

E - learning v informatickom vzdelávaní učiteľov matematiky

Stanislav Lukáč

ABSTRACT: This paper deals with possibilities of exploitation of modern teaching form e-learning in development of informatics education of mathematics teachers. The general principles are used in design and creation of educational hypertext, which is focused on solving of mathematics problems with program Microsoft Excel. This hypertext was tested in informatics education of future mathematics teachers at Faculty of Science, UPJŠ Košice.

1. ÚVOD

Súčasnosť je charakteristická masívnym nasadzovaním nových informačných a komunikačných technológií (IKT) do väčšiny odvetví ľudskej činnosti. IKT menia zásadným spôsobom životný štýl rozhodujúcej časti populácie a v čoraz väčšej miere nachádzajú svoje uplatnenie aj v školskej praxi. Okrem zvyšovania počítačovej gramotnosti študentov môže vhodné využívanie IKT prispieť významnou mierou k skvalitneniu procesu učenia a poskytnúť učiteľom možnosti pre uľahčenie a zefektívnenie vzdelávacích činností. Stále viac škôl disponuje počítačovými učebňami pripojenými na Internet. Učitelia majú zrazu k dispozícii mnoho zaujímavých a užitočných programov, ktorých možnosti nie vždy vedia využívať adekvátnym a efektívnym spôsobom.

Vzhľadom na uvedené skutočnosti prinášajú IKT do školskej praxe nielen modernizáciu a nové metódy výučby, ale spôsobujú učiteľom aj starosti a problémy. Okrem nedostatočného technického a programového zabezpečenia škôl sú to aj zvýšené nároky na informatickú vzdelanosť učiteľov, potreba koordinácie pri zabezpečovaní škôl výučbovými programovými systémami a odovzdávanie skúsenosti a odporúčaní pre využívanie týchto programov vo výučbe. Tieto aspekty zvyrazňujú dôležitosť realizovania informatického vzdelávania učiteľov. V posledných rokoch na informatizácii základného a stredného školstva na Slovensku

rozhodujúcou mierou participuje projekt Infovek, v rámci ktorého sa organizujú aj letné školy zamerané na budovanie počítačovej gramotnosti učiteľov. Na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ sa v rokoch 1999 – 2001 realizoval projekt Tempus s názvom „Model ďalšieho vzdelávania učiteľov prírodovedných predmetov“, súčasťou ktorého bola aj séria kurzov zameraných na základy práce s IKT a ich možnosti pre podporu výučby prírodovedných predmetov.

2. CHARAKTERISTIKA A PREDNOSTI ELEKTRONICKÉHO VZDELÁVANIA

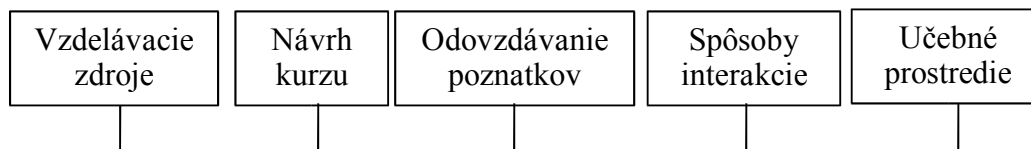
Vzhľadom na rozsiahle možnosti a prudký vývoj v oblasti IKT je potrebné, aby učitelia aj po zvládnutí základov práce s IKT pokračovali v osvojovaní si ďalších nástrojov a možností týchto technológií, prípadne aj ich novších a dokonalejších nástupcov. Nové IKT môžu prispievať nielen k skvalitňovaniu jednotlivých etáp procesu učenia, ale môžu byť aj prostriedkom pre rozvíjanie nových foriem dialógu a interakcie medzi poskytovateľom vzdelávania a študentom. Tento nový spôsob výučby je založený na využití počítačových sietí pri sprístupnení samoštudijných vzdelávacích kurzov poskytujúcich interaktívne učebné prostredie využívajúce multimediálne spracovanie informácií a priebežné hodnotenie učebného postupu pomocou dialógov, cvičení a úloh (e-learning). Asynchrónne (časovo nezávislé) učebné prostredie vytvorené pomocou IKT a nelineárne spôsoby navigácie v učebných materiáloch môžu poskytovať veľkú pružnosť a variabilitu hlavne pre dospelých študentov.

