

Ján Stebila

Výsledky experimentu využitia multimédií vo výučovaní predmetu technika

Dydaktyka Informatyki 7, 199-210

2012

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

Ján Stebila

VÝSLEDKY EXPERIMENTU VYUŽITIA MULTIMÉDIÍ VO VÝUČOVANÍ PREDMETU TECHNIKA

RESULTS OF THE EXPERIMENT USING MULTIMEDIA IN TEACHING COURSE TECHNOLOGY

Kľúčové slová: Výskum, Žiak, Multimédiá, Efektivita vzdelávania

Keywords: Research, Pupil, Multimedia, Effectiveness of education

Abstrakt

V článku sa venujeme zisťovaniu vstupných výsledkov miery používania multimediálnych učebných pomôcok v technických odborných predmetoch na základných školách v Slovenskej republike. Pre zisťovanie stavu bol navrhnutý výskum, kde sa potrebné informácie zisťovali prostredníctvom výskumného nástroja, vstupného didaktického testu.

Summary

In this article we deal with the research section is dedicatet to measuring the use of multimedia teaching programe by Professional teachers of technical subjects at primary schol with SVK. For this purpose survey was designet, where the information was obtained throught the research instrument, a input didactic test.

Úvod

V našom prostredí sa nevedie verejná diskusia na tému vhodnosti použitia počítačov na realizáciu výučby. Uvedomujeme si jej rozsiahlosť a komplexnosť, ktorú je možné a potrebné skúmať veľmi podrobne. Zaujíma nás, či dosiahnu žiaci vyučovaní pomocou MUP lepšie výsledky v prvých troch oblastiach Nie-mierkovej taxonómie (zapamätanie, porozumenia, špecifický transfer) a či sa žiaci budú učiť aktívnejšie na vyučovaní, kde sa používa MUP, ako na vyučovaní, kde uplatňujú pri vyučovaní tradičné metódy.

Prirodzený pedagogický experiment bol realizovaný s cieľom dokázať, že použitím nami navrhutej MUP vo vyučovaní predmetu Technika v nižšom sekundárnom vzdelávaní základných škôl sa štatisticky významne zlepši úroveň poznatkov z riešenej problematiky žiakov v experimentálnych skupinách. Úroveň vedomostí, žiakov v predmete Technika, sme na začiatku i na konci experimentu zisťovali pomocou didaktických testov vlastnej konštrukcie, ktorej sme

venovali veľkú pozornosť. Použili sme dva didaktické kognitívne neštandardizované, NR (rozlišujúce) didaktické testy.

Krátka charakteristika multimediálnej učebnej pomôcky

Súčasťou technického vzdelania, ktorú prostredníctvom predmetu Technika by mal žiak získať počas školskej dochádzky, je aj osvojenie si vedomostí, zručností a návykov z rôznych technických oblastí. Tento základ je veľmi dôležitou podmienkou pre osvojenie a rozvoj ďalších vedomostí žiakov, ako napr. orientácia, rozoznávanie materiálov, ovládanie základných zručností, a pod. Každý z nás dosahuje úspech pri získaní nových poznatkov iným spôsobom. Objem informácií, ktoré si dokážeme naraz zapamätať, je veľmi malý, čo pri výučbe spôsobuje nemalé problémy. Jeden žiak sa učí naspamäť všetko, a pritom tomu nerozumie, iný sa snaží učivo porozumieť, snaží sa rozlíšiť, čo je v učive podstatné. Jedni si robia poznámky z toho, čo učiteľ vysvetľuje, druhí si potrebujú učivo ihneď odskúšať. Jedni preferujú pri získavaní informácií hovorené slovo, iní vizuálny obraz. Každý používa pri učení iný postup, charakteristický pre jeho individuálny učebný štýl.

Keďže náš dlhodobý záujem bol a stále je zaraďovať a učiť žiakov v oblasti predmetu Technika, pričom nové inovačné prístupy umožňujú použitie multimédií a počítačov vo vyučovaní, snažili sme sa využiť svoje schopnosti, vedomosti i potenciál pri hľadaní a samotnej tvorbe efektívnej, novej učebnej pomôcky, ktorá by v plnej miere nahradila ich momentálny deficit pre danú problematiku a v plnej miere zefektívnila vyučovanie. Zefektívnenie vyučovania je veľmi náročný a dlhodobý proces a nie je možné ho riešiť plošne. Pri vytváraní novej multimediálnej učebnej pomôcky sme sa sústredili najmä na oblasť technických materiálov, kde sa využíva počítač ako pracovný prostriedok učiteľa, ale aj žiaka.

