

# E-LEARNING VO VYUČOVANÍ PREDMETU LOGIKA, MNOŽINY, RELÁCIE

## E-learning in Teaching Logic, Sets, and Binary Relations

PAVEL HÍC, MILAN POKORNÝ

**ABSTRACT.** *Modern information and communication technologies influence mathematics teaching more and more. They help teachers to efficiently fulfill teaching aims, especially in distance learning. The paper deals with using professional e-learning courses in teaching of Logic, Sets and Relations at the Faculty of Education, Trnava University. The authors especially focus on the course Sets, which was designed in recent months.*

**KEY WORDS:** *E-learning, Mathematics Teaching, ICT, E-learning Course, Set.*

MESC: R20

### Úvod

Moderné informačné a komunikačné technológie, ktoré zaznamenali v posledných desiatich rokoch obrovský rozmach, sa postupne stávajú bežnou súčasťou vzdelávania na našich univerzitách, ktoré sa snažia využiť ich prednosti na zefektívnenie svojej činnosti. Mnohé fakulty sa snažia vhodne zosúladiť prednosti počítačom podporovanej či riadenej výučby a klasického prezenčného vyučovania tak, aby dokázali zredukovať množstvo kontaktných hodín so študentmi, pričom vzdelávacie ciele zostanú zachované. Navyše, implementácia IKT do vzdelávacieho procesu často dokáže urobiť vzdelávanie pre študentov prítiahlivejším, atraktívnejším a dostupnejším, nakoľko nezáleží na mieste a čase, kde sa práve nachádzajú.

Vďaka realizácii projektu INFOVEK Slovensko a mnohých ďalších projektov sa zabezpečilo nutné počítačové vybavenie základných, stredných a vysokých škôl výpočtovou technikou, čím vznikli predpoklady pre masové zapojenie IKT do vzdelávania. Je však nutné neustále vytvárať profesionálne elektronické výukové materiály, nakoľko stále pociťujeme ich veľký nedostatok. Navyše, tieto elektronické materiály by mali korešpondovať s najmodernejšími poznatkami z didaktiky, pedagogiky a psychológie o spôsoboch, ako sa ľudia učia prostredníctvom IKT. Taktiež je potrebné, aby tieto vzdelávacie materiály nezostali izolované, ale aby postupne začali vytvárať jeden veľký celok. Toto nám umožní napríklad integrácia vytvorených elektronických kurzov v learning management systéme univerzity. Takouto cestou sa v ostatných rokoch vydali mnohé fakulty, na ktorých sa vyučujú matematické predmety. (pozri napríklad [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]).

Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity nainštalovala learning management systém EKP<sup>TM</sup> už v roku 2003 (pozri [5]) a odvtedy ho nepretržite využíva v príprave niekoľko stoviek študentov ročne. Okrem zakúpených profesionálnych kurzov sú v LMS vložené aj prvé e-learningové kurzy, ktoré boli navrhnuté pracovníkmi PdF TU. Na tomto procese sa už od začiatku aktívne podieľali aj autori tohto článku. V oblasti vyučovania matematiky boli vytvorené a úspešne otestované dva e-learningové kurzy

dodržiavajúce štandardy AICC a SCORM, a to *Grafové algoritmy v školskej praxi a Binárne relácie*. Výsledky experimentálneho odskúšania týchto kurzov v rámci vyučovacieho procesu sú opísané napríklad v [3] a [4].

### **Kurz Množiny**


Ako už vyplýva z názvu predmetu *Logika, Množiny a Relácie*, skladá sa tento predmet z troch častí. Už v roku 2005 bol autormi tohto článku navrhnutý a následne odskúšaný vo vyučovacom procese kurz *Binárne relácie*. Kladné skúsenosti s použitím tohto kurzu v študijnom odbore „Predškolská a elementárna pedagogika“ podnietili autorov tohto článku k tomu, aby aj zvyšné časti tohto predmetu spracovali formou e-learningových kurzov. V predvýskume, ktorý prebiehal počas troch semestrov na dvoch vzorkách študentov dennej formy štúdia a dvoch vzorkách študentov externej formy štúdia, sme odskúšali a následne vylepšili elektronický vzdelávací obsah vo forme počítačom podporovaného vyučovania, ktorý slúžil ako podklad pre vytvorenie profesionálneho e-learningového kurzu. Odskúšanie podkladov počas takéhoto dlhého obdobia sme považovali za nutné aj preto, že výroba profesionálneho kurzu je pomerne nákladná záležitosť.

