

## Učiteľia matematiky v úlohe tvorcov e-learning kurzov

### Mathematics Teachers as e-learning course creators

Helena BARANÍKOVÁ

#### Abstract

*Author highlight two basic problems which arose in e-learning course creating for teachers. These are: a motivation and time consumption. Author used learning environment MOODLE. The paper introduces integrated e-learning as a new form of education in the natural science subjects in this case university course of mathematics. In the article we deal with the possibilities of using e-testing in the teaching of mathematical subjects at SAU. The computer network education efficiency is determined by interconnection of theory and the need simulation. Learning management system (LMS) utilization is to a great extent related to this condition. There are more ways how to teach network Technologies.*

#### Keywords

*ICT (information and communication technologies), teaching of mathematics, LMS Open Source, didactic tests, internet, e-learning.*

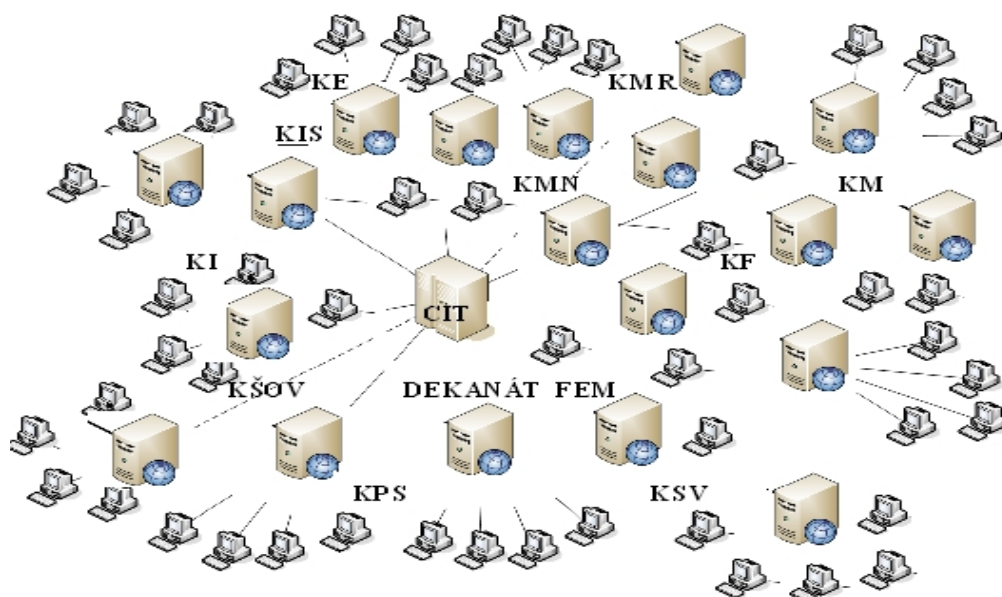
#### Úvod

Matematika, z hľadiska jej ovládania je pre spoločnosť jedným z najnevyhnutnejších predmetov tejto doby. Má mimoriadny celospoločenský význam. Je dôležitá pre profesionálny a osobnostný rozvoj jedincov. Vzhľadom na súčasný stav máme záujem a z vyššie uvedeného je aj celospoločensky žiadúce, aby bolo štúdium matematiky aj na našej univerzite atraktívnejšie. Jednou z ciest, ako vyhovieť celospoločenskej požiadavke založenej na informačnej gramotnosti, je úprava obsahu a zmena metód, ako aj foriem samotného univerzitného vzdelávania prostredníctvom prostriedkov IKT, multimédií a metód *elearningu*. Tvorba virtuálneho vzdelávacieho prostredia, *implementácia* moderných metód elektronického vzdelávania a využívanie *multimédií* v procese vzdelávania výrazne ovplyvňuje kvalitu a atraktivitu poskytovaného vzdelávania. Dosiahnuté výsledky v tejto oblasti je vhodné ďalej prezentovať na konferenciách doma i v zahraničí a tiež ich aj publikovať v odbornej tlači.

