

MATERIÁLNO-DIDAKTICKÉ PROSTRIEDKY V PROCESE VYUČOVANIA MATEMATIKY

Janka Kurajová Stopková, Jozef Kuraj

Štátny pedagogický ústav

Pluhová 8, 830 01 Bratislava, SR

e-mail: janka.kurajovastopkova@gmail.com, jozef.kuraj@gmail.com

Abstract. KURAJOVÁ STOPKOVÁ, J., KURAJ, J.: Educational resources in teaching Math. Acta Fac. Paed. Univ. Tyrnaviensis, Ser. C, 2007, no. 11, pp. 20-30. We have presented the international and national findings about the implementation of the educational resources in the schools, whether their absence has influence on the teaching process or not.

Key words: Grade 8 on elementary school, educational facilities, computers for mathematics instruction, computer software for mathematics instruction, audio-visual resources, calculators, educational achievement in Math, teaching of Math.

1. Úvod

Medzinárodná komparatívna štúdia TIMSS 2003 – *Trendy v medzinárodnom výskume matematiky a prírodovedných predmetov* skúmala v zúčastnených krajinách vzťahy medzi vyučovaním matematiky a materiálno-didaktickými prostriedkami, ktoré patria medzi podporné nástroje k dosiahnutiu určených vyučovacích cieľov. Výskumu sa zúčastnilo 46 krajín z celého sveta.

Národná správa obsahuje informácie o teoreticko-metodologickom kontexte výskumu, vzdelávacie výsledky žiakov z matematiky a z prírodovedných predmetov, spracované sú aj vybrané trendy v obťažnosti testových položiek pre žiakov v SR [2].

2. Definovanie pojmov

Didaktické prostriedky zahŕňajú všetky materiálne predmety, ktoré zaisťujú, podmieňujú a zefektívňujú priebeh vyučovacieho procesu [3].

Didaktické prostriedky, ku ktorým patrí aj vybavenie škôl a tried sa postupne vyvíja s rozvojom kultúry a techniky. V súčasnej dobe sa stávajú významným modernizačným faktorom (moderné didaktické prostriedky). Súčasťou didaktických prostriedkov sú aj učebné pomôcky, ktoré uľahčujú proces učenia žiakov, pomáhajú k hlbšiemu osvojovaniu vedomostí a zručností [6].

Významné miesto medzi audiovizuálnymi pomôckami majú výučbová televízia a video. Výučbový televízny program spracováva vizuálne-auditívnym spôsobom učivo v súlade s osnovami predmetu. [6].

3. Výskumné metódy a štatistické spracovanie

Vplyv materiálno-didaktických prostriedkov na vyučovanie matematiky u žiakov 8. ročníka ZŠ a 4. ročníka gymnázií s osemročným štúdiom sme skúmali vybranými položkami v Dotazníku pre školu a v Dotazníku učiteľa matematiky. Do výskumu sa celkovo zapojilo 179 škôl, z toho bolo 39 gymnázií s osemročným štúdiom. Dotazník školy vyplňal riaditeľ

školy a Dotazník učiteľa matematiky vyplňal učiteľ, ktorý vyučoval matematiku žiakov v triede, ktorá bola zapojená do výskumu.

Spracovali sme údaje, ktoré poskytli riaditelia škôl o obmedzujúcom vplyve vybraných materiálo-didaktických prostriedkov na vyučovanie matematiky. *Vo vzťahu k vyučovaniu matematiky* sme hodnotili vplyv nedostatočného materiálo-technického vybavenia školy – nedostatok počítačov, počítačových programov (softvéru),¹ kalkulačiek a audiovizuálneho materiálu.

Používanie učebníc matematiky na vyučovaní sme hodnotili podľa informácií, ktoré poskytli učitelia matematiky. Vyhodnotili sme údaje o tom, koľko žiakov (počet v %) vyučovali učitelia, ktorí nepoužívali učebnice na vyučovacích hodinách matematiky, používali učebnicu ako primárny materiál, používali učebnicu ako doplnkový materiál.

Učitelia matematiky zároveň uviedli informácie o tom, *ako často používali žiaci počítače na vybrané činnosti - aktivity: objavovanie matematických definícií, poučiek, zákonitostí, precvičovanie zručností, spracovanie, analyzovanie a prezentácia údajov.*

Aplikovali sme metódy štatistickej deskripcie a štatistickej inferencie (t-testy). Výsledky sme analyzovali v softvéri SPSS verzia 12.0.

4. Výberový súbor škôl a žiakov v Slovenskej republike

Vo výberovom súbore, ktorý bol stratifikovaný, bolo vybraných 179 škôl, do výberového súboru žiakov bolo vybraných 4428 žiakov, z toho bolo 3 311 žiakov 8. ročníka ZŠ (74,8 %) bolo a 1 117 žiakov bolo zo 4. ročníka gymnázií s osemročným štúdiom.