Vytvorený kurz sa zaoberá množinami, operáciami s množinami (zjednotenie, prienik, rozdiel, doplnok), intervalmi a ich grafickým znázornením a Vennovými diagramami na základnej úrovni vhodnej pre študentov stredných škôl a nematematických špecializácií vysokých škôl. Kurz je primárne určený pre študentov Pedagogickej fakulty Trnavskej univerzity v odbore „Predškolská a elementárna pedagogika“ ako učebný text k časti predmetu *Logika, množiny, relácie*. Nakoľko sa nejedná o študentov špecializovaných výlučne na matematiku, prispôbili sme tomu úroveň, obsah i spracovanie kurzu. Kurz sa preto snaží sprostredkovať študentom uvedenú problematiku nie prostredníctvom definícií, viet a ich dôkazov, ale jednoduchým, pochopiteľným a praktickým spôsobom. Taktiež sme sa nezaoberali axiomatickou výstavbou teórie množín, nakoľko táto problematika vysoko presahuje vzdelávacie ciele kladené na tento predmet. Pretože na trhu existuje dostatok titulov s teoretickým vysvetlením spracovanej problematiky, kurz sa zameriava najmä na ilustráciu pojmov na veľkom množstve riešených príkladov. Cieľom kurzu nie je nahradiť prezenčnú formu výučby tohto predmetu dištančnou formou, ale slúžiť ako doplnok k výkladu učiteľa pri kombinovanej forme štúdia, a to tak pre „denných“, ako aj pre „externých“ študentov. Čas potrebný na úspešné zvládnutie problematiky spracovanej v kurze je individuálny a odhadujeme ho na 10-30 hodín štúdia. Z našich skúseností vyplýva, že je vhodné, ak študenti študujú kurz kombinovanou formou s 2-4 hodinami výučby vedenej lektorom.

Cieľmi kurzu je Ovládať pojmy množina, podmnožina, prázdna množina, rovnosť množín a byť prvkom množiny na úrovni zapamätania a porozumenia; vedieť určiť prienik, zjednotenie a rozdiel dvoch množín na úrovni špecifického transferu; vedieť určiť doplnok množiny v základnom priestore na úrovni špecifického transferu; ovládať pojem intervalu a vedieť ho graficky znázorniť na úrovni špecifického transferu; vedieť riešiť úlohy o množinách pomocou Vennových diagramov na úrovni špecifického transferu.

Pri tvorbe kurzu sme sa snažili aplikovať poznatky z kognitívnej psychológie a rešpektovať poznatky týkajúce sa spôsobu, ako sa ľudia učia. Metódy použité v kurze *Množiny* by mali viesť k integrácii textov a grafiky použitých v kurze do existujúcej

štruktúry vedomostí v dlhodobej pamäti študujúceho. Aby sme to dosiahli, snažili sme sa:

1. Upriamiť pozornosť študujúceho na dôležité informácie, ktoré sa nachádzajú v kurze.
2. Vhodne využívať limitovanú kapacitu „pracovnej pamäte“. Našou snahou bolo minimalizovať množstvo údajov, ktoré si musí študent počas práce s kurzom udržiavať v „pracovnej pamäti“.
3. Integrovať informácie prichádzajúce z vizuálneho kanála s existujúcou štruktúrou vedomostí v dlhodobej pamäti.
4. Poskytnúť podporu pre študentov s menej rozvinutými metakognitívnymi schopnosťami.
5. Preferovať grafické objekty, ktoré pomáhajú dosiahnuť vzdelávacie ciele pred tými objektami, ktoré majú iba dekoratívny charakter.
6. Pokiaľ je to možné, texty sme na obrazovke umiestnili hneď vedľa tých častí obrázkov, ku ktorým sa vzťahujú.
7. V kurze nepoužívame nadbytočné informácie typu hier, dramatických príbehov, či hudby v pozadí ako motivačných prvkov.
8. Väčšina úloh je zameraná na špecifický či nešpecifický transfer vedomostí.
9. Úlohy sú rozmiestnené v celom kurze, nielen na jeho konci.
10. Pokyny k úlohe sú vždy jasne odlíšené od zvyšku obsahu obrazovky.
11. Kurz obsahuje autotest, na ktorom si študent môže overiť nadobudnuté vedomosti.
12. Kurz obsahuje „mapu kurzu“, ktorá uľahčuje študentovi navigáciu a rozhodovanie sa, ktorým smerom v štúdiu kurzu pokračovať.
13. Študent má navyše možnosť vyhľadať ľubovoľný text v kurze prostredníctvom tlačidla  v ľavom dolnom rohu obrazovky.



TRNAVSKÁ UNIVERZITA  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

e-learning media

**Množiny**

**Obsah** 1/4

 **Vitajte v kurze Množiny.**

Kurz sa zaoberá množinami, operáciami s množinami (zjednotenie, prienik, rozdiel, doplnok), intervalmi a ich grafickým znázornením a Vennovými diagramami na základnej úrovni vhodnej pre študentov stredných škôl a nematematických špecializácií vysokých škôl.

