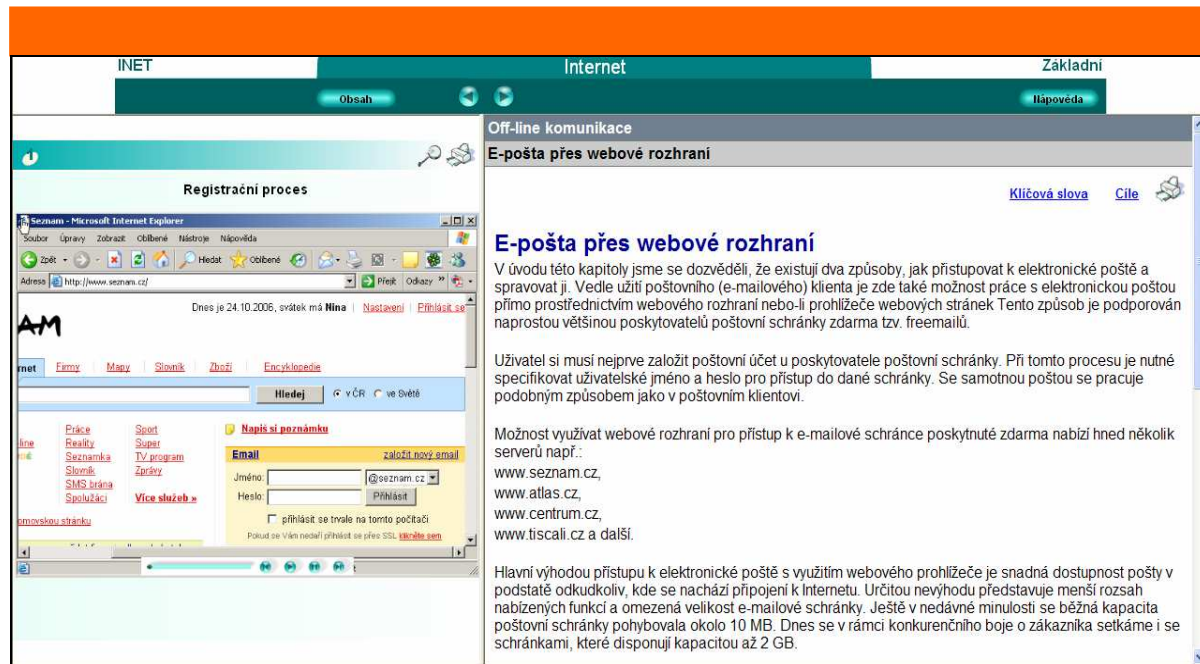
Obrázek 1: Vizualizace pomocí obrázků

Ve studijním článku **Protokol FTP** jsou použity animace vytvořené v *Macromedia Flash MX 2004*. Jednotlivé fáze komunikace mezi klientem a serverem jsou podrobně ilustrovány třemi animacemi. Animace lze zastavovat a opakovaně spouštět (viz obr. 2).



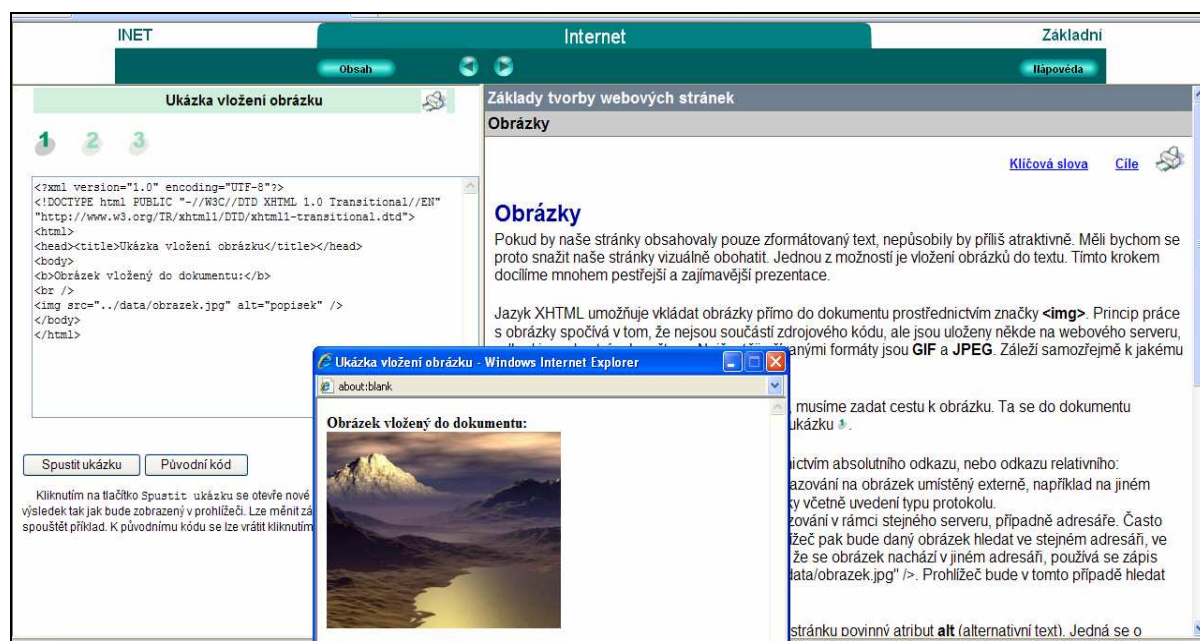
Obrázek 2: Vizualizace pomocí animace v *Macromedia Flash*

Ve studijním článku **E-pošta přes webové rozhraní** jsou použity animace vytvořené v *Macromedia Captivate 2*. Výhodou použití *Macromedia Captivate* je skutečnost, že umožňuje „nahrávání“ práce s vybraným programem anebo s celým prostředím počítače. Díky snadnému ovládání a přehlednému uspořádání celé aplikace je následná editace vytvořených animací jednoduchá a není problém vytvořit zajímavou animaci práce v určitém prostředí. Animace lze zastavovat a opakovaně spouštět (viz obr. 3).



Obrázek 3: Vizualizace pomocí animace v *Macromedia Captivate*

Ve studijním článku **Obrázky** je použit simulátor XHTML kódu. Příklady uvedené v levém rámci lze spouštět a samozřejmě také modifikovat. Spouštění příkladů je naprogramováno pomocí *JavaScriptu* (viz obr. 4) a zobrazuje se v novém okně prohlížeče.



Obrázek 4: Vizualizace pomocí simulátoru

ProAuthor

Pro snazší tvorbu a správu e-kurzů je na ZČU v Plzni vyvíjen autorský systém s názvem *ProAuthor* (podrobnější informace včetně možnosti stažení demo verze jsou na <http://athena.zcu.cz/ProAuthor/>). Tento systém je orientovaný především na podporu tvorby obsahových zdrojů on-line kurzů a off-line multimediálních učebnic. Umožňuje generování

dat autorských zdrojů ve formátu odpovídajícímu standardu SCORM. Výše uvedený kurz byl vytvořen právě s podporou tohoto nástroje.

ProAuthor pomáhá udržovat strukturu kurzu tak, aby odpovídala možnostem výukového prostředí. Kromě formátu pro výukové prostředí (na ZČU je jím LMS Eden) lze samozřejmě exportovat i v jiných formátech – např. E-book (elektronická kniha) – jde o formát, který obsahuje kapitoly, články, příklady, cvičení a úkoly. Je však ochuzen o testy a autotesty. Lze jej využít např. k domácímu studiu bez nutnosti připojení k Internetu.

Z kurzu připraveného v *ProAuthoru* se vytváří databáze a samotný HTML kód s texty a ostatními prvky kurzu. Databáze slouží pro přípravu všech prvků kurzu, jako například testů a autotestů ve výukovém prostředí.

Základní prvky kurzu, které lze v *ProAuthoru* využít jsou *kapitola, článek, cvičení, úkol, test, autotest, anketa a diskuse*. Hlavním stavebním prvkem každého kurzu jsou kapitoly, které v sobě sdružují hlavně studijní články a samozřejmě i ostatní výše zmiňované prvky. Dalšími podpůrnými objekty, které lze při tvorbě kurzu v *ProAuthoru* využít jsou takzvané *MM&S komponenty, anketní otázky a testové otázky*.

Mezi *základní MM&S komponenty* patří například obrázky, audio a video soubory, animace, ostatní podpůrné soubory a HTML soubory. Většina z nich je použita pro zobrazení v levých rámcích výsledného kurzu. Z textu kurzu na ně lze odkazovat.

Samotný kurz obsahuje úvodní slovo pro studenta, cíle kurzu, softwarové požadavky, časovou náročnost a kritéria hodnocení. Časová náročnost je údaj, který účastníka kurzu informuje o celkovém čase nutném pro absolvování kurzu. Tento údaj je dán součtem doporučených časů trvání všech studijních článků. Kritéria hodnocení obsahují minimální počet bodů, který je nutný pro splnění celého kurzu. Samozřejmě nechybí ani maximální počet bodů, který je možné získat splněním všech úkolů a testů.

Kapitola, kromě toho, že je hlavním stavebním prvkem kurzu má své vlastnosti. Tyto vlastnosti jsou strukturovány ve stejném duchu jako celý kurz. To znamená, že každá kapitola začíná úvodním článkem, který seznamuje studenty s krátkou anotací kapitoly, *studijním cílem*, časovou náročností a kritérii hodnocení. Na úvodní článek navazují studijní články a ostatní vzdělávací aktivity (cvičení, úkol, test, autotest, diskuze, anketa). *Studijní článek* má podobné vlastnosti jako kapitola. Opět nechybí cíle, úvodní slovo, klíčová slova a také *doporučený čas* pro její zvládnutí.

Cvičení je nepovinné, student jej dělá dobrovolně, což je jeho hlavní rozdíl oproti úkolu. Cvičení se jeví jako kapitola, ale obsahuje jen zadání a tipy pro řešení. Dále obsahuje návrh řešení, který vidí pouze lektor kurzu. Opět je zde udán doporučený čas.

Úkol podobně jako cvičení má své zadání, tipy pro řešení a správné řešení, které vidí pouze lektor kurzu. Navíc jsou zde udána *hodnotící kritéria*. Jeho *splnění je povinné*. Opět nechybí údaj o doporučeném čase řešení.

Test je složen z otázek, které jsou k danému testu přiřazeny ze seznamu otázek. Opět je zde možnost definovat doporučený čas, případně časový limit. Důležitý je samozřejmě též počet bodů. Každá otázka má váhu jednoho bodu. Definujeme tedy minimální počet bodů ke splnění testu.

Autotest je obdoba testu, avšak student není povinen tento test splnit. Otázky se opět vybírají ze seznamu otázek. Ostatní volby jsou obdobně jako u testu.

Závěr

Kurz Internet vznikl s podporou projektu FRVŠ 351/2008. Zavedení kurzu Internet do výuky by mělo změnit podmínky pro orientovanou a samostatnou práci studentů v rámci výrazných změn odborného kurikula i organizace studia s uplatněním nejprogresivnějších profesionálních nástrojů informačních a komunikačních technologií. Jeho aplikace by měla přispět k zefektivnění výuky (ekonomické hledisko) při současném zvýšení kvality výuky (individualizace a názornost).

Mgr. Tomáš PŘIBÁŇ
doc. Ing. Václav VRBÍK, CSc.
Katedra výpočetní a didaktické techniky, FPE ZČU v Plzni
tpriban@kvd.zcu.cz, vrbik@kvd.zcu.cz

Literatura

1. KOZMÉR, T.: Distanční výuka předmětu Internet. Plzeň, 2007. 64 s., 1 CD-ROM. Fakulta pedagogická. Západočeská univerzita v Plzni. Katedra výpočetní a didaktické techniky. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Václav Vrbík, CSc.
2. VRBÍK, V., KOZMÉR, T.: Internet: Multimediální kurz pro distanční studium [online]. 2007 [cit. 2009-01-05]. Dostupný z WWW: <<http://sparta.zcu.cz>>.
3. VRBÍK, V.: Internet a tvorba jednoduchých WWW stránek. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2001. 80 s. ISBN 80-7082-724-6

Dopad sporného kritéria vo svetle zákonov

Anotácia: predmetom článku je rozbor dopadu súčasne nastavených parametrov financovania škôl podľa počtu študentov vo vzťahu kvantity, vyjadrenej počtom študentov a kvality nimi dosiahnutých znalostí a zručností, z hľadiska rešpektovania zákona klesajúceho dopytu a rastúcej ponuky a normálneho (Gaussovo) rozdelenia.

V súvislosti s výpadkom dodávok plynu v januári, v atmosfére finančnej a na ňu nadväzujúcu hospodársku krízu, v Slovenskej televízii boli odvysielané relácie, kde medzi inými ich účastníkmi boli páni Ing. Tibor MIKUŠ, predseda Trnavského samosprávneho kraja, bývalý riaditeľ Slovenských elektrární, predseda Slovenského jadrového fóra a Ing. Jozef UHRÍK, CSc., prezident Zväzu priemyslu Slovenska, Združenia automobilového priemyslu SR, viceprezident Republikovej únie zamestnávateľov, člen predstavenstva SOPK. Vo vystúpeniach týchto pánov veľmi markantne vyznela požiadavka na kvalifikovaných odborných pracovníkov v strojárskom či energetickom priemysle so stredoškolským a vysokoškolským vzdelaním, ktorých už začína byť nedostatok. Ďalej bola vyslovená úvaha, že hospodárska kríza nebude trvať večne a že po nej bude nasledovať vzostup hospodárstva, kde potreba kvalifikovaných odborníkov bude evidentná. Konštatovalo sa, že súčasnú špičkovú technológiu, napríklad v automobilovom priemysle, dokáže veľmi malé množstvo dnešných absolventov odborného školstva len obsluhovať a skoro vôbec upravovať či modifikovať.

Najvýhodnejším obchodným artiklom pre malé krajiny, napríklad Slovensko, je export myšlienok, inovácií a how-know postupov. Podľa vyjadrenia účastníkov televíznych besied – na túto métu absolventi našich odborných škôl dosahujú veľmi zriedka. Všeobecne sa v masovokomunikačných prostriedkoch zvyrazňuje nutnosť zvýšenia úrovne vedomostí a zručností v našej spoločnosti. Často sa táto požiadavka redukuje na zvyšovanie počtu študentov na stredných a vysokých školách zároveň so zvyšovaním kvality vzdelávania. V tejto súvislosti je legitímna otázka, v akom vzťahu sú kvantita, vyjadrená počtom študentov a kvalita nimi dosiahnutých znalostí a zručností. Reforma školstva sa tak javí ako nutnosť k ďalšiemu správne fungovaniu života celej spoločnosti vo všetkých jej sférach pôsobnosti. Na úvod je potrebné si uvedomiť, že pojem „zvyšovanie úrovne vedomostí a zručností“ je veľmi vágny a jeho použitie je možné chápať tak, ako bežné používanie mnohých pojmov, ktorých obsah je ťažko jednoznačne definovať a dá sa skôr intuitívne vycítiť. Príkladom môže byť pojem informácia a modifikácie tohto pojmu. Skoro všetci ho intuitívne používajú bez presnej, podrobnej definície.