Uvedomujeme si, že používanie informačných technológií a počítačov vo vyučovacom procese prináša so sebou aj určité nevýhody a komplikácie, ale sme presvedčení, že pri správnom používaní sú už nenahraditeľným prostriedkom humanizácie vyučovania a významne prispievajú k tvorivosti žiakov. Učiteľ je ten, kto si musí uvedomiť, že počítač je prostriedok, ktorý dokáže žiakovi sprostredkovať informácie, ale city a lásku mu dokáže dať len on.

Na to, aby vzdelávanie bolo účinné a rovnomerne rozvíjalo kognitívnu i afektívnu doménu osobnosti žiaka je nutné, okrem počítačových technológií, vo výučbe využívať aj rôzne iné metódy, obsahy a formy. Neexistuje obsah, ktorý by sa dal sprostredkovať bez metód a neexistuje sprostredkovanie bez média (učebná pomôcka). Z týchto dôvodov sme sa pri tvorení a hľadaní efektívnych postupov využitia novej učebnej pomôcky snažili, okrem počítačových techno-

lógii, využiť aj synergiu iných metód a postupov, najmä z oblasti projektového a problémového vyučovania. Úlohou MUP je uspokojiť žiakove potreby v kognitívnej, ale aj afektívnej oblasti.

Technická realizácia a charakteristika multimedialnej pomôcky

Multimedialna učebná pomôcka pre predmet Technika na ZŠ bola naprogramovaná vo vývojovom prostredí Borland C++ Builder 5. Tento nástroj umožňuje tvorbu rôznych typov programov napísaných v jazyku C++. Podporuje konzolové aplikácie, kompatibilné so systémom MS-DOS, tiež klasické aplikácie, určené pre všetky druhy systému MS Windows: MS Windows 95, MS Windows 98, MS Windows NT, MS Windows 2000, a takisto MS Windows XP (Home i Professional edition). Umožňuje dokonca vytvárať aj objektovo orientované aplikácie (Object Oriented Programming), ktoré sú tiež určené pre všetky druhy MS Windows. Okrem týchto základných typov programu nám Borland C++ Builder 5 umožňuje tvorbu mnohých ďalších typov aplikácií či súborov (dátové moduly, knižnice, dynamické knižnice, hlavičkové súbory).

MUP pre predmet Technika na ZŠ nie je konzolovou aplikáciou, a teda nie je kompatibilná so systémom MS-DOS. Je však možné spustiť ju na akomkoľvek operačnom systéme MS Windows, keďže bola v Borland C++ Builderi vytvorená ako aplikácia špeciálne určená pre tento operačný systém. Nevyužíva však inštrukcie orientovaného programovania.



Obrázok 1. Ponuka programu Borland C++ Builder 5

Koncepciou učebnej pomôcky z programového hľadiska bolo vytvoriť spoľahlivo pracujúcu aplikáciu, ktorá vyhovuje požiadavkám na kvalitný program - krátka doba realizácie výpočtového procesu a čo najmenšia kapacita pamäte procesoru, potrebná pre uvažovaný program a ním spracovávané údaje. Vďaka efektívnemu kompilátoru, ktorý je súčasťou spomínaného vývojového nástroja, Borland C++ Builder 5, potrebuje samotná aplikácia na disku 811 kB pamäte.

Pri tvorbe programu učebnej pomôcky sa prihliadalo na fakt, že výkon počítačov, ktorými sú základné školy vybavené, je rôzny a neraz sú k dispozícii počítače s relatívne nízkym výkonom. Preto bolo dôležité vytvoriť aplikáciu, ktorá bude schopná bezchybne vykonávať svoju funkciu pri rovnakom čase na všetkých bežne používaných počítačoch.

Minimálna konfigurácia systému potrebná pre chod programu je:

- procesor Intel Pentium I 75 MHz (alebo procesor s ekvivalentným výkonom);
- operačná pamäť 8 MB;
- jednotka CD-ROM 4x;
- operačný systém MS Windows 9x, NT, 2000 alebo XP.