Kurz je zložený z nasledujúcich častí:

- [Úvod do intuitívnej teórie množín](#)
- [Operácie s množinami](#)
- [Komplement \(doplnok\) množiny](#)
- [Intervaly](#)
- [Vennove diagramy](#)
- [Autotest](#)

Pokračovanie na ďalšej strane...

COPYRIGHT (C) 2007 TRNAVSKÁ UNIVERZITA, TECHNICKÁ REALIZÁCIA E-LEARNINGMEDIA, S.R.O.

Obrázok 1: Ukážka úvodnej stránky kurzu

TRNAVSKÁ UNIVERZITA  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

e-learnmedia

Množiny

Vennove diagramy 9/12

? Priradte obrázky ku správnym vzorcom.

$(A-B)-C$   $(A \cup B) \cap C$   $A \cap (C \cup B)$

Kliknite pre potvrdenie odpovede

Copyright (c) 2007 TRNAVSKÁ UNIVERZITA, TECHNICKÁ REALIZÁCIA E-LEARNMEDIA, S.R.O.

Obrázok 2a: Ukážka jednej z množstva interaktívnych úloh v kurze na začiatku

TRNAVSKÁ UNIVERZITA  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

e-learnmedia

Množiny

Vennove diagramy 9/12

? Priradte obrázky ku správnym vzorcom.

$(A-B)-C$   $(A \cup B) \cap C$   $A \cap (C \cup B)$

Nesprávne!  
 $(A-B)-C$   $(A \cup B) \cap C$   $A \cap (C \cup B)$

Copyright (c) 2007 TRNAVSKÁ UNIVERZITA, TECHNICKÁ REALIZÁCIA E-LEARNMEDIA, S.R.O.

Obrázok 2b: Ukážka jednej z množstva interaktívnych úloh v kurze po vyplnení

## Záver

Veríme, že kurz *Množiny* nájde svoje uplatnenie nielen v rámci jedného predmetu na Pedagogickej fakulte TU, ale aj pre študentov základných a stredných škôl ako pomôcka pri vyučovaní problematiky množín a taktiež pre študentov iných fakúlt, ktorí nie sú špecializovaní výlučne na matematiku.

## Literatúra

- (1) FULIER, J.: *IKT vo vyučovaní matematiky*. FPV UKF, Nitra 2005. ISBN 80-8050-925-5
- (2) HANZEL, P. – KLENOVČAN, P.: *Distančné vzdelávanie na PF UMB*. In: *Inovácie v škole. Zborník z medzinárodnej konferencie. Podbanské 2003*, s. 33 – 37. ISBN 80-968664-5-1
- (3) HÍC, P. - POKORNÝ, M.: *E-learning in Mathematics Teaching*. In: *5<sup>th</sup> International Conference Aplimat 2006*. STU, Bratislava 2006, s. 349-352. ISBN 80-967305-4-1
- (4) HÍC, P. - POKORNÝ, M.: *Skúsenosti s e-learningom pri príprave budúcich učiteľov ZŠ. Matematika 2, Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Paedagogica 2006, Mathematica V. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 2006*, s. 87-91. ISBN 80-244-1311-6
- (5) Horváth, R. – Mišút, M.: *The New Improvements of E-learning System at Trnava University*. In: *ICETA 2005 – 4nd International Conference on Emerging Telecommunications Technologies and Applications*. Košice : 2005, ISBN 80-8086-016-6 p.157-160
- (6) LÍŠKA, V.: *Možnosti realizácie e-learningu a dištančného vzdelávania na univerzitách*. Acta Fac. Paed. Univ. Tyraviensis, Ser. C, no.10. PdF TU, Trnava 2006, pp. 39-44. ISBN 80-8082-063-110-0.
- (7) PARTOVÁ, E.: *Informačné technológie a rozvoj kompetencií v elementárnej matematike*. In: *IKT vo vyučovaní matematiky*. UKF, Nitra 2005, s. 5-15. ISBN 80-8050-925-5

## Pod'akovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore grantu KEGA 3/4149/06.

### Adresa autorov:

doc. RNDr. Pavel Híc, CSc.  
Pedagogická fakulta  
Trnavská univerzita  
Priemyselná 4, P.O.BOX 9  
918 43 Trnava  
E-mail: phic@truni.sk

PaedDr. Milan Pokorný, PhD.  
Pedagogická fakulta  
Trnavská univerzita  
Priemyselná 4, P.O.BOX 9  
918 43 Trnava  
E-mail: mpokorny@truni.sk