Tab. 1

Rozdelenie výberového súboru škôl a žiakov SR podľa kraja

Kraj	Školy		Žiaci	
	Počet	v %	Počet	v %
BA	19	10,6	495	11,2
TT	22	12,3	552	12,5
TN	17	9,5	409	9,2
NR	29	16,2	681	15,4
ZA	21	11,7	524	11,8
BB	21	11,7	533	12,0
PO	26	14,5	663	15,0
KE	24	13,4	571	12,9
Spolu	179	100,0	4428	100,0

Vysvetlivky:

BA – Bratislavský kraj, TT – Trnavský kraj, TN – Trenčiansky kraj, NR – Nitriansky kraj, ZA – Žilinský kraj, BB – Banskobystrický kraj, PO – Prešovský kraj, KE – Košický kraj

5. Medzinárodné výskumné zistenia

Na medzinárodnej úrovni sme vyhodnotili, ako nedostatočné vybavenie škôl počítačmi, počítačovými programmi, kalkulačkami, audiovizuálnym materiálom obmedzuje vyučovanie matematiky.

¹ Softvér, programové vybavenie počítača, tvoria jednak systémové programy, ktoré zabezpečujú jeho vlastnú činnosť – operačný systém, jednak špeciálne programy, resp. celé programové balíky vybrané používateľom. In Obdržálek, Z. – Horváthová, K. a i.: *Organizácia a manažment školstva. Terminologický a výkladový slovník*. s. 306

5.1 Vybavenie škôl počítačmi

V 28 krajinách **viac ako 50 % žiakov počítače neobmedzovali vôbec alebo obmedzovali len v malej miere** vyučovanie matematiky. Medzi uvedené krajiny patrili napr. Singapur (95,6 %), Hong Kong (86,1 %), Japonsko (84,2 %), Indonézia (75,9 %), Slovinsko (74,8 %), Taliansko (74,2 %), Belgicko, USA, Austrália, Izrael, Kórejská republika, Maďarsko.

V 18 krajinách **viac ako 50 % žiakov počítače obmedzovali čiastočne alebo obmedzovali do veľkej miery** vyučovanie matematiky. Medzi uvedené krajiny patrili napr. Rusko (82,9 % žiakov), Rumunsko (76,5 % žiakov), Irán, Macedónsko, Juhoafrická republika, Arménsko, Botswana, Moldavsko, Bulharsko, Lotyšsko, **Slovensko**, Nórsko, Saudská Arábia.

5.1.1 Možnosť využívať počítače na vyučovaní matematiky

V 22 krajinách zapojených do výskumu TIMSS 2003 národné kurikulum **obsahovalo nariadenia o používaní počítačov na vyučovaní matematiky**, napr. Austrália, Belgicko, Čína – Taiwan, Maďarsko, Japonsko, Kórejská republika, Holandsko. Vo zvyšných 24 krajinách národné kurikulum neobsahovalo nariadenia o používaní počítačov napr. *Spojené štáty americké, Bulharsko, Hong Kong, Lotyšsko*.

V medzinárodnom priemere 68 % žiakov nemalo možnosť používať počítače na vyučovaní matematiky.

Možnosť používať počítače na vyučovaní matematiky malo priemerne:

- menej ako **25 % žiakov** napr. v Macedónsku, v Bulharsku, v Lotyšsku,
- **od 25 % až 49 % žiakov** napr. na **Slovensku**, v Maďarsku (27 %), v Holandsku (30 %), v Hong Kongu (39 %) a v USA (46 %),
- **viac ako 50 % žiakov** napr. v Japonsku, Kórejskej republike (73 %), na Novom Zélande (71 %), v Litve (70 %), v Singapure (67 %), v Anglicku a v Nórsku.

5.2 Vybavenie škôl počítačovými programmi

V 24 krajinách **viac ako 50 % žiakov počítačové programy neobmedzovali vôbec alebo obmedzovali len v malej miere** vyučovanie matematiky. Medzi uvedené krajiny patrili napr. Singapur (91,9 %), Belgicko (85,6 %), Japonsko (76,2 %), Indonézia (75,8 %), Slovinsko (74,5 %), Austrália, Škótsko, Holandsko (67,3 %), USA (66,7 %), Hong Kong (65,9 %), Taliansko, Izrael, Kórejská republika (60,4 %), Čína – Taiwan (50,3 %).

