

UNIVERZITA JANA AMOSE KOMENSKÉHO PRAHA

Magisterské kombinované štúdium

2013 – 2015

DIPLOMOVÁ PRÁCA

Jarmila Rigová

Názornost ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ

Praha 2015

Vedúci diplomovej práce:

Doc. Ivan Fischer, CSc.

JAN AMOS KOMENSKY UNIVERSITY PRAGUE

Master Combined Studies

2013 - 2015

DIPLOMA THESIS

Jarmila Rigová

Visuality in mathematics teaching at the first grade of primary
school

Prague 2015

The Diploma Thesis Work Supervisor:

Doc. Ivan Fischer, CSc.

Prehlásenie

Prehlasujem, že predložená diplomová práca je mojím pôvodným autorským dielom, ktoré som vypracovala samostatne. Všetku literatúru a ďalšie zdroje, z ktorých som pri spracovaní čerpala, v práci riadne citujem a sú uvedené v zozname použitej literatúry.

Súhlasím s prezenčným sprístupnením svojej práce v univerzitnej knižnici.

V Prahe dňa 26.2.2015

Bc. Jarmila Rigová

Pod'akovanie

Touto cestou by som sa chcela pod'akovať vedúcemu mojej diplomovej práce doc. Ivanovi Fischerovi, CSc., za jeho cenné rady, odborné vedenie a metodickú pomoc, ktorú mi poskytol pri jej vypracovaní.

Abstrakt

Diplomová práca zahŕňa základné teoretické poznatky o predmete matematika, priestorovej predstavivosti žiakov na 1. stupni ZŠ, o učebných pomôckach, o úlohe matematiky v škole a v bežnom živote. V teoretickej časti sa zaoberáme vymedzením pojmov elementárnych a geometrických tvarov používaných pri výučbe v tomto predmete. Praktická časť obsahuje zistenia ako si žiaci pamätajú učivo z geometrie učené slovnou metódou a zážitkovým učením.

Kľúčové slová

Didaktika, geometria v živote, matematika, pedagogika, predstavivosť žiakov, priestorové telesá, učebná pomôcka, zážitkové učenie.

Abstract

This diploma thesis contains basic theoretical knowledge regarding Mathematics teaching, three dimensional imagination of 1st degree primary school students, teaching toolkits and the role of Mathematics in a common life. In theoretical part we deal with the definitions of elementary and geometrical shapes used during the teaching of Mathematics. Practical part is dedicated to results of research regarding memorized theory about geometry which is taught verbally and experientially.

Key words

Didactics, experiential teaching, geometry in common life, imagination of students, mathematics, teaching toolkit, three dimensional objects.

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 CHARAKTERISTIKA PREDMETU MATEMATIKA.....	12
1.1 Definícia, história a vývoj matematiky.....	12
1.2 Didaktika matematiky.....	13
1.3 Modernizácia vyučovania matematiky.....	14
1.4 Geometria.....	15
1.5 Charakteristika učebného predmetu matematika.....	17
1.6 Ciele učebného predmetu matematika.....	19
2 MODERNÉ TRENDY VO VYUČOVACOM PROCESE.....	23
2.1 Moderná pedagogika.....	23
2.2 Pedagogická komunikácia.....	26
2.3 Aktuálne úlohy didaktiky.....	27
2.4 Učebné pomôcky a didaktická technika.....	30
2.5 Interakcia vo vyučovacom procese.....	33
3 POZNÁVANIE A UČENIE.....	34
3.1 Názorne poznávanie a psychické procesy.....	34
3.2 Logika.....	36
3.3 Faktory učenia.....	37
4 VÝSKUM V PEDAGOGIKE.....	39
4.1 Pedagogický výskum.....	39
4.2 Typy pedagogických výskumov.....	40
4.3 Metódy pedagogického výskumu.....	42
5 CIELE, METÓDY, VÝSLEDKY A INTERPRETÁCIA VÝSKUMU.....	45
5.1 Ciele a hypotézy výskumu.....	45
5.2 Respondenti a realizácia výskumu.....	46
5.3 Návrh a popis učebnej pomôcky pre 4. ročník ZŠ.....	50
5.4 Overenie novej pomôcky na vyučovacej hodine.....	51
5.5 Zhrnutie výsledkov výskumu a interpretácia zistení.....	52
5.6 Závery a odporúčania.....	76
ZÁVER.....	78
ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV.....	81
ZOZNAM GRAFOV.....	83

ZOZNAM TABULIEK.....	84
ZOZNAM PRÍLOH.....	85

ÚVOD

V našej diplomovej práci sa zameriavame predovšetkým na didaktickú a všeobecne pedagogickú prácu učiteľa s žiakmi v predmete geometria na 1. stupni základnej školy. Osobitnú pozornosť venujeme uplatňovaní názorných pomôcok, nakoľko ich považujeme v predmete geometria za veľmi užitočné a potrebné pre pochopenie učiva. Už preto, že - na rozdiel od vyučovacích predmetov, ako je napríklad slovenčina alebo aritmetika, kde sa pracuje najmä s písmenami a číslami - sa geometria zaoberá telesami: rovinnými, dvojrozmernými, trojrozmernými. A hlavne výučba, ktorá má priblížiť žiakom trojrozmerná telesá, sa bez názorných pomôcok dosť dobre nemôže zaobiť. Jednou z našich ambícií – po rozhodnutí zvoliť si túto tému práce – je vzbudenie väčšieho záujmu o názorne pomôcky a prácu s nimi a o ich rozšírenie na hodinách geometrie aj do ďalších tried a škôl.

V úvodnej časti práce si zadefinujeme matematiku ako vedu, priblížime si jej históriu a vývoj. Rovnako sa povenujeme aj geometrii. Potom sa dostaneme k popisu matematiky ako predmetu, kde si viac povieme od didaktiky matematiky, charakteristike učebného predmetu matematika v štátnom vzdelávacom systéme Slovenskej republiky, ako aj o cieľoch učebného predmetu matematika v našich podmienkach. S ohľadom na tému našej diplomovej práce sa viac povenujeme aj modernizácii vyučovania matematiky.

V nasledujúcej kapitole si priblížime nové trendy v didaktike, a tým aj pedagogike. Budeme referovať o modernizácii, racionalizácii, efektívnosti a optimalizácii vyučovania. Povenujeme sa pedagogickej komunikácii ako dôležitej zložke vzdelávacieho procesu. Uvedieme si výhody obojstrannej komunikácie, to je komunikácie so spätnou väzbou, v ktorej ide o prenos od učiteľa k žiakom s odozvou smerom k učiteľovi. Zdôrazníme si, že pedagogická komunikácia má verbálnu a neverbálnu zložku – a že tá neverbálna má tiež veľký význam vo vzťahu medzi učiteľom a žiakom. Budeme sa tu aj venovať tomu, čo overujeme v praktickej časti: učebným pomôckam, najmä názorným a didaktickej technike. Spomenieme aj aktuálne problémy didaktiky, nakoľko klasické vyučovanie, ktoré pretrváva vo viacerých školách, je pre dnešných žiakov málo zaujímavé a nezáživné. V rámci tejto témy sa

budeme venovať aj pojmu poznatkovo – hodnotné školstvo, pre ktoré je podstatná aktivita žiakov.

V tretej kapitole sa konkrétne zameriame na poznávanie a učenie. Predstavíme si názorné poznávanie a psychické procesy, ktoré sa ho týkajú. Povieme si niečo viac o logike a logickom myslení, nakoľko sa jedna z našich hypotéz sa zameriava práve na logiku a pripojíme aj jej definíciu a obsah tohto pojmu. Následne si uvedieme aj vonkajšie a vnútorné faktory, ktoré majú vplyv na priebeh a výsledky učenia.

V poslednej kapitole teoretickej časti sa budeme podrobnejšie zaoberať výskumom v pedagogike. Uvedieme si rôzne typy pedagogických výskumov podľa rôznych kritérií a hľadísk. Zmienime aj novšie typy pedagogických výskumov, ako je napr. kvalitatívny a akčný výskum. Zároveň si popíšeme plánovanie, prípravu a realizáciu pedagogického výskumu.