Najdôležitejšie prednosti e-learning možno zhrnúť do nasledovných bodov:

- Integruje prostredie, v ktorom môžu študenti využívať najnovšie technológie pre učenie sa na základe aktívnej práce s informáciami rôznych druhov.
- Poskytuje vzdelávanie, keď ho študenti potrebujú a chcú sa vzdelávať. Pri štúdiu popri zamestnaní môžu študenti naďalej plniť svoje pracovné povinnosti.
- Znižuje náklady na vzdelávanie.

Z uvedených predností vyplýva, že tento spôsob vzdelávania by mohol mať dôležité postavenie aj pri rozvíjaní informatického vzdelania učiteľov. Svetové centrá na poskytovanie e-learning využívajú v mnohých prípadoch vzdelávacie skúsenosti z organizovania vysokoškolského štúdia a jeho existujúcej infraštruktúry (napr. WebCT Inc. – www.webct.com, virtuálna univerzita Western Governors University – www.wgu.edu, a pod.).

Návrh vzdelávacích kurzov by mal zohľadňovať množstvo procesov vyžadovaných aktérmi vzdelávania a poskytovať možnosti pre postupné vylepšovanie poskytovaných vzdelávacích služieb. Model charakterizujúci e-learning tvorí podľa Koskinena [1] päť základných komponentov, ktoré zobrazuje nasledovná schéma.



Prvé dva komponenty tohto modelu sú spojené so vzdelávacím obsahom učebných materiálov. Z hľadiska subjektu učenia sú dôležité hlavne zvyšné tri komponenty modelu, ktoré sa týkajú didaktického spracovania problematiky umožňujúceho aktívne nadobúdanie vedomostí a zručností praktickým riešením rôznych druhov úloh, sebareflexiu a zhodnotenie kvality osvojených poznatkov. Technologická platforma pre e-learning je väčšinou založená na kombinácii viacerých IKT využitých v súlade s požiadavkami na efektívnu realizáciu procesu učenia. Pri výbere vhodných technológií by sa mali zohľadňovať štyri dimenzie technologickej podpory:

- spojenie požiadaviek aktérov vzdelávacieho procesu,
- spojenie požiadaviek na efektívnosť procesu učenia z hľadiska typov využívaných interakcií,
- formáty elektronických materiálov a prístupnosť technologických prostriedkov,
- technologická infraštruktúra.

3. VÝUČBOVÝ HYPERTEXT ZAMERANÝ NA RIEŠENIE MATEMATICKÝCH ÚLOH POMOCOU PROGRAMU MS EXCEL

Ako jedna z pomôcok pre výučbu predmetu Informatická príprava učiteľov matematiky na PF UPJŠ bol vytvorený výučbový hypertext zameraný na zvládnutie matematických a grafických nástrojov tabuľkového kalkulátora Microsoft Excel využitelných v matematickom vzdelávaní. Implementácia elektronických učebných materiálov je založená na prepojení technológie WWW s technológiami združenými v programovom balíku MS Office. Keďže predmetom výučby je spracovanie údajov v tabuľkách, dôležitým elektronickým formátom údajov sú pracovné zošity programu MS Excel a tabuľky programu MS Office, ktoré možno vkladať priamo na WWW stránky. Pri navrhovaní štruktúry a organizácie výučbového hypertextu bola využitá hierarchická stromová štruktúra, v ktorej časti predstavujúce základ vyučovacích jednotiek sú usporiadané ako jednoduché WWW stránky s osnovou z hypertextových odkazov uvedenou na začiatku. Takáto

	[Domov] [Úvod] [Výučba] [Testy] [Dotazník]
	Výučba
Obsah:	I. <u>Riešenie</u> výpočtových úloh II. <u>Využívanie</u> štandardných funkcií a numerických nástrojov III. <u>Grafy</u> funkcií IV. <u>Riešenie</u> rovníc, sústav lineárnych rovníc a nerovníc V. <u>Výpočet</u> derivácií a integrálov VI. <u>Náhodné</u> javy • Generovanie náhodných čísel • Modelovanie náhodných javov VII. <u>Využitie</u> tabuľkového kalkulačného programu v práci učiteľa (klik na nepodčiarknuté slovo v názve lekcie spôsobí zobrazenie jej štruktúry)