V 22 krajinách **viac ako 50 % žiakov počítačové programy obmedzovali čiastočne alebo obmedzovali do veľkej miery** vyučovanie matematiky. Medzi uvedené krajiny patrili napr. Rusko (85,7 %), Rumunsko (80,9 %), Arménsko, Macedónsko, Botswana, Juhoafrická republika (74,7 %), **Slovensko**, Lotyšsko (72,5 %), Moldavsko, Irán, Nórsko, Bulharsko, Maďarsko, Saudská Arábia.

5.3 Vybavenie škôl kalkulačkami

Používanie kalkulačiek sa líši v rámci jednotlivých krajín, pričom všeobecne sa zvyšuje, lebo sú finančne dostupné a učebné osnovy matematiky obsahujú použitie kalkulačiek. Kalkulačky môžu byť využité pri oboznamovaní sa s číslami, pri rôznych výpočtoch a porovnávaní. Umožňujú žiakom riešiť numerické úlohy rýchlejšie bez zdĺhavých výpočtov a tým sa viac sústrediť na učenie. Grafické kalkulačky umožňujú prepájať funkcie s rovnicami a analýzou údajov na grafe, pričom umožňujú riešenie úloh vizuálne alebo numericky.

V 39 krajinách **viac ako 50 % žiakov kalkulačky neobmedzovali vôbec alebo obmedzovali len v malej miere** vyučovanie matematiky. Medzi uvedené krajiny patrili napr. Singapur (98,7 %), Holandsko (98,6 %), Hong Kong (97,9 %), Nórsko (96,7 %), Belgicko (96,3 %), Škótsko, Japonsko (93,7 %), Švédsko (93,0 %), Taliansko, Austrália, Nový Zéland, Estónsko, USA (87,0 %), Maďarsko, Izrael, Slovinsko, Anglicko, Kórejská republika (78,6 %), Indonézia (75,5 %), **Slovensko**, Čína – Taiwan (62,8 %), Rusko (59,8 %).

V 7 krajinách **viac ako 50 % žiakov kalkulačky obmedzovali čiastočne alebo obmedzovali do veľkej miery** vyučovanie matematiky. Medzi uvedené krajiny patrili Rumunsko (70,7 %), Juhoafrická republika, Bulharsko, Maroko, Macedónsko, Arménsko, Filipíny.

5.4 Vybavenie škôl audiovizuálnym materiálom

V 27 krajinách **viac ako 50 % žiakov audiovizuálny materiál neobmedzoval vôbec alebo obmedzoval len v malej miere** vyučovanie matematiky. Medzi uvedené krajiny patrili napr. Singapur (95,0 %), Švédsko (93,7 %), Japonsko (89,4 %), Slovinsko (88,5 %), Holandsko (87,4 %), Belgicko (87,0 %), Škótsko, Hong Kong (84,4 %), Austrália, Nový Zéland, USA (81,1 %), Izrael, Maďarsko, Anglicko, Indonézia, Estónsko, Kórejská republika (67,1 %), Nórsko, Taliansko, Čína – Taiwan (60,6 %), Bahrajn, Litva, Srbsko a Čierna Hora.

V 19 krajinách **viac ako 50 % žiakov audiovizuálny materiál obmedzoval čiastočne alebo obmedzoval do veľkej miery** vyučovanie matematiky. Medzi uvedené krajiny patrili Rusko (75,1 %), Juhoafrická republika, Arménsko, Moldavsko, Botswana, Maroko, Macedónsko (68,7 %), Lotyšsko, Bulharsko (64,1 %), Rumunsko, **Slovensko**, Irán, Cyprus, Filipíny, Tunisko, Palestína, Čile Saudská Arábia, Malajzia.

5.5 Používanie učebníc matematiky vo vyučovacom procese

V medzinárodnom priemere učitelia matematiky, ktorí na vyučovaní učebnicu:

- nepoužívali, vyučovali len 3 % žiakov,
- používali ako primárny učebný materiál, vyučovali 65 % žiakov,
- používali ako doplnkový učebný materiál, vyučovali 32 % žiakov.

Učitelia matematiky, ktorí vyučovali v Iráne a Čile 15 % žiakov, v Anglicku 14 % žiakov na vyučovaní **nepoužívali učebnicu**.

V Litve 100 % žiakov, v Holandsku 99 % žiakov, v Estónsku 93 % žiakov, v Nórsku 92 % žiakov a vo Švédsku 90 % žiakov vyučovali učitelia, ktorí **používali učebnicu ako primárny materiál**.

Učitelia, ktorí **používali učebnicu ako doplnkový materiál**, vyučovali **viac ako 50 % žiakov** v krajinách napr. Botswana, Egypt, Ghana, Taliansko (62 %), Maroko, Nový Zéland, Srbsko a Čierna Hora (52 %), Juhoafrická republika (60 %) a Tunisko (76 %).

