

## NOVÉ TECHNOLOGIE VO VYUČOVÁNÍ MATEMATIKY

MIŠÚTOVÁ Mária, SR

### Resumé

V príspevku sú stručne opísané výsledky výskumu, cieľom, ktorého bolo zistiť postoje študentov k vyučovaniu matematiky s využitím IKT a voľne šíriteľného matematického softvéru ako aj korelácie postojov s tvorivosťou. Výskum je súčasťou projektu, ktorého stručná charakteristika je taktiež uvedená v príspevku.

**Kľúčové slová:** matematika, tvorivosť, postoje, voľne šíriteľný softvér.

## NEW EDUCATION TECHNOLOGY IN MATHEMATICS

### Abstract

The results of the research project are described in this article. Research project deals with the student's attitudes towards mathematics and creativity.

**Key words:** mathematics, creativity, attitudes, open source software.

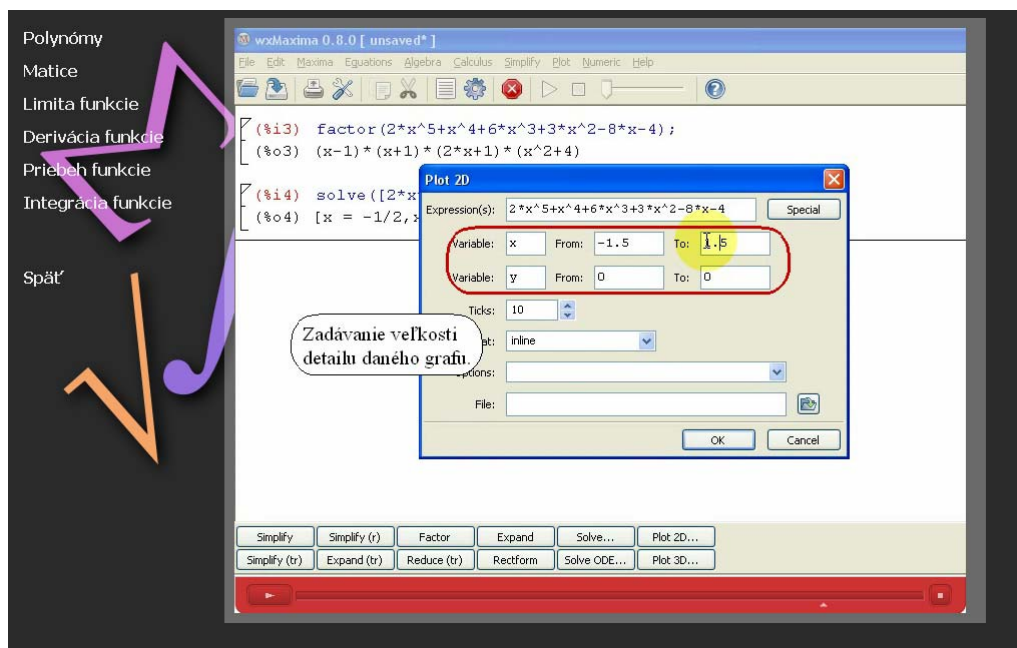
### 1 Úvod

Študenti technickej univerzity v rámci povinného kurzu matematiky nadobudnú základné poznatky a schopnosti, avšak podľa našich skúseností, získané vedomosti často nevedia použiť. Preto považujeme za potrebné riešiť projekt, súčasťou ktorého je implementovať do vyučovania model s uplatnením metód podporujúcich rozvoj tvorivého myslenia a s využitím IKT i voľne šíriteľného matematického softvéru, s cieľom poskytnúť študentom efektívny pomocný nástroj pri riešení matematických problémov, s ktorými sa stretnú v ďalšom štúdiu a praxi.

### 2 Charakteristika projektu

Hlavným cieľom projektu je zvýšiť kvalitu a pružnosť vzdelávania na technickej univerzite implementovaním modelov vyučovania matematiky s dôrazom na rozvoj tvorivosti a s využitím IKT i voľne šíriteľného matematického softvéru.

Súčasťou modelu sú e-materiály: doplnkové interaktívne učebné moduly, e-skriptá ako aj publikované texty prednášok a prezentácií, súbory riešených úloh a aktivizačných cvičení. Vzdelávací obsah bude doplnený taktiež multimediami programami. Budú to interaktívne animované návody, vypracované tak, aby študujúci rýchlo vyhľadal tip na efektívne použitie matematického softvéru pri riešení daného matematického problému. Niektoré z tematických celkov predmetu Matematika I už boli takýmto spôsobom spracované. Obsah navrhli vyučujúci predmetu a technickú stránku riešil v rámci záverečnej práce študent študijného programu Automatizácia a informatizácia procesov. [1] Multimediami obsah bol vytvorený s pomocou programu *Adobe Flash* a programu *Super Screen Recorder*, ktorý zaznamenáva činnosti na ploche počítača do multimediami súboru vo formáte \*.avi. Keďže program *Adobe Flash* nedokáže skonvertovať v požadovanej kvalite takýto súbor do formátu ním podporovaného t.j. \*.flv, na tento účel bol použitý program *Quick Media Converter*.



