

SOME OF THE VERIFICATION RESULTS OF THE USE BOX OF BRICKS FOR THE PUPILS AT PRIMARY SCHOOL (AGE GROUP 10-15 YEARS OLD)

Ludovít POLČIC

Abstract: In this article the author sets aims, the subject and hypothesis of the research, sample group and research methodology. Author is characterizing and explaining the results of hypothesis's verification H3. In this hypothesis he claims that the pupils at primary schools (age group 10-15), who used a box of bricks 'Dominika', will gain better results than pupils taught in ordinary control group at the end of experimental teaching process; in Test of Differentiation of Abilities.

Keywords: pedagogical research, pedagogical experiment, box of bricks, control group, experimental group, didactic tests, statistic verification.

NIEKTORÉ VÝSLEDKY Z OVEROVANIA STAVEBNICE V PODMIENKACH NIŽŠIEHO SEKUNDÁRNEHO VZDELÁVANIA

Resumé: V článku autor uvádza ciele, predmet, hypotézy výskumu, výberovú vzorku a metodiku výskumu. V príspevku interpretuje a vysvetľuje výsledky verifikácie hypotézy H3, v ktorej predpokladá, že žiaci na 2. stupni ZŠ, ktorí používali stavebnicu Dominika, dosiahnu na konci experimentálneho vyučovania v Teste diferenciácií schopností – priestorové vzťahy vyšší výkon ako žiaci vyučovaní tradične v kontrolnej skupine.

Kľúčové slová: pedagogický výskum, pedagogický experiment, stavebnica, kontrolná skupina, experimentálna skupina, didaktické testy, štatistická verifikácia.

1 Úvod

Teória tvorivo-humanistickej výchovy požaduje budovať vysokomotivačný vzťah žiaka k učeniu, učiteľovi, škole, poznávaniu, vzdelaniu. Humanizácia vzťahov žiak – učiteľ, žiak - učivo sa dosahuje interaktívnymi komunikačnými metódami. Ako jednu z možností vidíme využívanie hračiek ako didaktických prostriedkov vo vyučovacom procese. V školskej edukácii majú hračky opodstatnenie v zmysle postulátu, že hra a učenie nie sú v protiklade. Existuje pre to niekoľko dôvodov. Jedným z nich je ponímanie hračiek ako edukačných médií použiteľných temer v každom predmete. Stavebnice spĺňajú všetky funkcie učebných pomôcok: motivačnú, spätnoväzobnú, informačnú, precvičovaciu, aplikačnú, kontrolnú, výchovnú, rozvíjajúcu, racionalizačnú. Aj z týchto dôvodov sme sa rozhodli navrhnúť, vyhotoviť a overiť multifunkčnú hračku – stavebnicu Dominika ako učebnú pomôcku, v reálnych podmienkach základnej školy.

2 Ciele a hypotézy výskumu

Cieľom empirického výskumu bolo overenie úspešnosti použitia stavebnice Dominika v reálnych podmienkach vybraných škôl v predmete Technická výchova.

K splneniu tohto cieľa boli sformulované nasledujúce úlohy:

1. Navrhnúť a vyhotoviť stavebnicu ako didaktický prostriedok na rozvoj tvorivého technického myslenia žiakov.
2. Na základe výsledkov vstupného testu určiť kontrolnú a experimentálnu skupinu žiakov 6. ročníka.
3. Použiť stavebnicu vo vyučovacom procese v experimentálnej skupine v tematickom celku Princípy zobrazovania v témach Základy technického zobrazovania, pravouhlé premietanie na tri premietne, čítanie a kreslenie jednoduchých technických náčrtov a výkresov v 6. ročníku základných škôl.
4. Vyhodnotiť výsledky v kontrolnej a v experimentálnej skupine.
5. Formulovať závery a odporúčania.

Na splnenie stanovených úloh navrhujeme overenie hlavnej hypotézy H.

H: Pri plnení cieľov technickej výchovy sú predpoklady na efektívne využívanie hračky – stavebnice Dominika na základných školách.

Aby bolo možné hypotézu kvantitatívne a kvalitatívne verifikovať, sformulovali sme nasledovné pracovné hypotézy:

H1: Žiaci, ktorí používali stavebnicu Dominika, dosiahnu na konci experimentálneho vyučovania vo vedomostnom didaktickom teste vyšší výkon v oblasti zapamätania a špecifického transferu ako žiaci vyučovaní tradične v kontrolnej skupine.

H2: Žiaci, ktorí používali stavebnicu Dominika, dosiahnu na konci experimentálneho vyučovania v praktickom didaktickom teste vyšší výkon v oblasti špecifického transferu ako žiaci vyučovaní tradične v kontrolnej skupine.

H3: Žiaci, ktorí používali stavebnicu Dominika, dosiahnu na konci experimentálneho vyučovania v Teste diferenciácií schopností – priestorové vzťahy vyšší výkon ako žiaci vyučovaní tradične v kontrolnej skupine.

H4: Žiaci pri preberaní tematického celku Princípy zobrazovania budú uprednostňovať prácu s učebnicou a zároveň so stavebnicou Dominika ako prácu len s učebnicou.

H5: Uprednostňovanie práce s učebnicou a zároveň s hračkou Dominika bude rovnaké, bez ohľadu na predmet – teda aj pri Technickej výchove aj pri Výtvarnej výchove.

