Technologická podpora výuky matematiky ve studiu učitelství 1. stupně ZŠ

Bohuslav Pisklák[1]

V roce 1998 bylo rozhodnuto, že počínaje akademickým rokem 1999/2000 bude na celé Ostravské univerzitě zaveden kreditní systém. V souvislosti s touto zásadní změnou a na základě požadavků praxe došlo ke změně učebního plánu a úpravě obsahu výuky matematiky v disciplinách ve studiu učitelství 1. stupně ZŠ.

Současný stav v prezenční formě na PdF OU je následující:

Segment studijního programu učitelství 1. st. ZŠ: matematika s didaktikou

(Studijní obor: 7611–8) (Forma studia: prezenční)

Povinné předměty

Kat./Zkr.	Název předmětu	A	B	C	D	E
KMD/MATE1	Matematika 1 — aritmetika	3	1+2	ZK	1	ZS
KMD/MATE2	Matematika 2 — aritmetika	2	1+2	Z	1	LS
KMD/MATE3	Matematika 3 — aritmetika s didaktikou	3*	1+2	ZK	2	ZS
KMD/MATE4	Matematika 4 — aritmetika s didaktikou	3*	1+2	ZK	2	LS
KMD/MATE5	Matematika 5 — geometrie	3	1+2	Z	3	ZS
KMD/MATE6	Matematika 6 — geometrie s didaktikou	3*	1+2	Zk	3	LS

Výběrové předměty

Kat./Zkr.	Název předmětu	A	B	C	D	E
KMD/VMAT1	Metody řešení úloh 1	2	0+2	Z	1	ZS
KMD/VMAT2	Metody řešení úloh 2	2	0+2	Z	1	LS
KMD/MATES	Matematický seminář	2*	0+2	Z	4	ZS

A — počet kreditů, B — rozsah výuky, C — zakončení, D — doporučený rok, E — doporučený semestr.

*Předměty označené * vyžadují splnění studijních podmínek předchozí discipliny.*

Úvod matematického studia činí řadě přijatých posluchačů výrazné potíže. Přichází z různých typů středních škol a přitom s výraznými mezerami v předpokládaných matematických znalostech středoškolského učiva, dokonce i učiva základní školy. Pro jejich alespoň částečné odstranění byla zvolena cesta s promyšleným zařazením kalkulátorů přímo do výuky.

Proto chci v další části příspěvku alespoň orientačně charakterizovat a konkretizovat využití grafických kalkulátorů TI–81 a TI–83 ve výuce předmětů Matematika 1 a Metody řešení úloh zařazených v prvním ročníku prezenčního studia. Úspěšné zvládnutí obsahu učiva zejména o znázorňování relací, znázorňování zobrazení a určení jejich oborů byl pro řadu posluchačů téměř nepřekonatelný problém. Z tohoto důvodu byla vytvořena sada modulů, které respektují logickou analýzu příslušného učiva s využitím jeho koherence; tzn. postupné vzájemné logické návaznosti výukových prvků rozčleněných do výukových jednotek.

Úvodní modul seznámil posluchače s elementárními a přitom nezbytnými podmínkami pro práci se zmíněnými kalkulátory v souvislosti s řešením úloh obsažených v modulech dalších.

[1](Bohuslav.Pisklak@osu.cz) Katedra matematiky s didaktikou PdF OU, Čs. legií č. 9, 701 03 Ostrava 1, tel. (069)6160498

Jednotlivé moduly nejprve obsahují řešené úlohy — jistý návod na pracovní postup, po nich následují úlohy neřešené, které jsou sestaveny po čtveřicích vždy s jistým logickým záměrem, tj. aby student objevil a utvrdil si příslušnou zákonitost.

MODUL 7

Téma : Binární relace – kvaratické nerovnice tvaru : $y \le kx^2 + c$
$y \ge kx^2 + c$

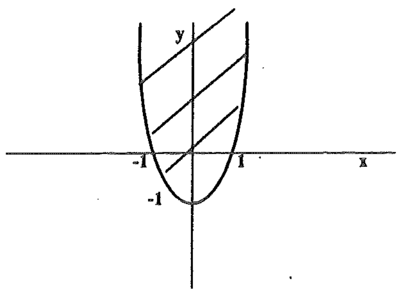
Zadání úloh : Na kartézském grafu znázorněte následující relace

Řešené úlohy :

a)

$F = \{ (x, y) \in RxR \,;\, y \ge x^2 - 1 \}$

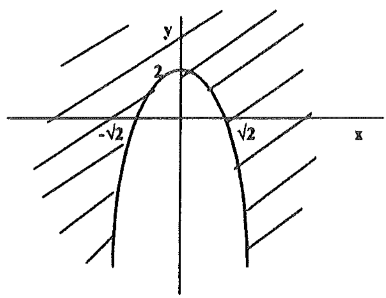
x	0	2	−2
y	−1	3	3



b)

$H = \{ (x, y) \in RxR \,;\, y \ge -x^2 + 2 \}$

x	0	2	−2	√2	−√2
y	2	−2	−2	0	0



Úlohy k řešení: V množině reálných čísel jsou relace dány následujícími výrokovými formami :

a)