Obr. 1: Ukážka z interaktívneho návodu na efektívne použitie programu Maxima.

### 3 Priebeh a realizácia výskumu

Cieľom výskumu bolo:

- zistiť vplyv zmeny spôsobu vyučovania predmetu Matematika na postoje študentov k predmetu,
- zistiť, či existuje pozitívna korelácia medzi postojom k novým technológiám vo vyučovaní matematiky a tvorivosťou.

Výskum sa uskutočnil v akademickom roku 2008/2009 na MTF STU v Trnave. Použitý bol dvojstupňový experimentálny plán. V predmete Matematika I študenti mali k dispozícii e-skriptá, e-prezentácie z prednášok, e-súbory riešených úloh a aktivizačných cvičení. Na cvičeniach využívali voľne šíriteľný matematický softvér *Maxima* a *WinPlot*. Pri štúdiu predmetu Matematika II mali z uvedených materiálov k dispozícii len e-skriptá a cvičenia sa uskutočňovali tradičným spôsobom. Výberový vzorku tvorilo 70 študentov 1. ročníka denného štúdia.

Boli stanovené nasledujúce pracovné hypotézy:

1. U študentov bude prevaha pozitívnych postojov k predmetu Matematika I v porovnaní s predmetom Matematika II.
2. Existuje pozitívna korelácia medzi postojom k novým technológiám vo vyučovaní matematiky a výkonom v teste obsahujúcom úlohy zamerané na základné faktory tvorivosti.

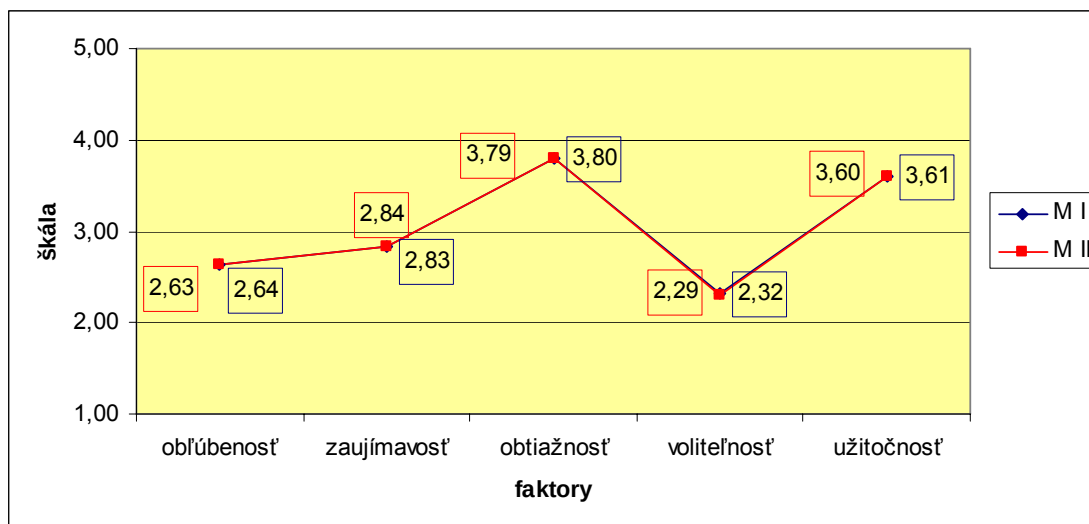
Na overenie pracovných hypotéz bol použitý:

- dotazník–zostavený na základe sémantického diferenciálu, postoj k posudzovaným subjektom bol meraný pomocou niekoľkých 5-stupňových škál z hľadiska vybraných faktorov, škály pozostávali z dvoch adjektív alebo verb, prídavnému menu resp. slovesu vyjadrujúceho negatívny postoj odpovedala hodnota 1 a slovu vyjadrujúceho postoj pozitívny hodnota 5 na 5-stupňovej škále,

- test obsahujúci úlohy zamerané na základné faktory tvorivosti: fluenciu, flexibilitu a originalitu, skóre odrážalo schopnosť prekonať funkčnú fixáciu, rýchlo zmeniť spôsob vnímania obrazcov, pohotovosť a originalitu myslenia,
- štatistické metódy spracovania výsledkov výskumu – výsledky sú spracované pomocou štatistických funkcií MS Excel 2000,
- Pearsonov koeficient korelácie,
- t-kritérium na zistenie štatistickej významnosti koeficientu korelácie.