3 Predmet, výberová vzorka a metodika výskumu

Predmetom výskumu dizertačnej práce bola vhodnosť hračky - stavebnice ako didaktického prostriedku rozvíjania tvorivého technického myslenia a jej využívania v edukačnom procese žiakmi 6. ročníka základných škôl v predmete Technická výchova. Výberový súbor tvorilo 140 žiakov 6. ročníka základných škôl z piatich ZŠ v Slovenskej republike. Ako lokalitu sme určili oravský región. V ňom sme vybrali niekoľko lokalít pričom sme museli brať do úvahy aj možnosti spolupráce s pedagógmi škôl. Z tohto hľadiska je možno hovoriť

o pseudonáhodnom výbere lokalít v regióne. Aby sme mohli objektívne určiť, či stavebnica Dominika (nezávisle premenná) ovplyvňuje úroveň technického tvorivého myslenia žiakov 6. ročníka základných škôl v predmete Technická výchova, boli do experimentu zahrnuté dve skupiny respondentov: kontrolná a experimentálna. Kontrolnú skupinu tvorilo 70 žiakov a experimentálnu skupinu tvorilo 70 žiakov.

Metodika výskumu

Na overenie platnosti stanovenej hlavnej hypotézy a overenie pracovných hypotéz sme zvolili nasledovnú metodiku a organizáciu výskumu, ktoré budú bližšie charakterizovať predmet výskumu, výber vzorky, metódy, časový harmonogram a organizáciu výskumu. Základnou metódou v prípravnej časti vedecko - výskumnej činnosti bola literárna metóda, pretože predpokladom dôsledného oboznámenia sa s problematikou hračiek a technického tvorivého myslenia bol dostatok základných informácií získaných štúdiom z odbornej literatúry.

Metódu obsahovej analýzy sme použili na získanie potrebných informácií z platných školských dokumentov.

Úroveň vedomostí a technického myslenia žiakov 6. ročníka základných škôl, sme preverovali pomocou didaktického testu. Didaktický test na zistenie úrovne vedomostí a technického myslenia bol vlastnej konštrukcie. Na začiatku experimentu sme použili vstupný (pretest) a na konci experimentu výstupný test (posttest). Konštrukcia didaktického testu bola konzultovaná s učiteľmi technickej výchovy, ktorí spolupracovali na experimente. Pri konštrukcii položiek v didaktických testoch sme vychádzali zo Vzdelávacieho štandardu s exemplifikačnými úlohami z technickej výchovy pre 2. stupeň základnej školy, schváleným Ministerstvom školstva Slovenskej republiky dňa 4. februára 2002.

Na zistenie úrovne špecifických schopností – priestorovej predstavivosti žiakov 6. ročníka základných škôl, sme použili štandardizovaný Subtest Priestorové vzťahy (PV) z batérie testov diferenciácie schopností (TDS). Na začiatku experimentu sme použili vstupný (pretest) a na konci experimentu výstupný test (posttest).

Úroveň tvorivého technického myslenia žiakov 6. ročníka základných škôl sme zisťovali

pomocou tzv. praktického testu. Praktický test bol použitý len na konci pedagogického experimentu.

Na overenie verifikácie hlavnej hypotézy a pracovných hypotéz sme navrhli nasledovné metódy pedagogického výskumu:

1. Prirodzený pedagogický experiment – hlavná metóda výskumu.
2. Metóda obsahovej analýzy pedagogických dokumentov.
3. Didaktické testy – na overovanie hypotéz H1, H2, H3.
4. Dotazník – na overenie hypotézy H4, H5.
5. Štatistické metódy na spracovanie výsledkov výskumu – na overenie výsledkov pracovných hypotéz 1. - 5.

Všetky výsledky zistené vo výskume boli vyhodnotené štatistickými metódami v programe SPSS/PC+.

Prirodzený pedagogický experiment bol realizovaný s cieľom dokázať, že používaním stavebnice Dominika vo vyučovaní predmetu Technická výchova na 2. stupni základných škôl (ZŠ) sa štatisticky významne zlepši úroveň vedomostí, technického myslenia, tvorivého myslenia a priestorovej predstavivosti žiakov v experimentálnych skupinách.

Subtest Priestorové vzťahy z batérie Testov diferenciácie schopností

Úroveň priestorovej predstavivosti sme zisťovali na začiatku a na konci pedagogického experimentu pomocou štandardizovaného didaktického testu.

Na zisťovanie úrovne technického myslenia v oblasti priestorového faktora (S faktor = Spatial = priestorová predstavivosť), nám najviac vyhovoval Test diferenciácie schopností.

Upravil: R. Kohoutek;

Vydal: Psychodiagnostické a didaktické testy, n.p., Bratislava

Cieľom autorov batérie Testov diferenciácie schopností (TDS) G. K. Bennetta, H. G. Seashorea a A. G. Wesmana bolo vypracovať súhrnné a dobre štandardizované postupy na meranie schopností žiakov. Prednosťou TDS je, že ich konštrukcia sa založila najmä na empirických výskumoch. TDS nevychádzajú explicitne z faktorovej analýzy, aj keď je zrejmé, že ich autori boli dôkladne oboznámení s výsledkami tejto metódy. Test Priestorové vzťahy (PV) je jedným z 8 testov batérie TDS. Tento test sa skladá zo šesťdesiatich plášťov, ktoré je možné poskladať do telies. Pri každom plášti sú štyri telesá. Žiaci majú rozhodnúť,

ktoré z týchto telies je možné zložiť z daného plášťa. Typy úloh, ktoré test Priestorové vzťahy obsahuje, predstavujú kombináciu dvoch prístupov, ktoré sa pri meraní tejto schopnosti používajú. Schopnosť jasne si predstaviť objekt podľa výkresu sa často používa v testoch štruktúrálnej vizualizácie. Podobne schopnosť predstaviť si ako bude objekt vyzeráť, keď sa rozličným spôsobom obráti, vyžaduje priestorové vnímanie.