V praktickej časti diplomovej práce sa budeme venovať našej pedagogickej práci s názornými pomôckami, ktoré sme si vyrobili na vyučovanie predmetu geometria. Zdôvodníme si ich výber, popíšeme ich návrh a výrobu ako aj nápady na ich zapojenie do praktickej výučby o dvojrozmerných a trojrozmerných telesách. Následne si stanovíme hypotézy a dostaneme sa k experimentálnej časti, ktorej cieľom je overiť stanovené hypotézy v pedagogickom výskume. V nej si vymedzujeme skúmaný problém – predmet výskumu. Vyjadríme sa k dostupným pomôckam na rozvíjanie názornosti a priestorovej predstavivosti v matematike na 1.stupni ZŠ. Predstavíme si nami vytvorené učebné pomôcky, o ktorých predpokladáme, že môžu vhodne dopĺňovať súčasné dostupné súbory učebných pomôcok. Rozviníme si aj námety na využitie týchto nových pomôcok vo výučbe matematiky. Overíme si niektoré z navrhnutých námetov na ich využitie vo výučbe. Stanovíme si a overíme štyri hypotézy výskumu, ktoré sme naformulovali – hypotézu o rozdieloch v logickom myslení medzi chlapcami a dievčatami, hypotézu o upevnení nadobudnutých matematických vedomostí z predchádzajúcich ročníkov ZŠ, hypotézu o znalosti základných geometrických tvarov a hypotézu o trvalejšom význame zážitkového učenia. Budeme charakterizovať výskumnú vzorku, popíšeme si metódy výskumu, zanalyzujeme výsledky testov, experimentu a podrobíme ich štatistickej verifikácii. Na záver prinesieme odporúčania a námety na využitie našej učebnej pomôcky v širšej praxi – v ďalších triedach a školách.

Motto:

*„Stará škola učila slová a pojmy,
názorná škola učí názornému rozpoznávaniu...
Stará škola cvičila slovnú pamäť,
nová škola myslí na rozvoj celého človeka.
Stará škola potlačovala rozum,
nová škola rozum rozvíja...
Stará škola bola školou učenia,
nová je školou činu.“¹*

A. Diesterweg
(1790-1866)

¹ Prevzaté z knihy: Erich Petlák, Juraj Komora: Vyučovanie v otázkach a odpovediach, vydavateľstvo IRIS, 2003.

1 CHARAKTERISTIKA PREDMETU MATEMATIKA

1.1 Definícia, história a vývoj matematiky ako vedy

Už v štvrtom storočí pred našim letopočtom bol vytvorený prvotný zväzok matematiky – Euklidove „**Základy**“. Dá sa teda konštatovať, že už v tomto období matematika jestvovala ako vedný odbor. Matematika prechádzala storočiami a vyvíjala sa tak, ako aj kompletná ľudská spoločnosť aj v zhode s vývojom materiálnej výroby. Akurát začiatkom sedemnásteho storočia, keď vzniká veľký rozmach v systéme materiálnej produkcie a príchod kapitalizmu do výrobného procesu, prichádza aj k expanzivite v rozvoji matematiky. V priebehu devätnásteho storočia predkladá materialistickú definíciu matematiky B. Engels: matematika sa venuje priestorovými formami a kvantitatívnymi vzťahmi objektívnej reality. V tom období je matematika fundamentálnym prostriedkom prírodnej vedy, hnacím motorom, ktorý posúva vpred poznanie sveta. Na konci devätnásteho storočia prechádza matematika krízou - ako takmer prvá veda v rámci prírodných vied. B. Russel v tej dobe poznamenáva: Matematika je predmet v ktorom nevieme, o čom hovoríme, ani, či je to pravda. Matematika je postupne upravená na množinový základ a vyvíja sa vpred. Prichádza k obrovskému nárastu jej abstraktných častí.

Po 2. svetovej vojne prichádza produkcia výpočtovej techniky a s ňou aj ďalší impulz na rozvoj matematiky – algoritmy, programovacie jazyky, diskretná matematika. Po roku 1950 prichádza v hojnom počte štátov ku snahe o reformu školskej matematiky, keďže matematika sa nachádzala v istom kontraste až rozpore s aktuálnym stavom poznania.

Ako by sa teda dala charakterizovať súčasná matematika? Je to živé teleso, ktoré vytvára rok čo rok niekoľko tisíc nových výsledkov vo forme článkov v niekoľkých desiatkach odborných matematických periodík. Vývoj a posun v matematike je determinovaný tradíciou, matematickými organizáciami a asociáciami, výraznými osobnosťami a objednávkou od spoločnosti.

V období staroveku boli matematické znalosti výsadou len malej skupinky vyvolených, v sedemnástom a osemnástom storočí inštrumentom poznania v moci

prírodných vedcov, v kapitalistickej spoločnosti bola zložkou pracovnej náplne inžiniera. Povaha matematiky a jej funkcia v edukácii jednotlivých ľudí sa vyvíja a modifikuje. Už teraz hovoríme, že vzdelanie v školských zariadeniach prinášajú deťom čítanie, písanie, počítanie, ale tiež aj dispozíciu na logické myslenie. V nasledujúcich obdobiach príde k zužitkovaniu matematiky pre vývoj spoločnosti ako komplexu, iba v tom prípade, keď dokážeme použiť pre rozvoj intelektu celého obyvateľstva to najvzácnejšie, čo sa v matematike nazbieralo za celé stáročia až tisícročia – elementy, ktoré sú fundamentom, aby človek vedel myslieť tvorivo. A to je poslanie pre naše školský systém do ďalších rokov.

1.2 Didaktika matematiky

Vyučovanie každého odborného predmetu má okrem všeobecných zákonitostí aj zákonitosti vlastné. Otázkami úloh, cieľov, obsahu a metód výučby aj organizácie vyučovania jednotlivých predmetov sa zaoberá **teória vyučovania** odborného predmetu. Obecná pedagogika a didaktika predstavujú teoretický a metodologický základ teórie vyučovania.

Pre plnenie svojich úkolov musí **teória vyučovania matematiky** vychádzať zo znalostí príslušnej matematickej disciplíny, poznať jej využitie a aplikácie v praxi. Jej opory sú štúdium dejín matematiky ako vedy a štúdium dejín vyučovania matematike. Užitočné sú aj poznatky o tom, ako sa učí matematike v iných štátoch. Nezanedbateľnou zložkou práce v teórii vyučovania matematike je aj používanie a zovšeobecňovanie skúseností vynikajúcich učiteľov, pedagogické pozorovanie a výskum.

Základný výskum má za úlohu zistiť možnosti aplikácie príslušného didaktického systému alebo zaviesť nové poňatie vo vyučovaní - koncepčný výskum.

Aplikovaný výskum sa zaoberá hľadaním progresívnych a efektívnych foriem výučby určitého úseku učiva, ktorý bol zahrnutý do didaktického systému.

Úlohy výskumu rieši teória vyučovania matematiky použitím experimentov.

Každý experiment obsahuje:

- voľbu a formuláciu problému, zadania, úlohy
- stanovenie hypotézy výskumu, t.j. návrh, ako by mal byť problém riešený a cieľ
- vypracovanie metód a organizácie výskumu
- kontrola výsledkov
- vyhodnotenie získaných výsledkov
- závery výskumu – potvrdenie alebo vyvrátenie hypotézy.

1.3 Modernizácia vyučovania matematiky

Školská matematika dlho stávala na elementárnej matematike, ktorej vývoj skončil v 17.storočí, kedy sa začala konštituovať klasická vyššia matematika. A až na začiatku 20. storočia sa objavili snahy zaradiť základy tejto matematiky do školskej matematiky (Felix Klein, meránsky program). Dynamický rozvoj matematickej vedy, ktorý bol v 20. storočí oveľa rýchlejší ako predtým v celej histórii, viedol k tomu, že sa prehlboval rozdiel medzi matematikou školskou a matematickou vedou.