#### Aplikácia informatiky vo výučbe matematiky

Zavedením IKT do priamej výučby vzniká možnosť zinteraktívniť tento proces aj prostredníctvom *internetu*, s jeho charakteristickými znakmi internetovej subkultúry. Využitie počítačov a videotechniky na prednáškach a cvičeniach z matematiky v primeranom množstve je z tohto dôvodu určite veľmi prospešné a aj efektívne. Základné postavenie v tomto procese má však stále učiteľ. Metodické dopĺňovanie a sprevádzanie *e-learningu* s tradičnou formou vyučovania je tiež kreatívnou formou výučby. To je len jedna z dimenzií, o ktoré sa môže vzdelávací proces obohatiť. Efektívna výučba je týmto determinovaná spojením teórie s potrebou reálnej simulácie úloh a s využitím Learning Management Systému je touto podmienkou do značnej miery ovplyvnená. Jednou z možností je využitie vzdelávacieho programu spoločnosti, ktorý kombinuje praktické cvičenia s využitím virtuálneho študijného prostredia. V rámci riešenia projektov sa na univerzite plnila a plní /CIT FEM(Obr.1)/

nasledovná požiadavka: rozšírenie používania Open Source LMS MOODLE systému v univerzitnom prostredí, kde sme sa zamerali na dosiahnutie uvedených cieľov: zabezpečenie technickej platformy pre plnohodnotné využitie LMS vo výučbe a pre prevádzku serveru, ako aj jeho implementáciu LMS do univerzitného prostredia SPU, opierali sme sa o názornú prezentáciu možností využitia Open Source LMS MOODLE v kontaktnej výučbe, vytvárali sme priestor na tvorbu e-vzdelávacieho materiálu k samotnému použitiu LMS MOODLE, vytvorili sme a tvoríme web stránky, umožňujúce použitie platformy aj pre iné univerzity, resp. aj iné inštitúcie z rezortu školstva. V súčasnosti sú všetky základné moduly prostredia MOODLE preložené do slovenského jazyka. Chýba však aktivita, ktorá by zjednotila samotné prostredie, ponúkla web server pre zlepšenie využitia MOODLE v rámci Slovenskej republiky a ďalším používateľom nielen z radov univerzít, ale aj stredných a základných škôl. MOODLE podporuje aj autorizovaný prístup ku zdrojom, tvorbu študijných skupín, efektívnu tvorbu testov, interaktívnu komunikáciu s prednášajúcim a rôzne písomné úlohy zamerané na dosiahnutie spätnej väzby od užívateľov kurzov.



Obr. 1: Práca so študijnými materiálmi na jednotlivých katedrách FEM SPU.

**Metodika pre tvorbu učebných materiálov v prostredí webovskej aplikácie je:**

Vkladaný učebný materiál musí byť členený do tematických celkov, veľkosť jednej časti nesmie presiahnuť jednu stranu, ak je to nevyhnutné, text musí byť "rolovateľný", pri tvorbe je potrebné dodržiavať dohodnuté zásady. V texte môžu byť odkazy (hyperlink) na materiály na inom mieste, resp. iných www. serveroch. Text musí byť vyjadrený jasnými formuláciami v jednoduchých vetách. Text by nemal presahovať veľkosť jednej obrazovky. Ak text presahuje jednu obrazovku, druhá obrazovka by mala lineárne nasledovať po kliknutí na dohodnutú značku. Dĺžka textu by nemala presiahnuť tri obrazovky. Vhodné je, ak súvislý text neobsahuje viac ako 10 riadkov. Ak je riadkov viac, mali by byť oddelené „odľahčovacím textom“ resp. obrázkom. Text je vhodné obohatiť obrázkami a grafmi. Text, ktorý nie je hyperlinkom, nesmie byť podčiarknutý. Ak je potrebné text vyznačiť, nesmie sa použiť modrá farba. Nevyhnutnou súčasťou učebného materiálu musia byť príklady a bližšie vysvetlenia k nim. Za každou ucelenou časťou riešiteľa odporúčajú zaradiť kontrolné otázky formou autotestu, s možnosťou návratu k problematike, ktorá nebola pri štúdiu dostatočne pochopená. Prehľad o prečítaných častiach si môže študent nájsť v „histórii“. Prechod na

ďalšiu kapitolu je možné ovplyvniť zodpovedaním skúšobnej otázky. Tútor rozhodne, či prechod bude umožnený, alebo študent bude upozornený na možné komplikácie pri ďalšom štúdiu vyplývajúce z nepochopenia predchádzajúcej časti.