Úlohy, ktoré sa v teste PV používajú, sú kombináciou týchto úloh, pretože oba faktory sa ukázali dôležité vo všetkých primeraných definíciách schopnosti myslieť v priestorových termínoch. Charakteristickou črtou tohto testu je, že úlohy vyžadujú mentálnu manipuláciu s predmetmi v trojdimenzionálnom priestore. Také formy úloh, ktoré používajú iba dve dimenzie, sú menej vhodné, keďže je iba málo prípadov, kedy je dôležitá perцепcia v dvojdimenzionálnom priestore. Test PV je mierou schopnosti zaoberať sa vizuálne konkrétnym materiálom. Jestvuje mnoho povolání i druhov štúdia, v ktorých sa vyžaduje schopnosť predstaviť si, ako bude predmet vyzeráť, ak sa zhotoví podľa daného náčrtu, alebo ako sa bude objekt javiť, keď sa otočí. Test hodnotí schopnosť mentálne manipulovať s predmetmi a podľa plánu vytvoriť v mysli štruktúru. Test Priestorové vzťahy sa vyhodnocuje manuálne. Skóre testu je počet správnych odpovedí; nie je tu teda korektúra náhodných riešení. V teste sa pri každej úlohe povoľuje iba jedna odpoveď. Maximálny počet bodov, ktorý môže žiak získať je 60. Ukážku úloh uvádzame na obrázku č. 1.

Reliabilita TDS - PV Cronbachovo $\alpha = 0,9335$.

Štatistické metódy spracovania výsledkov výskumu

Testovanie normality: Kolmogorov - Smirnovov test v Lillieforsovej modifikácii.

Porovnanie kontrolnej skupiny a experimentálnej skupiny v preteste a postteste: Vedomostný test, TDS-PV, Praktický test: Kolmogorov-Smirnovov test pre dva nezávislé výbery.

Porovnanie percent odpovedí v jednotlivých položkách: Test rozdielu dvoch relatívnych početností podľa Reisenaura (k rovnakým výsledkom vedie test chí kvadrát)

Dotazník pre žiakov: Wilcoxonov test pre dva závislé výbery.

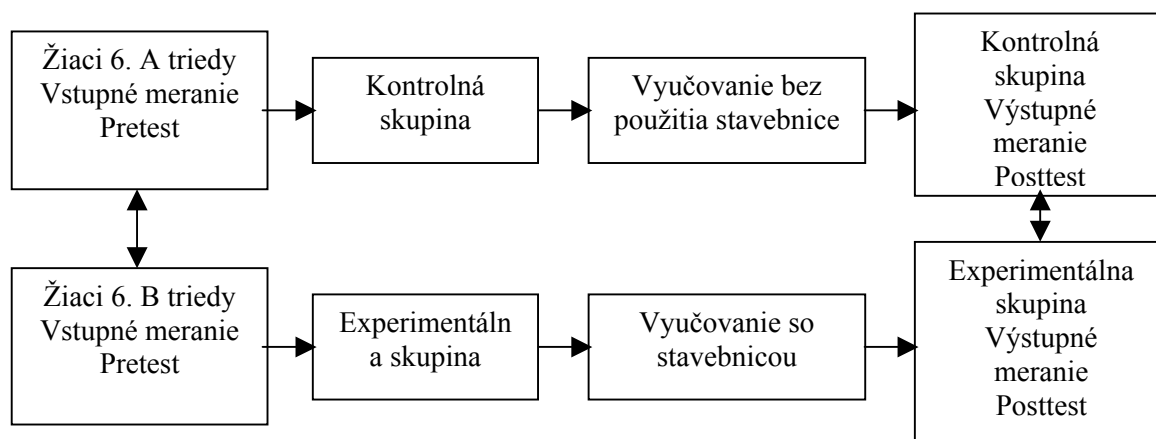
Korelačná analýza: procedúra SPSS/PC+
Reliabilita: procedúra SPSS/PC+;
Cronbachovo α

4 Štatistická verifikácia hypotézy H3

Treťou testovanou hypotézou bola hypotéza H3: Žiaci, ktorí používali stavebnicu Dominika,

dosiahnu na konci experimentálneho vyučovania v Teste diferenciácií schopností – priestorové vzťahy vyšší výkon ako žiaci vyučovaní tradične v kontrolnej skupine. *Štatistické metódy spracovania výsledkov výskumu*

Testovanie normality: Kolmogorov - Smirnovov test v Lillieforsovej modifikácii.



Pretest – vstupný TDS – PV

Posttest – výstupný TDS – PV

Obrázok 1: Schematické zobrazenie overovania H3

V tomto prípade sme použili meranie na začiatku v 6.A a v 6.B triede a na konci výskumu v experimentálnej a v kontrolnej skupine. Schematické zobrazenie overovania hypotézy H3 je na obrázku č. 1.