V modernej školskej histórii sa za najvhodnejšie východisko zvolila zmena prístupu a poňatia, t.j. zmena obsahu aj metód vyučovania. Spočíva v odstránení zastaraných tém z osnov a ich nahradenie novými témami. Cieľom je umožniť žiakom preniknúť hlbšie do matematických poznatkov a dril a memorovanie nahradiť myslením - a tak dosiahnuť schopnosť používať matematické poznatky k riešeniu reálnych problémov, predstaviť matematiku ako odraz mnohotvárnej skutočnosti.

V celosvetových modernizačných experimentoch sa objavujú 2 základné smery: jeden je zameraný na radikálnu prestavbu obsahu školskej matematiky, druhý stavia v podstate na tradičnom učive, ale spracováva ho v modernom poňatí a rozširuje ho o moderné zložky matematiky – tak, ako to vyžaduje rozvoj matematickej vedy a vývin praxe.

1.4 Geometria

Matematika sa nezaobera len číslami a počtovými výkonmi. Skúma tiež napr. vlastnosti niektorých útvarov, ich tvar, veľkosť, vzájomnú polohu a podobne. Táto zložka školskej matematiky sa nazýva geometria.

Geometria je slovo gréckeho pôvodu, ktorému v slovenčine približne odpovedá slovo „zememeračstvo“. Povodne bola geometria predovšetkým náukou o vymeriavaní zemského povrchu. Už pred niekoľkými tisícmi rokov vedeli napr. Babylónčania, Egypťania a Gréci vymeriavať pozemky, kanály a iné. Najslávnejšou dobou geometrie bolo niekoľko stáročí pred naším letopočtom. Z toho času je veľa poučiek, ktoré sa do súčasnosti v škole učia, pretože sú stále platné. Preslávené Euklidove „Základy geometrie“ (okolo r.325 p. n. l.) boli mnoho stáročí základom učebníc geometrie na celom svete. Preto sa používajú v geometrii niektoré grécke a latinské názvy a písmená gréckej abecedy.

Geometria sa zaoberá vlastnosťami rovinných a priestorových útvarov – od priamok a trojuholníkov až po najzložitejšie trojrozmerné telesá. V klasickom chápaní je jedným z dvoch hlavných pilierov matematiky – vedľa aritmetiky.

Až do 17. storočia okruh poznatkov v matematike (aj v ďalších prírodných vedách) nezaznamenal výraznejší rozvoj. Viacej sa matematika začala vyvíjať až v 18. storočí.

Vtedy rozvoj vedy a techniky priniesol nové matematické poznatky, ktoré sa museli utriediť a zaraďovať. Objavovali sa nové teórie a vznikali nové matematické disciplíny, ako napríklad matematická analýza, analytická geometria a tak ďalej.

Aj v geometrii, ktorá spolu s matematikou bola tradične matematickou disciplínou, vyvstala potreba ustanoviť presné východzie požiadavky a uviesť ich do súladu s novými poznatkami. A vymedziť všetky geometrické pojmy.

Nemecký matematik D.Hilbert v svojich Grundlagen der Geometrie (Základy geometrie) v r.1899 predbehol dobu a veľmi moderne a systematicky založil disciplínu, v súčasnosti označovanú ako eukleidovská geometria.

Od tej doby sa matematika vyvíjala ďalej, vznikli všeobecnejšie teórie, ktoré poukázali na vnútorné súvislosti (vzťahy) medzi jednotlivými matematickými disciplínami.

Výučba na základných školách ale stále ešte z didaktických dôvodov zostáva u klasického rozdelenia tém na aritmetické a geometrické. Učiteľ musí mať však na pamäti vnútornú jednotu oboch disciplín a pracovať podľa toho.

Základná škola sprevádza deti prvým štádiom štúdia geometrie. Dieťa pozoruje geometrické situácie, kreslí body, úsečky, telesá, experimentuje s nimi a prichádza k jednoduchým záverom. Začína chápať, že bodka alebo guľôčka nie sú body, ale len modely bodov, pretože napr. gorálka alebo guľôčka nemajú všetky vlastnosti, ktoré od „bodu“ vyžadujeme. Detské predstavy a úvahy sa postupne upresňujú a stávajú sa abstraktnými, aj keď, najmä v geometrii, majú ku skutočnosti stále veľmi blízko.

Učivo základnej školy je len základom, malou časťou rozsiahlej vedy, bez ktorej sa nezaobíde veľa oborov ľudskej práce, ako je strojárstvo, stavitelstvo, astronautika a tak ďalej.

Základným prvkom v geometrii je **bod**. Súhrn (množina) bodov vytvára **geometrický útvar**. Geometrickým útvarom je napr. priamka, uhol, trojuholník, štvorec, obdĺžnik, kruh, kocka, valec a podobne.

Niektoré geometrické útvary je možné celé umiestniť do roviny - môžeme je napr. narysovať na tabuli alebo papier, preto sa nazývajú **rovinné útvary**. Hovoríme aj, že tieto útvary ležia v rovine alebo sú súčasťou roviny. Tá časť geometrie, ktorá sa zaoberá rovinnými útvarmi, sa nazýva **planimetria**. Geometrické útvary, ktoré nie je možné umiestniť do roviny (nemôžeme ich narysovať, rysujeme alebo kreslíme len ich obrazy) sa nazývajú **priestorové útvary**. Časť geometrie, ktorá sa venuje vlastnostiam priestorových útvarov, sa nazýva **stereometria**.

Geometria ako vedecká disciplína pracuje s abstraktnými pojmami, odvodenými z reality. Pracuje s nimi na základe všeobecne uznávaných logických princípov a prichádza k určitým výsledkom. Tie potom musí konfrontovať so skutočnosťou a pokiaľ skutočnosti nezodpovedajú, je treba ich pozorne skúmať. Je možné, že z experimentov boli vyvedené nesprávne závery alebo bola chyba v logickej úvahe. Je možné aj to, že rozpor so skutočnosťou je spôsobený tým, že úvaha došla ďalej ako siaha súčasná znalosť reality. Takých prípadov nie je veľa. Ide napríklad o prevratné teórie vynikajúcich vedcov (Descartes, Newton, Einstein..), ktoré často u súčasníkov vzbudzujú nedôveru a až budúci vývoj preukáže ich správnosť.

1.5 Charakteristika učebného predmetu matematika

Matematika je na 1. stupni základnej školy druhým najdôležitejším predmetom (po slovenčine – materskom jazyku) čo sa týka časového rozsahu. Matematické vzdelávanie je založené najmä na využívaní manuálnych a intelektových činností pre rozvíjanie širokej škály schopností žiakov. Obdobne sa pristupuje k uplatneniu nových matematických vedomostí v skutočných situáciách. Takto nadobudnuté základné matematické vedomosti umožňujú žiakom získať matematické vzdelanie novej kvality, ktoré by sa malo prejavovať v celom základnom matematickom vzdelaní. A vytvárať tak predpoklady pre ďalšie úspešné štúdium matematiky a pre celoživotné učenie sa.

Obsah učiva je pripravený na kompetenčnom základe. Vyučovanie je prioritne orientovaný na rozvoj schopností žiakov, najmä vyššou aktivizáciou žiakov.

Učebný predmet matematika na 1. stupni ZŠ obsahuje:

- základne matematické poznatky a činnosti s matematickými objektmi, ktoré rozvíjajú spôsobilosti potrebné v ďalšom živote (osobnom, občianskom, pracovnom apod.),
- vytváraním presných učebných návykov rozvoj schopností žiakov, presného myslenia a formovania zdôvodňovania v rôznych prostrediach, rozvoj algoritmickeho myslenia,
- súhrn veku adekvátneho matematickeho a infromatickeho poznania, ktoré tvoria východisko k všeobecnému vzdelaniu rozhl'adeného človeka,
- informácie, ktoré dokumentujú potrebu matematiky a infromatiky pre spoločnosť.