Počet žiakov stredných škôl v dôsledku demografického vývoja klesá. Dotýka sa to hlavne učilíšť. Ich kapacity sú nevyťažené a zostávajú voľné. Majorita žiakov mieri do gymnázií, ekonomických škôl a akadémií. Nízky počet stredoškolákov sa prejavuje aj na vysokých školách. Tieto, vďaka systému čo študent, to eurá do rozpočtu školy, sa stále usilujú rozširovať svoje kapacity. Spoločenská situácia sa vyvíja tak, že maturanti majú skoro istotu,

že sa na nejakú vysokú školu dostanú, a to bez ohľadu na svoje výsledky v strednej škole či skôr tzv. štúdia. Takto stredné školy strácajú jednu zo svojich základných funkcií: nepripravujú žiakov pre trh práce, ale iba pre vysoké školy. Pritom stredné odborné školy boli založené práve preto, aby vychovávali stredné odborné kadre. To spôsobuje, že na trhu práce už začínajú a čím ďalej viac budú chýbať zamestnanci robotníckych profesií. Naopak, na trhu práce bude prebytok vysokoškolákov, lebo jednoducho spoločenská prax si to nebude vyžadovať. Pritom mnohí absolventi budú mať síce papiere o vysokoškolskom vzdelaní, ale ich vedomosti tomu nebudú zodpovedať.

Čiastočne sa situácia nedostatku žiakov v prostredí stredných škôl rieši vytváraním združených či spojených škôl a snahou o vytváranie centier odborného vzdelávania. Pertraktujú sa aj možnosti, že by mohli vzdelávať aj dospelých, ako kvalifikačné, rekvalifikačné a preškoloňovacie centrá. Centrá by tiež mohli slúžiť na nadobúdanie kvalifikácií v jednoduchých povolaniach, napríklad pre minoritné, skoro negramotné, sociálne ťažko prispôsobivé skupiny obyvateľstva, vrátane sociálne ťažko prispôsobivej časti rómskeho obyvateľstva žijúceho v nelegálnych osadách. Centrá by mohli vzdelávať aj nezamestnaných. Už dlho dozrieva čas transformácie, ktorou by malo prejsť celé odborné školstvo. Kríza školstva predbehla finančnú a hospodársku krízu.

Podľa štatistík je na Slovensku v súčasnosti 33 vysokých škôl a univerzít. Na počet obyvateľov je to neobvykle vysoké číslo v porovnaní so štátmi EÚ, i mimo nej. Jeden z autorov článkov zaoberajúcich sa touto problematikou vtipne poznamenal, že ak dnes nasadnete do rýchlika v Košiciach a namierite si to do Bratislavy, v každej stanici, kde vlak zastaví, okrem Kysaku, je dnes už vysoká škola. Niektorí odborníci odhadujú, že v priebehu desiatich rokov bude kapacita vysokých škôl jasne prevyšovať záujem a vysokoškolské štúdium stratí na svojej exkluzivite. Počet miest pre vysokoškolákov sa však podľa niektorých prognóz na trhu práce rapídne nezvýši. To bude mať logicky následok, že i vysokoškolsky vzdelaní ľudia sa budú zamestnávať na stredoškolských alebo robotníckych pozíciách. Problémom však bude, že im s vysokou pravdepodobnosťou bude chýbať pre výkon určitých prác stredné odborné vzdelanie. Tak sa môže s veľkou pravdepodobnosťou vytvoriť paradox, že napríklad inžinierka ekonómie bude možno musieť pracovať ako účtovníčka. Ak predtým nechodila do obchodnej akadémie, ale do gymnázia, nebude vedieť svoju prácu vykonávať a svoju pracovnú pozíciu stratí aj napriek tomu, že bude vysokoškolsky vzdelaná.

V podmienkach trhového hospodárstva, ktoré determinuje vzťahy v spoločnosti, sa vytvára a pôsobí trhový mechanizmus. Predpokladom fungovania trhového mechanizmu je trhové správanie sa každého subjektu trhu. Jednotlivci, domácnosti, podniky a štát tu majú svoju úlohu a ich činnosť sa koordinuje prostredníctvom trhového a cenového mechanizmu. Trhový mechanizmus predstavuje súhrn vzťahov medzi spotrebiteľmi, kupujúcimi a výrobcami. Na základe týchto vzťahov sa rozhoduje o rozdeľovaní a použití výrobných zdrojov a v konečnom dôsledku o určení ceny a množstva tovarov a služieb. Tvrdé aplikovanie týchto zásad však doviedlo školstvo na Slovensku tam, kde sa nachádza.

Ako je všeobecne známe časť odbornej komunity tvrdí, že zákon klesajúceho dopytu a rastúcej ponuky je v skutočnosti len zaužívaný predpoklad. Iní tvrdia, že ide o všeobecný zákon. Obidve strany sa však zhodujú na tom, že je overený praxou. Zákon klesajúceho dopytu a rastúcej ponuky hovorí, že s rastúcou cenou klesá dopyt a rastie ponuka, alebo inými slovami, že funkcia dopytu je klesajúca a funkcia ponuky je rastúca. Čím je cena na trhu vyššia, tým viac výrobcov prichádza na trh a chce svoj tovar predať, čiže rastie ponuka. Dopyt však v tomto prípade klesá, lebo kupujúci nemá záujem kupovať tovar za vysoké ceny. Keď je cena tovaru nízka, klesá aj ponuka tovaru, dopyt po tovare stúpa. V spoločenskej praxi existujú aj prípady, pri ktorých tento zákon neplatí. Napríklad niektoré tovary sa kupujú len

vtedy, keď majú vysokú cenu, pretože inak sa ľudia nazdávajú, že sú bezcenné. Spravidla ide o luxusné tovary a podobne.

V dnešnej dobe pôsobí fenomén konkurencieschopnosti výchovnovzdelávacích inštitúcií v doslovnom „boji“ o študenta. Iba „slepými silami trhu“ regulované voľné otvorenie „vzdelávacieho poľa“ pre verejné, súkromné a cirkevné a iné akreditované vzdelávacie inštitúcie sa ukazuje ako neúnosné. V realite demografického vývoja, kedy ponuka voľných kapacít pôsobiacich rôznych typov škôl na všetkých stupňoch na Slovensku zhruba o tretinu prevyšuje množstvo populácie nastupujúcej do vzdelávacieho procesu, prináša so sebou boj „o prežitie“ medzi vzdelávacími inštitúciami. Tento boj je, žiaľ, často spojený s ponukou ľahšieho získania „papieru“, často na úkor úrovne vedomostí a zručností. V podmienkach, keď ponuka výrazne prevyšuje dopyt, zákazník sa stáva „rozmaznaný“, nemusí o nič „bojovať“, dostáva sa mu všetko „na tanier“, akoby samo od seba. Klasický výsledok podľa všeobecne uznávaného ekonomického zákona klesajúceho dopytu a rastúcej ponuky.

V prípade vzdelávania to v súčasnosti prináša so sebou fakt znižovania úrovne vedomostí a zručností bez ohľadu na to, či sa nám to páči, alebo nie. Táto krátkozraká snaha o „záchranu“ vzdelávacích inštitúcií, podmienená skutočnosťou súčasne nastavených parametrov financovania škôl podľa počtu študentov, doviedla školstvo tam, kde sa nachádza – že situácia nie je ružová, dokladujú výsledky monitoringu znalostných testov v rámci EÚ ako aj hodnotenie vysokých škôl v konfrontácii so zahraničnými vysokými školami. Neplatí to len pre stredné a vysoké školy. Napríklad testovanie vedomostí a zručností žiakov základných škôl, predovšetkým gramotnosť, pochopenie textu, aplikácia a zrozumiteľnosť, dopadla podľa medzinárodného testovania v rámci krajín OECD v roku 2006 ešte horšie ako v roku 2003.

V dlhšom časovom horizonte, v konfrontácii s potrebami spoločnosti, budú musieť byť kritériá súčasného vzdelávacieho systému nahradené inými. Ak chce spoločnosť napredovať a nechce byť na „chvoste“ okolitých spoločností, jej vzdelávací systém musí dodávať skutočných a nielen „papierových“ odborníkov s diplomami, či maturitnými vysvedčeniami, za ktorými sú veľmi malé a slabé vedomosti, zručnosti a znalosti. Ide opäť o veľmi komplikovanú problematiku. V tejto súvislosti nemožno uprieť snahy MŠ SR o reguláciu počtu škôl a „presmerovanie“ záujmu z ekonomiky, manažmentu a práva aj na iné, spoločensky životne dôležité odborné odbory, ako je elektrotechnika, strojárstvo a pod. Podľa predstáv MŠ SR by školské vzdelávacie programy nemali obsahovať veľké množstvo učiva, ale mal by sa dať väčší priestor učiteľovi. Mala by sa zvýšiť starostlivosť o pedagógov, aby boli odmeňovaní aj podľa kvality a napokon analyzovať a presadiť nové metódy v školskej praxi.

Súčasná mladá generácia si svoj každodenný život už nedokáže predstaviť bez mobilných prostriedkov IKT (informačných a komunikačných technológií). Tvorí jej integrálnu súčasť. Ak sa postaví do protikladu klasická, „kamenná“ výchovnovzdelávacia inštitúcia, kde sa vedomosti získavajú v posluchárňach, učebniach, či laboratórnych miestnostiach vo vymedzenom čase a na druhej strane možnosť získania vedomostí kdekoľvek a kedykoľvek, mladá generácia aj vďaka pohodlnosti dá prednosť druhej možnosti a ňou ponúkanej mobilite. Inými slovami, školy, ktoré „nezachytia“ tieto trendy budú mať v budúcnosti veľké problémy s prežitím. V dlhšom časovom horizonte dôjde ešte k silnejšiemu konkurenčnému boju, do ktorého s vysokou pravdepodobnosťou zasiahnu navyše aj komerčné firmy a zahraničné vysoké školy s akreditáciou pre vzdelávanie prostredníctvom IKT. Tvrdé podmienky trhu práce budú priaznivo naklonené tomu, kto bude mať skutočné, hlboké znalosti potrebné pre vykonávanie prác na tom-ktorom pracovnom mieste, kto bude spĺňať požadované štandardy a bude mať požadované kompetencie a asi vôbec nebude dôležité, kde a kedy tieto

požadované znalosti a zručnosti získal. Tu však treba brať do úvahy aj prirodzenú ľudskú potrebu odlišiť sa, či zvýrazniť svoju výnimočnosť. A tak napríklad Harvard, Princeton či Univerzita Karlova budú asi aj naďalej pojmami medzi vzdelávacími inštitúciami.

Záver z predchádzajúcich odsekov sa ponúka sám. Aplikáciou všeobecne uznávaného ekonomického zákona klesajúceho dopytu a rastúcej ponuky, ďalšie samovoľné zvyšovanie počtu vzdelávacích inštitúcií bez ohľadu na demografickú krivku, a teda počet študentov, bez ohľadu na celospoločenské záujmy, v žiadnom prípade nemôže zvýšiť súčasnú úroveň vedomostí a zručností. Samozrejme, je potrebné tieto celospoločenské záujmy definovať a pokúsiť sa určiť čo sa má v praktickom živote rozumieť pod vágnym pojmom úroveň vedomostí a zručností. Ide opäť o veľmi komplikované záležitosti. Každý výchovno-vzdelávací systém má svoju dynamiku. Je to obrazne povedané kolos, ktorý sa musí rozbehnúť, presmerovať a ísť v nejakom dlhšom časovom horizonte. Preto jeho smerovanie musí byť koncipované širšie, s určitou redundanciou, aby systém bol schopný obsiahnuť aj nové požiadavky, ktoré budú dynamicky v budúcnosti na neho vznikať, a ktoré v dnešnej dobe nie sú a ani nemôžu byť známe.

V tlači a programoch možno aj všetkých politických strán, ako aj z prejavov politikov sa skoro do úmoru opakuje čarovná formulka o nutnosti „zvýšenia počtu obyvateľstva s vysokoškolským vzdelaním“ spájaná zároveň so „zvyšovaním úrovne vedomostí a zručností“. K vysvetleniu, že ide významovo skoro o nezmyselné spojenie, malá odbočka do základov štatistiky.

Normálne (nazývané tiež Gaussovo) rozdelenie je jedno z najdôležitejších rozdelení pravdepodobnosti spojitej náhodnej veličiny. Normálne rozdelenie má v štatistike kľúčové postavenie, slúži ako pravdepodobnostný model správania sa veľkého počtu náhodných javov v biológii, technike i ekonómii atď. Normálne rozdelenie je vhodným pravdepodobnostným modelom takých náhodných premenných, ktoré sú súčtom veľkého počtu nezávislých alebo len slabozávislých veličín. Z histórie je napríklad známe meranie obvodu hrude škótskych vojakov. Ako vidieť z obrázku obr. 1, merania obvodu hrude vojakov potvrdili platnosť Gaussovho rozdelenia.



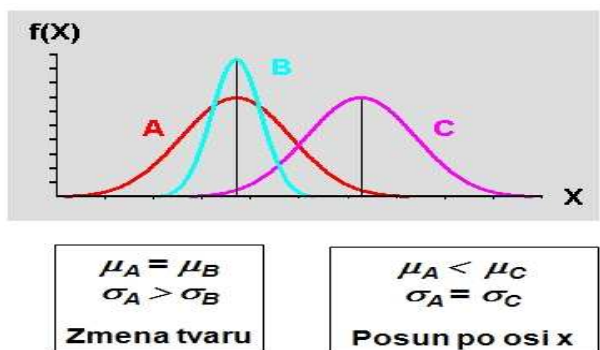
Obr. 1

Veľký význam normálneho rozdelenia je aj v tom, že za určitých podmienok je možné pomocou neho aproximovať mnohé iné spojité ako aj nespojité rozdelenie. Uvedeným podmienkam vyhovuje mnoho dôležitých premenných, s ktorými sa dá v praxi často stretnúť, napríklad úroda tej istej rastliny na rôznych pozemkoch, výška, hmotnosť, chyby merania a iné. V súvislosti s normálnym rozdelením sa často spomínajú náhodné chyby, napr. chyby merania, spôsobené veľkým počtom neznámych a vzájomne nezávislých príčin. Preto sa normálne rozdelenie označuje niekedy aj ako zákon chýb.