Pred začatím pedagogického experimentu sme pomocou vstupného štandardizovaného Testu diferenciácie schopností – priestorové vzťahy (TDS-PV) zisťovali, či je úroveň priestorovej predstavivosti žiakov 6.A triedy a 6.B rovnaká, či pochádzajú z toho istého základného súboru. Celkový počet bodov, ktoré mohli žiaci v teste dosiahnuť bol 60, počet úloh bol 60. Hypotézu o rovnosti priestorovej predstavivosti žiakov 6.A a 6.B triedy sme overovali pomocou Kolmogorovho-Smirnovovho testu pre dva nezávislé výbery. Výsledky porovnania úrovne priestorovej predstavivosti žiakov 6.A a 6.B triedy sú spracované v tabuľke č. 1.

Tabuľka 1: Výsledky výberovej skupiny na začiatku experimentu.

	Testovacie štatistiky
D	0,25714
z	1,521
p	0,0200 –nevýzn.

D – testovacia charakteristika Kolmogorovho testu
z – hodnota testovacieho kritéria
p – hodnota pravdepodobnosti
nevýzn. – rozdiel nie je štatisticky významný na hladine významnosti $\alpha = 0,01$

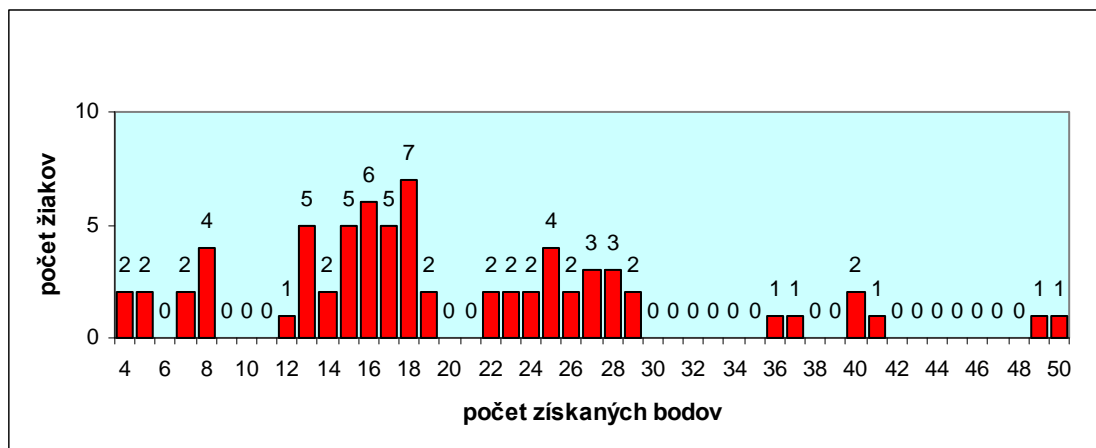
Tabuľka 2: Štatistické parametre aritmetický priemer a smerodajná odchýlka v 6.A. a v 6.B triede.

Skupina	AM	SD
6. A trieda	19,929	9,935
6. B trieda	15,300	8,832

AM – aritmetický priemer
SD – smerodajná odchýlka

Z tabuľky 1 vidieť, že vypočítaná hodnota pravdepodobnosti p je väčšia ako zvolená hladina významnosti 0,01. Na zvolenej hladine významnosti 0,01 to znamená, že nie je štatisticky významný rozdiel vo vedomostnej úrovni žiakov v predmete technická výchova v preteste. Z tabuliek 1 a 2 je vidieť mierny rozdiel i keď nie významný na hladine významnosti 0,01 v prospech 6.A triedy. Z tohto dôvodu sme ako experimentálnu skupinu určili 6.B triedu. Výsledky riešenia vstupného testu TDS-PV v 6.A triede prehľadne

prezentuje graf č. 1 a v 6.B triede graf č. 2.



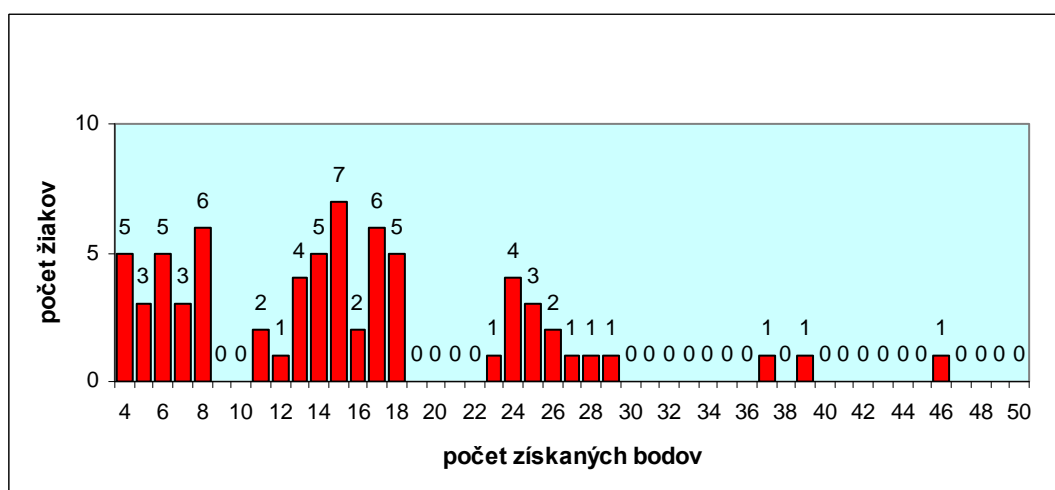
Graf 1: Frekvencia výskytu dosiahnutých bodov vo vstupnom teste TDS-PV v 6.A triede.