Integrované vyučovanie je potrebné rozlišovať v dvoch rovinách: ako technický systém a ako nový systém vzdelávania. Multidimenzionálna kvalita modelov vo vzdelávaní si vyžaduje aj od učiteľa pochopenie a k tomu špeciálne vedomosti z tejto oblasti, ale tiež schopnosť k medzipredmetovej adaptívnej spolupráci. Táto potreba je celoživotná a je výzvou pre vyučovanie a učenie sa. O to zvlášť musí byť rešpektovaná na akademickej pôde.

S didaktickými testami sa študenti SPU v Nitre stretávajú už na prijímacích pohovoroch a neskôr počas celého štúdia, aj z matematiky, ako s priebežnými čiastkovými zápočtovými a skúškovými testami (Obr. 2).

Ste prihlásený ako [Helena Baraniková](#) (Odhlásiť)

### Základy vyššej matematiky

Moodle FEM ► KM/ZVM ► Známky

Oddelené skupiny:

Stiahnuť vo formáte ODS | Stiahnuť vo formáte Excel | Stiahnuť v textovom formáte

| Študent                                  | Známky                                                        | Študent                                  |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <a href="#">Triediť podľa priezviska</a> | Test z lineárnej algebry Celkom ↑↓ <a href="#">Štatistiky</a> | <a href="#">Triediť podľa priezviska</a> |
| <a href="#">Triediť podľa mena</a>       | 10                                                            | <a href="#">Triediť podľa mena</a>       |
| <a href="#">Baraniková, Helena</a>       | -                                                             | <a href="#">Baraniková, Helena</a>       |
| <a href="#">Demová, Adriana</a>          | -                                                             | <a href="#">Demová, Adriana</a>          |
| <a href="#">Rúsková, Kvetoslava</a>      | -                                                             | <a href="#">Rúsková, Kvetoslava</a>      |

[Moodle Docs pre túto stránku](#)

Ste prihlásený ako [Helena Baraniková](#) (Odhlásiť)

[KM/ZVM](#)

Obr. 2: Prezentovanie študijného materiálu z e-learningu z matematiky pre jednotlivé fakulty.

Za najväčšiu výhodu e-testovania môžeme považovať rýchlosť takéhoto spôsobu preverovania vedomostí pri dodržaní didaktických zásad ich tvorby a tým aj objektívnosti hodnotenia vedomostí. Didaktické testy v súčasnosti využívajú tak písomnú, ako aj elektronickú podobu diagnostikovania vedomostí študentov z rôznych predmetov, akou nesporne e-testovanie je. Pri uplatnení elektronického testovania môžeme výpočtovú techniku využiť na: generovanie testov z danej databázy, proces samotného testovania a vyhodnocovanie získaných výsledkov. Z pohľadu študenta to znamená, že vie posúdiť, či ovláda študovanú problematiku z matematiky a vie samostatne vyriešiť úlohy. Z hľadiska posúdenia vhodnosti takého systému pre vzdelávaciu inštitúciu bolo potrebné pripraviť nielen ekonomickú analýzu efektívnosti LMS, ale v hlavnej miere zhodnotiť možnosti a vhodnosť systému pre riadenie výučby na univerzite. V tejto fáze zatiaľ hodnotíme riadenú výučbu vo vzťahu študujúci - pedagóg/tútor veľmi pozitívne. Výučba pomocou LMS v niektorých prípadoch podporuje niekoľko rozhraní: študent, administrátor, tester, messenger, reporter a conference. Na Katedre matematiky FEM SPU využívame LMS už niekoľko rokov, pri ktorého začiatkoch tvorby stála vedúca KM doc. D. Országhová CSc. Obsah bol a aj je dopĺňaný a niektoré kapitoly tvorené aj pomocou produktu Macromedia Flash. LMS Moodle