Normálne rozdelenie $N(\mu, \sigma^2)$ má funkciu hustoty,

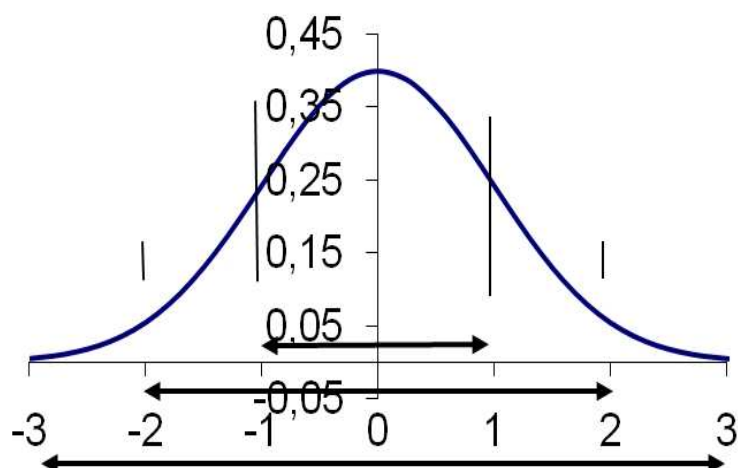
$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

ktorá je symetrická, jednovrcholová a má tvar zvona. Normálne rozdelenie je charakterizované priemerom μ a štandardnou odchýlkou σ . Priemer určuje polohu rozdelenia, teda posunutie doľava, alebo doprava, kým štandardná odchýlka určuje tvar rozdelenia, teda strmosť zvonovej krivky, ako je znázornené na obrázku obr. 2. Platí, že.



Obr. 2

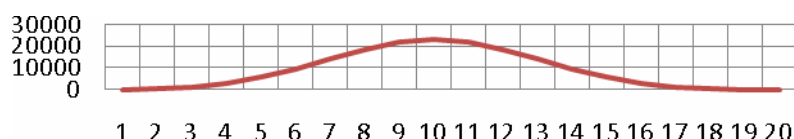
Ako už bolo uvedené, normálne rozdelenie má každá premenná, ktorá je súčtom alebo priemerom mnohých malých nezávislých vplyvov. Pre normované normálne rozdelenie $N(0,1)$ platí približne pravidlo 68-95-99,7, ktoré hovorí, že 68 percent pozorovaní je v rozsahu jednej štandardnej odchýlky σ od priemeru μ , 95 % pozorovaní sa nachádza v rozsahu dvoch štandardných odchýlok od priemeru μ a 99,7 % pozorovaní v rozsahu troch štandardných odchýlok, tak ako je to pre normované normálne rozloženie znázornené na obrázku obr. 3.



Obr. 3

Po malej vsuvke zo základov štatistiky je možnosť sa zamyslieť, čo v podstate z hľadiska normálneho rozdelenia znamenajú proklamované vyhlásenia „o nutnosti získania vysokoškolského vzdelania čo najširšieho počtu populácie“ zároveň „so zvyšovaním úrovne vedomostí a zručností“.

Ak sa vyberie dostatočne veľká vzorka z obyvateľstva a každému jedincovi tejto vzorky sa zmeria na základe určitých kritérií napríklad IQ a tieto merania sa znázornia graficky podobne ako na obrázku obr. 1, výsledok bude Gaussovo rozdelenie. Pre ilustráciu na obrázku obr. 4, je znázornený graf pre normálne rozdelenie $N(10,9)$, t.j. pre $\mu=10$, $\sigma=3$, kde na osi y je znázornený počet ľudí, ktorým bolo namerané zodpovedajúce hypotetické IQ, ktorého hodnoty sú znázornené na osi x.



Obr. 4

Z grafu na obrázku obr. 4 vyplývajú veľmi zaujímavé závery. Ak politické rozhodnutie bude, že napríklad vysokoškolský diplom bude udelený za IQ väčšie nanajvýš rovné dvakrát σ , z normálneho rozdelenia vyplýva, že 2,5 % populácie bude mať úroveň IQ väčšiu, nanajvýš rovnú ako je hodnota 16. Ak bude zvolený opačný extrém, teda ak „padne“ politické rozhodnutie, že napríklad 97,5 % bude musieť mať vysokoškolské vzdelanie, tak z normálneho rozdelenia vyjde, že vysokoškolský diplom bude udelený za IQ väčšie nanajvýš rovné hodnote 4. Teda vysokoškolský diplom dostanú aj absolventi s IQ, ktoré je 4-krát nižšie ako v predchádzajúcom prípade.

Či sa to niekomu páči, alebo nie, Gaussovo rozdelenie objektívne platí tak isto, ako Newtonov gravitačný zákon. Keďže niet pochyb o tom, že po pustení závažia nad palcom nohy je cítiť riadnu bolesť, ak sa noha neodtiahne, niet pochyb ani o tom, k čomu vedie populistická čarovná formulka o nutnosti „zvýšenia počtu obyvateľstva s vysokoškolským vzdelaním“

spájaná jedným dychom so „zvyšovaním úrovne vedomostí a zručností“ a pokus o jej aplikovanie v spoločenskej praxi. Dobrou správou je, že v každej populácii budú, ako vždy boli, tak géniovia, ako aj ľudia s minimálnymi znalosťami a najviac z nich bude mať znalosti okolo priemeru μ , presne podľa t Gaussového rozdelenia. Akú hodnotu má priemer μ je už iná, veľmi komplikovaná otázka.

Ukazuje sa, že je nevyhnutné, aby stredné školy a vysoké školy intenzívnejšie spolupracovali s možnými budúcimi zamestnávateľmi svojich absolventov aj v materiálnej a finančnej sfére a pripravovali pre nich absolventov podľa ich požiadaviek. Predpokladá sa, že pripravovaný zákon o stimulačných podnetoch vytvorí na to priestor. Absolventi by súčasne mali byť pripravení aj na ďalšie vzdelávanie a osobnostný rozvoj. Slovensku stále chýbajú nové vzdelávacie programy pre dospelých, ktorí by sa v súčasných školách mohli naďalej vzdelávať a v prípade potreby rekvalifikovať. Všetky typy škôl, ktorých počet by mal zodpovedať demografickej krivke a potrebám spoločnosti, by mali v budúcnosti zvyšovať zmysluplnú ponuku nových kvalitných vzdelávacích programov v úzkej väzbe na perspektívu a dynamiku hospodárstva, rešpektujúc jeho potreby. Takto koncipované programy by mali byť pre všetkých, ktorí chcú, môžu a sú motivovaní sa vzdelávať. A to nielen pre žiakov a študentov, ale aj pre dospelú populáciu, ktorá sa musí vyrovnávať so skutočnosťou, že vzdelanie získané počas strednej či vysokej školy vystačí len na pár rokov.

Jadro problému tvorí skutočnosť, že zmysluplný školský systém musí byť naviazaný na dlhodobú hospodársku víziu štátu s dostatočnou redundanciou na vykrytie dynamických odchýlok, vyskytujúcich sa v priebehu vývoja hospodárstva, plniaceho potreby spoločnosti vo všetkých sférach jej pôsobnosti. Snáď nik nepochybuje, že školstvo má nezastupiteľnú úlohu v živote spoločnosti. V jeho prostredí sa formuje nielen odbornosť ale aj citový, kultúrny, hodnotový systém celej populácie, a to v dlhodobom horizonte. V reforme školstva musí byť konsenzus, t.j. musí byť definovaný najmenší spoločný menovateľ diskutujúcich alebo sporiacich sa strán, bez ohľadu na tom, ktorá politická garnitúra je pri moci. Rozhodovanie pomocou konsenzu v skupine odborníkov uznávaných odbornou komunitou znamená, že rozhodnutie má byť spoločné a nie aby „zvítázila“ väčšina. Ako je známe, z toho dôvodu sa v skupine nepoužíva hlasovanie. Diskusia prebieha v určenom časovom horizonte, až dokiaľ nie je s rozhodnutím ako-tak spokojný každý účastník skupiny. Konsenzus sa dá dosiahnuť ľahšie, ak on usilujú všetci, s úprimnou snahou byť konštruktívny. Obrazne povedané „neobliecť sa do politického trička“, ale zamerať sa na konkrétne riešenia nastolenej problematiky. Preto stretnutia a diskusie v skupinách, v ktorých sa aplikuje konsenzus, nemajú vedúceho, ale tzv. facilitátora, ktorý potrebuje vedieť niečo o práci s jednotlivcami, vzťahmi, podskupinami, ako aj s veľkými skupinami. Je ním niekto, odborným prostredím uznávaný jedinec, ktorý so súhlasom skupiny pomáha usmerňovať stretnutie. Nutnou podmienkou je, že zmena politickej garnitúry by nemala v žiadnom prípade so sebou priniesť absolútnu degradáciu a popretie snažení predchádzajúcej garnitúry. Netreba si zakrývať a v tejto súvislosti treba mať na zreteli, že vo všeobecnosti akékoľvek reformy sú súčasne základnou osou výkonu politiky, obsahom politického manévrovania politických strán a veľmi často osobnej prezentácie politikov. Základným predmetom politickej súťaže býva poňatie ekonomických a sociálnych reforiem, ich hodnotové nastavenie a smerovanie. Opozícia s koalíciou vo vzájomnej konfrontácii navrhujú a realizujú opatrenia s cieľom reformovať konkrétne oblasti života v ťažiskových reformných oblastiach ako sú ekonomika, sociálne zabezpečenie, zdravotníctvo a ďalšie. V oblasti školstva programy politických strán sú si až podozrivo veľmi obsahovo podobné. To vyvoláva dojem, na rozdiel od hodnotovo dobre diferencovaných prístupov v iných oblastiach spoločenského života, že reforma školstva v nových spoločenských podmienkach po roku 1989 je zakrytá pláštikom hodnotovo nediferencovanej, povrchnej a často až zblúdilej politickej i pedagogickej rétoriky.

Záverom článku je možné konštatovať, že nastavenie parametrov financovania škôl podľa počtu študentov a nesprávne chápaná snaha o kvantitu v podmienkach školstva má za následok znižovanie kvality, t.j. úrovne vedomostí a zručností. Vo verejnosti pretrvávajúce tvrdenie, že obyvateľstvo Slovenska má vysokú úroveň vedomostí a zručností v realite porovnávacích štúdií je žiaľ už len falošný dojem. Ľudia, ktorí sa pohybujú na trhu práce, majú možno aj z tohto dôvodu nízku motiváciu na ďalšie vzdelávanie.. Zmena tejto skutočnosti vyžaduje atmosféru konsenzu a zdravej odbornej konfrontácie bez prázdnych, nič nehovoriacich politických proklamácií a chaotických experimentálnych opatrení, ktoré často nerešpektujú ani platné ekonomické či štatistické zákony.

doc. Ing. Ján ZELEM, CSc.
Žilinská univerzita, FPEDAS
Katedra kvantitatívnych metód a hospodárskej informatiky

Literatúra

- BÁLINT, V.: Niekoľko protikladov. In: 40. konferencia slovenských matematikov. Žilina : EDIS ŽU, 2008, ISBN 978-80-8070-928-0
- BÁLINT, V.: Pár slov o reforme školstva. In: 30. konference o matematice na VŠTEZ. Praha : Jednota českých matematiků a fyziků, 2008, ISBN 978-80-7015-002-3
- PAJTINKA, Ľ.: Trh práce núti školy do zmien. [citované 24.2.2009], Dostupné na: <http://kariera.hnonline.sk/c1-22956640-trh-prace-nuti-skoly-k-zmenam>
- [Citované 26. 2. 2009]. Dostupné na: http://sk.wikipedia.org/wiki/Norm%C3%A1lne_rozdelenie
- [Citované 21.2.2009]. Dostupné na: <http://www.fem.uniag.sk/cvicenia/ksov/obtulovic/BIO%C5%A0TATISTIKA/prednaska3.ppt>
- [Citované 26.2.2009]. Dostupné na: <http://old.fm.uniba.sk/sk/studentsky servis/Statistika/Prednaska6.ppt>
- [Citované 28.2.2009]. Dostupné na: http://sk.wikipedia.org/wiki/Z%C3%A1kon_klesaj%C3%BAceho_dopytu_a_rast%C3%BAcej_ponuky
- [8] [Citované 14.2.2009]. Dostupné na: <http://www.webnoviny.sk/slovensko/clanok/31365/Testovanie-vedomosti-odhaluje-slabiny.html>
- Hodnotenie vysokých škôl a ich fakúlt (2008), Bratislava : ARRA, 2008
- PUPALA, B.: Zahmlené kontúry školskej politiky [citované 25.2.2009]. Dostupné na: <http://noveskolstvo.sk/article.php?321>
- BÁLINT, V.: Kvantita a kvalita. In: 37. konferencia slovenských matematikov. Žilina : EDIS ŽU, 2006, ISBN 80-8070-484-8
- BÁLINT, V.: Bolonské dohody a ich dôsledok. In: Zjazdový zborník 2005, Nitra : Jednota slovenských matematikov a fyzikov, 2005.
- FABIÁN, P.: Development of Web-Based Education Systems. In: Studies of the Faculty of Management Science and Informatics, Žilina : EDIS University of Žilina, 1999, ISBN 80-7100-537-1

Výučba veľkých skupín študentov vo vysokoškolskom štúdiu

Abstrakt: po počiatočnej eufórii možností e-learningu v oblasti vzdelávania, prax priniesla poznatky vedúce ku kombinovanej forme výučby, k blended learning-u. Článok stručne oboznamuje s problematikou blended learning-u a s rozšírenou definíciou kombinovaného prístupu autorov Meijerinka a Verkroosta. Podáva základné informácie o projekte programu SOCRATES/Minerva 225552-CP-1-2005-NL-MINERVA-MPP "Blend-XL: Finding a Balance in Blended Learning with extra Large Student Groups" a o pohnutkách, ktoré viedli k jeho realizácii. V závere článku je naznačená nutnosť riešenia problematiky spoločenského postavenia a honorovania vyučujúcich.

Realizácia pretrvávajúceho zámeru umožniť čo najväčšiemu počtu študentov štúdium na vysokých školách, prináša so sebou mnohé problémy. Medzi nimi je aj vyučovanie veľkých skupín študentov. Markantne sa to prejavuje v prvom ročníku vysokoškolského štúdia. Táto skutočnosť je determinovaná výučbou úvodných, všeobecných blokov v podstate toho istého učiva z daného predmetu pre celý ročník, t.j. pre všetky špecializácie. Bloky učiva sa vyučujú pre veľké skupiny študentov vo veľkých prednáškových sálach. Toto so sebou často prináša značné „odcudzenie“ sa ako pre študentov, tak aj pre prednášajúcich. Medzi iným dochádza k demotivácii študenta, pretože sa cíti ako len jeden z mnohých, anonymných študentov vo veľkej skupine. Vyučujúci je tiež často nespokojný, pretože má malý kontakt so svojimi študentmi a skoro žiadnu spätnú väzbu na prednášanú učebnú látku. Pri veľkom počte študentov v prednáškovej sále metóda spočívajúca v zadaní kontrolného dotazu a odpovede naň, zo strany študentov zlyháva. Nekoordinovaná aplikácia tejto metódy pre veľkú skupinu študentov by mohla priniesť úplnú deštrukciu učebnej osnovy vyučovacieho bloku. Na druhej strane nepoužitie tejto metódy sa zvlášť markantne môže prejaviť vo fyzikálno-matematických a technických predmetoch, kde nepochopenie časti učebnej látky počas vyučovacieho bloku môže mať za následok nepochopenie učiva celého vyučovacieho bloku. Logickým a priamym dôsledkom vyššie spomínaného „odcudzenia“ je nižšia úspešnosť študentov prvých ročníkov pri semestrálnych písomných testoch či skúškach, čo so sebou prináša zvýšené zanechávanie štúdia. Táto skutočnosť sa prejavuje nielen na Slovensku, ale aj v celoeurópskom meradle, v nedostatku vysokokvalifikovaných profesionálov v oblasti techniky a technológií.