V rámci kvalitatívnej analýzy môžeme výsledky v triede 6.A zo vstupného testu charakterizovať nasledovne:

Úspešnosť riešenia sa nám pohybovala v prvej polovici od 0 do 30 bodov zo 60 bodovej hodnotiacej škály testu. Veľmi nízke hodnoty v rozmedzí 2 – 8 bodov dosiahlo 10 žiakov, 12 až 19 bodov získalo 33 žiakov, čo je podpriemerný výkon. Skupina 20 žiakov získala od 22 do 29 bodov, čo je priemerný výkon, ale zostupným smerom k horším výkonom. Len malá skupina 7 žiakov dosiahla nadpriemerné výkony s počtom 36, 37, 40, 41, 49 a 50 dosiahnutých bodov hodnotiacej škály.

Na základe vyššie uvedenej kvantitatívnej analýzy možno konštatovať, že úlohy ktoré boli ľahšie a menej náročné žiaci vedeli riešiť,

naopak náročnejšie a veľmi náročné úlohy žiaci riešiť nevedeli. Výsledok sme v podstate očakávali jednak preto, že žiaci nemajú rozvinutú priestorovú a plošnú predstavivosť natoľko, aby boli v teste úspešní a dosahovali priemerné a nadpriemerné výkony. Možno to pripísať aj tradičnému vyučovaniu, kde učiteľ pri preberaní i upevňovaní nového učiva používa len učebnicu a nemá veľa možností, aby priestorovú a plošnú predstavivosť mohol u žiakov rozvíjať a upevňovať. Výsledky dosiahnuté v celom spektre bodovej škály mohol ovplyvniť aj didaktický test, s ktorým sa žiaci prvýkrát stretli, ale tieto podmienky mala aj trieda 6.B, ktorej výsledky sú zobrazené v grafe č. 2.

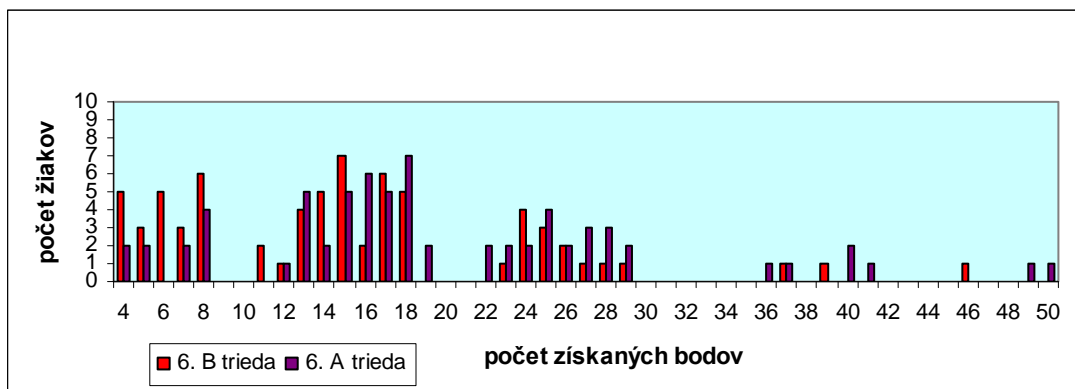


Graf 2: Frekvencia výskytu dosiahnutých bodov vo vstupnom teste TDS-PV v 6.B triede.

V 6.B triede úspešnosť riešenia úloh sa rovnako ako v 6.A pohybovala v prvej polovici od 0 do 30 bodov, ojedinele 3 žiaci za hranicou 30 bodov. Ako vidieť z grafu 12, najväčšia

frekvencia výskytu je v oblasti do 18 bodov, 22 žiakov dosiahlo 4 až 8 bodov, 32 dosiahlo 11 až 18 bodov zo 60 bodovej škály daného testu. To znamená, že 22 žiakov dosiahlo veľmi nízke hodnoty, 32 žiakov dosiahlo podpriemerné výkony. Skupina 13 žiakov dosiahla hodnoty 23 – 29 bodov, teda sú to výkony žiakov okolo priemeru, ale tak ako v 6. A triede smerujúce k horším výkonom. Len 3 žiaci dosiahli nadpriemerné výkony. Porovnanie výsledkov zo vstupného testu medzi triedami 6.A a 6.B je

zobrazené v grafe č. 3, z ktorého vidíme, že je len minimálny rozdiel vo frekvenciách dosiahnutých bodov danej hodnotiacej škály. Ide takmer o identické výkony, s tým, že lepšie výkony sú v prospech triedy 6.A, v oblasti nadpriemerných výkonov. Z tohto dôvodu sme 6.A triedu určili ako kontrolnú skupinu. Zisťovali sme, či tento rozdiel je štatisticky významný na hladine významnosti 0,01. Výsledky sú uvedené v tabuľke 1.



Graf 3: Porovnanie frekvencií dosiahnutých bodov vo vstupnom teste TDS-PV medzi triedou 6. A a triedou 6. B.

Naším cieľom bolo zistiť, či na konci experimentu bude alebo nebude štatisticky významný rozdiel v úrovni priestorovej predstavivosti kontrolnej a experimentálnej skupiny.

Po aplikovaní stavebnice Dominika v predmete Technická výchova v 6. ročníku základných škôl, sme overovali úroveň priestorovej predstavivosti žiakov kontrolných a experimentálnych skupín pomocou výstupného testu. Výstupný test pozostával zo 60 úloh a najvyššie skóre, ktoré mohli žiaci v Teste diferenciácie schopností – Priestorové vzťahy dosiahnuť bolo 60 bodov. Potom sme pomocou Kolmogorovho – Smirnovovho testu zisťovali, či je medzi skupinami rozdiel na konci experimentu v prospech experimentálnej skupiny.