Obsah učiva je v predmete matematika rozdelený na päť tematických okruhov. Toto členenie ostáva aj pre ostatné stupne vzdelávania, pričom na každom stupni nemusí byť priamo zastúpený každý z týchto tematických okruhov:

- Čísla, premenná a počtové výkony s číslami
- Postupnosti, vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy
- Geometria a meranie
- Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika

- Logika, dôvodenie, dôkazy.²

Vyučovacia látka v tematickom okruhu **Čísla, premenná a počtové výkony s číslami** má na prvom stupni základnej školy dôležité miesto pri zavádzaní pojmu prirodzeného čísla v rozsahu do 10 000, pri výpočtových úkonoch s týmito číslami a pri príprave na zavedenie písmena, ktoré symbolizuje premennú vo význame čísla.

V rámci tematickej oblasti **Postupnosti, vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy** majú žiaci v praxi objavovať kvantitatívne a priestorové prepojenia a isté vybrané typy ich systematických zmien. Majú sa oboznamovať sa s veličinami a ich úvodnou prezentáciou vo forme tabuliek, grafov a diagramov a v elementárnych prípadoch tieto veličiny aj graficky znázorňovať.

V tematickom bloku **Geometria a meranie** majú žiaci vytvárať priestorové geometrické útvary podľa daných pravidiel a oboznamovať sa s najtypickejšími rovinnými útvarmi aj s ich rysovaním. Zoznámia sa tu so základnými vlastnosťami geometrických útvarov. Naučia sa odhadovať, porovnávať a merať dĺžku, naučia sa jednotlivé dĺžkové miery a budú mať úlohy na riešenie primeraných metrických úloh z reálneho života.

Tematická oblasť **Kombinatorika, pravdepodobnosť a štatistika** sa na prvom stupni základných škôl vyskytuje iba vo forme úloh. Žiaci na prvom stupni základných škôl budú tieto úlohy riešiť pomocou manipulatívnej činnosti s konkrétnymi objektmi, v rámci čoho majú vytvárať rozličné skupiny predmetov na základe istých daných pravidiel (triediť, usporadúvať a tvoriť súbory podľa rôznych kritérií), všímať si početnosť výskytu určitých udalostí (javov) a zaznamenávať si ju.

Tematického blok **Logika, dôvodenie, dôkazy** sa prvom stupni základných škôl objavuje podobne ako predchádzajúci blok tiež len vo forme úloh. Žiaci budú riešiť zadania, v ktorých budú posudzovať určité vybrané výroky z matematiky a z bežných reálnych situácií z pohľadu pravdivosti a nepravdivosti

² Kolektív autorov: Štátny vzdelávací program - Matematika, Štátny pedagogický ústav, Bratislava 2009.
http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/1stzs/isced1/vzdelavacie_oblasti/matematika_isced1.pdf

1.6 Ciele učebného predmetu matematika

Cieľom predmetu matematika na prvom stupni základných škôl je, aby si žiaci osvojili vedomosti, ktoré využijú v priebehu ďalšieho vzdelávania ako aj následne budú potrebovať v praktickom živote. Snahou je rozvíjať ich schopnosti, na základe ktorých budú pripravení na samostatné získavanie budúcich poznatkov. Za týmto účelom majú žiaci nadobudnúť také skúsenosti, na základe ktorých dospejú k poznávacím metódam, ktoré zodpovedajú ich veku.

Vyučovanie matematiky má viesť k tomu, aby prišlo k realizácii predovšetkým týchto cieľových zámerov a všeobecných požiadaviek na rozvoj osobnosti žiaka:

- Presne používať materinský a odborný jazyk (primerane k veku) a správne používať matematickú symboliku, ktorá sa postupne rozširuje. Adekvátne používať tabuľky, grafy a diagramy. Použiť pochopené a osvojené pojmy, postupy a algoritmy ako prostriedky na riešenie úloh.
- V zhode s osvojením si matematického obsahu a prostredníctvom číselných výpočtov spamäti, písomne, aj na kalkulačke, rozvíjať číselné schopnosti žiakov.
- Na základe činností a skúseností prispievať k rozvoju orientácie žiakov v rovine a v priestore.
- Pomocou riešenia úloh a problémov postupne vytvoriť poznatky žiakov o prepojení medzi matematikou a reálnou praxou. Pomocou využitia induktívnych metód nasmerovať žiakov k získavaniu nových vedomostí a schopností. Prispievať u žiakov k rozvoju matematického nazerania, logického a kritického myslenia.
- Systematicky privádzať žiakov k postupnému získavaniu skúseností o tom, aký význam má matematizácie praktickej situácie, tvorba matematických modelov, a následne aj k poznatku, že prax a realita je zložitejšia a komplexnejšia, ako jej matematický model. Približovať žiakom bežný život.
- V spolupráci s ďalšími učebnými predmetmi participovať na adekvátnom rozvíjaní zručností žiakov pri používaní prostriedkov informačno-komunikačných technológií (kalkulačky, počítače, mobily a pod.) k vyhľadávaniu, úprave a ukladaniu informácií.

- Privádzať žiakov k získavaniu a rozvíjaniu schopností týkajúcich sa procesu učenia sa, k aktivite na vyučovacej hodine a účelnému, systematickému a samostatnému učeniu sa.
- Podporiť a upevniť kladné charakterové vlastnosti žiakov, medzi ktoré patrí: samostatnosť, rozhodnosť, vytrvalosť, húževnatosť, sebakritickosť, kritickosť, cieľavedomú sebvýchovu a sebvzdelávanie, dôveru v svoje vlastné schopnosti, zručnosti a znalosti, systematickosť a metodickosť pri riešení úloh v osobnom aj verejnom živote.
- Vytvoriť a pomáhať rozvíjať kladný postoj žiakov k spoločným európskym hodnotám, k neustálemu poznávaniu kultúrnych a ďalších hodnôt, ktoré boli vytvorené európskymi štátmi a ako aj Slovenskou republikou.
- V kontexte matematického vzdelávania pomáhať rozvíjať u žiakov kľúčové schopnosti v rámci spoločenskej a komunikačnej oblasti, v IKT, v osobnej i v občianskej sfére, vo sfére prírodovednej a schopnosť učiť sa učiť.

Štandard kompetencií - Geometria a meranie

Kompetencie, ktoré očakávame, že žiak získa

- rozoznať, pomenovať, vymodelovať a popísať jednotlivé základné priestorové geometrické tvary, nachádzať v realite ich reprezentáciu,
- poznať, vedieť popísať, pomenovať a narysovať základné rovinné útvary,
- rozoznať a modelovať jednoduché súmerné útvary v rovine,
- poznať meracie prostriedky dĺžky a ich jednotky, vedieť ich samostatne používať aj pri praktických meraniach.

Dosiahnuté postoje

- nebyť nevšímavý k svojmu okoliu
- dokázať sa koncentrovať na objavovanie geometrických tvarov vo svojom okruhu
- snažiť sa do adekvátnych reálnych problémov vnieť geometriu
- byť schopný v jednote používať meranie a výpočet
- snažiť sa o presnosť pri meraní a výpočtoch

- vyvíjať úsilie o rozvoj vlastnej priestorovej predstavivosti.

Prehľad tematického celku Geometria a jeho obsah

Geometria – 1- ročník

Kreslenie čiar. Rysovanie priamych čiar.

Geometrické tvary a útvary – kreslenie.

Manipulácia s niektorými priestorovými a rovinnými geometrickými útvarmi.

Geometria – 2. ročník

Bod, priamka, polpriamka, úsečka. Rysovanie priamok a úsečiek. Vyznačovanie úsečiek na priamke, polpriamke a na danom geometrickom útvare.

Jednotky dĺžky – cm, dm, m. Meranie dĺžky úsečky. Porovnávanie úsečiek podľa ich dĺžky.

Budovanie telies z kociek podľa vzoru alebo podľa obrázka. Stavba jednoduchých telies.

Geometria - 3. ročník

Meranie dĺžky úsečky v milimetroch a v centimetroch.

Meranie väčších vzdialeností:

- približne (napr. krokmi),
- s presnosťou na metre.