Počítač a jeho využitie v informačných a komunikačných technológiách (IKT) bol prijatý spontánne, pozitívne a prirodzene mladou generáciou tak, ako snád' dosiaľ žiadna iná učebná pomôcka. Pôvodné nadšenie a očarenie možností prostriedkov IKT viedli dokonca k úvahám, že na scéne sa objaví vyučujúci, ktorý nemá ľudskú podobu, ale bude stále, kdekoľvek k dispozícii, bude neskonale trpezlivý, spravodlivý a vďaka databázam, ku ktorým bude mať zabudovaný prístup, aj asi podstatne vzdelanejší ako klasický, živý vyučujúci. Dokonca sa objavovali aj úvahy, že každý zdravý, gramotný človek pomocou elektronického vyučovania

dokáže nadobudnúť patričné vzdelanie aj sám. Nebude vraj neúspech študujúcich, ale iba neúspechy vyučovacích programov.

Medzi krajnosťami ako je na jednej strane klasické vyučovanie v „kamenných“ školách a na strane druhej „všetko nahradzujúci“ e-learning, stojí v súčasnosti často pertraktovaný **blended learning**. Po pôvodnom nadšení z e-learningu, v dobe rozširovania implementácie internetu po roku 1993, došlo pri skúsenostiach s jeho realizáciou k určitému rozčarovaniu. V začiatkoch zavádzania e-learningu sa predpokladalo, že výučba v učebniach môže byť ekvivalentne nahradená v prevažnej miere prístupom k elektronickým vzdelávacím materiálom, bez potreby priameho kontaktu vyučujúceho so študentmi. Tieto materiály sa sprístupňovali pomocou prostriedkov IKT s využitím digitálneho vzdelávacieho prostredia, bez nutnosti priameho kontaktu. Ako sa ukázalo, šlo o mylný predpoklad. Projekty s tzv. „čistým e-learningom“, bez „živých“ prednášok, totiž neviedli vždy k plánovanému cieľu. V prípadoch, kde bol e-learning doplnením klasického vzdelávania, nie ako jeho náhrada, sa e-learning presadil. Na scénu tak nastúpil blended learning. Prístup ku vzdelávaniu kombinovanou formou je akousi prirodzenou reakciou na sklamanie, ktoré prinieslo prasknutie bubliny obklopujúcej e-learning v 90. rokoch minulého storočia. Ako vraví stará múdrosť z filozofického hľadiska, žiadny nástroj nemôže byť úplne univerzálny. Ako príklad je možné uviesť nôž, jeden z najstarších a najpoužívanějších nástrojov ľudstva. Na rezanie chleba je treba širší, plochý nôž, na vykosťovanie je treba úzky a špicatý nôž, na vrúbľovanie sa používa nôž tzv. žabka atď.

Ako pri e-learningu, tak aj pri pojme blended learning sa v používanej literatúre vyskytuje nejednoznačnosť jeho slovenského ekvivalentu. Pod pojmom blended learning sa rozumie napríklad:

- ❖ kombinácia, respektíve vyvážená kombinácia výučby pomocou počítačov a živých prednášok,
- ❖ e-learning doplnený seminármi a cvičeniami (s podporou počítačov),
- ❖ zmysluplné didaktické prepojenie tradičných pedagogických metód s využívaním možností IKT.

Pre potreby tohto článku sa pod pojmom blended learning rozumie kombinovaný prístup výučby využívajúci formy a prostriedky e-learningu, ktorý spája on-line a off-line aktivity.

Pri off-line aktivite počítač študujúceho nie je pripojený k sieti a učebný materiál je dodávaný na niektorom z nosičov, napríklad CD, či DVD. Pri on-line aktivite počítač študujúceho je už k sieti pripojený a učebný materiál je distribuovaný prostriedkami IKT.

Implementácia metód blended learningu a prostriedkov e-learningu umožňuje študentom napríklad:

- ❖ možnosť voľby miesta, spôsobu a času vzdelávania,
- ❖ atraktívnenie pedagogického procesu implementáciou vhodných prostriedkov IKT a multimediálnych didaktických pomôcok (dataprojektor, SmartBoard a pod.),
- ❖ sprístupniť aj iné literárne zdroje z danej problematiky prostredníctvom hypertextových odkazov v študijných materiáloch (multimediálne učebnice a LMS systém (Learning Management System),
- ❖ zavádzanie nových edukačných metód (napríklad práca v diskusných skupinách, peer-to-peer),
- ❖ on-line komunikáciu s pedagógom „na živo“ a prostredníctvom e-mailu, kedykoľvek a kdekoľvek.

Aplikovanie metód blended learning-u v tradičných formách výchovno-vzdelávacieho procesu môže priniesť nasledovné výhody:

- ❖ učebné materiály distribuované prostredníctvom CD a internetu sú prístupné každému podľa jeho vlastného záujmu a požiadaviek,
- ❖ efektívnejšie využívanie času určeného pre priamu výučbu (môže byť venovaný napríklad konzultácii konkrétnych problémov alebo riešeniu pokročilejších zadaní),
- ❖ možnosť pružnej inovácie učebných textov,
- ❖ možnosť voľby individuálneho tempa práce každého študenta a konzultácií s pedagógom prostredníctvom e-mailu aj mimo vyhradených hodín.

Kombinované vzdelávanie umožňuje spojenie ľudskej potreby sociálnej interakcie a možnosti výberu individuálnych vzdelávacích postupov na splnenie vzdelávacích potrieb jednotlivcov. Je predpoklad, že možnosťou výberu a kombináciou rôznych metód sa zvýši motivácia a úspešnosť vzdelávajúceho sa. Súhrnne je možné zjednodušene pri blended learningu rozlíšiť nasledujúce fázy výučby:

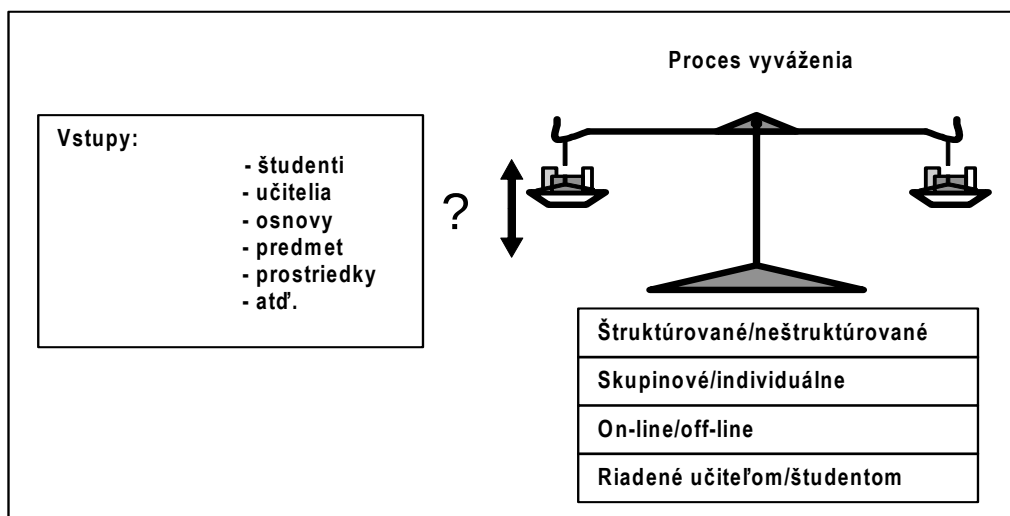
- ❖ tzv. „živé“ face-to-face prednášky,
- ❖ semináre a cvičenia s podporou počítačov,
- ❖ samoštúdium (pokračovanie v štúdiu, cvičenia, opakovanie, predbežné overovanie vedomostí) s podporou prostriedkov IKT.

On-line aktivity zahŕňujú aj „živé“, face-to-face prezentácie, pri ktorých dochádza k bezprostrednému kontaktu vyučujúceho a študujúcich, či študujúcich navzájom.

Autori Meijerink a Verkroost rozšírili definíciu kombinovaného prístupu spájajúceho on-line a off-line aktivity pridaním ďalších troch rozmerov. Sú to rozmery:

- ❖ štruktúrované/neštruktúrované,
- ❖ skupinové/individuálne,
- ❖ riadené vyučujúcim/študentom (pozri obr.1).

Úspešné stanovenie podielu jednotlivých častí by malo viesť k vytvoreniu optimálnych podmienok pre vzdelávanie. V každom zo vzdelávacích prípadov by mali byť podiely týchto častí vyvážené inak, v závislosti na rôznych vstupoch a podmienkach vzdelávania.



Obr. 1: Vyváženie súčastí kombinovaného vzdelávania

Vývoj scenárov kombinovaného vzdelávania pre rozsiahle skupiny študentov nie je jednoduchou záležitosťou, pretože mnohé zavedené modely vzdelávania nepredpokladajú využívanie IKT. To často vedie pri návrhu obsahu a formy vzdelávania k používaniu metódy pokusu a omylu, čo môže mať veľmi negatívny vplyv na študentov. Existujúce modely vzdelávania často predpokladajú, že sa budú týkať len malých skupín študentov, s možnosťou dostatočného priestoru na kontakty medzi vyučujúcim a študentom, alebo medzi študentmi navzájom. Pri práci s rozsiahlymi skupinami študentov často priamy kontakt nie je možný a individualizácia študijných plánov vedie aj ku strate kontaktov medzi študentmi navzájom (peer-to-peer). Vzdelávanie rozsiahlych skupín preto vedie k dodatočným nárokom na systémy kombinovaného vzdelávania.

Jednou z ciest, ako riešiť vyššie načrtnuté problémy môže byť použitie metódy blended learningu pre veľké skupiny študentov. Ako urobiť vzdelávanie vo veľkých skupinách nad 100 študentov motivujúcejšie a „osobnejšie“ pomocou využitia prostriedkov IKT tvorilo obsah predmetu projektu programu SOCRATES/Minerva 225552-CP-1-2005-NL-MINERVA-MPP „Blend-XL: Finding a Balance in Blended Learning with extra Large Student Groups“. Projekt bol zameraný práve na vyplnenie medzery v oblasti modelov vzdelávania využívajúcich IKT pre rozsiahle skupiny študentov.

Cieľom riešenia projektu bolo zlepšiť komunikáciu medzi vyučujúcimi a študentmi, zlepšiť motiváciu študentov použitím modelov vzdelávania, ktoré využívajú kombináciu jeho rôznych foriem a blended learning vo vzdelávacích situáciách týkajúcich sa rozsiahlych skupín študentov. Aplikované modely by mali pomôcť vyučujúcim navrhnúť postup kombinovaného vzdelávania, pri ktorom by sa cítili byť v spojení so svojimi študentmi a ktorý by bol motivujúci pre ich študentov, čo by mohlo viesť k zvýšeniu úspešnosti štúdia hlavne v prvých ročníkoch.

Modely pozostávajú z jednotlivých súčastí kombinovaného vzdelávania. Použitie skúseností z rozdielnych prípadových štúdií z rôznych krajín a vzdelávacích prostredí malo zabezpečiť dostatočnú všeobecnosť modelov a ich použiteľnosť aj mimo rámca projektu.

Projekt bol založený na myšlienke, že existujú isté všeobecné princípy kombinovaného vzdelávania, ktoré je možné využiť pri návrhu rôznych typov vzdelávania v rôznych vzdelávacích prostrediach, s použitím rozličných pedagogických princípov. Riešenie projektu ukázalo, že bez ohľadu na použitý pedagogický princíp, je možné využiť prvky kombinovaného vzdelávania s výhradou, že ich podiel, či vyváženie, bude rôzne.

Návrh obsahu a spôsobu vzdelávania je spravidla vedený požadovanými cieľmi. Tie určujú čo sa má urobiť, bez ohľadu na to či pri tom využívajú, alebo nevyužívajú akékoľvek technológie. Študentom sa poskytuje vzdelávacie prostredie a prostriedky, informácie a podpora, ktorú podľa názoru riešiteľov projektu potrebujú pre vykonanie úloh vedúcich k získaniu nových poznatkov, pomocou ktorých splnia ciele vzdelávania. Kľúčovou úlohou vyučujúcich je viesť študentov v tomto procese a poskytovať im podporu. Neoddeliteľnou súčasťou tohto procesu je aj priebežná, či finálna kontrola dosiahnutých cieľov vzdelávania.

Načrtnutý princíp je platný aj vo virtuálnom vzdelávacom prostredí. Mal by viesť k tomu, že vyučujúci vedome zvažia aké bude vzdelávacie prostredie, ako zmeniť podstatu úloh. Cieľom týchto činností by malo byť zabezpečenie aktívneho zapojenia sa študentov do procesu vzdelávania a vymedzenie aktivít, ktoré sa od študentov očakávajú. Je potrebné tiež zvažovať mechanizmy, prostredníctvom ktorých je študentom poskytované vedenie, podpora a priebežná, či finálna kontrola dosiahnutých cieľov vzdelávania.

Cieľom projektu bolo vytvoriť nové formy organizácie vzdelávania. Išlo o procesy:

- ❖ Proces návrhu spôsobu vzdelávania, ktorý je potrebné zmeniť z tradičnej na kombinovanú formu vzdelávania.
- ❖ Proces vzdelávania, ktorý je potrebný pri kombinovanom vzdelávaní zmeniť, napríklad zmeniť role vyučujúcich a študentov a využívanie prostriedkov IKT pre komunikáciu.
- ❖ Proces kontinuálneho vývoja, ktorý je potrebný pre doladenie vyváženia kombinovaného vzdelávania.

Výstupy projektu obsahujú:

- ❖ Päť predmetov pre veľké študijné skupiny, kde sa využíva kombinované vzdelávanie.
- ❖ Vzdelávací model pre využitie kombinovaného vzdelávania pre veľké študijné skupiny na základe všeobecného modelu, uvedeného na obr. 1, so zahrnutím rozmerov, na základe ktorých môže dôjsť k vyváženiu jednotlivých prístupov kombinovaného vzdelávania.
- ❖ Scenáre a príklady zo vzdelávacej praxe z rôznych prípadových štúdií, ktoré obsahujú popis vzdelávacej situácie, v rámci ktorej boli navrhnuté, návod na použitie a vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov.
- ❖ Nástroje pre kombinované vzdelávanie veľkých skupín študentov obsahujúce dostupné technológie a programové vybavenie pre podporu kombinovaného vzdelávania.
- ❖ Digitálnu príručku pre učiteľov, ktorá je distribuovaná prostredníctvom webu a CD-ROM.
- ❖ Virtuálne centrum kompetencie, kde sú výsledky projektu a získané skúsenosti zverejnené formou webových stránok.