Testovanou hypotézou je nasledujúca nulová hypotéza.

$H(0)$: Medzi rozloženiami výkonov nie je významný rozdiel.

Nulovú hypotézu budeme testovať oproti alternatívnej hypotéze:

$H(1)$: Medzi rozloženiami výkonov je významný rozdiel - rozloženie v experimentálnej

skupine bude posunuté smerom k vyšším bodovým hodnotám.

Tabuľka 3: Výsledky v kontrolnej a experimentálnej skupine na konci experimentu.

	Testovacie štatistiky
D	0,68571
z	4,057
p	0,0000**

D - testovacia charakteristika Kolmogorovho testu

z – hodnota testovacieho kritéria

p – hodnota pravdepodobnosti

** – rozdiel je štatisticky významný na hladine významnosti $\alpha = 0,01$

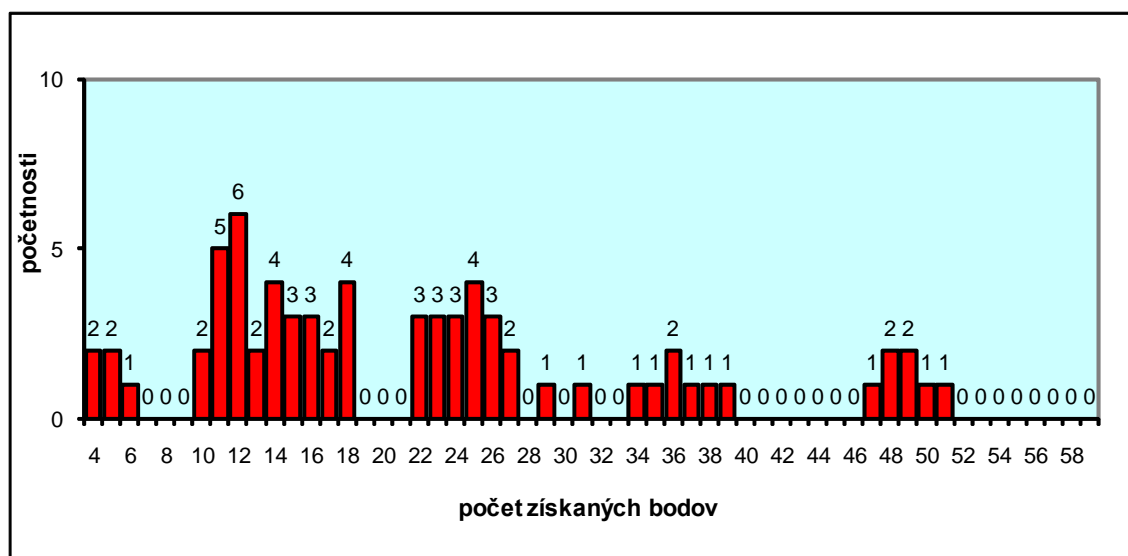
Tabuľka 4: Štatistické parametre aritmetický priemer a smerodajná odchýlka v kontrolnej a v experimentálnej skupine.

AM – aritmetický priemer
SD – smerodajná odchýlka

Skupina	AM	SD
Kontrolná	22,114	12,380
Experimentálna	44,857	12,127

Z tabuľky č. 3 vidíme, že situácia vo výstupnom teste je jednoznačná. Rozdiel v dosiahnutých výsledkoch vo výstupnom teste medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou je štatisticky významný na hladine významnosti 0,01 v prospech experimentálnej skupiny. To znamená, že ak učiteľ bude učiť danú

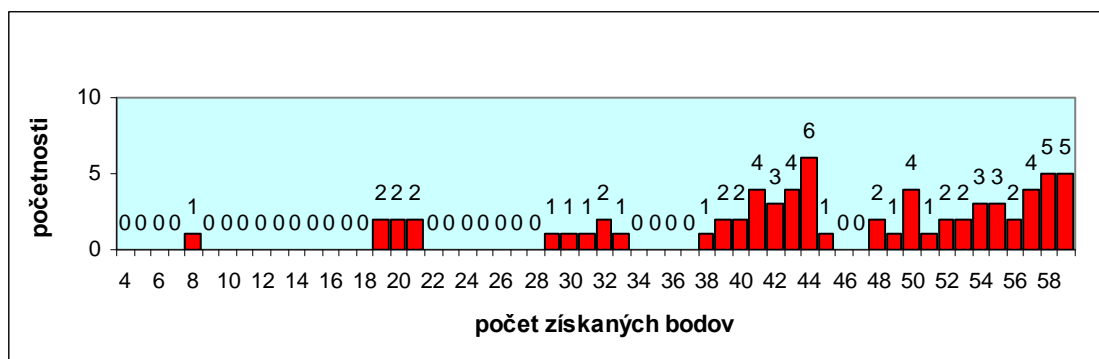
problematiku s použitím učebnice a stavebnice Dominika, s 99 % pravdepodobnosťou bude úspešnosť žiakov v danom ročníku ovplyvnená práve týmto didaktickým prostriedkom. Teda úspešnosť žiakov v danej oblasti nie je daná náhodným vplyvom, ale zákonitým použitím učebnice a stavebnice.



Graf 4: Frekvencia výskytu dosiahnutých bodov vo výstupnom teste TDS-PV v kontrolnej skupine.