Uvedená minimálna hardvérová konfigurácia je vlastne minimálnou hardvérovou konfiguráciou, potrebnou na chod operačného systému Windows 9x. Z toho vyplýva, že MUP na ZŠ je spustiteľná na akomkoľvek počítači, ktorý používa operačný systém MS Windows.

Konfigurácia počítača, na ktorom prebiehal test (uvádzame len relevantné položky):

- pracovná frekvencia CPU 1922 MHz;
- operačná pamäť 256 MB;
- operačný systém MS Windows XP Professional;

Tabuľka 1. Využitie procesora a pamäte I

Akcia	Využitie CPU	Využitie operačnej pamäte (KB)
Spustenie programu	0%	6 996
Výber križovatky	0%	7 652
Spustenie animácie	2%	6 348
Hranie pexesa	11%	6 072
Riešenie testu	2%	6 732

Tabuľka 2. Využitie procesora a pamäte II

Akcia	Využitie CPU	Využitie operačnej pamäte (KB)
Spustenie programu	0%	6 996
Výber križovatky	0%	7 652
Spustenie animácie	2%	6 348
Hranie pexesa	16%	6 072
Riešenie testu	3%	6 732

- pracovná frekvencia CPU 900 MHz;
- operačná pamäť 128 MB;
- operačný systém MS Windows XP Professional;
- pracovná frekvencia CPU 150 MHz;
- operačná pamäť 32 MB;
- operačný systém MS Windows 98 SK Second edition.

Tabuľka 3. Využitie procesora a pamäte III

Akcia	Využitie CPU	Využitie operačnej pamäte (KB)
Spustenie programu	0%	6 996
Výber križovatky	0%	7 652
Spustenie animácie	5%	6 348
Hranie pexesa	19%	6 072
Riešenie testu	5%	6 732

Prirodzený pedagogický experiment

Hlavnou metódou výskumu bol pedagogický experiment. Nakoľko sa experimentálny výskum uskutočnil v reálnych podmienkach na vybraných základných školách v Slovenskej republike, išlo o prirodzený (terénny) pedagogický kvázi experiment. Všetky školy zaradené do experimentu boli mestského typu. Nezávislou premennou vo výskume bola nami navrhnutá multimediálna učebná pomôcka pre technické odborné predmety. Závislou premennou bola úroveň teoretických vedomostí žiakov v oblasti zapamätania, porozumenia, špecifického transferu a aktívne učenie sa žiakov. Základným súborom výskumu boli žiaci 6. ročníka základných škôl, v ktorých sa vyučovala zložka technická výchova. Výskumnú vzorku tvorilo päť základných škôl Slovenskej republiky. V snahe zníženia počtu intervenujúcich premenných na výsledky experimentu sme do výskumu vybrali len školy spĺňajúce nasledovné podmienky:

- vybratá základná škola je plneorganizovaná;
- predmet Technika na základnej škole bol vyučovaný podľa platných učebných osnov schválených MŠ SR;
- učitelia vyučujúci v triedach zaradených do experimentu sú kvalifikovaní, to znamená, že mali ukončené vysokoškolské štúdium v aprobácii Technická výchova, resp. Základy techniky;
- kontrolnú a experimentálnu skupinu v danej základnej škole vyučuje ten istý učiteľ;
- základné učivo predmetu Technika je odučené v rozsahu stanovenom učebnými osnovami;
- aby bolo možné zistiť, či uplatnenie nami navrhutej MUP vo vyučovaní

predmetu Technika v nižšom sekundárnom vzdelávaní bolo účinné, bola kontrolná skupina vyučovaná tradičným spôsobom, experimentálna skupina s pomocou MUP.

Identifikácia súboru respondentov

Cieľom tejto úlohy bolo vhodne zvoliť experimentálnu a kontrolnú skupinu žiakov. Vzhľadom k tomu, že sme chceli použiť na analýzu údajov štatistické metódy, ktoré predpokladajú určité, nie náhodné zaraďovanie žiakov do experimentálnych a kontrolných skupín, rozhodli sme sa výberový súbor zostaviť na základe porovnania vedomostnej úrovne žiakov. Pred začatím experimentu sme pomocou vstupného didaktického testu (pretest) zisťovali, či je vedomostná úroveň žiakov súboru 1. a súboru 2. rovnaká. Na konci experimentu sme účinnosť použitia MUP do vyučovania overovali pomocou výstupného didaktického testu (posttestu). Na základe odporúčania (Gavora, 2001, s. 146) sme vypracovali experimentálny plán s použitím pretestu a subtestu (tabuľka 4). V tabuľke áno v stĺpci pretest a posttest znamená, že meranie formou didaktického testu bolo uskutočnené v danej skupine na začiatku i na konci experimentu. Písmenom p sme v stĺpci pôsobenie označili nezávislú premennú, p1 sme použili na označenie tradičného spôsobu vyučovania, p2 označovalo vyučovanie problematiky dopravnej výchovy v predmete Technika aplikovaním MUP v danej skupine.