Z európskych krajín viac žiakov ako v SR vyučovali učitelia, ktorí nepoužívali učebnicu v Belgicku (10 %), v Taliansku, v Rumunsku, v Škótsku, v Anglicku (14 %).

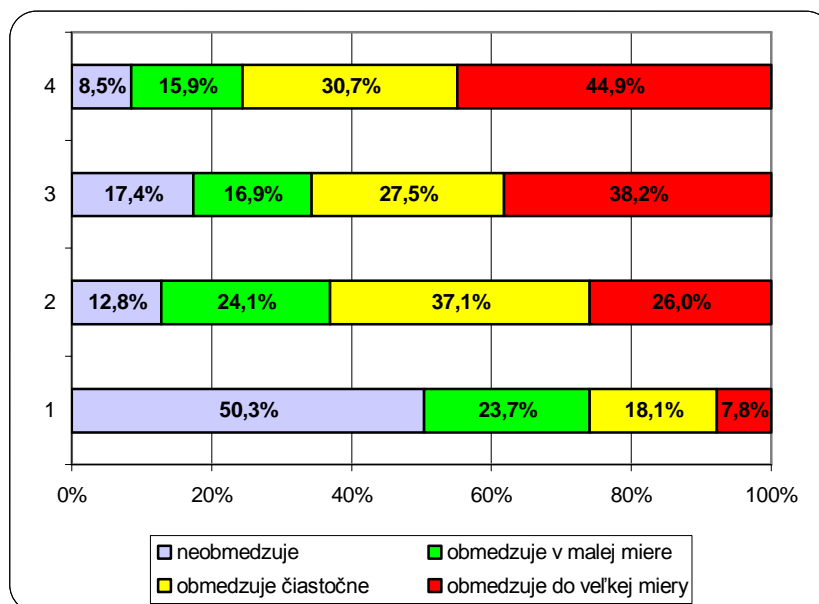
Z európskych krajín viac žiakov ako v SR vyučovali učitelia, ktorí používali učebnicu ako primárny učebný materiál v Bulharsku (77 %), v Estónsku (93 %), v Holandsku (99 %), v Nórsku (92 %), vo Švédsku (90 %).

Z európskych krajín viac žiakov ako v SR vyučovali učitelia, ktorí používali učebnicu ako doplnkový materiál v Taliansku (62 %), v Maďarsku (40 %), v Lotyšsku (34 %), v Srbsku a Čiernej Hore (52 %), v Slovinsku (45 %), v Anglicku (40 %).

6. Národné výskumné zistenia

V grafe 1 sme znázornili vplyv štyroch materiálo–didaktických prostriedkov na vyučovanie matematiky.²

Graf 1
Vplyv materiálo–didaktických prostriedkov na vyučovanie matematiky



Vysvetlivky:

1 – kalkulačky ($N = 177$ riaditeľov), 2 – audiovizuálny materiál ($N = 177$ riaditeľov), 3 – počítače ($N = 178$ riaditeľov), 4 – počítačové programy ($N = 176$ riaditeľov).

Podľa riaditeľov škôl do veľkej miery obmedzujú vyučovací proces matematiky na školách hlavne: **počítačové programy** (44,9 % riaditeľov sa vyjadrilo, že obmedzujú do veľkej miery), **počítače** (38,2 % riaditeľov sa vyjadrilo, že obmedzujú do veľkej miery).

Nasledujúce národné zistenia sme analyzovali podľa kraja, s tým že sme prepojili v databáze odpovede riaditeľov škôl s databázou žiakov a uvádzame relatívny počet žiakov v SR podľa obmedzujúceho vplyvu jednotlivých didaktických prostriedkov.

6.1 Vybavenie škôl počítačmi

Počítače patria medzi modernú didaktickú techniku, ktorá významne transformuje vzdelávací proces pri príprave žiakov na technologický pracovný trh. Informačné technológie šetria čas a umožňujú žiakom prístup k novým možnostiam poznávania v rozsahu, ktorý nebol možný v minulosti.

Počítače môžu: prebudit' nadšenie a motiváciu pre učenie, umožniť žiakom učiť sa vlastným tempom, umožniť žiakom prostredníctvom internetu prístup k obrovskému množstvu informácií. Aj keď počítače nepochybne vplyvajú na vyučovací proces, školy majú k dispozícii obmedzené finančné prostriedky na ich nákup. Okrem toho udržiavanie školských počítačových systémov, sietí a príslušné personálne zabezpečenie sú rovnako finančne náročné. Efektívne využívanie počítačov si vyžaduje školenie učiteľov, žiakov a zamestnancov školy.