Odhad dĺžky:

- kratšej v centimetroch (milimetroch),
- dlhšej v metroch.

Rysovanie – základné zásady rysovania.

Rysovanie priamok a úsečiek. Vyznačovanie úsečiek na priamke a danom geometrickom útvare.

Rysovanie rovinných útvarov v štvorcovej sieti.

Zväčšovanie, zmenšovanie rovinných útvarov vo štvorcovej sieti.

Stavba telies z kociek na základe plánu (obrázka).

Kreslenie plánu stavby z kociek.

Geometria a meranie - 4. ročník

Rysovanie – základné zásady rysovania.

Rysovanie štvorca a obdĺžnika v štvorcovej sieti, pomenovanie vrcholov a strán, dvojíc susedných strán.

Obvod štvorca (obdĺžnika) - (len ako súčet veľkosti strán, propedeutika).

Súčet a rozdiel dĺžok úsečiek.

Násobok dĺžky úsečky.

Rysovanie trojuholníka (ľubovoľného a ak sú dané dĺžky strán), pomenovanie jeho vrcholov a strán.

Meranie dĺžok strán trojuholníka s presnosťou na centimetre, na milimetre.

Obvod trojuholníka (len ako súčet veľkosti strán, propedeutika).

Rysovanie ľubovoľnej kružnice a kruhu s daným stredom, kružnice a kruhu s daným stredom a polomerom.

Vlastnosti kruhu a kružnice.

Premieňanie jednotiek dĺžky.

Premieňanie zmiešaných jednotiek dĺžky.

Stavba telies z kociek podľa vzoru a podľa plánu (obrázka).

Kreslenie plánov stavieb z kociek.³

³ Kolektív autorov: Štátny vzdelávací program - Matematika, Štátny pedagogický ústav, Bratislava 2009.
http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/1stzs/isced1/vzdelavacie_oblasti/matematika_isced1.pdf

2. MODERNÉ TRENDY VO VYUČOVACOM PROCESE

2.1 Moderná pedagogika

Dôležitým pojmom v pedagogike, a tým aj v didaktike, je modernizácia. Modernizácia prináša zaradovanie nových trendov do vyučovacieho procesu, využíva tvorivosť pedagógov, nových technológií – napr. zaradenia práce s počítačom do výučby. Pokrokoví pedagógovia, ako napr. Ján Ámos Komenský, už v minulosti vo svojich prácach odporúčali zaradovať novšie poznatky v prístupe k vyučovaniu, žiakom a nahradzovať nimi tie z predošlých, ktoré sa stali prekonanými. Medzi modernizáciou vtedy a v súčasnosti je rozdiel najmä v rýchlosti zavádzania nového do vyučovania: s veľkým rastom poznatkov sa zvýšilo aj tempo ich zavádzania do školskej výučby. Je však treba si uvedomovať, že je rozdiel medzi množstvom nových poznatkov a množstvom, ktoré je možné uviesť do praxe - tak, aby sa vyučovací proces nezahltil kvantitou na úkor kvality. A, samozrejme, je tiež treba prihliadať k tomu, ktoré poznatky sú potrebné a ktoré nie vzhľadom k ich budúcemu využitiu v praktickom živote.

Vo vyučovaní našli uplatnenie moderné pomôcky (počítače, тренаžéry, zdokonalené modely, filmy ap.), čo ale nemá znamenať zníženie významu a role učiteľa vo vyučovacom procese. Na ňom ostáva, aby technické pomôcky boli v rozumnej miere využívané k cieľom, ktoré je treba v predmetu výučby dosiahnuť.

Pri modernizácii **obsahu** vzdelávania je nutné si uvedomovať, že kapacita ľudského mozgu má svoje limity a že v istom vekovom období je možné učiť len to, čo môže žiak so svojou aktuálnou úrovňou psychického vývoja zvládnuť. Už aj pre ten prostý dôvod, že žiak nie je „nádoba, do ktorej je možné neustále prilievat“.

Zásadnou otázkou didaktiky je problematika výberu učiva a jeho usporiadanie. Vedci z humanitných oborov (psychológovia, pedagógovia, antropológovia) a medicíny preukázali, že človek sa vyvíja fylogeneticky aj v súčasnosti, ale kapacita jeho mozgu nerastie úmerne s vývojom vedných oborov a technického pokroku: nestačí s nimi „držať krok“. Obsah vzdelávania nemôže zďaleka obsiahnuť všetko, ale je treba, aby

obsiahol čo najviac: tak, aby žiaci získali všestrannú prípravu na ďalšie vzdelávanie sa a všeobecnú prípravu na budúcu pracovnú činnosť.

Modernizácia obsahu vzdelávania je orientovaná tak, aby bola docenená dynamika rozvoja vied a techniky. Kladie preto doraz na metodologickú stránku pred faktografickou, uprednostňuje viac činnosť a metódy poznávania ako samotné poznatky. Úlohou je poskytnúť žiakom „nástroj“ k ďalšiemu učeniu, dôležité informácie k orientácii vo vedných oboroch. Učivo by malo s minimálnym rozsahom priniesť maximálne množstvo informácií, ktoré umožňujú narábať so širokým okruhom javov.

Modernizácia vyučovania

S pojmom modernizácia vyučovania sa často spájajú novšie koncepcie vyučovacieho procesu, využívanie modernej didaktickej a výpočtovej techniky apod. Je to správny prístup, ale je treba brať do úvahy aj možnosť modernizácie v rámci bežného, klasického vyučovania.

Pre kvalitné vyučovacie hodiny je veľmi potrebná dôkladná príprava učiteľa. Tá nespočíva len v napísaní príprav. Učiteľ sa musí venovať didaktickej analýze učiva, to znamená jeho rozboru z viacerých uhlov pohľadu. Musí vziať do úvahy obtiažnosť učiva a čo z toho plynie pre činnosti učiteľa i žiakov. Čím je učivo náročnejšie, tým viac musí učiteľ premyslieť a uvážiť, akými metódami učivo žiakom sprostredkuje.

Ďalej moderná didaktika poukazuje na to, že je motivačne účinnejšie brať do úvahy nielen konečný cieľ vyučovacej hodiny, ale že je pre žiakov motivačne účinnejšie a prospešnejšie, keď sa stanoví viacero čiastkových cieľov v rozvrhnutí hodiny.

Veľkým pokrokom oproti nedávnej minulosti (aj keď to, bohužiaľ, neplatí pre všetky školy a učiteľov) je to, že žiak už nie je chápaný ako **objekt** učiteľovho pôsobenia, ale ako dôležitý **subjekt** vo vyučovaní. Z toho plynie, že učiteľ má voliť také metódy, ktoré pracujú s **aktivitou** žiakov. Zďaleka ale nemá ísť o to, či sa žiaci hlásia alebo nehlásia. Ide najmä o to, aby žiak mohol uplatniť nielen už osvojené učivo, ale aj svoje názory a poznatky, ktoré získal nezámerneým učením apod. Takto pojatá aktivita rozvíja samostatnosť, tvorivosť, sebavedomie a väčšiu motiváciu k učeniu.

Moderná vyučovacia hodina (vyučovanie) zahŕňa aj primerané a funkčné začleňovanie didaktických pomôcok a didaktickej techniky. Okrem spestrenia hodiny majú prispieť najmä k efektívnosti vyučovacej hodiny.

Je možné konštatovať, že moderná vyučovacia hodina má poskytovať dostatočný priestor pre tvorivú aktivitu žiakov: tak, aby učiteľ riadil a žiak bol aktívne činný.

Racionalizácia vyučovania

Racionalizácia znamená v podstate účinnosť práce. Apeluje na to, aby boli vyučovacie hodiny účelne využívané. K tomu dopomáhajú nové metodické postupy, ktoré nahrádzajú staršie, prekonané postupy. Využívajú sa pomôcky, s ktorými sa dosahuje lepší výsledok učenia. Racionalizácia sa dotýka najmä: koncepcie a organizácie vyučovania a správneho zhodnotenia výsledkov vyučovania.