Tabuľka 4. Experimentálny plán pedagogického experimentu

	pretest	pôsobenie p	posttest
ZŠ A	áno	p1	áno
ZŠ B	áno	p1	áno
ZŠ C	áno	p1	áno
ZŠ D	áno	p1	áno
ZŠ E	áno	p1	áno

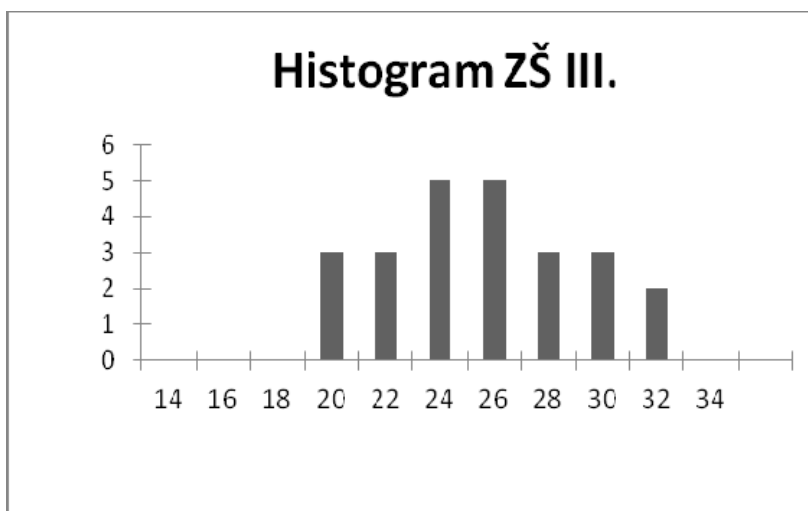
Na testovanie rovnocennosti testovaných skupín žiakov sme použili neštandardizovaný didaktický test vlastnej konštrukcie. Didaktický test pre žiakov bol zostavený z úloh navrhnutých podľa Vzdelávacieho štandardu s exemplifikačnými úlohami z predmetu Technika v nižšom sekundárnom vzdelávaní. Všetky otázky v teste boli z obsahu predpísaného základného učiva, ktoré majú mať osvojené všetci žiaci 6. ročníka v predmete Technika. Didaktický vedomostný test obsahoval 20 úloh zo základného učiva pre 6. ročník. Výsledky vstupného didaktického testu sme vyhodnotili a úroveň vedomostí žiakov súboru 1. a súboru 2. sme štatisticky porovnávali dvojvýberovým Wilcoxonovým t-testom. Pri overovaní rovnocennosti vzorky výskumu sme testovali nasledujúcu nulovú hypotézu:

H_0 : Oba výberové súbory pochádzajú z toho istého rozdelenia pravdepodobnosti, t. j. medzi oboma skupinami žiakov nie je štatisticky významný rozdiel vzhľadom na dosiahnuté výsledky v teste.

Výsledky testu sme spracovali pomocou aplikácie programu MS EXCEL. V nasledujúcich tabuľkách uvádzame výstupy Wilkoxsonovho dvojvýberového t-testu z aplikácie MS Excel pre jednotlivé základné školy. Boli získané nasledujúce výsledky:

Tabuľka 5. Výsledky ZŠ III

ZŠ III.	Súbor 1	Súbor 2
Str. hodnota	24,86	24,26
Rozptyl	12,991	20,356
Počet	25	25
Hyp. rozdiel str. hodnôt	0	
Rozdiel	46	
t štat.	0,5195	
P(T<=t) (1)	0,3029	
z krit. (1)	1,6786	