² Vo vysvetlivkách ku grafom, sme uviedli počet riaditeľov, ktorí sa vyjadrili k hodnoteniu.

Tab. 2

Rozdelenie žiakov podľa miery obmedzenia vyučovania matematiky počítačmi v krajoch SR

Miera obmedzenia	neobmedzuje	obmedzuje v malej miere	obmedzuje čiasťočne	obmedzuje do veľkej miery
Kraj	<i>Počet žiakov v %</i>			
BA	12,3	9,5	34,1	44,1
TT	9,9	17,5	31,5	41,1
TN	17,4	16,8	37,6	28,2
NR	27,6	17,3	19,7	35,4
ZA	19,5	21,5	18,7	40,3
BB	8,8	14,3	23,7	53,3
PO	14,9	9,6	31,1	44,4
KE	18,4	7,3	32,2	42,1
SR	16,2	14,0	28,4	41,4

V Slovenskej republike počítače neobmedzovali vyučovanie matematiky 16,2 % žiakov, 14,0 % žiakov obmedzovali vyučovanie matematiky v malej miere, 28,4 % žiakov obmedzovali vyučovanie matematiky čiastočne a 41,4 % žiakov obmedzovali do veľkej miery vyučovanie matematiky.

Viac ako 40 % žiakov obmedzoval nedostatok počítačov do veľkej miery vyučovanie matematiky v Žilinskom kraji, v Trnavskom kraji, v Košickom kraji, v Bratislavskom kraji, v Prešovskom kraji, v Banskobystrickom kraji.

V Banskobystrickom kraji bol štatisticky významne väčší podiel žiakov, ktorým počítače do veľkej miery obmedzovali vyučovací proces oproti podielu žiakov v celoslovenskom priemere. V Trenčianskom kraji bol štatisticky významne menší podiel žiakov, ktorým počítače do veľkej miery obmedzovali vyučovací proces oproti podielu žiakov v celoslovenskom priemere.

V Nitrianskom kraji bol štatisticky významne väčší podiel žiakov, ktorým počítače neobmedzovali vyučovací proces oproti podielu žiakov v celoslovenskom priemere. V Banskobystrickom a v Trnavskom kraji bol štatisticky významne menší podiel žiakov, ktorým počítače neobmedzovali vyučovací proces oproti podielu žiakov v celoslovenskom priemere.

6.1.1 Možnosť využívať počítače na vyučovaní matematiky

Faktormi obmedzujúcimi využívanie počítačov sú: nedostatok vhodného softvéru a hardvéru, používanie softvéru, ktorý sa nezhoduje s učebnými osnovami, nedostatočné vzdelávanie učiteľov, chýbajúce finančné prostriedky na opravu a údržbu.

V Slovenskej republike národné kurikulum neobsahuje nariadenia o používaní počítačov na vyučovaní matematiky. Priemerne 25 % žiakov malo možnosť používať počítače na vyučovaní matematiky.

Viac ako 25 % žiakov malo počítače dostupné na vyučovaní matematiky v Trenčianskom kraji (27,1 %), v Žilinskom kraji (28,9 %), v Bratislavskom kraji (29,2 %), v Banskobystrickom kraji (32,6 %).

Viac ako 75 % žiakov nemalo počítače dostupné na vyučovaní matematiky v Nitrianskom kraji (75,8 %), v Košickom kraji (77,1 %), v Prešovskom kraji (80,3 %) a v Trnavskom kraji (82,3 %).

V Slovenskej republike 32,2 % žiakov používalo počítače na niektorých vyučovacích hodinách matematiky pri objavovaní matematických definícií, poučiek a zákonitostí.

Viac ako 50 % žiakov používalo počítače na objavovanie matematických poučiek a zákonitostí na niektorých hodinách matematiky v Bratislavskom kraji (58,5 %), v Žilinskom kraji (82,1 %).

Viac ako 50 % žiakov nepoužívalo počítače nikdy na vyučovacích hodinách matematiky na objavovanie matematických poučiek a zákonitostí v Trnavskom kraji (57,1 %), v Košickom kraji (74,6 %), v Nitrianskom kraji (76,9 %), v Banskobystrickom kraji (86,2 %), v Prešovskom kraji (91,6 %), v Trenčianskom kraji (91,8 %).

V Slovenskej republike priemerne 1,1 % žiakov na každej alebo takmer každej vyučovacej hodine matematiky, 2,4 % žiakov asi na polovici vyučovacích hodín matematiky, 37,0 % žiakov na niektorých vyučovacích hodinách matematiky a 59,5 % žiakov nikdy nepoužívalo počítače pri precvičovaní zručností.