je systém licencovaný všeobecnou verejnou licenciou určený na tvorbu výučbových e-kurzov poskytovaných študujúcim cez služby siete Internetu siete a priestoru World Wide Web. Je vhodný tak na podporu prezenčnej formy výučby, ako aj pre riadenie dištančnej prípadne kombinovanej formy, ale aj ako voľná alternatíva ku komerčným LMS systémom. Neustále sa vyvíja a je poskytovaný zdarma, ako Open Source softvér (pod verejnou licenciou GNU). Moodle možno použiť na akomkoľvek počítači (nezávisle na operačnom systéme), pokiaľ podporuje PHP a SQL databázy (napr. MySQL). Slovo MOODLE bolo pôvodne akronymom pre Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Modulárne objektovo-orientované dynamické prostredie pre výučbu). Moodle je modulárny systém napísaný v skriptovacom jazyku PHP. Použitie tohto jazyka dáva možnosť veľkej skupine programátorov podieľať sa na jeho vývoji a odhaľovaní chýb. Vzhľadom na to, že systém je modulárny, je jednoduché vytvoriť nové časti nazývané moduly a integrovať ich do existujúceho systému bez nutnosti zasahovať do pôvodného celku. Niektoré moduly vytvárajú priamo vývojári samotného systému, iné sú tvorené jednotlivcami, alebo skupinami – nadšencami po celom svete. Moderné elektronické vyučovanie (e-learning) je založené na LMS otvorených systémoch (Open learning management systems) pozostávajúcich z jedného, alebo viacerých serverov, ktoré by mali poskytovať rôzne komponenty:

- Kurzvérové moduly – vďaka štandardom sú znovupoužiteľné a vďaka metadátam prehľadateľné, vyznačujú sa vysokým stupňom interaktivity, sú prispôsobiteľné pre konkrétnych používateľov.
  - Autorské nástroje – na vytváranie a kombinovanie spomenutých modulov.
  - Administrátorské nástroje – na spravovanie takýchto modulov a ich používateľov (autorov, tutorov, študentov), ako aj na poskytovanie štatistických údajov o nich.
  - Tútorské nástroje – poskytujúce prehľad o prograse študijnej skupiny ako celku, i každého jednotlivca osobitne.
  - Podpora komunikácie a spolupráce – s možnosťou automatického upozornenia na nové zaujímavé príspevky, prehľadávania za pomoci metadát, alternatívnych spôsobov zobrazenia a filtrovania príspevkov.
  - Podpora rôznych výučbových modelov a štýlov, študentov s rôznymi úrovňami vedomostí, možnosť vopred sa otestovať na kognitívnej i poznatkovej úrovni.
- Riešená problematika je vysoko aktuálna a nedá nám nespomenúť, že môže byť synchrónna a asynchrónna.

### Príklad

Funkcia celkových príjmov  $TR(x)$  je daná vzťahom  $TR(x) = 3x^2 + 2x$ . Nájdime jej strednú hodnotu ležiacu v uzavretom intervale  $\langle 2, 10 \rangle$ .

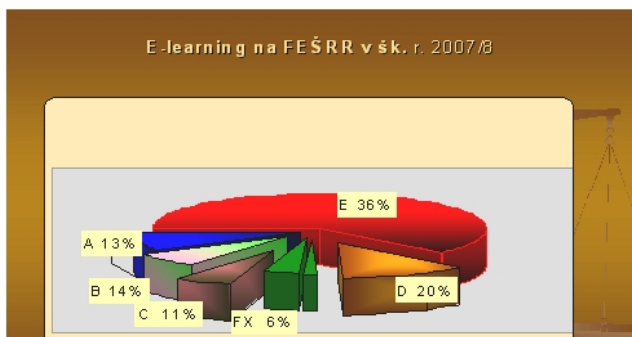
### Riešenie:

Pre strednú hodnotu  $TR(x)$  platí:

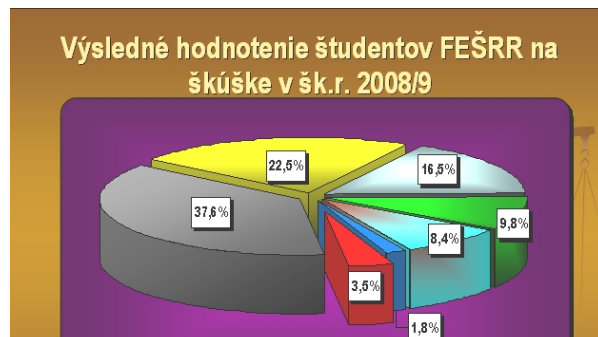
$$\begin{aligned} TR(x) &= \frac{1}{10-2} \int_2^{10} (3x^2 + 2x) dx = \frac{1}{8} \left[ 3 \frac{x^3}{3} + 2 \frac{x^2}{2} \right]_2^{10} = \frac{1}{8} [x^3 + x^2]_2^{10} = \\ &= \frac{1}{8} [1000 + 100] - \frac{1}{8} [8 + 4] = \frac{1100}{8} - \frac{12}{8} = 136. \end{aligned}$$

Za súčasť analýzy a-priori si považujeme aj analýzu súčasného stavu a úrovne vyučovania matematiky na SPU, na Slovensku a v medzinárodnom kontexte. Zároveň prezentujeme grafické znázornenie dosiahnutých výsledkov študentov niektorých uvedených fakúlt s príslušným porovnaním riešených úloh, ako aj s výsledným hodnotením testov a skúšok.

Pri našom porovnávaní a vyhodnocovaní sme využili pravidlá štatistickej verifikácie. Tento fakt nám objasnil aj to, že schopnosť študentov experimentovať pri riešení úloh sa nám osvedčila hlavne u študentov skupín s využitím *e-learningu* na vzorke 96 študentov v šk. r. 2007/8 (Obr.3) a 82 študentov v šk. r. 2008/9 (Obr.4 a Tabuľka 1).



Obr.3: Prezентация študijných výsledkov s využitím *e-learningu*.

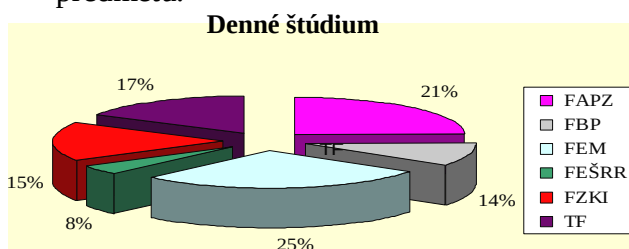


Obr.4: Prezентация študijných výsledkov v uvedenom období na skúške.

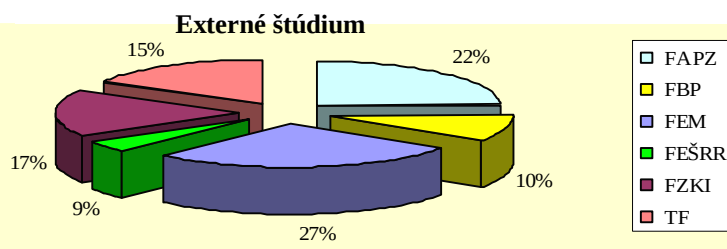
Tabuľka 1: Hodnotenie študentov FEŠRR šk. r.2008/9

| známka           | počet študentov | vyjadrenie v % |
|------------------|-----------------|----------------|
| vyhovel A (1)    | 8               | 8,4            |
| vyhovel B (1,5)  | 9               | 9,8            |
| vyhovel C (2)    | 16              | 16,5           |
| vyhovel D (2,5)  | 21              | 22,5           |
| vyhovel E (3)    | 36              | 37,5           |
| nevyhovel FX (4) | 3               | 3,5            |
| neúčast' (5)     | 1               | 1,8            |

Konkrétnym výstupom sú výsledky hodnotenia prác študentov, ale aj samotnej práce učiteľa. Spracovaním elektronických materiálov zverejnených na internete sa podstatne zlepšuje nielen dostupnosť študijných materiálov, ale v prípade internetových aplikácií tiež možnosť ich inovácie a interaktivity a v konečnom dôsledku sa tým zvyšuje aj atraktivita samotného predmetu.



Obr.5: Prezентация študijných výsledkov s využitím *e-learningu* - denné štúdium.



Obr.6: Prezентация študijných výsledkov s využitím *e-learningu* - externé štúdium.