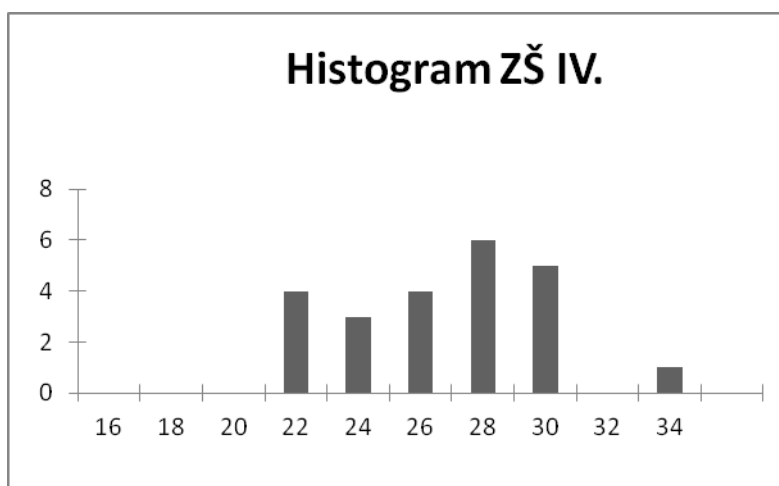
Graf 1. Histogram ZŠ III. A

Na Základnej škole III. (tabuľka 5) bolo zistené, že úroveň vedomostí žiakov súboru 1. a súboru 2. je rovnaká. Hodnota testovacieho kritéria $z = 1,678$ a hodnota pravdepodobnosti $p = 0,302$. To znamená, že testovanú hypotézu H_0 nezamietame, pozorované rozdiely nie sú štatisticky významné. Experimentálnu a kontrolnú triedu môžeme náhodne vybrať hodom mince.

Tabuľka 6. Výsledky ZŠ IV

ZŠ IV.	Súbor 1	Súbor 2
Str. hodnota	19,5	21,20
Rozptyl	38,363	18,702
Počet	12	12
Hyp. rozdiel str. hodnôt	0	
Rozdiel	20	
t štat.	-0,7833	
P(T<=t) (1)	0,2212	
z krit.(1)	1,7247	

Pri analýze vedomostnej úrovne žiakov Základnej školy IV. (tabuľka 6) sme dostali hodnotu testovacieho kritéria $z = 1,724$ a hodnotu pravdepodobnosti $p = 0,221$.



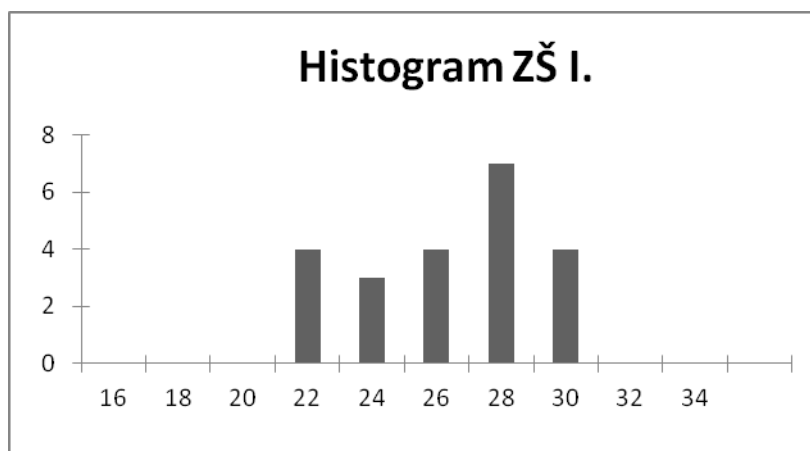
Graf 2. Histogram ZŠ IV. B

Z toho dôvodu taktiež testovanú hypotézu H_0 nezamietame a tvrdíme na hladine významnosti 0,05 s pravdepodobnosťou 95 %, že pozorované rozdiely nie sú štatisticky významné.

Iná situácia bola na Základnej škole I. (tabuľka 7). Tu bolo zistené, že úroveň vedomostí žiakov súboru 1. a súboru 2. je rozdielna. Vypočítaná hodnota testovacieho kritéria bola $z = 1,699$ a hodnota pravdepodobnosti $p = 0,001414$. Keďže hodnota pravdepodobnosti $p < 0,05$, zamietame testovanú hypotézu H_0 na hladine významnosti 0,05. To znamená, že rozdiely vo vedomostnej úrovni žiakov súboru 1. a súboru 2. sú štatisticky významné. Za experimentálnu triedu zvolíme súbor s menšou strednou hodnotou.