štruktúra hypertextu by mala zabezpečiť dodržanie odporúčanej postupnosti krokov pri osvojovaní poznatkov. Vstupná obrazovka obsahuje základné informácie o výučbovom hypertexte a odkazy na jeho štyri základné časti: úvod, výučbu, testy a dotazník. Úvodná časť obsahuje výučbovú prezentáciu popisujúcu vstupné vedomosti a zručnosti z práce s programom MS Excel. Výučbová časť je rozdelená do 7 lekcí, z ktorých každá obsahuje dve až štyri podtémy.

Pre zabezpečenie odpovedajúcej miery interaktivity a pre vytvorenie podnetného učebného prostredia sú WWW stránky obohatené o dynamické prvky, ktoré ponúka program MS Front Page určený na tvorbu a správu webu a aktívne prvky vytvorené pomocou programovacieho jazyka Javascript. Riešenie väčšiny úloh zahrnutých do hypertextu je viazané na prostredie programu MS Excel, v ktorom sú okrem štandardných nástrojov využívané aj ovládacie prvky vytvorené na základe makroprogramovania v jazyku Visual Basic for Application.

Vzhľadom na etapy tvorby tabuliek predstavujúcich riešenie matematických úloh boli v hypertexte využívané dvojfázové obrázky znázorňujúce tabuľky so vstupnými hodnotami a definovanými väzbami medzi vstupnými bunkami vytvorenými na základe vzorcov a výsledné tabuľky získané po skopírovaní a vyhodnotení vzorcov. Pre ilustráciu uvádzame dve fázy aktívneho obrázka zobrazujúce etapy tvorby tabuľky na generovanie prvých 10 členov Fibonacciho postupnosti a výpočet podielu susedných členov.

Na vysvetľovanie zložitejších činností pozostávajúcich z viacerých krokov (napr. vytvorenie tabuľky na realizáciu Euklidovho algoritmu pri výpočte

	A	B	C
1	n	F_n	Podiel
2	1	1	
3	=A2+1		1 =B3/B2
4		=B2+B3	
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

	A	B	C
1	n	F_n	Podiel
2	1	1	
3	2	1	1
4	3	2	2
5	4	3	1,5
6	5	5	1,666667
7	6	8	1,6
8	7	13	1,625
9	8	21	1,615385
10	9	34	1,619048
11	10	55	1,617647

najväčšieho spoločného deliteľa dvoch prirodzených čísel) boli využívané postupnosti obrázkov viazaných na aktívne tlačidlá riadené procedúrami zapísanými v jazyku Javascript.

Na zabezpečenie bezprostrednej spätnej väzby boli v niektorých cvičeniach nasledujúcich za výkladovou časťou využívané formulárové polia s tlačidlami umožňujúce zápis výsledkov a kontrolu ich správnosti. Na obrázku je uvedené cvičenie so zapísanými vzorcami vo formulárových poliach, ktoré je potrebné vložiť do tabuľky na WWW stránke. Správnosť zapísaných vzorcov je vyhodnotená v zobrazenom okne.

Zapíšte do textových polí vzorce, ktoré boli zapísané v zobrazenej tabuľke do buniek B2 a C2 pre riešenie nasledovnej úlohy. Otec a syn majú spolu 52 rokov. O 2 roky bude mať syn dve pätiny z otcovho veku.

Koľko rokov má každý?

	A	B	C
1	Spolu	Syn	Otec
2	52	14,000001	38

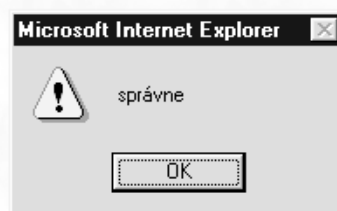
Vzorec v bunke B2 začína znakmi =2/5*. Zapíšte do textových polí jeho zvyšnú časť a vzorec z bunky C2.