1.	$y \le x^2$	5.	$y \ge x^2 - 1$	9.	$y \le x^2 + 2{,}4$
2.	$y \ge x^2 + 2$	6.	$y \ge x^2 - 6$	10.	$y \ge x^2 - 1{,}3$
3.	$y \le x^2 + 5$	7.	$y \le x^2 - 4$	11.	$y \le x^2 + 3{,}2$
4.	$y \le x^2 + 3$	8.	$y \ge x^2 - 3$	12.	$y \le x^2 - 4{,}1$

b)

1.	$y \leq -x^2$	5.	$y \geq -x^2-5$	9.	$y+0{,}7 \leq x^2$
2.	$y \geq -x^2+3$	6.	$y \geq -x^2-2$	10.	$y+x^2 \geq 2{,}5$
3.	$y \leq -x^2+8$	7.	$y \leq -x^2-0{,}3$	11.	$x^2-2{,}5 \leq y$
4.	$y \leq -x^2+6$	8.	$y \leq -x^2-4{,}1$	12.	$0 \leq y+x^2-1$

c)

1.	$y \geq x^2$	5.	$y \geq -x^2$	9.	$y+3{,}2x^2 \leq 0$
2.	$y \geq 0{,}7x^2$	6.	$y \geq -2{,}2x^2$	10.	$0 \leq -y-2{,}2x^2$
3.	$y \geq 3{,}4x^2$	7.	$y \leq -0{,}6x^2$	11.	$y-0{,}7x^2 \geq 0$
4.	$y \geq 1{,}9x^2$	8.	$y \leq -3{,}2x^2$	12.	$y \leq 0{,}4x^2$

K závěrečnému prověření znalostí o znázorňování relací včetně určování jejich oborů byla vytvořena další sada modulů, z nichž opět na ukázku uvádím:

MODUL D

Téma : **Znázorňování binárních relací a určování jejich oborů na grafickém kalkulátoru TI-83**

Zadání úloh : **Na kartézském grafu znázorněte relace v množině R, které jsou dány následujícími výrokovými formami. Určete jejich obory!**

a)

1.	$y = 1{,}5x+2$	5.	$y = x^2-4$	9.	$y = (x+2{,}4)^2$
2.	$y = x-2$	6.	$y = -x^2+6$	10.	$y = (x-1{,}3)^2$
3.	$y \leq 0{,}8x-3$	7.	$y \leq x^2-2{,}5$	11.	$y \leq (x+3{,}2)^2$
4.	$y \leq 0{,}4x+3$	8.	$y \geq -x^2+5$	12.	$y \geq (x-4{,}1)^2$

b)

1.	$y = -x^2$	5.	$y = x^2-4x+5$	9.	$y+0{,}7 = (x+3)^2$
2.	$y = -(x+3)^2$	6.	$y = -x^2-6x+7$	10.	$y+x^2 = 2{,}5$
3.	$y \leq -(x+8)^2$	7.	$y \geq -x^2+8x-11$	11.	$x^2-2{,}5 \leq y$
4.	$y \geq -(x+6)^2$	8.	$y \leq -1{,}7x^2-4{,}1$	12.	$0 \geq y+(x-1)^2+1$

c)

1.	$y = \|x\|-2$	5.	$y-x^2 = 0 \wedge y-2x-3 \leq 0$
2.	$y = -\|x+2\|$	6.	$y-x^2+1 = 0 \wedge 2y = x+4$
3.	$y \geq -\|3x\|+3$	7.	$y \leq -2 \wedge y \geq 2 \wedge x+y+2 = 0$
4.	$y \leq 0{,}5\|x\|-2$	8.	$y \geq -\|x\|+5 \wedge y-x^2=0$

Na základě zatím získaných výsledků u semestrální zkoušky z předmětu Matematika 1 mohu konstatovat, že u úloh tohoto typu byla ve šk. r. 1999/2000 úspěšnost jejich řešení 34,7 %, kdežto ve šk. r. 2000/2001, tj. po zařazení kalkulátorů do výuky, již 52,1 %.

Poznámka: Studenti u písemných testů (rovněž nově vytvořených) kalkulátor nepoužívají.

Rovněž chci ještě upozornit na jednu skutečnost, která snad stojí za zamyšlení. Jde o okruh problémů týkající se postavení a role předmětu matematika v učitelském studiu posluchačů 1. stupně ZŠ. Některé z nich nepřímo navodí následující tabulka:

Studium učitelství 1. stupně ZŠ — prezenční studium (povinné předměty)

Katedra	Počet disciplín	Počet kreditů
KCD	12	26
KHV	12	12
KMD	**6**	**17**
KPA	39	87
KPD	5	10
KPV	5	10
KTV	15	16
KVV	8	14

Závěrem chci konstatovat, že vzájemné vazby posluchač — kalkulátor — modul — pedagog mají pro matematickou kultivaci a nejen ji své opodstatnění.

Literatura

[1] Solow, A. E. Learning by Discovery. A Lab Manual for Calculus. Resources for Calculus Collection, volume 1. MAA Notes and Reports Series, 27, The Mathematical Association of America, Washington D.C. 1993

[2] Weltner, K. Lernen in Zussamenhang. Vzdělávací kybernetika ve vědě a výzkumu. KAVA-PECH Dobřichovice 1974