Tabuľka 7. Výsledky ZŠ I

ZŠ I.	Súbor 1	Súbor 2
Str. hodnota	25,659	20,904
Rozptyl	8,937	36,090
Počet	22	22
Hyp. rozdiel str. hodnôt	0	
Rozdiel	29	
t štat.	3,2615	
P(T<=t) (1)	0,0014	
z krit. (1)	1,6991	

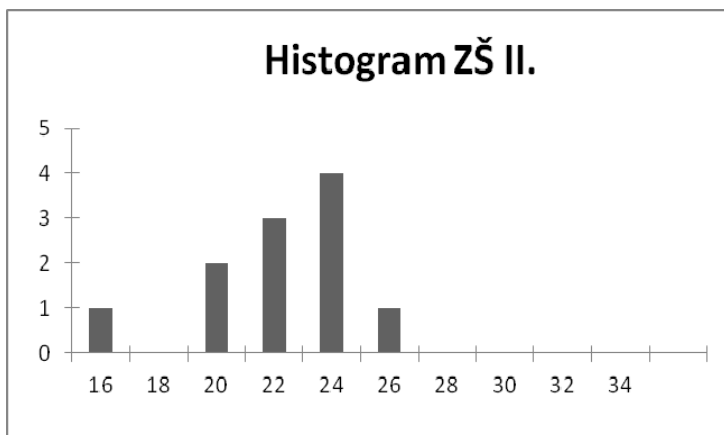


Graf 3. Histogram ZŠ I. C

Tabuľka 8. Výsledky ZŠ II.

ZŠ II.	Súbor 1	Súbor 2
Str. hodnota	28,354	24,604
Rozptyl	16,162	17,782
Počet	24	24
Hyp. rozdiel str. hodnôt	0	
Rozdiel	46	
t štat.	3,1531	
P(T<=t) (1)	0,0014	
z krit.(1)	1,6786	

Rovnaké výsledky sme dostali pri vyhodnocovaní výsledkov vstupného testu na základných školách II. a V. Na Základnej škole II. (tabuľka 8) bola hodnota testovacieho kritéria $z = 1,678$ a hodnota pravdepodobnosti $p = 0,001$, na Základnej škole V. (tabuľke 9) bola hodnota testovacieho kritéria $z = 1,685$ a hodnota pravdepodobnosti $p = 0,0005$.

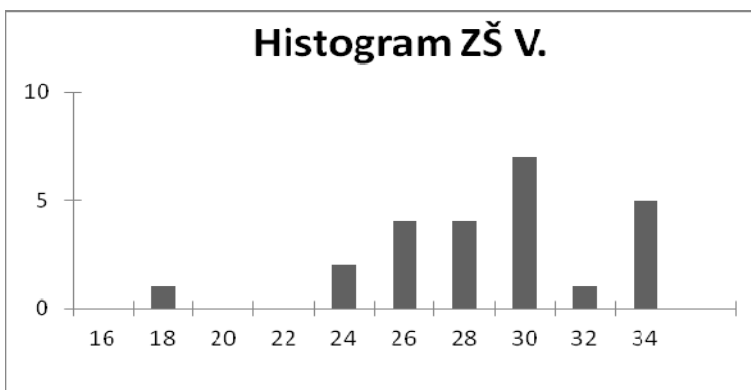


Graf 4. Histogram ZŠ II. D

Zamietame testovanú hypotézu H_0 na hladine významnosti 0,05. To znamená, že rozdiely vo vedomostnej úrovni žiakov súboru 1. a súboru 2. sú štatisticky významné. Za experimentálnu triedu zvolíme súbor s menšou strednou hodnotou.