Model pre kombinované vzdelávanie, nástroje a scenáre vyvinuté v projekte boli implementované v rámci projektu v piatich participujúcich inštitúciách a v piatich predmetoch:

- ❖ Manažment stavieb (Delft University of Technology, NL) predmet pre dve skupiny študentov po 500 študentoch, v priebehu projektu 2 vyučujúci.
- ❖ Modul „študijné schopnosti“ (Northumbria University, UK) pre približne 200-250 študentov.
- ❖ Multimediálne informačné systémy (Žilinská univerzita, SK) po dobu trvania projektu približne pre 360 študentov, v priebehu projektu jedna asistentka a dvaja vyučujúci v laboratóriu.
- ❖ Programovacie techniky (RWTH Aachen, DE) pre približne 800 študentov, v priebehu projektu traja vyučujúci.
- ❖ Interpersonálna komunikácia (Academy of Humanities and Economics, Lodž, PL) pre viac ako 150 študentov

Záver

Výsledky projektu ukázali, že získané poznatky je možné aplikovať aj v iných predmetoch.

Je potrebné uviesť, že jedným z kľúčových momentov akejkol'vek implementácie je právne prostredie a hlavne ľudský faktor. Nároky kladené na vyučujúceho jedinca sú enormné v podmienkach nasadzovania prostriedkov IKT pri využívaní nástrojov a možností, ktoré poskytuje blended learning. V literatúre sa objavujúci pojem hybridnej kariéry či vzdelanosti platí v plnom rozsahu na dnešného vyučujúceho jedinca. Akosi sa pozabúda na jeho motiváciu, aby sa vyučujúci snažil implementovať do svojej každodennej praxe nové poznatky.

Všetky svetové náboženstvá poslanie spasiteľa spájajú s nejakou formou inkarnácie božskej podstaty do ľudskej podoby. Bez ohľadu na to, aké prostriedky sa vo výchovno-vzdelávacom procese používajú, vždy záležalo a bude záležať na schopnostiach vyučujúceho. Je možné konštatovať, že bez riešenia komplexnosti problematiky spoločenského postavenia a honorovania vyučujúceho jedinca, akékoľvek, čo aj vysoko efektívne nástroje sa minú svojmu účinku. Načrtnutá téma svojim rozsahom a spoločenským dopadom však presahuje rámec tohto článku.

doc. Ing. Ján ZELEM, CSc.
Žilinská univerzita, FPEDAS
Katedra kvantitatívnych metód a hospodárskej informatiky

Literatúra

- [1] FABIÁN, P.: Educational and Training Systems Design, Pardubice : Scientific papers of the University of Pardubice, 1999, Series D, 4, pp. 55-64, ISBN 80-7194-232-4
- [2] FABIÁN, P.: Development of Web-Based Education Systems. In : Studies of the Faculty of Management Science and Informatics, Žilina : EDIS University of Žilina, 1999, ISBN 80-7100-537-1
- [3] FABIÁN, P., ČAPEK, J.: Web-learning Environment Requirements. In: Lecture notes of the international conference Virtual University, Bratislava: LCDE - FEI STU Bratislava, 2001.
- [4] VERKROOST, M.J.: Building Virtual Communities for Professional Development. In: Proceedings BITE 2001 conference, Rotterdam, 23-24 November 2001. 10 pp, published on CD-rom.
- [5] VERKROOST, M. J., MEIJERINK, L., BOOGAARD, A. VAN DEN & LINTSEN, H.: Making Education more Flexible and Massive with ICT. The Case of STUDIO. Paper presented at the ALT-C conference in Sheffield, 2003.
- [6] VERKROOST, M.J., VEEN W., FABIÁN P., BELL M., KURAS D., HEIDE A.: Nájdanie vhodnej kombinácie jednotlivých typov prístupu pri kombinovanej forme štúdia (blended learning) pre obzvlášť veľké skupiny študentov. In: Zborník z konferencie eLearn 2006, Žilina : EDIS ŽU, 2006, ISBN 80-8070505-4.
- [7] KNUTELSKÁ, M.: Vzdelávanie a jeho počítačová podpora. In: Medzinárodná konferencia Uninfos 2004, Bratislava : CVT STU, EUNIS Slovensko, 2004, ISBN 80-227-2096-8

Postrehy a doporučení z pozorování stredoškolských studentov pri zostrojovaní modelov elektrických motorčekov počas výskumných aktivít organizovaných Siemensom na Univerzite Edith Cowan

Reflections and Recommendations from Observations of Year 9 Students involved in Model Making Activities of Electric Engines during Siemens Science Experience at Edith Cowan University

Abstrakt: V roku 2008 sa tridsaťšesť študentov deviatego ročníka (ekvivalent prvého ročníka strednej školy v Slovenskej republike) zaujímalo a prihlásilo do trojdňového kurzu, ktorý organizovala Univerzita Edith Cowan na Juhozápadnej katedre – špecializujúcej sa na výskum. Medzi rozličnými aktivitami súvisiacimi s výskumom študenti počas jeden a pol hodinových cvičení pracovali na malých motorčekoch. Skladali a testovali jednotlivé motorčeky, ktoré čiastočne dodala škola spolu s krátkymi inštrukciami/návodmi obsahujúcimi jednoduché technické kresby. Na konci cvičení boli študenti vyzvaní, aby oboznámili, prípadne stručne popísali, ich pocity vzhľadom na zložitosť a motiváciu danej problematiky, a ich zručnosť v jednotlivých štádiách skladania a testovania motorčekov. Výsledky boli najprv použité pre analyzovanie možného vzťahu medzi zložitou problematikou a zručnosťou zúčastnených študentov, a nakoniec pre posúdenie možnosti použitia takto dizajnovaného projektu založeného na výskumných aktivitách pre propagáciu technologicky zameranej výučby na univerzitnej úrovni.

Abstract: In 2008, thirty six – Year 9 – students entering Year 10 in 2008 were interested in getting three days of hands-on science experience at Edith Cowan University – South West (ECU-SW). Among a wide range of science related activities the students were involved in small engine making workshops each running over one and half hour. The students were given an opportunity to assemble and test individualised engines, from as supplied parts, following instructions provided by technical drawings and written comments in a simple one sheet handout. At the end of the workshop the students were asked to reflect in writing to their feelings in terms of ‘challenges they were involved in’ and in terms of ‘how skilful they felt in what they were doing during individual production steps’. The results were used firstly to analyse a possible relationship between challenge and skill of participants, and secondly to judge an availability of such design project based science activities for promoting technology science education at the university level.

1. Úvod

Už je takmer tradíciou, že každý rok univerzity v celej Austrálii organizujú výskumné dni, tzv. Siemens Science Experience na to, aby propagovali výskum medzi mladými študentmi. Špeciálne v odľahlejších oblastiach je veľmi potrebné, aby študenti boli motivovaní a podporovaní pri výbere výskumne zameraných odborov. V roku 2008 ECU-SW zaviedla ročný kurz končiaci diplomom vo výskume [1] vedený doktorom Audym, ktorý je taktiež vedúcim Siemensových výskumných dní. ECU-SW – je jediná univerzita, ktorá takúto akciu organizuje v regiónoch juhozápadnej Austrálie [2]. Aktivity počas tohto trojdňového, v roku 2008, organizovaného programu boli špeciálne vybraté na to, aby upútali pozornosť mladých ľudí a uviedli ich do rôzne zameraného výskumného odvetvia, napríklad – život delfínov v blízkej morskej zátok, práca s laminátom (pri výrobe lodí) a inú výskumnú činnosť v univerzitných laboratóriách. Práca v laboratóriách zahrnovala výrobu surfovacích dosiek (zariadení na jazdenie po morských vlnách), prípravu a testovanie rôznych modelov rakiet, počítačové simulácie letov lietadiel (používaných pri výcviku pilotov), a taktiež prípravu, zostrojovanie a testovanie malých elektrických motorčekov. Pre účely tohto článku boli vybraté výsledky z pozorovania súvisiaceho so zostrojovaním motorčekov – pretože práve v tejto činnosti mohli študenti prejsť samostatnosť v rozhodovaní a riešení problémov. Pri tejto činnosti boli študenti úplne zaangažovaní či už ako jednotlivci, alebo členovia tímov – mohli sa medzi sebou radiť a prípadne požiadať o radu alebo pomoc aj organizátorov, čo pomohlo posúdiť efektívnosť takýchto aktivít pre budúce programy. Nasledujúca časť 2 popisuje detaily experimentálneho programu.

1. Introduction

It is almost a tradition that each year the universities all over Australia are organising Siemens Science Experience in order to promote the science between young students. Especially in regions there seem to be needs to encourage students for choosing science-based subjects. In 2008, ECU-SW introduced a one year Diploma in Science [1], co-ordinated by Dr. Audy who is also a program director of Siemens Science Experience at ECU-SW - the only university to host such event in regional WA [2]. The activities in this three day 2008-program were specially selected to attract attention of young people and introduce them into different science related tasks at Dolphin Discovery Centre, Bunbury Fibreglass and University laboratories. The latter related to surfboard making activities, rocket launchings, flight simulations, as well as making and testing small electric engines. For the purpose of this paper the results and observations relevant to making and testing small electric engines were selected. It is because the students were directly involved in making and testing their models, as well as in consulting with group members, and sharing their feelings with organisers, which helped to measure the effectiveness of such activities for future events. The following Section 2 provides the most relevant details to the experimental programme.

2. Experimentálne detaily

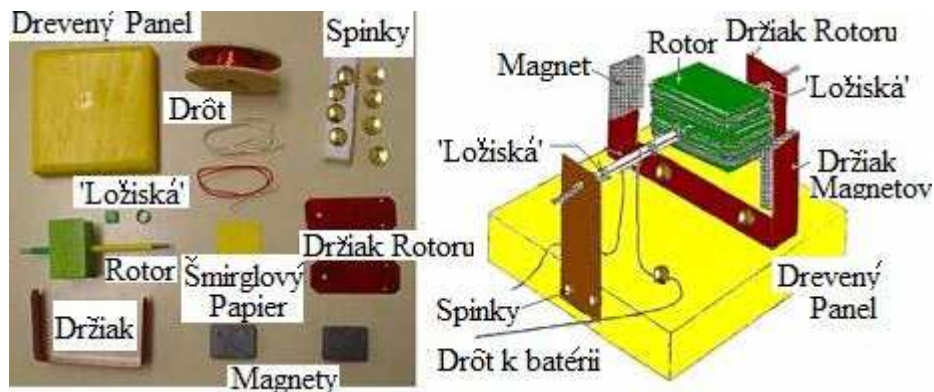
Študenti

Experimentálnu časť tvorilo tridsaťšesť študentov deviatego ročníka (23 dievčat a 13 chlapcov), ktorí sa prihlásili do trojdňových výskumných aktivít na ECU-SW. Študenti boli z Bunbury, Margaret Riveru, Bridgetownu a Dunsboroughu (oblasti vzdialené od univerzity). Vzhľadom na počet študentov, bolo rozhodnuté vytvoriť dve skupiny. Každú z nich viedli traja univerzitní zamestnanci. Rozdelenie študentov do skupín bolo náhodné. V jednej skupine bolo 13 dievčat a 7 chlapcov (20 študentov), v druhej skupine bolo 10 dievčat a 6 chlapcov (16 študentov).

Aktivity (progres a jeho vyhodnotenie)

Študenti dostali balíčky s časťami elektrického motorčeka a písomné inštrukcie s jednoduchými náčrtmi, ktoré im mali pomôcť pri skladaní a testovaní. Zoznam materiálu a všetkých náležitostí potrebných pre zostrojovanie a testovanie motorčekov je nasledovný:

- ❖ drevený panel (7 x 7 x 2 cm),
- ❖ medený drôť (priemer 0,2 mm, dĺžka 5 metrov) na zostrojenie rotoru,
- ❖ krátke medené drôťky (~5 cm dĺžka) na „kefky“ v statori a pre napojenie na batériu,
- ❖ rotor pre hriadeľ a improvizované ložiská (z kúskov nastrihanej bužírky),
- ❖ magnet a magnetový držiak,
- ❖ rotorový držiak,
- ❖ šmirgľový papier na odstránenie izolácie z drôťkov,
- ❖ spinky pre umiestnenie držiakov k drevenému panelu.



Obrázok 1 znázorňuje jednotlivé časti potrebné pre zostrojenie elektrického motorčeka (a), a nákres kompletného motorčeka (b).

Je potrebné podotknúť, že cena jedného motorčeka (bez batérie) bola veľmi nízka – na austrálske pomery – 5 dolárov, aj v slovenských podmienkach vyrobiť takýto model pre školské účely tiež bude veľmi lacné. Navyše, balíček obsahoval písomný návod so šiestimi jednoduchými kresbami, ktoré mali študentom pomôcť pri práci s motorčekom. Jednotlivé pracovné činnosti zahŕňovali navinutie rotora, umiestnenie držiakov a ich pripojenie k drevenému panelu pomocou spiniek. Toto bolo robené takým spôsobom, aby sa rotor umiestnený v držiakoch mohol pohybovať v smere osi otáčania, voľne medzi magnetmi v

magnetovom držiaku. Poslednou úlohou bolo umiestniť drôtky od batérie k rotoru tak, aby sa „kefky“ statora len jemne dotýkali povrchu (drôťkov) rotora. Potom nasledovalo len pripojenie batérie pre testovanie motora.

Akademickí pracovníci boli poverení meraním času potrebného na skompletizovanie jednotlivých činností. Ich ďalšou úlohou bolo vyvolať skupinovú diskusiu na podporu študentov, aby boli motivovanejší pri riešení problémov. Pracovníci dostali pokyny, aby pomáhali predovšetkým radou, prakticky len v nevyhnutných prípadoch. Hlavne preto, že hlavným zámerom bolo podporiť skupinovú prácu [3] medzi študentmi ako im dávať priamo výsledky, a tak pomôcť s riešením problémov. Po skončení práce študenti písomne vypracovali svoj pracovný postup pri kompletizovaní motorčeka a taktiež kriticky posúdili vlastnú zručnosť. Najdôležitejšie poznatky sú zosumarizované v ďalšej časti 3.

2. Experimental Details

Students

The sample consisted of thirty six - Year 9 - students (23 females and 13 males) entering Year 10 in 2008 interested in getting three days of hands-on science experience at ECU-SW. The students were from as far as Bunbury, Margaret River, Bridgetown and Dunsborough. Because of the high number of students it was decided to create, randomly, two groups each supervised by three university staff. One sample group consisted of 13 females and 7 males (*i.e.* 20 students). The second group consisted of 10 females and 6 males (*i.e.* 16 students).