Viac ako 50 % žiakov používalo počítače na precvičovanie matematických zručností a postupov na niektorých hodinách matematiky v Prešovskom kraji (51,3 %), v Bratislavskom kraji (52,8 %), v Žilinskom kraji (60,0 %).

Viac ako 50 % žiakov nikdy na vyučovacích hodinách matematiky nepoužívali počítače na precvičovanie matematických zručností a postupov v Trnavskom kraji (51,0 %), v Košickom kraji (58,5 %) Nitrianskom kraji (69,4 %), v Banskobystrickom kraji (79,1 %), v Trenčianskom kraji (100 %).

V Slovenskej republike 61,7 % žiakov na niektorých vyučovacích hodinách matematiky používalo počítače na spracovanie, analyzovanie a prezentáciu údajov.

Viac ako 50 % žiakov používalo počítače pri spracovávaní a prezentácii údajov na niektorých hodinách matematiky v Prešovskom kraji (51,3 %), v Bratislavskom kraji (52,8 %), v Žilinskom kraji (67,7 %), v Banskobystrickom kraji (88,1 %), v Košickom kraji (90,0 %).

Viac ako 50 % žiakov nikdy nepoužívalo počítače pri spracovaní a prezentácii údajov na vyučovacích hodinách matematiky v Trenčianskom kraji (53,2 %), v Trnavskom kraji (54,3 %), v Nitrianskom kraji (69,4 %).

6.2 Vybavenie škôl počítačovými programami

Počítač ako moderný výučbový prostriedok pri vhodnom využívaní môže výraznou mierou prispieť k skvalitneniu a zefektívneniu vyučovania. Rôzne programy uľahčujú prácu učiteľa aj žiaka. *Multimediálne programy* encyklopedickým spôsobom približujú realitu sveta, pričom žiak vníma informácie v rôznych formách – text, obrázky, grafika, zvuk. *Výučbové programy* umožňujú sprostredkovať učivo žiakovi a skontrolovať jeho pochopenie a osvojenie. *Didaktické hry* sú programy, ktoré zábavnou formou slúžia na precvičovanie a upevňovanie učebnej látky.

Nový softvér umožňuje žiakovi formulovať úlohy a samostatne skúmať a objavovať zákonitosti matematiky. Počítačové programy umožňujú a pomáhajú modelovať a vizualizovať predstavy žiakov, nájsť súvislosť medzi týmito predstavami a jazykom či systémom symbolov.

V Slovenskej republike počítačové programy neobmedzovali vyučovanie matematiky 7,4 % žiakov, 15,2 % žiakov obmedzovali v malej miere, 27,5 % žiakov obmedzovali čiastočne a 50,0 % žiakov obmedzovali do veľkej miery.

Viac ako 50 % žiakov obmedzoval nedostatok počítačových programov do veľkej miery vyučovanie matematiky v Banskobystrickom kraji, v Nitrianskom kraji, v Prešovskom kraji, v Trnavskom kraji.

Tab. 3

Rozdelenie žiakov podľa miery obmedzenia vyučovania matematiky počítačovými programmi v krajoch SR

Miera obmedzenia	neobmedzuje	obmedzuje v malej miere	obmedzuje čiastočne	obmedzuje do veľkej miery
Kraj	<i>Počet žiakov v %</i>			
BA	4,3	8,1	40,9	46,8
TT	9,9	11,4	13,0	65,7
TN	0,0	14,1	42,6	43,3
NR	7,0	18,1	15,3	59,6
ZA	19,6	10,0	42,7	27,8
BB	5,1	18,2	24,5	52,2
PO	4,7	12,1	20,4	62,8
KE	7,2	31,5	24,7	36,7
SR	7,4	15,2	27,5	50,0

V Trnavskom, v Nitrianskom a v Prešovskom kraji bol štatisticky významne väčší podiel žiakov, ktorým počítačové programy do veľkej miery obmedzovali vyučovací proces oproti podielu žiakov v celoslovenskom priemere. V Žilinskom a v Košickom kraji bol štatisticky významne menší podiel žiakov, ktorým počítačové programy do veľkej miery obmedzovali vyučovací proces oproti podielu žiakov v celoslovenskom priemere.

6.3 Vybavenie škôl kalkulačkami

V Slovenskej republike **dostupnosť kalkulačiek na vyučovaní matematiky neobmedzovala 48,9 % žiakov**, obmedzovala v malej miere 22,4 % žiakov, obmedzovala čiastočne 22,3 % žiakov, obmedzovala do veľkej miery 6,4 % žiakov.