Očakávaným prínosom je zlepšenie kvality poskytovaného vysokoškolského vzdelávania v predmete matematika v nových akreditovaných študijných programoch. Potvrďuje sa, že zavedením vyučovania matematiky novým, netradičným, názornejším spôsobom, prispievame aj k zlepšeniu študijných výsledkov s dôrazom na zvýšenie úrovne, prehĺbovanie a kvalitu vedomostí v rámci výučby [1] matematiky na celej SPU. V ďalšej skúmanej problematike

sme sa snažili sprístupniť pomocou IKT ako prostriedky, tak aj ciele e-learningu, ktoré umožňujú realizovať [2] pôsobivé, interaktívne a multimediálne prezentácie aj s porovnaním jeho využívania na jednotlivých fakultách v šk. r. 2008/9, denné štúdium a externé štúdium (Obr. 5-6). Poskytovanie kvalitného vysokoškolského vzdelávania na všetkých troch stupňoch vzdelávania, výslednicou ktorého je absolvent s adekvátnymi vedomosťami, zručnosťami a kompetenciami zabezpečujúcimi jeho uplatnenie v domácom, európskom či mimoeurópskom priestore je širokodimenziálny proces, preto v závere upriamime pozornosť na niektoré jeho základné aspekty.

### **Záver**

Moderný výučbový systém súčasnosti by mal akceptovať poznatky z oblasti počítačových sietí a spĺňať požiadavky didaktických noriem. Napriek snahe vytvoriť vhodnú kompozíciu uvedených komponentov zostáva problémom nájsť riešenie, ktoré by vyhovovalo všetkým požiadavkám a hlavne schopnostiam študujúceho, jeho záujmom a cieľom. V budúcnosti budú tieto systémy schopné lepšie využívať poznatky o každom študentovi a prispôbovať mu výber a usporiadanie výučbových materiálov, ako aj spôsob ich prezentácie tak, aby výučba prebiehala čo najefektívnejšie. K tomuto cieľu sa snažia priblížiť moderné výučbové systémy budované na báze adaptívneho riadenia s využitím adaptívnych hypermediálnych systémov. Dnes majú univerzity podstatne väčšiu zodpovednosť za budúcnosť vo vzdelanostnej úrovni absolventov v našej krajine.

### **Abstrakt**

*E-learning prináša okrem iného zmenu postavenia a úloh učiteľa vo vzdelávacom procese. Jednou z nich je úloha tvorcu e-learning kurzov. Tento príspevok prezentuje skúsenosti autorky v e-learningu, ktoré získavala postupne ako spolutvorca e-learning kurzov. Autorka poukazuje na dva základné problémy vznikajúce v tvorbe týchto kurzov. A to: motiváciu učiteľov a časovú náročnosť tvorby kurzov s využitím vzdelávacieho prostredia MOODLE. Prezentovaný príspevok predstavuje e-learning, ako novú formu výučby predmetov prírodovedného zamerania, v tomto prípade vysokoškolskej matematiky. Záverom práce je v príspevku poukázané na možnosti použitia e-testovania vo výučbe matematických predmetov na SPU v Nitre.*

### **Kľúčové slová**

*IKT, e-testovanie, LMS, výučba matematiky, didaktické testy, internet, e-learning.*

### **Literatúra**

- [1] ORSZÁGHOVÁ, D.; Pechočiak, T., Trenčianska, A.; Kmeť F.: Matematika 1, SPU Nitra 2002, 337 s.; ISBN 80-7137-985-9
- [2] ORSZÁGHOVÁ, D.; Pechočiak, T., Matušek, V., Drábeková, J.; Baraníková, H.: Matematika a jej aplikácie, SPU Nitra 2008, 343 s.; ISBN 978- 80-552-0126-9

### **Kontakt**

PaedDr. Helena Baraníková, PhD., Katedra matematiky FEM SPU, Trieda Andreja Hlinku 2, 949 76 Nitra, č.t.: 0376414632 .

E-mail adresa: [Helena.Baranikova@fem.uniag.sk](mailto:Helena.Baranikova@fem.uniag.sk)

Príspevok vznikol na námet riešenia projektu KEGA číslo 3/7382/09: „Teoretická a edukačná transformácia matematického vzdelávania poľnohospodárskych inžinierov“.

**Recenzent:** doc. Ing. Klára Hennyeyová, CSc., Katedra informatiky FEM SPU v Nitre