Efektívnosť vyučovania

Efektívnosť (účinnosť) vyučovania je prakticky taká stará ako celá didaktika, len sa zo začiatku neužíval pojem efektívnosť. Už J. A. Komenský naznačil podstatu efektívnosti, keď uviedol: *„Začiatkom a koncom našej didaktiky nech je: hľadať a nachádzať spôsob, podľa ktorého by učitelia menej učili, ale žiaci sa viac naučili: aby bolo v školách menej zhonu, nechuti a márnej práce, no viac voľného času, potešenia a zaručeného úspechu...“*⁴

V tomto výroku je obsiahnutá podstata efektívnosti, je platný do súčasnosti.

V bežnej pedagogickej praxi je ešte stále veľa vyučovacích hodín, ktoré nespĺňajú kritéria efektívnosti, a to z viacerých dôvodov. Napríklad čas, ktorý je vymedzený na dosiahnutie cieľa, nie je úmerný jeho náročnosti, obtiažnosti. Môže byť neúmerne dlhý – keď sa nezvolí primeraná metóda, keď chýba čas na opakovanie, upevňovanie učiva. Pri neúmerne krátkom čase je zas nebezpečenstvo len povrchného zvládnutia učiva, nepreniknutie k podstate, nepochopenie vzťahov medzi učivom a podobne.

⁴ Komenský, J. A.: Veľká didaktika, SPN, Bratislava, 1954, str.6.

Optimalizácia vyučovania

Optimalizácia znamená výber metód a postupov, ktoré umožnia, aby pedagóg dosiahol najlepších výsledkov v minimálne nutnom čase a s minimalizovaním úsilia – svojho i žiakov. Optimalizácia sa čiastočne prekrýva s efektívnosťou učenia: efektívnosť je ale výsledkom optimalizácie. Úlohou optimalizácie výučby je komplexný prístup k riešeniu vyučovania. Zahŕňa modernizáciu aj racionalizáciu.

2.2 Pedagogická komunikácia

Dôležitou zložkou vo vzdelávacom procese je pedagogická **komunikácia**. Ide o dorozumievanie medzi učiteľom a žiakmi. Mnohé analýzy vyučovacích hodín ukázali, že komunikácia nie je vo vyučovaní dostatočne a vhodne využívaná. Najčastejšie sa používa **jednosmerný** prenos od učiteľa k žiakom, to znamená komunikácia bez spätnej väzby. Oveľa efektívnejší a kvalitnejší je ale vyučovanie so spätnou väzbou, to znamená, že informácia ide nielen od učiteľa k žiakom, ale aj od nich späť k učiteľovi. Pri jednostrannej komunikácii učiteľ nemá prehľad o tom, koľko informácií sa u žiakov „stratilo“, prišlo na vnivoč. Dôležité u **obojstrannej** komunikácie (to je u komunikácie so spätnou väzbou) je aj to, že vedie žiakov k aktívnemu zapájaniu do hodiny. Z takej hodiny si žiak viac odnáša a viac ho motivuje k pozornosti a záujmu o učivo.

Každá komunikácia, teda vrátane pedagogickej, má okrem verbálnej (slovnej, rečovej) aj zložku neverbálnu. Do nej patrí mimika, gestá, „reč tela“, úsmev, mračenie, pohľad očí, blízkosť alebo vzdialenosť učiteľa od žiakov atd. Jej miesto vo vyučovaní je nezanedbateľné. Učiteľ dáva neverbálnou komunikáciou jednotlivým žiakom i triede ako celku signály, ktoré môžu byť pozitívne alebo negatívne. Netreba zrejme podotýkať, že pozitívne signály majú na žiakov oveľa lepší dopad ako negatívne. Pozitívne signály pritom nemajú znamenať slabosť, ústupky. Vo výrazoch môže byť prítomné vyjadrenie prísnosti, ale žiaci by mali vedieť, že k nim má učiteľ dobrý vzťah, nie nepriateľský. Problémom neverbality je, že sa jej nedá jednoduchým spôsobom naučiť. Ide skôr o neustále zdokonaľovanie sa v nej. Aj preto je podstatné, keď je učiteľ povahovo pozitívne ladený a nemusí sa neverbálnu „reč“ ťažko učiť.

Ak má učiteľ prirodzenú autoritu, je to základ, na ktorom nie je ťažké stavať ostatné predpoklady pre dobrú pedagogickú prácu. Problémom je azda to, že takých učiteľov zrejme nie je väčšina.

Kvalitná komunikácia učiteľa so žiakmi, spolu s odbornosťou v predmetoch, ktoré vyučuje a dôkladnou a správnou didaktickou prípravou je nutným predpokladom pre optimálne vyučovacie hodiny. A učelia by nemali zabúdať aj na to, ako pripomína V. Smékal, že: „*Jedna učiteľka vtipne poznamenala, že je možné rozvíjať zručnosti orientácie v cestovnom poriadku ako niečo vzrušujúce a zaujímavé, a naopak, sebadramatickejšie učivo možno znechutiť suchým, nezáživným výkladom.*“⁵

2.3 Aktuálne úlohy didaktiky

Didaktika a jej mnohé oblasti sú kvalitne rozpracované a vypracované. Viaceré z nich sa ale neuplatňujú vo vyučovaní tak, ako by bolo žiadúce, osožné. Napr. pretrvávajú dominantia verbálnych metód vyučovania, zotrúvanie na zažitých metódach výučby, nedocenenie žiaka ako subjektu v školskej práci, pomalé zavádzanie a uplatňovanie tvorivých vyučovacích metód, foriem. Tieto aj ďalšie nedostatky nie sú nové. Sú zapríčinené lipnutím na zaužívanom, aj určitou strnulosťou myslenia. Niektoré školy, a nie je ich málo, nedoceňujú modernú didaktickú teóriu. Reformné požiadavky pedagogiky zo začiatku 20. storočia sú dnes rovnako aktuálne ako vtedy. Ako vtedy, tak aj dnes sa volá po užšom prepojení školy s praktickým životom: škola by mala žiakov viac pripravovať na to, čo im môže byť v živote užitočné. Obsah vzdelávania by mal brať stále do úvahy vývin vedy, techniky a podobne. *Skutočnosť je taká, že škola „kráča svojou cestou“ a „život svojou cestou“.*⁶

Tzv. klasické vyučovanie, aké pretrvávajú vo viacerých školách, je pre dnešných žiakov málo zaujímavé, nezáživé. Majú oproti žiakom v minulosti značný rozhlád, veľa informácií z internetu, televízie. Sú samostatnejší vo vyhľadávaní poznatkov. Napr. pasívne opisovanie toho, čo učiteľ dlho píše na tabuľu alebo diktuje, ich nudí,

⁵ Petlák: Pedagogicko-didaktická práca učiteľa, IRIS, Bratislava, 2000, str. 63.

⁶ Erich Petlák a kol., Kapitoly zo súčasnej didaktiky, vydavateľstvo IRIS, 2005.

neudržiava ich pozornosť – a dá sa to pochopiť. Na učiteľovi je, aby žiakov aktivoval, vťahoval ich do procesu výučby, nestaval ich len do role pasívnych prijímateľov. Má na to k dispozícii oproti minulosti veľa pomôcok: od modelov po počítače. Na 1. stupni ZŠ môže deti zaujať obrázkami, reálnymi predmetmi alebo ich modelmi, diapozitívami... Keď sú tieto doplnené o zaujímavý výklad, otázky a niektoré hrové prvky (hádanky, súťaže...), prispieva to k pestrosti hodiny a väčšej pozornosti žiakov.

Je dôležité si uvedomovať, že nemožno pri vyučovaní vidieť len vzdelávaciu časť, ale že je treba pracovať na vytváraní dobrej klímy v triede, všímať si vzťahov medzi žiakmi - a eliminovať tak šikanovanie a ďalšie nedobré javy - ktoré by sa nakoniec negatívne prejavili ako brzdy výučby, prinajmenšom u časti žiakov.