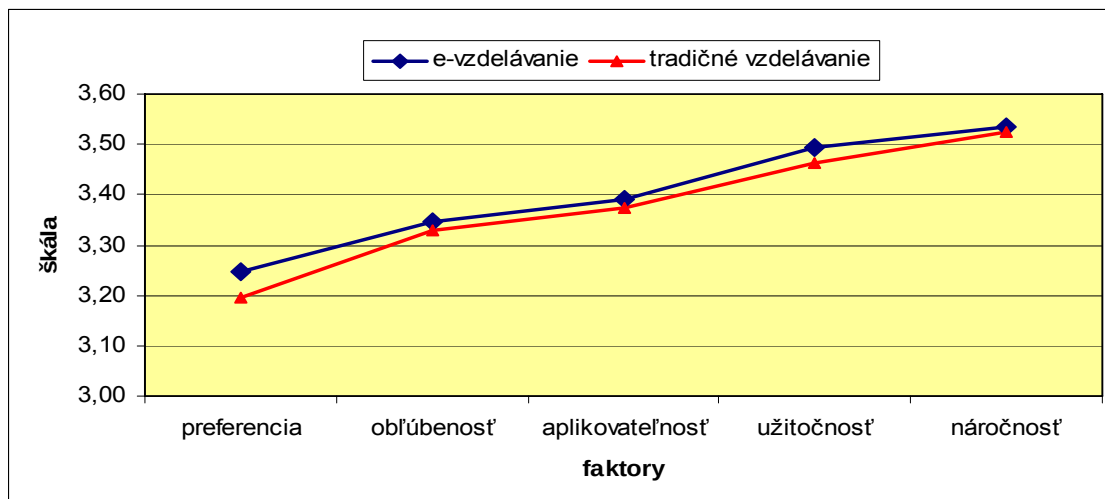
#### 4 Výsledky výskumu

**Hypotéza č. 1**, predpokladajúca, že u študentov bude prevaha pozitívnych postojov k predmetu Matematika I v porovnaní s predmetom Matematika II, ktorý bol vyučovaný tradičným spôsobom, **sa nepotvrdila**. Na obrázku sa nachádza sémantický profil predmetov Matematika I a II, z hľadiska faktorov obľúbenosti, zaujímavosti, obtiažnosti, voliteľnosti a užitočnosti. Z grafu je zrejmé, že postoj študentov k predmetu sa nezmenil.



**Obr. 2:** Sémantický profil predmetov Matematika I a Matematika II.

U študentov sú obidva predmety menej obľúbené, považujú ich za málo zaujímavé. Ak by boli voliteľnými predmetmi, vybrali by si ich menej často. Napriek tomu uznávajú, že sú potrebné a užitočné. Negatívne postoje sú pravdepodobne ovplyvnené aj skutočnosťou, že oba predmety študenti považujú za náročné. Nečakané sú výsledky porovnania postojov k novým technológiám a tradičnému spôsobu vo vyučovaní matematiky. Na obrázku sa nachádza sémantický profil uvedených subjektov z hľadiska faktorov preferencie, obľúbenosti, aplikovateľnosti, užitočnosti a náročnosti získavania poznatkov. Faktor užitočnosť vyjadruje postoj študentov k spôsobu vzdelávania z hľadiska pomoci pri osvojovaní poznatkov a faktor aplikovateľnosť odráža želanie používať spôsob vzdelávania vo vyučovaní matematiky. Význam ostatných faktorov je zrejмый. Z grafu vidno, že hoci postoj k e-vzdelávaniu je vo všetkých faktoroch vyjadrený vyššou hodnotou., rozdiely sú veľmi malé a teda študenti majú k obidvom spôsobom vzdelávania rovnaké pozitívne postoje a považujú ich za rovnocenné.



Obr. 2: Sémantický profil e-vzdelávania a tradičného vzdelávania.

Výskum potvrdil platnosť **hypotézy č. 2**, predpokladajúcej, že existuje pozitívna korelácia medzi postojom študentov k novým technológiám vo vyučovaní matematiky a výkonom v teste obsahujúcom úlohy zamerané na základné faktory tvorivosti. Aby bolo možné hypotézu overiť, bol vypočítaný koeficient korelácie medzi priemernými hodnotami vyjadrujúcimi postoj respondentov a skóre v „teste tvorivosti“. Vypočítaná hodnota  $r=0,36$  značí, že postoj študentov k novým technológiám vo vyučovaní matematiky nízko pozitívne koreluje s predpokladmi na tvorivosť. Štatistická významnosť koeficientu bola testovaná pomocou t-kritéria. Pre zvolenú hladinu významnosti  $\alpha=0,05$  a príslušný počet stupňov voľnosti vypočítaná hodnota  $t_{stat}=-5,39$ . Kritická hodnota testovacieho kritéria  $t_{kr}=1,67$ . Na základe vzťahu  $|t_{stat}| > t_{kr}$  možno konštatovať, že koeficient korelácie je štatisticky významný a hypotéza **platí**.

## 5 Záver

Výsledky výskumu ukázali, že študenti majú k obidvom spôsobom vzdelávania rovnaké pozitívne postoje a že existuje pozitívna korelácia medzi postojom k novým technológiám vo vyučovaní matematiky a predpokladmi k tvorivosti.

## 6 Literatúra

1. MANDÁK, Michal: *Tvorba vzdelávacieho portálu*. [Diplomová práca]- Slovenská technická univerzita v Bratislave. MTF so sídlom v Trnave, 2009.

**Lektoroval:** doc. RNDr. Daniel Palumbíny, CSc.

### Kontaktná adresa:

doc. RNDr. Mária Mišútová, PhD.  
UIAM Katedra matematiky,  
MTF STU, Paulínska 16,  
917 24 Trnava  
tel.: 0908/749916  
e-mail: maria.misutova@stuba.sk