Activity (Progress and its Evaluation)

Students were given small packs containing parts of an electric motor as well as one single page of instruction manual based on simple sketches and written recommendations that would guide each student through his/her individual designing and testing stages. A comprehensive list of the materials and items involved in electric motor making activities is shown as follows:

- ❖ Wooden base (7x7x2cm)
- ❖ A copper wire (diameter of 0.2mm, length of ~5metres), for making the rotor.
- ❖ Short copper wires (~5cm in lengths) for making the brushes and providing connections to the battery
- ❖ Rotor base with the shaft and improvised bearings
- ❖ Magnets and magnet holders
- ❖ Rotor holders
- ❖ Sand paper for removing the insulation from the wires
- ❖ Thumb tacks for securing the positions of holders to the wooden base.

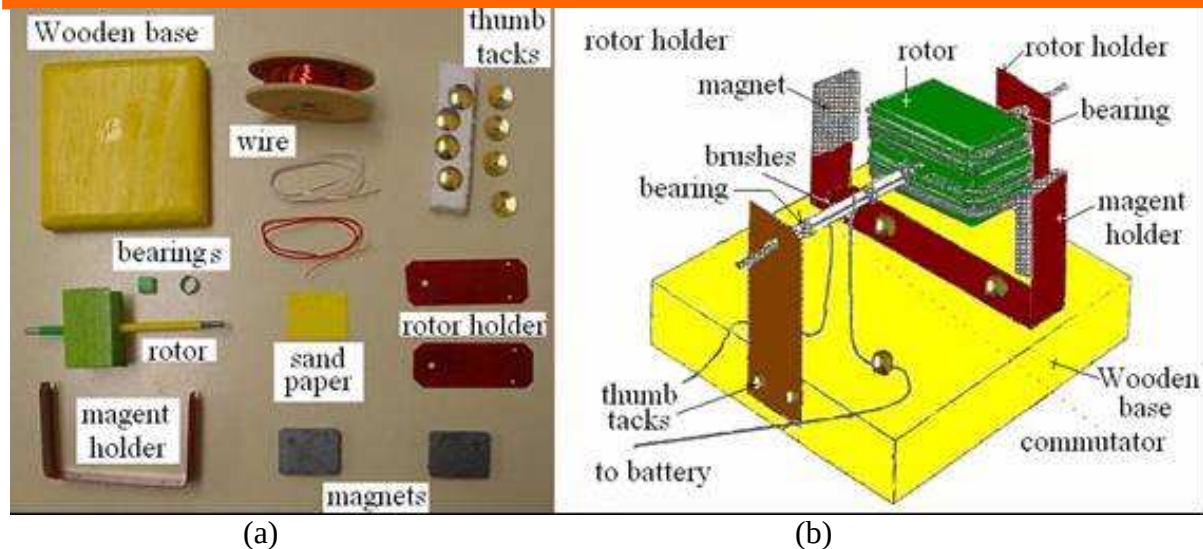


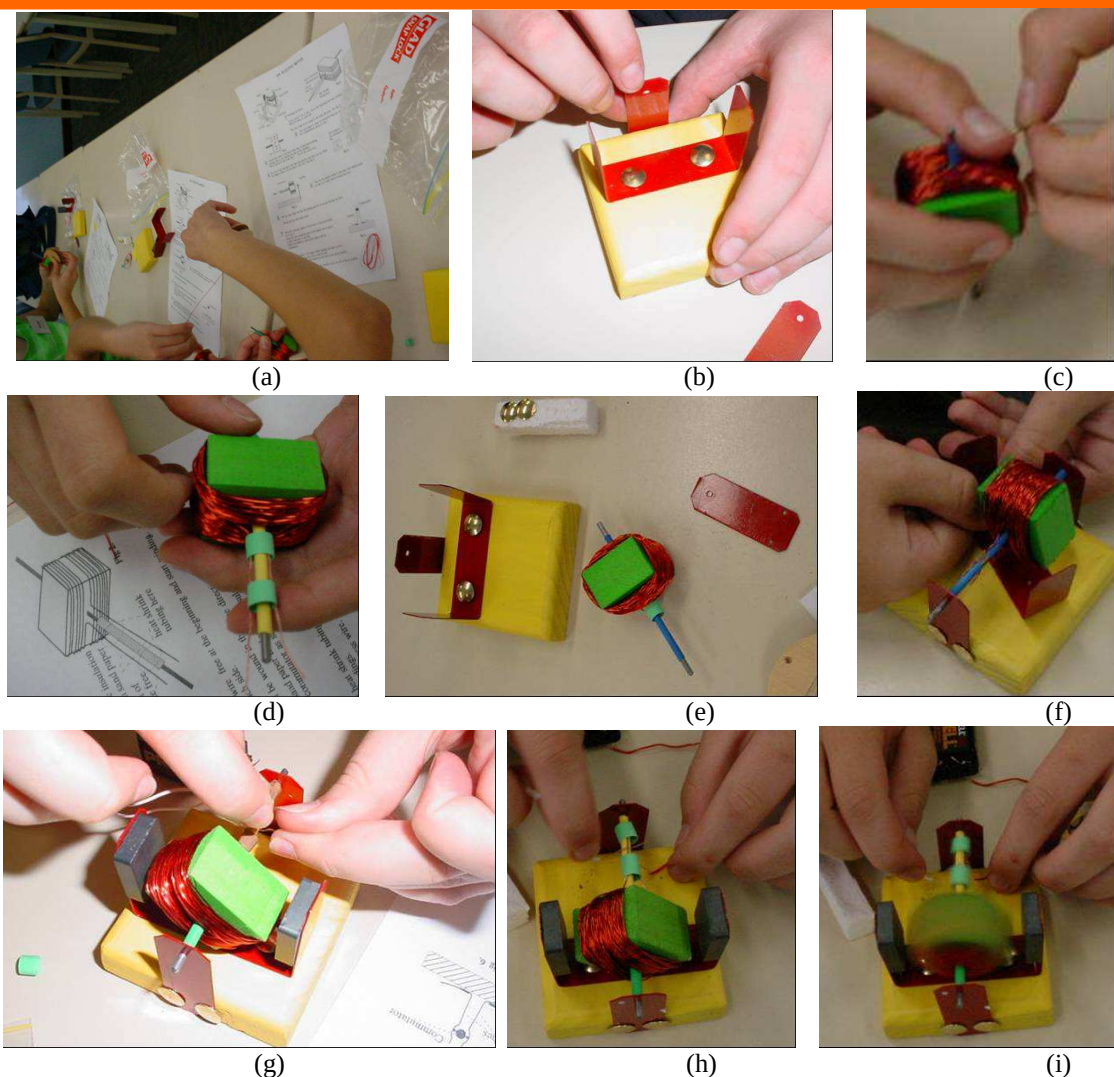
Figure 1 is a photograph showing individual parts needed for making one electric motor, (a), and there is a sketch showing the final assembly of individual parts, (b).

It deserves to be mentioned that the purchasing cost of one set up (except battery) was ~AUD\$5. Moreover, the package contained one page of six simple technical drawings and written instructions for guiding students during completion of individual tasks involved in manufacture (assembly) of this improvised electric motor. These design related tasks involved winding the rotor. The holders were then assembled to the wooden base. Their positions were fixed using the thumb tacks. It was done in a way that the rotor, when positioned into the rotor holders, would rotate freely between the magnets situated on the magnet holders. Final task was to prepare the brushes and adjust them to commutator and battery when testing the engine.

The supervisors were asked to monitor the time [3] needed for completion of each individual operation. Their additional task was to encourage group discussions between the students in order to solve their problems, if any, during the completing stages. The supervisors were advised to offer their help only in absolutely necessary cases. This was because the main intention was to encourage team work [3] between the students rather than giving quick solutions to their problems. After completing the tasks the students were asked to reflect in writing to their feelings and challenges they were involved in' and to judge 'how skilful did they feel in what they were doing during individual operations'. The most important findings are summarised and discussed in the following Section 3.

3. Výsledky a diskusia

Detailné fotografie (a) až (i), dokumentujú pracovné postupy pri zostrojovaní a testovaní elektrických motorčekov.



Obrázok 2 Jednotlivé zábery ukazujú (a) študentov oboznamujúcich sa s návodom a inštrukciami, (b) skladanie a kompletizovanie držiakov, c), d), e) navíjanie rotora, f) umiestňovanie rotora medzi magnety držiaka, g), h) nastavovanie kefiiek statora k rotorovým výstupom, (i) zapojenie motora k batérii a testovanie.

Výsledky časového merania zahrnovali (A) čas potrebný na skompletizovanie rotorov, (B) celého zariadenia a nakoniec (C) testovanie modelu v každej skupine, pozri tabuľky 1 a 2.

Tabuľka 1 – Výsledky– skupina 1 (od 9³⁰ do 10³⁰).

Čas v minútach	Skompletizovanie rotora	Skompletizovanie motora	Pripojenie batérie a testovanie modelu
30	Všetkých 20 študentov ukončilo túto činnosť	7 (dievčat) a 5 (chlapcov) ukončilo	1 (chlapec) a 1 (dievča) ukončilo
+10			2 (dievčatá) ukončili
+20		Všetci ukončili	Všetci ukončili okrem jedného chlapca

Tabuľka 2 – Výsledky časovania – skupina 2 (od 11⁰⁰ do 12⁰⁰).

Čas v minútach	Skompletizovanie rotora	Skompletizovanie motora	Pripojenie batérie a testovanie modelu
30	Všetkých 16 študentov ukončilo túto činnosť	5 (dievčat) a 4 (chlapci) ukončili	
+10			1 chlapec a 2 dievčatá ukončili
+20		Všetci ukončili	Všetci ukončili

Tabuľka 3 – Výsledky sebahodnotenia študentov

Obtiažnosť (úroveň) <i>Meracia úroveň zložitosti (1) Veľmi zložitá, (2) Málo zložitá, (3) Stredne zložitá (4) Jednoduchá</i> <i>Veľmi zložitá:</i> skupina 1 (3 študenti); skupina 2 (2 študenti) <i>Stredne zložitá:</i> skupina 1 (8 študentov); skupina 2 (10 študentov) <i>Málo zložitá:</i> skupina 1 (1 študent) <i>Jednoduchá:</i> skupina 2 (1 študent)
Obtiažnosť (oblastí vrátane neoblúbených) <i>Vtláčanie spiniek do dreva:</i> skupina 1 (3 študenti); skupina 2 (6 študenti) <i>Navíjanie drôtu (výroba rotoru):</i> skupina 1 (2 študenti); skupina 2 (2 študenti) <i>Stratené predmety:</i> skupina 2 (1 študent) <i>Zložitosť návodu:</i> skupina 1 (2 študenti) <i>Skúšanie chybné zapojeného motora:</i> skupina 1 (1 študent)
Oblúbené činnosti študentov (aj čo si zapamätali a naučili sa) <i>„Hranie sa s elektrinou“:</i> skupina 1 (2 študenti) <i>„Sledovanie práce motora“:</i> skupina 1 (2 študenti), skupina 2 (5 študentov) <i>„Treba dotiahnuť problém do úspešného konca“:</i> skupina 1 (1 študent) <i>„Naša práca/námaha sa oplátila...“, „výborné/zábavné/poučné cvičenie...“:</i> skupina 1 (4 študenti); skupina 2 (3 študenti) <i>„Naučili sme sa niečo o elektrine a magnetizme...“:</i> skupina 1 (1 študent); skupina 2 (1 študent)
Požadovaná pomoc od akademikov <i>Nastavenie „kefiek“ statora k rotoru:</i> skupina 1 (3 študenti); skupina 2 (1 študent) <i>Navíjanie rotoru:</i> skupina 1 (1 študent), skupina 2 (1 študent) <i>Vysvetlenie návodu:</i> skupina 1 (1 študent) <i>Vtláčanie spiniek do dreva:</i> skupina 2 (1 študent) <i>Kompletná pomoc (vo všetkom):</i> skupina 2 (1 študent)

Z tabuliek 1 a 2 vyplýva, že 35 z 36 študentov bolo schopných úplne skompletizovať a aj otestovať motor počas jednej hodiny. Výsledky v tabuľke 3 hovoria o tom, že väčšina odpovedajúcich, inak povedané 18 z 25, mali stredné ťažkosti pri plnení úloh. Päť z 25 študentov naznačilo, že mali vážny problém so skompletizovaním motora. Dvaja z 25 študentov mali malé alebo žiadne problémy pri výrobe a testovaní. Oblasť, ktoré boli ťažšie alebo nie veľmi oblúbené, zahŕňovali skladanie častí a hlavne správne umiestnenie držiakov a ich pripevnenie spinikami na drevený panel. Deväť z 25 študentov malo problém manuálne

zatlačiť spinky do dreva. Päť z 25 študentov malo problém s navíjaním drôtu a považovalo výrobu rotoru za zložitú operáciu. Dvaja z 25 študentov malo problémy s porozumením návodu. Jeden zo študentov stratil všetky dôležité časti motoru ešte počas zostrojovania, a ďalší bol sklamaný, keď sa márne pokúšal sprevádzkovať zle poskladaný motor. Napriek spomenutým problémom všetci študenti ocenili tento druh činnosti, predovšetkým pozitívne pocity z dobre vykonanej práce. Táto práca ich naučila porozumieť princípom elektriny a magnetizmu. Program bol zavŕšený diskusiou medzi študentmi a akademickými zamestnancami, hlavnými bodmi pozornosti a záujmu boli: elektrina, magnetizmus, vodivosť, sily, práca, trenie a výkon.

Najdôležitejšie závery sú zhrnuté v časti 4.

3. Results and Discussion

Photographs, in Figure 2 – details (a) to (i), document the manufacturing sequence of major activities involved in making and testing an electric engine.