Tab. 4

Rozdelenie žiakov podľa miery obmedzenia vyučovania matematiky kalkulačkami v krajoch SR

Miera obmedzenia	neobmedzuje	obmedzuje v malej miere	obmedzuje čiastočne	obmedzuje do veľkej miery
Kraj	<i>Počet žiakov v %</i>			
BA	32,0	23,2	23,7	21,1
TT	38,9	19,1	31,2	10,8
TN	63,3	17,9	13,0	5,8
NR	60,9	21,6	13,0	4,5
ZA	50,8	22,9	21,3	5,0
BB	28,6	38,2	22,5	10,6
PO	51,0	11,1	37,9	0,0
KE	61,1	30,3	8,2	0,4
SR	48,9	22,4	22,3	6,4

Viac ako 10 % žiakov obmedzovali do veľkej miery kalkulačky na vyučovaní matematiky v Trnavskom a v Banskobystrickom kraji.

6.4 Vybavenie škôl audiovizuálnym materiálom

V Slovenskej republike **audiovizuálny materiál neobmedzoval vyučovanie matematiky na školách, ktoré navštevovalo 12,6 % žiakov**, obmedzoval v malej miere 21,7 % žiakov, obmedzoval čiastočne 38,6 % žiakov, obmedzoval do veľkej miery 27,1 % žiakov.

Viac ako 30 % žiakov obmedzoval audiovizuálny materiál do veľkej miery vyučovanie matematiky v Košickom kraji a v Prešovskom kraji.

Tab. 5

Rozdelenie žiakov podľa miery obmedzenia vyučovania matematiky audiovizuálnym materiálom v krajoch SR

Miera obmedzenia	neobmedzuje	obmedzuje v malej miere	obmedzuje čiastočne	obmedzuje do veľkej miery
Kraj	<i>Počet žiakov v %</i>			
BA	40,3	32,7	18,0	9,0
TT	13,2	31,8	28,6	26,4
TN	5,6	37,2	30,5	26,7
NR	12,0	17,3	42,7	28,0
ZA	14,4	16,7	52,2	16,7
BB	15,3	1,8	55,7	27,1
PO	4,3	22,2	32,4	41,1
KE	4,5	18,7	44,9	31,8
SR	12,6	21,7	38,6	27,1

V Prešovskom kraji bol štatisticky významne väčší podiel žiakov, ktorým audiovizuálny materiál do veľkej miery obmedzoval vyučovací proces oproti podielu žiakov v celoslovenskom priemere. V Bratislavskom a v Žilinskom kraji bol štatisticky významne menší podiel žiakov, ktorým audiovizuálny materiál do veľkej miery obmedzoval vyučovací proces oproti podielu žiakov v celoslovenskom priemere.

V Bratislavskom kraji bol štatisticky významne väčší podiel žiakov, ktorým audiovizuálny materiál neobmedzoval vyučovací proces oproti podielu žiakov v celoslovenskom priemere. V Prešovskom, v Košickom a v Trenčianskom kraji bol štatisticky významne menší podiel žiakov, ktorým audiovizuálny materiál neobmedzoval vyučovací proces oproti podielu žiakov v celoslovenskom priemere.

6.5 Používanie učebníc matematiky vo vyučovacom procese

V **Slovenskej republike** 0,6 % žiakov vyučovali matematiku učitelia, ktorí *nepoužívali učebnicu* a 99,4 % žiakov vyučovali učitelia, ktorí používali učebnicu, pričom 73,8 % žiakov vyučovali učitelia, ktorí používali učebnicu ako primárny učebný materiál a 25,6 % žiakov vyučovali učitelia, ktorí používali učebnicu ako doplnkový učebný materiál.

7. Záver

Slovenská republika patrila medzi krajiny, ktoré dosiahli štatisticky významne lepšie výsledky z matematiky ako medzinárodný priemer aj napriek k tomu, že väčšina žiakov bola vybranými materiálmi didaktickými prostriedkami obmedzovaná čiastočne alebo do veľkej miery. V Slovenskej republike u 77,5 % žiakov nedostatok počítačových programov, 69,8 % žiakov nedostatok počítačov a 65,7 % nedostatok audiovizuálneho materiálu obmedzoval čiastočne alebo do veľkej miery vyučovanie matematiky. To dokazuje, že vzdelávacie výsledky žiakov boli viacej determinované inými faktormi.

Pri analýze vplyvu nedostatku audiovizuálneho materiálu na vzdelávacie výsledky žiakov v SR sme zistili, že čím bola miera obmedzenia väčšia, tým horšie vzdelávacie výsledky žiaci dosiahli (žiaci, ktorých vyučovanie matematiky audiovizuálny materiál neobmedzoval dosiahli priemerné skóre 524 bodov, žiaci, ktorých audiovizuálny materiál obmedzoval vyučovanie matematiky do veľkej miery dosiahli priemerné výsledky 498 bodov, oba výkony však boli na úrovni celoslovenského priemeru 508 bodov).