Zvyšok vzorca v B2:

TESTUJ

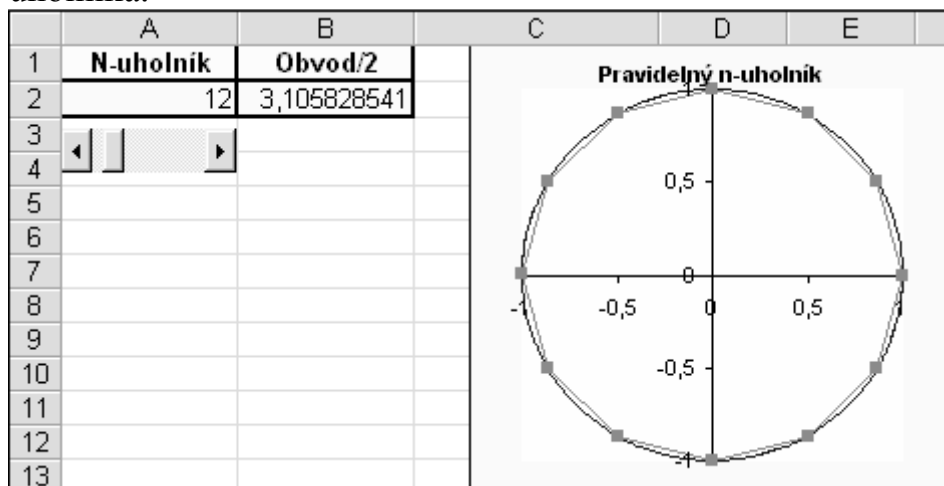
Vzorec v C2:

TESTUJ



Ako už bolo uvedené, väčšina úloh je riešená v prostredí programu MS Excel. Jednotlivé etapy riešenia úloh sú viazané na odpovedajúce hárky pracovného zošita. Na prvom hárku s názvom Cvičenie je zapísané zadanie úlohy a v niektorých prípadoch aj záhlavie tabuľky spolu so vstupnými údajmi. Na tomto hárku by mali vytvoriť študenti výslednú tabuľku a na ňu naviazané objekty. Získané výsledky a postup riešenia môžu študenti porovnať so vzorovým riešením uvedeným na hárku s názvom Riešenie. Na tomto hárku zvyknú byť uložené aj pomocné texty vysvetľujúce riešenie úlohy. V niektorých pracovných zošitoch sú k základným hárkom pridané aj ďalšie hárky obsahujúce zovšeobecnenie

riešenia úlohy alebo jej grafickú reprezentáciu. Pre ilustráciu uvádzame obrázok, na ktorom je hárok zošita s výpočtom približnej hodnoty čísla π aproximovaním obvodu jednotkovej kružnice obvodom pravidelného n -uholníka.



Na zmeranie úrovne osvojenia poznatkov a odhalenie prípadných nedostatkov sú určené dva didaktické testy. Jeden test je vytvorený priamo na WWW stránke a druhý v prostredí programu MS Excel. Náhodným výberom otázok z banky úloh vytvorenej na ukrytom hárku pracovného zošita umožňuje aplikácia vygenerovať test pozostávajúci zo 7 otázok.

4. ZÁVER

Z vyhodnotenia dotazníka a záverečného testu vyplýva, že študenti kladne zhodnotili využiteľnosť výučbového hypertextu pre nový spôsob výučby e-learning a učebné výsledky dosiahnuté formou samostatného štúdia boli zrovnateľné s výsledkami dosiahnutými klasickou výučbou. Ďalším prínosom pre rozvíjanie informatického vzdelania budúcich učiteľov matematiky a ich schopností efektívne využívať IKT vo svojej budúcej učiteľskej praxi môže byť skutočnosť, že charakter práce študenta so vzdelávacími zdrojmi je rovnaký, aký sa využíva v bežnom živote – práca so štandardnými aplikačnými programami a informáciami v Internete.

Literatúra a použité zdroje:

1. Koskinen, T.: The great Paella Cookbook for Online Learning. Helsinki University of Technology, 1999.
2. Lukáč, S.: Multimédiá a počítačom podporované učenie sa v matematike. Prírodovedecká fakulta UPJŠ Košice, 2001.
3. www.e-learn.cz