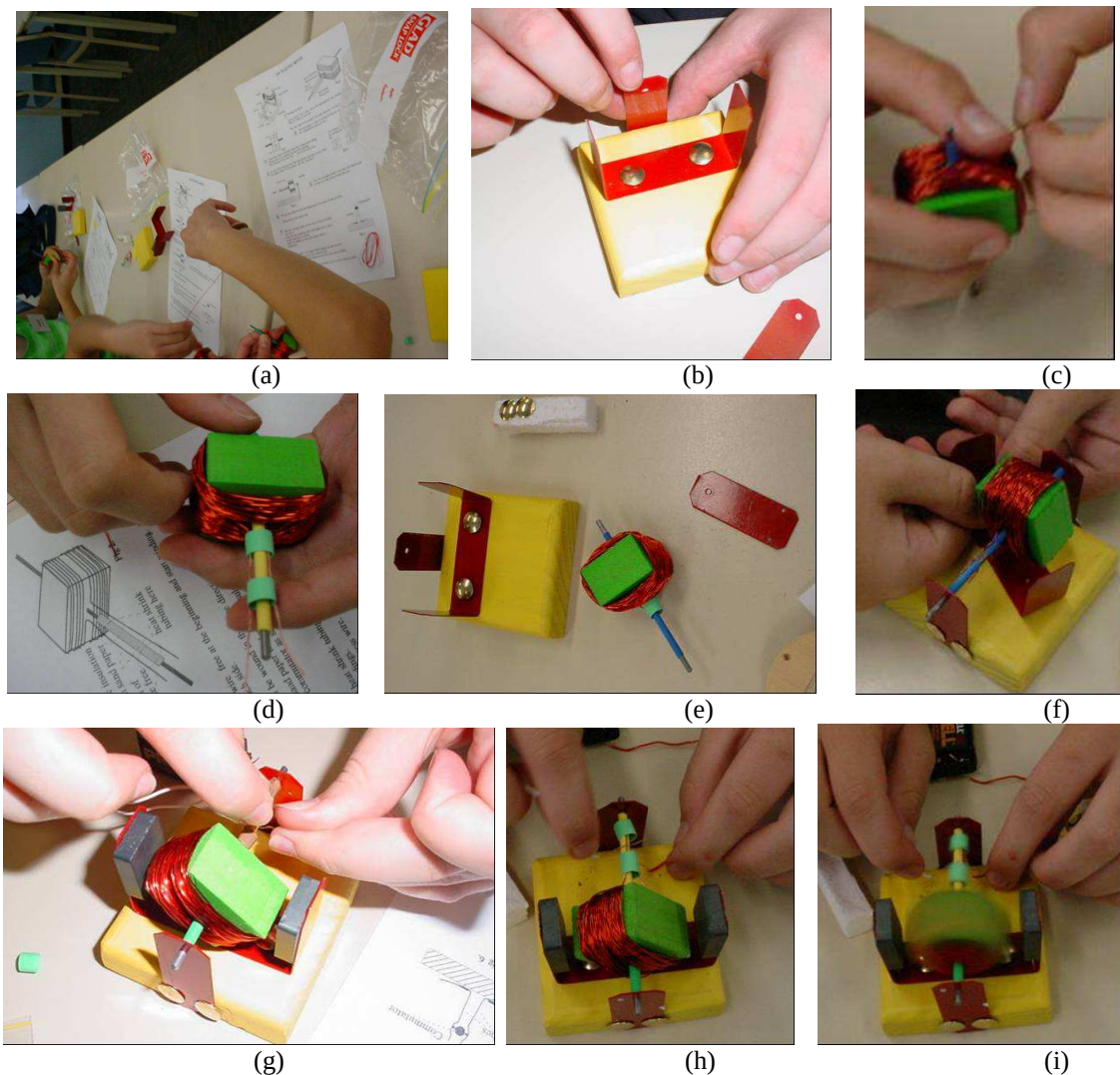


Figure 2 Photographs of the production sequence of an electric motor showing, (a) students reading their instruction manuals and familiarising themselves with motor parts, (b) setting up the main holder frame, (c and d) winding the rotor, (e and f) positioning the rotor in 'bearing' holders between the magnet holders, (g and h) adjusting the brushes with commutators, and finally (i) connecting the motor to the battery.

The results of timing that involved (A) completions of the rotors, (B) completions of the assembly, and (C) testing the model for each group are shown in Tables 1 and 2.

Table 1 The results on timing the activities conducted by the Group 1 (9^{30} to 10^{30}).

Time in minutes	Rotor completed	Assembly completed	Battery attached and engine tested
30	All 20 students completed	7 (M) and 5 (F)	1 (M) and 1 (F)
+10			2 (F)
+20		All completed	All working except 1 (M)

Table 2 The results on timing the activities conducted by the Group 2 (11^{00} to 12^{00}).

Time in minutes	Rotor completed	Assembly completed	Battery attached and engine tested
30	All 16 students completed	4 (M) and 5 (F)	
+10			1 (M) and 2 (F)
+20		All completed	All working

The results from students' self reflections to individual tasks involved in engine making activities are summarised in the following Table 3.

Table 3 The main findings from students' responses (12 ones for Group 1 and 13 ones for Group 2) associated with their self-reflection to their feelings and individual steps in engine making activities.

Difficulty (Level) Measures: (1) High, (2) Low, (3) Moderate, (4) None High Difficulty: Group 1 (3 students); Group 2 (2 students) Moderate Difficulty: Group 1 (8 students); Group 2 (10 students) Low Difficulty: Group 1 (1 student) No Difficulty at all: Group 2 (1 student)
Difficulty (Areas including Disliked things) Pushing pins into the wood: Group 1 (3 students); Group 2 (6 students) The wiring process: Group 1 (2 students); Group 2 (2 students) Loosing all the pieces: Group 2 (1 student) Instructions: Group 1 (2 students) Forcing wrongly set up engine to work: Group 1 (1 student)
Enjoyed things (including Learned things) "Playing with electricity": Group 1 (2 students) "Watching motors work": Group 1 (2 students), Group 2 (5 students) "Things may start funny at first but if you keep trying and do not give up you will make things work": Group 1 (1 student) "Task was worth it"... "great and fun exercise": Group 1 (4 students); Group 2 (3 students) "Learned about electricity and magnetism": Group 1 (1 student); Group 2 (1 student)

Help sought

Adjusting the brushes with commutators: Group 1 (3 students); Group 2 (1 student)
 Wiring the rotor: Group 1 (1 student), Group 2 (1 student)
 Written Instructions: Group 1 (1 student)
 Pushing the pins into the wood: Group 2 (1 student)
 Lots of help (all): Group 2 (1 student)

From Table 1 and Table 2 it appears that thirty five of thirty six students were able to successfully complete the motor making activities within one hour and produce the fully working models of an electric motor. When interviewed, via writing their own self reflections to challenges they faced, see results in Table 3, it appears that majority of those that responded i.e. 18 of 25 experienced moderate difficulties. Five of 25 students indicated that they had high difficulties in completing their tasks. The two of 25 students had low or no difficulty at all. The difficult areas and disliked things related to the assembly tasks, namely, fixing the positions of holders using pins. It was because, nine of 25 students had difficulty to push manually the pins into the wooden base. Four of 25 students found the wiring process to be rather difficult one, and two of 25 students had difficulty in reading/following instructions in technical manual. One student apparently managed to loose all the pieces, while another one was frustrated by a number of unsuccessful trials to spin the wrongly set up engine. Despite the above mentioned difficulties all students appreciated the exercises, with positive feelings gained from ‘watching their motors work’, and practical involvements in designing the models that allowed to learn about some principles of electricity and magnetism being the major highlight of the event. The events culminated with discussion between the students and supervisors with major issues being: electricity, magnetism, forces, work, friction, power.

The most important conclusions are summarised in the following Section 4.

4. Závery

Najdôležitejšie závery sú zhrnuté nasledovne.

Odvolávajúc sa na informáciu publikovanú v lokálnych novinách, zúčastnení študenti prehlásili, že „kariéra výskumníka sa im páči, lebo ponúka rôznorodosť“, ako aj „tvorivosť a výzvu v rôznych oblastiach, cez ktoré musí prejsť“. Následne sa očakávalo, že takéto kladné výsledky zvýšia záujem študentov o nové kurzy a zamerania v regióne juhozápadnej Austrálie.

Možno konštatovať, že študenti reagovali veľmi pozitívne na cvičenia a prácu, lebo:

- ❖ mohli vyrobiť a overiť vlastné modely funkčných elektrických motorov z dodaných častí,
- ❖ naučili sa spoznať a využiť improvizovanie a improvizované časti zariadenia, napríklad ručne navinuté rotory, prípravu magnetickej časti modelov veľmi podobnej tým, ktoré sa používajú v priemysle,
- ❖ mali možnosť spoznať význam technickej dokumentácie a použiť ju pri zostrojovaní motorov, a vzájomnej komunikácii pri riešení problémov.

Nakoniec bol so študentmi, ktorí sa zúčastnili tohto druhu výskumnej aktivity rozhovor a výsledky sa analyzovali. Závěry sú také, že v budúcnosti, keď sa znovu bude pripravovať takáto akcia, spinky by mali byť nahradené malými skrutkami a dierami predvŕtanými do dreva, aby sa znížila obtiažnosť skompletizovania vzájomných častí do celku. Akcia mala veľký úspech. Študenti ocenili, keď sa im podarilo spojazdniť motorčeky, zapájali sa aktívne do diskusie, konzultovali problémy a prednosti, vrátane výskumných princípov, ktoré umožnili, aby sa rotor ich motorčekov točil a prejavili záujem o elektrinu, magnetizmus, pohyb, sily, trenie a prácu.

4. Conclusions

The most important conclusions summarised from this study are as follows:

According to information published in local newspaper, the students involved in Siemens Science Experience 2008 said that “science career appealed to them because of its diversity”, and “level of challenge and different areas one can go into”. It was nice to have such interest and positive outputs in Science from Year 10 students. Consequently, it is expected that it may result in improved interest in new science courses at regional Western Australia.

When analysing one single element in this event, namely the one focussed on engine making activities, the students responded well and enthusiastically to this science related workshop because:

- ❖ they were able to design their own models of fully working electric engines from as supplied parts.
- ❖ they learned about using improvised items, winding the rotors and preparing the functional magnetic assembly, relevant to that used in real industrial production.
- ❖ they were able to use technical drawings and written instructions as an aid when making their motors, as well as to engage in mutual communications with their team partners, whenever needed to solve some problems.

Consequently the students - those involved in engine making production - were surveyed and the results were analysed. It appeared that in future when running such event again the pins may need to be replaced with small screws in order to lower the difficulty associated with assembling the parts together. The event itself was a great success. The students enjoyed seeing their motors spinning and were involved actively in discussing a wide variety of scientific principles being responsible for making the motor spin, namely, electricity, magnetisms, movement, forces, friction and work.

Literature/References

- 1) HOLKER, M. (2008), *Science Program Whets Appetite for Learning*, Bunbury Mail Wednesday, January 30, p. 29.
- 2) HOLKER, M. (2008), *Science Students Sample Uni Life*, Herald Sun, Thursday, January 31, p. 5.
- 3) WILLIAMS, J., and WILLIAMS, A., (1996), *Technology Education for Teachers*, Macmillan Education Australia Pty Ltd, Melbourne, Australia.

Pod'akovanie

Experimenty v tejto štúdii boli organizované hlavným autorom Dr. Audym a sú z ECU-SW – výskumných dní Siemens Science Experience 2008. Obaja autori tohoto článku by radi poďakovali univerzite za to, že im umožnila uskutočniť túto akciu a poskytla zariadenie a financie. Taktiež by autori chceli poďakovať Science School Foundation ako národnému administrátorovi týchto programov, a Siemens ako sponzorovi.

Autori by tiež radi poďakovali študentom z ECU-SW, konkrétne J. Perierovi, J. Hopkinsovi, O'Connorovi za vedenie študentov pri zostrojovaní motorčekov.

Nakoniec hlavný autor – dr. Audy by rád poznamenal, že experimentálna štruktúra a analýzy v tejto štúdii sú súčasťou jeho ďalšieho doktorátu v pedagogickej oblasti na Univerzite v západnej Austrálii (UWA) pod vedením profesora B. Loudena a doktorky E. Chapmanovej, ktorým patrí vďaka za pripomienkovanie experimentálneho programu. Dr. Audy by zároveň chcel poďakovať ECU-SW za možnosť ďalšieho štúdia v pedagogickom smere.

Acknowledgment

The experiments conducted in this study were set up by the principal author Dr Audy and carried out at ECU-SW during Siemens Science Experience in 2008. The authors of the paper would like to thank the ECU for running such event and providing testing facilities and funding. The authors would like to thank the Science School Foundation as the national administrators of the programs and Siemens as sponsor.

The authors also wish to express their gratitude to Mr. J. Pereira ECU-SW student – Education, Mr. J. Hopkins ECU-SW student – Education, and Mr. O'Connor D. – former ECU-SW student at Surf Science and Technology, for their supervision of motor making activities.

Finally the principal author – Dr. Audy would like to mention that the experimental set-up (data analysis) outlined in this study associated with a part of his further study in the Doctor of Education Programme at the University of Western Australia, and the author would like to thank his supervisors, Professor Bill Loudens, and Dr. Elaine Chapman (both from UWA) for providing guidance and valuable assistance during the experimental programme. Finally Dr. Audy would like to thank ECU-SW for the time and workload allowances associated with his further study in EdD Programme.

J. AUDY
R. IRVINE

Edith Cowan University
South West Campus
Robertson Drive, Bunbury
Western Australia, 6230

*j.audy@ecu.edu.au (Co-ordinator of Diploma in Science
and Program Director
of Siemens Science experience at ECU-SW)
r.irvine@ecu.edu.au (Dean of ECU-SW)*

Postoje študentov gymnázií k využívaníu IKT vo vyučovaní biológie

Úvod

V súčasnej dobe informačné a komunikačné technológie (IKT) významnou mierou ovplyvňujú každodenný život jedinca, aj celej spoločnosti. Ich vplyv je zrejmý aj v edukačnom prostredí. Umožňujú, aby študent kládol otázky učiteľovi pomocou mailu, umožňujú zdieľať informácie pomocou webového prostredia. Existencia rôznych on-line aplikácií umožňuje študentom vymieňať si navzájom informácie, spoločne diskutovať, atď. Používaním IKT vo vyučovaní sa môže zvýšiť záujem študentov o daný predmet, v ktorom sa používajú vhodným a motivačným spôsobom. Viacerí autori uvádzajú potenciálne zvýšenie kvality vzdelávania používaním IKT, ktoré ilustrujú a názornejšie vysvetľujú časti učiva náročné na študentovo pochopenie (Ferrer 2002, Selinger 2004). IKT nie sú iba doplnkom učiteľovho výkladu, ale takisto poskytujú neobmedzený prístup k informáciám, ktoré sú prístupné pomocou internetu. Ďalšou výhodou IKT je, že učelia, ktorí používajú počítače vo vyučovaní nadobúdajú väčšiu sebadôveru vo vlastné schopnosti učiť (Gilmore 1995). Keďže vo výskumných prácach prevláda názor o pozitívnom vplyve IKT na motiváciu študentov, preto sa uvádza množstvo argumentov na použitie IKT vo vyučovaní. Ale treba mať na pamäti jednu vec, že IKT sú len jednou z mnohých súčastí vyučovacieho procesu, ale na druhej strane sú dôležité, pretože prinášajú do vyučovacieho procesu mnoho pozitívnych prvkov, napríklad: rýchlosť, kapacita, prístup k obrovskému množstvu informácií, automatické spracovanie dát, ľahkosť a jednoduchosť úpravy vykonanej práce, okamžitá spätná väzba (Kennewell 2001).

Keďže príspevok sa zaoberá postojmi, je vhodné definovať pojem postoj k IKT, resp. počítačom. Postoj k IKT alebo počítačom sa definuje ako hodnotenie alebo pocit náklonnosti alebo antipatie k počítačovej technológii a aktivitám súvisiacim s počítačmi. Hodnotenie postojov zahŕňa posúdenia, ktorými používatelia hodnotia interakciu s hardvérom, softvérom a aktivitami, ktoré sa týkajú používania počítačov (Smith, Caputi, Rawstorne 2000).