Medzi kraji sme zistili, že najviac bolo vyučovanie matematiky obmedzované nedostatkom didaktických prostriedkov v Banskobystrickom a v Prešovskom kraji.

V Bratislavskom a v Žilinskom kraji bol *štatisticky významne väčší podiel žiakov* ako v celoslovenskom priemere, ktorí niekedy používali počítače na vyučovacích hodinách matematiky na objavovanie matematických poučiek, zákonitostí a definícií. V Trenčianskom kraji, v Banskobystrickom kraji a v Prešovskom kraji bol *štatisticky významne väčší podiel žiakov*, ktorí nikdy nepoužívali počítače na hodinách matematiky na objavovanie matematických poučiek a zákonitostí ako v celoslovenskom priemere.

V Bratislavskom kraji, v Prešovskom kraji, v Žilinskom kraji bol *štatisticky významne väčší podiel žiakov* ako v celoslovenskom priemere, ktorí používali na niektorých hodinách matematiky počítače pri precvičovaní zručností. V Trenčianskom kraji a v Banskobystrickom kraji bol *štatisticky významne väčší podiel žiakov*, ktorí nikdy nepoužívali na hodinách matematiky počítače pri precvičovaní zručností oproti celoslovenskému priemeru.

V Banskobystrickom kraji, v Košickom kraji bol *štatisticky významne väčší podiel žiakov*, ktorí používali počítače niekedy na spracovanie a prezentáciu údajov ako v celoslovenskom priemere. V Trenčianskom kraji, v Trnavskom kraji a v Nitrianskom kraji bol *štatisticky významne väčší podiel žiakov*, ktorí nikdy nepoužívali počítače na spracovanie a prezentáciu údajov oproti celoslovenskému priemeru.

Učiteľom matematiky odporúčame na hodinách matematiky v rámci možností školy, viac využívať počítače na vyučovacích hodinách matematiky na precvičovanie zručností. Pretože žijeme v informačnej dobe, na školu sa kladú požiadavky, aby učivom v školách neboli len informácie, ale hlavne metódy ako informácie získať, spracovávať a vedieť správne využívať. Splniť tieto požiadavky vyžaduje aby sa do vyučovania matematiky zaradzovali moderné informačné technológie ako integrálna súčasť vyučovacích aktivít učiteľov a učebných aktivít žiakov. Je potrebné zvýšiť rozsah vzdelávania o vedomosti a zručnosti pracovať s informačnými technológiami na užívateľskej úrovni – “druhá gramosnosť”.

Školy by mali zabezpečiť výučbové programy na precvičovanie učiva, didaktické hry, ktoré by sa využívali na precvičovanie a upevňovanie učiva, elektronické učebnice a encyklopédie. Vedenia škôl a zriaďovatelia škôl by mali získať finančné prostriedky na zakúpenie modernej didaktickej techniky, vybavenie multimediálnych učební, zapojenie učiteľov do ďalšieho vzdelávania v oblasti informačno-komunikačných technológií aj v rámci projektov informatizácie a fondov ponúkaných Európskou úniou ako aj z grantových programov vypisovaných pre učiteľov základných škôl v Slovenskej republike napr. Grant Školy pre budúcnosť – grantový program Orange.

Svetovým trendom je uplatňovanie tendencie, ktorá s perspektívami do budúcnosti presadzuje využívanie hypermediálnych prostriedkov v oblasti vzdelávania a vyučovania. V oblasti vzdelávacej technológie pedagogické výskumy zdôrazňujú význam interaktivity a hypermediálnej prezentácie poznatkov.

Literatúra [Literatúra]

- [1] KALHOUS, Z. – OBST, O. 2003. *Didaktika sekundární školy*. Olomouc : UP.
- [2] KURAJ, J. – KURAJOVÁ STOPKOVÁ, J. 2006. *TIMSS 2003. Národná správa*. Bratislava : ŠPÚ, ISBN 80-89225-22-5.
- [3] MAŇÁK, J. 1995. *Nárys didaktiky*. Brno : Masarykova univerzita.
- [4] MULLIS, I. V. S. - MARTIN, M. O. – GONZALEZ, E. J. - CHROSTOWSKI, S. J. 2004. *TIMSS 2003 International Mathematics Report. IEA`s Third International Mathematics*

and Science Study (TIMSS). Boston College : TIMSS&PIRLS International Study Center, ISBN 1-889938-34-3.

- [5] OBDRŽÁLEK, Z. – HORVÁTHOVÁ, K. 2004. *Organizácia a manažment školstva. Terminologický a výkladový slovník.*. Bratislava : SPN, ISBN 80-10-00022-1.
- [6] SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. Praha : ISV, 1999.