Už aj J. A. Komenský kritizoval školský systém. Mal k nemu veľa výhrad. Chcel, aby bola škola hravá, zábavná, nezaťažujúca. A to netušil, že príde doba, keď bude časť žiakov školu nenávidieť a učiteľov budú vnímať ako nepriateľov.

Súčasná didaktika predpokladá dialektickú jednotu zmyslového vnímania, aktívneho myslenia a činnosti žiakov. Berie pri tom do úvahy úroveň ontogenetického vývinu i doterajšie skúsenosti. Rôzne druhy názorných pomôcok sú charakterizované rôznou úrovňou abstrakcie: zobrazenie reálnych predmetov, tabuľky, grafy, mapy atď. Závisí od učiteľa, ako ich začleňuje do procesu výučby: či použije názornosti k vytváraniu nových predstáv alebo na to, aby uľahčil žiakom pochopenie určitej všeobecnej zákonitosti, ku konkretizácii všeobecných pojmov, či k ilustrácii. Demonštrovanie názorných pomôcok by mal sprevádzať svojím živým slovom, nemal by sa báť zapojiť priamu činnosť žiakov a ich experimentovanie.

Veľmi dôležitou úlohou modernej školy na všetkých stupňoch je zámerne rozvíjanie **tvorivosti a tvorivého myslenia**. Tvorivosťou sa začali odborníci systematicky zaoberať v 50-tych rokoch 20. storočia a odvtedy sa v tejto oblasti, zásluhou podrobného výskumu, zaznamenal podstatný pokrok. V podstate sa dá konštatovať, že tvorivosť je produkovanie nových riešení, nápadov a hodnôt v rôznych situáciách a oblastiach ľudských činností. Nejde len o oblasti spojené s umeleckou činnosťou, ale aj o situácie bežného života a rozhodovania sa napr. v pracovných podmienkach.

V odbornej literatúre je možno nájsť množstvo definícií a charakteristík tvorivosti. Líšia sa, ale majú niekoľko spoločných pojmov: **novosť** – novota v určitom

rámci, **hodnotnosť** – osožnosť nápadu. Hodnotnosť zvyčajne posudzujú experti alebo sa používajú ekonomické a iné kritéria.

M. Zelina zdôrazňuje 4 východiskové axiómy (zásady) tvorivosti:

1. *Tvorivý môže byť každý človek, ale sú tu určité rozdiely v úrovni tvorivosti. Sú ľudia výnimočne tvoriví a opačne, ľudia s veľmi slabou tvorivosťou. Ostatní sa nachádzajú medzi týmito dvoma úrovňami. V podstate neexistuje človek bez tvorivosti, len ľudia, ktorým okolité prostredie neposkytuje dostatok podnetov na jej rozvoj.*
2. *Tvorivosť sa môže prejaviť v každej činnosti, ale nie každá činnosť poskytuje rovnaké možnosti pre tvorivosť. Najväčší priestor v tomto smere poskytujú rôzne umelecké činnosti.*
3. *Tvorivosť je cvičiteľná funkcia, je možné ju rozvíjať. Je to podmienené optimálnosťou výberu postupov a prostriedkov na jej rozvoj.*
4. *Tvorivosť je ťažká „práca“ v tom zmysle, že človek musí najprv veľa vedieť, poznať, premýšľať, aby mohol vytvoriť nový a hodnotný produkt. To znamená, že tvorivosť je najvyššou kognitívnou funkciou a v hierarchickom usporiadaní zahŕňa v sebe všetky nižšie funkcie – dobrú percepciu, pamäť, konvergentné (opierajúce sa o bežné logické schémy) myslenie, analýzu, syntézu, induktívne (postup od jednotlivého k obecnému) myslenie, abstrahovanie, analytické myslenie a tak ďalej.⁷*

Hlavným cieľom reforiem školstva na Slovensku je premeniť tradičné memorovacie, direktívne a neživotné školstvo na poznatkovo - hodnotné školstvo, v ktorom je podstatná aktivita žiaka.

Prínosom by bolo, keby sa učitelia zaujímali o schopnosti jednotlivých žiakov a ich osobitný vývin. Ale, podľa vyjadrení, na to nemá 43% učiteľov vytvorený dostatočný časový priestor a vhodné podmienky – aspoň takto to vyplýva z výsledkov jedného dotazníkového prieskumu (Ivančíková, J., 2002).

⁷ M. Zelina, Nové trendy v pedagogike, ŠPÚ, Bratislava, 1996.

2.4 Učebné pomôcky a didaktická technika

Pri výučbe býva najčastejšie používaný verbálny komunikačný kanál. Z mnohých príčin sú ale účinnejšie informácie **vizuálne**. Z výskumov vyplýva, že informácie vstupujú do mozgu nasledovne: 87% očami (zrakom), 9% ušami (sluchom), 4% inými zmyslami.

Hlavné výhody vizuálnych pomôcok:

- **Upútavajú pozornosť.**

Aj keď si učiteľ pripraví vyučovaciu hodinu veľmi dobre, bez pozornosti žiakov sa nezaobíde. Ignorovať vizuálnu pomôcku: predmet, diapozitív ap., je ťažké. Ignorovať novú vetu výkladu nie. Keď žiak pozerá na vizuálnu pomôcku, nie je jeho pozornosť odklonená inými zrakovými podnetmi – napr. pohľadom z okna.

- **Prinášajú zmenu a vzbudzujú záujem.**

- **Napomáhajú konceptualizácii.**

To je najväčším prínosom vizuálnych pomôcok. Mnohé pojmy a myšlienky pochopíme skôr vizuálne ako verbálne. Veľa učiteľov to vie, ale niekedy im uniká, že vizuálne je najlepšie sprostredkovať i veľa abstraktných pojmov, ako napr. „zlomky“.

- **Ľahšie sa zapamätajú.**

Na základe výskumov je dokázané, že väčšina ľudí si lepšie pamätá vizuálne informácie ako verbálne.

- **Sú prejavom záujmu učiteľa.**

Keď žiaci vedia, že sa venujete príprave vizuálnych pomôcok, uvedomujú si, že vám záleží na tom, aby sa niečomu naučili.⁸

Učebné pomôcky sú prostriedky, ktoré slúžia k názornosti vyučovania a tým napomáhajú ku komplexnejšiemu osvojeniu si učiva.

Patrí medzi nich učebnice. Súčasné moderné učebnice sa podstatne odlišujú od učebníc, ktoré boli k dispozícii v minulosti. Vytvárajú sa také učebnice, ktoré prezentujú učivo

⁸ Geoffrey Petty. Moderní vyučování, nakladatelství Portál, Praha, 1996.

zaujímavým a interaktívnym spôsobom. Vyžadujú od žiakov myslenie, tvorivosť a participáciu – zapojenie sa – do konštrukcie poznania. V súčasnosti sú vytvárané také interaktívne učebnice, ktoré spájajú didaktickú vybavenosť učebníc s modernými technológiami. Učitelia vyberajú z učebníc učivo, ktoré považujú za dôležité pre žiaka, objasňujú ho a dopĺňajú informáciami a príkladmi z iných zdrojov a praxe. Tým zvyšujú aktuálnosť a zaujímavosť učebnice. Pre žiakov sú učebnice sprostredkovateľom pri ich učení. Učebnice napomáhajú tiež **rodičom** - pri opakovaní učiva s deťmi v prípade, že sa venujú ich príprave na výučbu.

Významnými učebnými pomôckami sú pomôcky **názorné**, najmä na 1.stupni ZŠ, ale svoju dôležitú rolu majú aj v ďalšom vzdelávaní. Ich prínos spočíva v tom, že pôsobia na zmysly a žiaci získavajú konkrétnejšie predstavy o tom, čo sa učia. Žiaci prichádzajú do priameho kontaktu s poznávanou skutočnosťou, konkretizuje sa im abstraktný systém pojmov, podporuje spájanie poznávanej skutočnosti s reálnou životnou praxou. V škole sú nepostrádateľnou a organickou súčasťou systému vyučovacích metód.