Haunsel a Hill (1989) zistili, že študenti, pri ktorých boli vo vyučovaní používané počítače mali pozitívnejší postoj k prírodovedným predmetom ako študenti, ktorých vyučovanie prebiehalo tradičným spôsobom. Značná časť výskumných prác, ktoré sa venujú problematike postojov k IKT je zameraná na zistenie rozdielov medzi chlapcami a dievčatami. Väčšina výskumných prác uvádza pozitívnejší postoj k IKT u chlapcov v porovnaní s dievčatami. O tejto výskumnej problematike existuje málo empirických prác zo slovenských škôl, preto jedným z cieľom nášho výskumu bolo aspoň čiastočne doplniť chýbajúcu medzeru v tejto oblasti. Samozrejme, ďalším z cieľov bolo zistiť, či u študentov prevažuje pozitívny alebo negatívny vplyv k počítačom.

Metodika

Kvôli zisteniu úrovne postojov k informačným a komunikačným technológiám u študentov gymnázií bol vytvorený dotazník vlastnej konštrukcie. Dotazník bol rozdelený na dve základné časti. Prvá časť obsahovala úvodné informácie, následne druhá obsahovala demografické položky a samotné výroky zamerané na zisťovanie postojov. Dotazník pozostával z 33 výrokov, ktoré boli zamerané na pohľad študentov na IKT. Výroky boli 5-stupňové, konštruované podľa Likerta. Časť výrokov bola konštruovaná negatívne a časť pozitívne.

Výskumná vzorka pozostávala z 518 študentov z deviatich gymnázií. Dostali sme výsledky z každého ročníka štúdia gymnázia. Z prvého to bolo 145 respondentov, z druhého to bolo 126, najväčšiu vzorku tvorili študenti z tretieho ročníka, ktorých bolo 187 a najmenšiu študenti štvrtého ročníka v počte 60. Vek študentov sa pohyboval v rozmedzí 15 až 19 rokov. Priemerný vek respondentov bol 16.97 ($n = 518$; $SD = 1,00$). Počet chlapcov vo vzorke bol 196 a 322 bolo dievčat. Respondenti vyplňovali dotazník počas vyučovacej hodiny. Čas na vyplnenie dotazníka nepresiahol 20 minút.

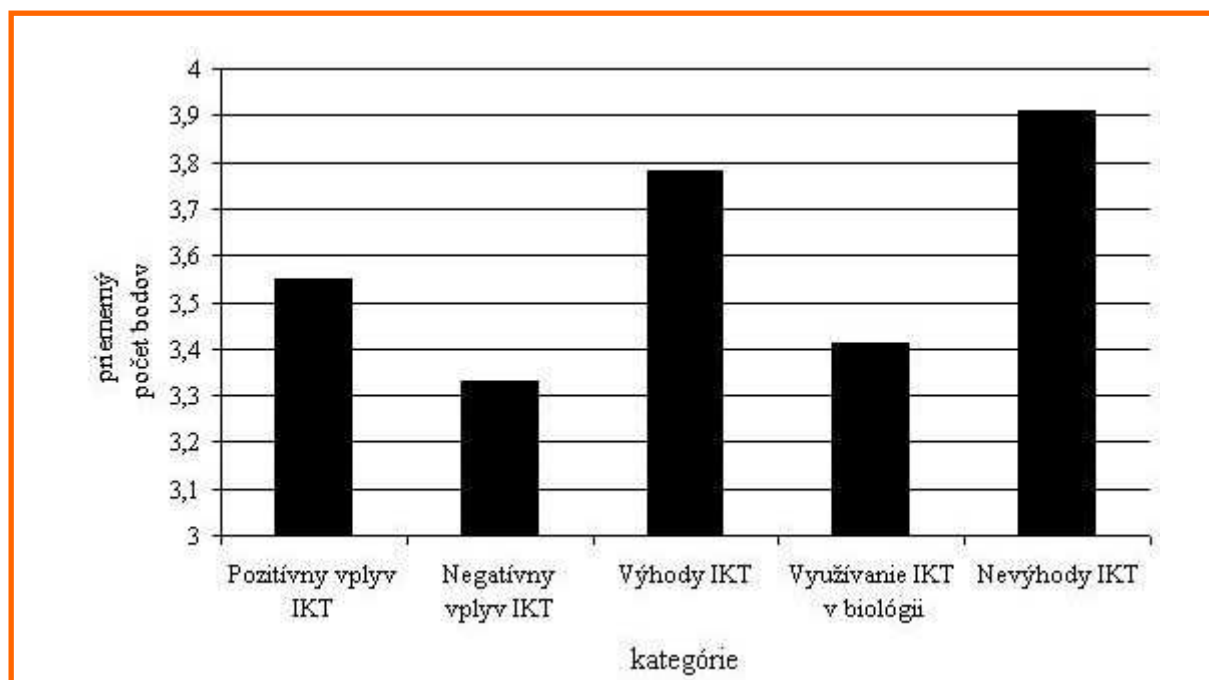
Výsledky

Po obdržaní dát od študentov bola vypočítaná celková reliabilita dotazníka pomocou Cronbachovho α . Hodnota bola $\alpha = 0,82$, čo indikuje vysokú vnútornú konzistenciu použitého merného nástroja. Výroky v dotazníku boli rozdelené podľa ich charakteru do piatich kategórií takto:

1. Pozitívny vplyv IKT
2. Negatívny vplyv IKT
3. Výhody IKT
4. Používanie IKT v biológii
5. Nevýhody IKT

Ako je vidieť z grafu 1, najvyššie priemerné skóre bolo zaznamenané v kategórii „Výhody IKT“ a „Nevýhody IKT“. Keďže všetky negatívne položky boli prekódované, znamená to, že gymnazisti vnímajú informačné a komunikačné technológie pozitívne. Najnižšie priemerné skóre bolo zaznamenané v kategórii „Negatívny vplyv IKT“.

Graf 1: Priemerný počet dosiahnutých bodov v jednotlivých kategóriách



Celkovo bolo zistené, že dievčatá dosahovali priemerné skóre 3,61 ($n = 322$; $SD = 0,60$) a chlapci skóre 3,68 ($n = 196$; $SD = 0,54$). To znamená, že chlapci majú pozitívnejší postoj k IKT v porovnaní s dievčatami.

Okrem porovnávania výsledkov medzi chlapcami a dievčatami sme porovnávali aj dosiahnuté skóre medzi jednotlivými ročníkmi. Najvyššie priemerné skóre dosiahli študenti druhého ročníka ($x = 3,69$; $n = 126$; $SD = 0,04$) a najnižšie študenti, ktorí navštevovali v období administrácie dotazníka tretí ročník ($x = 3,60$; $n = 187$; $SD = 0,03$). Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že študenti vnímajú informačné a komunikačné technológie pozitívne, ako príklad je možné uviesť aj niektoré odpovede. Takmer 82 % z oslovených študentov považuje hodiny biológie, pri ktorých sa používajú IKT, za zaujímavejšie v porovnaní s hodinami, kde sa IKT nepoužívajú. Približne 3/4 nami oslovených študentov považuje edukačný disk za pomôcku, ktorá môže zvýšiť úroveň kognitívneho procesu vo vyučovaní biológie. Pozitívne je, že len 13 % študentov považuje internet za nevhodnú didaktickú pomôcku pri vyučovaní biológie. Na druhej strane 75 % respondentov vníma internet ako zdroj nových a neustále aktualizovaných informácií, na rozdiel od učebníc, kde sú podľa študentov informácie zastarané a ich možnosť aktualizácie je ťažkopádna. Viac ako 85 % študentov považuje IKT za nápomocné a dôležité vyučovacie prostriedky, ktoré majú potenciál zvýšiť schopnosti učiť u učiteľov. Približne rovnaký počet respondentov považuje počítače za zariadenia, ktoré nepotrebujú veľa priestoru. Študenti ich berú ako bežnú výbavu učební. Takmer 3/4 respondentov nepovažuje IKT za znečisťovateľov ovzdušia, podľa nich sú triedy menej prašné, keď používanie tabule a kriedy je nahradené práve používaním výpočtovej techniky. Nadväzujúca otázka mala zistiť, či študentom vadí hluk, ktorý vydávajú počítače. Tento jav, ktorý patrí k zapnutému počítaču, nevadí takmer 85 % študentov. Potešiteľné zistenie je, že takmer žiadny zo študentov nemá strach z používania počítačov, resp. informačných a komunikačných technológií.

Pri ďalších položkách už nebola frekvencia pozitívnych odpovedí, tak výrazná, ale aj napriek tomu pozitívne odpovede prevažovali oproti negatívnym. Napríklad len 10 % študentov

uviedlo stav nudenia sa pri používaní IKT vo vyučovaní. Zdá sa, že je to nízke číslo, ale štvrtina respondentov sa nevedela prikloniť k žiadnej z ponúkaných možností. Vyše polovica respondentov využíva IKT pri domácich úlohách, ako dôvod udávajú rýchlejšie vypracovanie zadanej úlohy, v porovnaní s tým, ako keby úlohy vypracovávali bez pomoci počítača. Niektoré položky v dotazníku sa týkali pôsobenia IKT na ľudský organizmus. Na približne dve tretiny respondentov nepôsobia IKT vyčerpávajúco, takto pôsobia len na 11 % oslovených, zvyšok sa nevedel prikloniť k žiadnej z ponúkaných možností. Takmer polovica respondentov si uvedomuje poškodzovanie zraku nadmerným používaním počítača. Ale menej, ani nie štvrtina študentov, si uvedomuje negatívny vplyv nadmernej práce za počítačom na chrbticu. Vyše polovica opýtaných respondentov nemá problémy komunikovať s učiteľom počas používania IKT, tento problém uviedlo cca 15 % študentov, ktorí boli súčasťou výskumného šetrenia. Určitými otázkami sme chceli zistiť spokojnosť študentov s vybavením školy informačnými a komunikačnými technológiami. Len 30 % respondentov je spokojných s vybavením školy IKT a takmer dve tretiny oslovených považujú vybavenie školy IKT za „úbohé“.

Záver

V našom výskume sme sa snažili zistiť postoje študentov k informačným a komunikačným technológiám pri vyučovaní biológie. Na zisťovanie sme použili dotazník, ktorý obsahoval položky likertovho typu. Položky v dotazníku boli rozdelené podľa ich charakteru do piatich kategórií. Zistili sme pozitívnejší postoj chlapcov k informačným a komunikačným technológiám v porovnaní s dievčatami. Nie je to nič prekvapujúce, keďže spoločnosť vníma chlapcov technickejšie kompetentných v porovnaní s dievčatami, tiež ich vníma ako ľudí viac zaujímavejších sa o informačné a komunikačné technológie. Viacero výskumných prác uvádza dievčatá ako menej kompetentné v používaní počítačov, majú menší záujem o informačné a komunikačné technológie a celkovo uvádza negatívnejší postoj dievčat k IKT v porovnaní s chlapcami. Na základe týchto zistení sa do popredia dostáva otázka, ako by mali učitelia eliminovať vznik rozdielných postojov k IKT medzi chlapcami a dievčatami. Bodomo (2003) navrhuje kombináciu aktivít „tvárou v tvár“ a on-line aktivitami. Vyučovanie biológie môže byť viac zaujímavejšie, keby bola hodina prezentovaná prostredníctvom PowerPointu. Aj používanie softvéru s biologickou tematikou môže zvýšiť záujem študentov o daný predmet.

Študenti, ktorí mali úlohu respondentov v našom výskume, preukázali pozitívny postoj k informačným a komunikačným technológiám používaným vo vyučovaní biológie. Treba si uvedomiť, že IKT môžu prispieť k záujmu o biológiu, ale na druhej strane netreba používanie IKT preháňať, aby sa nedosiahol opačný efekt. Hlavný dôvod, prečo používať IKT vo vyučovaní biológie je ten, že umožňujú vyučovať a robiť veci súvisiace s vyučovaním biológie lepšie, ako bez nich. Tiež umožňujú dosiahnuť niečo, čo by bolo bez nich nedosiahnuteľné a umožňujú učiteľom učiť a študentom učiť sa viac efektívne (Taylor, Corrigan 2007).

Možné úspešné vyučovanie biológie, do ktorého je zahrnuté používanie informačných a komunikačných technológií by malo obsahovať niektoré z nasledujúcich pedagogických činností:

- ❖ ciele hodiny by mali byť jasne stanovené,
- ❖ učebné úlohy, ktoré majú žiaci riešiť by mali byť zrozumiteľné pre všetkých,

- ❖ časový bonus, ktorý sa získa použitím IKT by mal byť použitý kreatívne, mal by zahrňovať intervencie k povzbudeniu diskusie,
- ❖ aktivity súvisiace s IKT na hodine by nemali byť odtrhnuté od minulých hodín a učiteľ by mal predvídať tak, aby bezprostredne na ne na ďalšej hodine nadviazal,
- ❖ požiadavky na prácu študentov s IKT by mali zodpovedať ich schopnostiam.

Dôležité je vedieť, kedy IKT používať, v akom rozsahu a takisto, kedy je ich využívanie neadekvátne.

Výskum bol podporený grantom KEGA 3/6235/08.

Milan KUBIATKO

*Pedagogická fakulta MU
Centrum pedagogického výzkumu
kubiatko@ped.muni.cz*

Literatúra

BODOMO, A. Student Attitudes towards the Use of ICT during SARS-induced Class Suspension - A Preliminary Report. *Sars Bulletin*, 2003, on-line http://www.hku.hk/cgi-bin/sars/message_bulletin.pl (2008-06-12).

FERRER, L. M. Computer integration in science and mathematics teaching. In H. S. Dhindsa, I. P. A. Cheong, C. P. Tendencia & M. A. Clements. (Eds.), *Realities in science, mathematics and technical education*, 2002, pp. 87–93. Gadong: Universiti Brunei Darussalam.

GILMORE, A. M. Turning teachers on to computers: evaluation of a teacher development program. *Journal of Research on Computing in Education*, 1995, Vol. 27, No.3, pp. 251-269.

HAUNSEL, P.B., HILL, R.S. The microcomputer and achievement and attitudes in high school biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 1989, Vol. 26, No. 6, pp. 543 – 549.

KENNEWELL, S. Using Affordances and Constraints to Evaluate the Use of Information and Communications Technology in Teaching and Learning. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 2001, Vol. 10, No.1-2, pp. 101-116.

SELINGER, M. Developing and using content in technology enhanced learning environments. In I. P. A. Cheong, H. S. Dhindsa, I. J. Kyeleve & O. Chukwu (Eds.), *Globalisation trends in science, mathematics and technical education*, 2004, pp. 24–37. Gadong: Universiti Brunei Darussalam.

SMITH, B., CAPUTI, P., RAWSTORNE, P. Differentiating computer experience and attitudes toward computers: an empirical investigation. *Computers in Human Behavior*, 2000, Vol. 16, No. 1, pp. 59 – 81.

TAYLOR, N., CORRIGAN, G. New South Wales primary school teachers' perceptions of the role of ICT in the primary science curriculum – a rural and regional perspective. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2007, Vol.5, No. 1, pp. 85 – 109.