Vo výstupnom teste sa u žiakov v kontrolnej skupine úspešnosť riešenia úloh pohybovala rovnako ako vo vstupnom teste v prvej polovici od 0 do 30 bodov, 5 žiaci získali veľmi nízke hodnoty od 4 do 6 bodov, 31 žiakov dosiahlo podpriemerné výkony v rozmedzí 10 – 18 bodov. Skupina 27 žiakov priemerné výkony, z nich 8 žiakov od 31 do 39 bodov, ostatní 19 žiaci od 22 do 29 bodov. Nadpriemerné výkony 47 – 51 bodov dosiahlo 7 žiakov. Vyučovanie bolo tradičné, štandardné s využitím stavebnice.

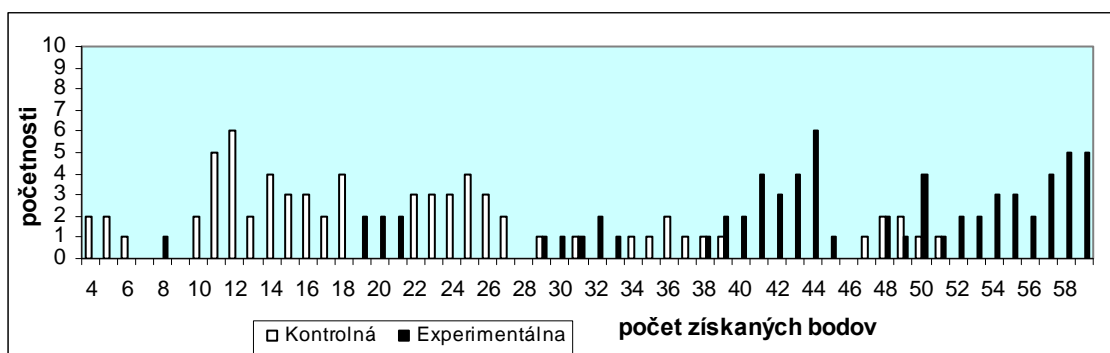
Výsledky možno povedať sme očakávali lepšie, väčšiu frekvenciu úspešnosti sme očakávali okolo priemeru. I keď sa nám okolo priemeru vyskytujú početnosti kladných odpovedí, najpočetnejšia skupina je stále len v pásme podpriemeru. Tým sa nám potvrdzuje predpoklad, že dané učivo je potrebné vyučovať nielen s učebnicou, ale využívať aj iné interaktívne učebné prostriedky s cieľom precvičovať predstavivosť a technické tvorivé myslenie.



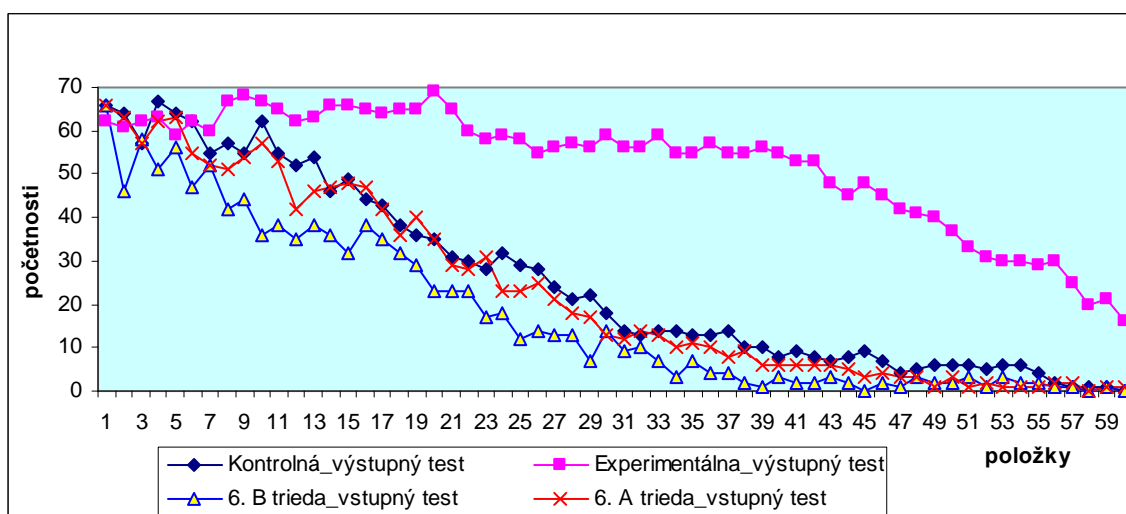
Graf 5: Frekvencia výskytu dosiahnutých bodov vo výstupnom teste TDS-PV v experimentálnej skupine.

Vo výstupnom teste sa u žiakov v experimentálnej skupine úspešnosť riešenia úloh pohybovala v druhej polovici zo 60 bodovej škály testu. Podpriemerné hodnoty dosiahol 7 žiakov, z nich 1 žiak 8 bodov a 6 žiaci od 19 do 21 bodov. Výkony okolo priemeru 29 – 33 bodov dosiahol 6 žiakov. Najväčšia skupina 57 žiakov dosiahla nadpriemerné výkony v rozmedzí od 38 do 59 bodov. Z tejto skupiny sa 26 žiakov pohybovalo v rozmedzí 48 – 59 bodov, zatiaľ čo v kontrolnej skupine takúto úspešnosť nezískal ani jeden žiak. Z grafu 15 vidieť významné zlepšenie riešenia výstupného testu experimentálnou skupinou, v porovnaní s grafom 4. Pri porovnaní kontrolnej a experimentálnej skupiny možno konštatovať, že dosiahnutý rozdiel je v prospech experimentálnej skupiny. Tento rozdiel v dosiahnutých výsledkoch medzi kontrolnou