Tabuľka 9. Výsledky ZŠ V

ZŠ V.	Súbor 1	Súbor 2
Str. hodnota	25,791	20,791
Rozptyl	12,976	34,411
Počet	24	24
Hyp. rozdiel str. hodnôt	0	
Rozdiel	38	
t štat.	3,5583	
$P(T \leq t) (1)$	0,0005	
z krit. (1)	1,6859	



Graf 5. Histogram ZŠ V. E

Pred samotným testovaním sme boli učiteľmi a vedením školy upozornení na výrazné rozdiely prospechu žiakov v týchto triedach. Preto boli triedy rozdelené do skupín. V tomto prípade sme vybrali za experimentálnu skupinu EXP tie triedy, ktoré dosahovali horší aritmetický priemer. Aby sme zistili, či využívanie multimedialnej učebnej pomôcky vo vyučovaní danej problematiky ovplyvní vedomostnú úroveň experimentálnej triedy do takej miery, že na konci experimentu bude štatisticky významný rozdiel vo vedomostnej úrovni žiakov oboch tried. Na základných školách III. a IV., kde bola úroveň vedomostí rovnaká, sme hodom mince vybrali kontrolnú a experimentálnu triedu.

Tabuľka 10. Vstupný DT vyhodnotený Wilcoxonovým dvojvýberovým t-testom

Základná škola	ZŠ I.	ZŠ II.	ZŠ III.	ZŠ IV.	ZŠ V.
z	1,699	1,678	1,678	1,724	1,685
p	0,00141	0,001	0,302	0,221	0,0005

z – testovacie kritérium, p – hodnota pravdepodobnosti

Výsledky, ktoré sme dostali pomocou Wilcoxonovho dvojvýberového t-testu (tabuľka 10) potvrdili, s výnimkou Základnej školy III. a IV, že medzi súborom 1. a súborom 2. na začiatku výskumu bol štatisticky významný rozdiel vo vedomostnej úrovni žiakov v predmete Technika.

Pre celkovú prehľadnosť uvádzame v tabuľke 11 celkový sumár výberu žiakov do jednotlivých skupín v pedagogickom experimente.

Tabuľka 11. Celkový sumár žiakov

Počet vybraných tried zo 6. roč. na ISCED 2	10	214 žiakov
Počet skupín zúčastňujúcich sa na pedagogickom výskume	2	KONTROLNÁ a EXPERIMENTÁLNA
Počet experimentálnych podskupín	5	v každej podskupine daný počet žiakov
Počet kontrolných podskupín	5	v každej podskupine daný počet žiakov

Záver

Základným súborom, vhodným pre náš výskum, boli žiaci 6. ročníka na nižšom sekundárnom vzdelávaní v Slovenskej republike. Výsledky populácie žiakov 6. ročníka v rámci Slovenskej republiky môžeme považovať za normálne rozdelené. To je dôvod, prečo vo výskume môžeme spracovať dáta ako výber z normálneho rozdelenia. Z hľadiska vonkajšej validity výskumu sme výber vzorky realizovali stratifikovaným výberom.

V prvej etape konštrukcie didaktických testov sme analyzovali pedagogickú dokumentáciu predmetu Technika s cieľom zabezpečenia obsahovej validity didaktických testov. Pri samotnej konštrukcii sme sa snažili obsiahnuť celé učivo jednotlivých tematických celkov, ktoré si žiaci mali osvojiť v 6. ročníku základnej školy.

Snažili sme sa, aby oba didaktické testy rovnomerne, reprezentatívne pokrývali preverované učivo, t. j., aby bola dosiahnutá čo najvyššia obsahová validita. Veľkú pozornosť sme venovali tvorbe úloh a odpovedí k jednotlivým položkám.

Tento príspevok vznikol s grantovou podporou MŠVV a Š SR pre projekt KEGA č. 005 UMB – 4/2011

Literatúra

- Gavora P., *Úvod do pedagogického výskumu*, UK, Bratislava 2001.
- Rybakowski M., Stebila J., *School Education For Road Safety Polish-Slovakian Comparative Study*, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2010.
- Stebila J., *New Forms of natural sciences education in the context of lower secondary education in the Slovak republic*, Communications, Volume 12, 3/2010, Žilina 2010.
- Stebila J., *Results of the research of using the multimedia teaching aid under real conditions at primary schools in SVK*, JTIE, Volume 1, Issue 1, Olomouc 2009.
- Stebila J., *Research and Prediction of the Application of Multimedia Teaching Aid in Teaching Technical Education on the 2nd level of primary schools*. Informatics in Education, Vilnius University. Vol. 10, No. 1, Vilnius 2011.
- Žáčok E., *Nové prístupy v technickom vzdelávaní na druhom stupni ZŠ [w:] ACTA Universitatis Matthiae Belii. Ser. Technická výchova*. Univerzita Mateja Bela. No 11, Banská Bystrica 2011.