a experimentálnou skupinou pripisujeme používaniu stavebnice Dominika pri vysvetľovaní a upevňovaní nového učiva. Žiaci v experimentálnej skupine sa lepšie oboznámili s rôznymi tvarmi stavebnicových prvkov, lepšie si uvedomovali ich tvary a rozvíjala sa u nich lepšia technická predstavivosť ako u žiakov v kontrolnej skupine, ktorí pracovali len s učebnicou. Porovnanie obidvoch skupín nám uvádza graf č. 6, z ktorého jasne vyplýva daný rozdiel. Pre signifikantnosť tohto rozdielu sme zisťovali, či tento rozdiel je štatisticky významný na hladine významnosti 0,01. Výpočtom sme zistili, že tento rozdiel je štatisticky významný v prospech experimentálnej skupiny s tým, že tento rozdiel nie je náhodný, ale je zákonitý, spôsobený jednoznačne nami navrhnutou a použitou stavebnicou Dominika.



Graf 6: Porovnanie frekvencií dosiahnutých bodov vo výstupnom teste medzi kontrolnou a experimentálnou skupinou.



Graf 7: Porovnanie dosiahnutých úspešností riešenia jednotlivých položiek vo vstupnom teste a vo výstupnom teste medzi žiakmi v kontrolnej a v experimentálnej skupine.

Vidíme, že grafy ako aj aritmetické priemery ukazujú posun v smere k vyšším bodovým hodnotám. Môžeme konštatovať, že hypotéza H3 sa potvrdila. Práca so stavebnicou Dominika štatisticky významne ovplyvnila úroveň priestorovej predstavivosti v experimentálnej skupine.

5 Záver

Na základe analýzy skúmanej problematiky na základných školách, pri ktorej sme sa zamerali predovšetkým na zaradenie stavebnice Dominika v rámci zvýšenia efektivity do výučby, sme zistili, že žiaci 6. ročníka, ktorí používali stavebnicu Dominika dosiahli vo výstupnom teste TDS-PV významne lepšie výsledky ako žiaci, ktorí so stavebnicou Dominika nepracovali. Výsledky z pedagogického výskumu ukázali, že stavebnica Dominika rozvíja technické tvorivé myslenie, technickú predstavivosť a priestorovú predstavivosť.

Na rozdiel od preberania učebnej látky prostredníctvom výkladu učiteľa, ktorý bol podporovaný používaním stavebnice a kreslením učiteľa na tabuľu, pri ktorom boli žiakom odovzdávané hotové informácie a žiaci boli väčšinou len pasívnymi prijímateľmi informácií, pri uplatnení metodiky práce so stavebnicou Dominika, žiaci samostatne riešili zadanú úlohu, či problém. Mali možnosť aktívne sa zapájať do vyučovania a konzultovať riešenie s učiteľom priamo na vyučovacej hodine.

Veríme, že aj výsledky nášho pedagogického výskumu budú inšpirovať učiteľov k akceptácii hračiek ako efektívnych výchovných prostriedkov a prostriedkov výchovy k tvorivosti a v rámci svojich kompetencií budú využívať hračky vo vyučovaní.

Literatúra

(1) AUTIO, O.; HANSEN, R.: *Defining and Measuring Technical Thinking: Students' Technical Abilities in Finnish*

Comprehensive Schools. Journal of Technology Education, 14, 2002, č. 1, s. 5 – 19. ISSN 80-85162-37-7.

(2) BALÁŽOVÁ, E.: *Hračky v škole*. Banská Bystrica: VH, 2004. ISBN 80-968131-3-7

(3) FURMANEK, W.; WALAT, W.: *Przewodnik metodyczny dla nauczycieli techniki – informatyki*. 1. Wyd. Rzeszów: Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, 2002. ISBN 83-88845-08-X.

(4) GAVORA, P.: *Úvod do pedagogického výskumu*. Bratislava: UK, 2001. ISBN 80-223-1628-8.

(5) KERLINGER, F. N.: *Základy výskumu chování*. Praha: Academia, 1972. Bez ISBN

(6) KOŽUCHOVÁ, M.: *Obsahová dimenzia technickej výchovy*. Bratislava: UK, 2003. ISBN 80-223-1747-0.

(7) KUZMA J.: *Vzdelávací štandard s exemplifikačnými úlohami z technickej výchovy – technickej zložky pre 2. stupeň základnej školy*. Bratislava: MŠ SR, 2002. 36 s. [dostupné na internete]

(8) LATIPKA, M.: *Tvorba a použitie didaktických testov*. Bratislava: SPN, 1988. ISBN 80-08-00782-6.

(9) PAVELKA, J.: *Technická výchova a požiadavky na kvalitu edukácie*. In *Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů*. Hradec Králové: PF, 2004.

(10) ZELINA, M.: *Teórie výchovy alebo hľadanie dobra*. Bratislava: SPN, 2004. ISBN 80-10-00456-1.

PaedDr. Ľudovít Polčic, PhD.

Univerzita Mateja Bela

Fakulta prírodných vied

Tajovského 40

974 01 Banská Bystrica

Slovenská republika

tel.: +421 484 467 217

Fax: + 421 484 138 643

E-mail: polcic@fpv.umb.sk