Názornými učebnými pomôckami môžu byť napríklad:

- skutočné predmety – v geometrii, ktorej sa venujeme, môže ísť napr. o lopty, pomaranče, škatuľky rôznych tvarov (kvádre, valce..), o detské kocky rôznych tvarov zo stavebníc (drevené, plastové)...
- modely predmetov
- modely tvarov
- obrázky predmetov
- obrázky tvarov
- nákresy na tabulu
- fotografie
- ilustrácie v knihách
- obrázky v počítači

Aj keď vývoj v technike napreduje míľovými krokmi, stále je ešte významným prínosom školská tabuľa. Možno ju využiť na kreslenie, náčrtky, rysovanie, písanie – a to zo strany učiteľa aj žiakov. Náčrtom sa dá zvýrazniť to, čo by žiakovi mohlo uniknúť pri pozorovaní skutočnej veci, modelu alebo obrázku. Atraktivitu, ale aj názornosť, môže zvýšiť používanie farebných kried. V súčasnosti sa okrem klasickej tabule

používajú aj magnetické a plexisklové tabule. Práca s nimi poskytuje viacero možností: dopĺňanie obrazov, ich preskupovanie a tak ďalej.

Je treba mať na mysli, že ani najlepšia pomôcka alebo technika nemôže zastúpiť učiteľa. Mnohé pomôcky prinášajú veľkú možnosť autodidakcie, ale slovo učiteľa je nenahraditeľné. Jeho prostredníctvom učiteľ usmerňuje pozorovanie žiakov, upozorňuje na podstatu, dáva žiakom systém, odporúča, ako samostatne pracovať.

Pomôcky musia byť funkčne zaradené do priebehu vyučovacieho procesu.

V učebnej praxi je možné sa stretnúť s dvoma krajnosťami: buď sa nevyužívajú pomôcky vôbec alebo sú nimi naopak hodiny predimenzované. Ani jedno nie je správne. Všeobecne platné pravidlo pre využívanie pomôcok neexistuje. Pomôcky sa majú využívať vždy, keď si to vyžaduje situácia – u nového učiva, precvičovania, opakovania učiva.

Aj na prácu s pomôckami sa vzťahuje požiadavka individuálneho prístupu k žiakom. Zatiaľ čo pre jedného žiaka stačí náčrt, iný potrebuje pracovať s predmetom, manipulovať s ním a podobne.

V súčasnosti sú mnohé pomôcky na školách k dispozícii kúpou od firiem, ktoré ich vyrábajú.

Z didaktického aj výchovného dôvodu môže byť ale prínosom, keď si učiteľia so žiakmi vyrábajú niektoré pomôcky sami (odliatky zo sadry, dentakrylu ...). Zhotovovanie pomôcok ale nemá byť vykonávané na základe príkazu žiakom – má byť motivované tak, aby žiak videl zmysel takejto tvorby.

Vynikajúcim prínosom pre matematiku a geometriu - ako aj pre iné školské predmety - sú pracovné listy, ktoré názornou a zaujímavou formou predkladajú žiakom učivo a úlohy a napomáhajú tak ľahšiemu pochopeniu učiva.

Pokiaľ to umožňujú osnovy alebo iné školské pravidlá, je možné vo výučbe použiť aj niektoré knihy pre deti, ktoré sú zamerané na daný školský predmet. Pre geometriu uvádzam ako vzor. knihu Geometrie pre deti od autorov Žitomirského a Ševrina, SPN, 1976. Sú v nej hrovou formou zadané úlohy, návody na vytvorenie jednoduchých dvojrozmerných pomôcok: kružnice, trojuholníky, štvorce, obdĺžniky... Atraktívne sú v nej predložené aj úlohy zamerané na body, priamky, úsečky. Z novších kníh napríklad: Co dokážu s matematikou II od Andrea Kinga, nakladatelství Fragment, 1999. Je v nej veľa návodov na vytvorenie jednoduchých pomôcok a hry s nimi, ktoré rozvíjajú

predstavivosť, potrebnú pre osvojovanie si učiva geometrie. Okrem dvojrozmerných pomôcok sú tu návody aj na trojrozmerné: vytváranie rôznych škatuliek, bludísk a tak ďalej. Obdobne je nápaditá publikácia Radek Chajda: *Matematické zaujímavosti pro zvědavé*, nakladatelství Computer Press, a.s., 2009.

2.5 Interakcia vo vyučovacom procese

Vyučovanie je interakčný proces – učiteľ je so žiakmi stále v kontakte. V podstate sa dá konštatovať, že veľká časť všeobecnej didaktiky aj didaktík jednotlivých predmetov je popisom interakcie vo vyučovaní. Napríklad psychologické základy vyučovania, vzťahy medzi učiteľom a žiakom pri skúšaní, vyučovacie metódy atď. Pôvodne sa didaktika zaoberala najmä organizáciou práce pri školských hodinách, v súčasnosti si už didaktika oveľa viacej všíma aj žiakov. Príkladom sú snahy o širšie uplatnenie slovného hodnotenia, využívanie učebných metód, ktoré vedú ku vzájomnej kooperácii učiteľa a žiakov, aj žiakov navzájom.

Vyučovacia hodina poskytuje rôzne možnosti na interakčné vzťahy. Začína od pozdravenia na začiatku hodiny. Je vhodné, aby sa hodina nezačínala „in medias res“, (to je bez úvodu vpadnúť priamo k jadrú veci), ale aby učiteľ najprv navodil pozitívnu klímu hodiny.

Koncepcie alternatívnej pedagogiky nie náhodne zdôrazňujú navodenie takýchto vzťahov nielen vo vyučovaní, ale počas celého školského dňa – v rámci ranej komunity, ranného kruhu apod.

Dôležitým prvkom je aj zhodnotenie a ukončenie hodiny – tak, aby bolo motivujúce do ďalších vyučovacích hodín. Dobrý učiteľ sa s žiakmi verbálne alebo neverbálne rozlúči, minimálne slovom „dovidenia“, k tomu môže ale pridať v krátkosti „teším sa nabudúce“, „verím, že na budúcej hodine budete usilovnejší“ a podobne.

3 POZNÁVANIE, UČENIE A LOGIKA

3.1 Názorné poznávanie a psychické procesy

Poznanie a učenie začína názorným poznávaním: vnímaním a predstavami.

Vnímanie je psychický proces, ktorým zobrazujeme javy, ktoré pôsobia v danom okamžiku na naše zmyslové orgány. Vnímanie je základom všetkého poznávania, ďalšie poznávacie procesy stavia na tom, čo získajú vnímaním.

Orgán, ktorým vnímame, sa nazýva analyzátor. Je tvorený receptorom, dostredivou nervovou dráhou a centrom v mozgovej kôre - kôrovom zakončení. Pocity a vnemy nie sú lokalizované do zmyslových orgánov – oka, ucha. K ich vzniku je treba všetkých troch súčastí analyzátoru, pričom najnáročnejšie funkcie prebiehajú v kôrovom zakončení.

Človek vníma približne 80% všetkých zmyslových podnetov zrakom – zrak je najdôležitejším ľudským zmyslom. Umožňuje poznávať predmety aj na značnú vzdialenosť a často s veľkou presnosťou.

Vnímanie súvisí s ďalšími psychickými procesmi. Na jeho základe sa rozvíjajú ostatné poznávacie procesy. Stopy vnímania v nervovej sústave umožňujú vybaviť si to, čo sme vnímali, neskôr. Názorný obraz niečoho, čo v danej chvíli nepôsobí na naše receptory, sa nazýva **predstava**.

Vo vnímaní rozoznávame pocity a vnemy. Pocit predstavuje odraz jednotlivého znaku vnímaného predmetu (napríklad pocit žltej farby, pocit sladkej chuti, pocit drsného materiálu..). U ľudí sa pocity spravidla nevyskytujú oddelene, hovoríme o nich napríklad v prípadoch menej rozlíšeného vnímania. Inak ide len o umelo odlišené časti zložitejších vnemov. Vnemy sú jednoduchšie alebo zložitejšie celky s určitou štruktúrou. Dôležité na nich je, že to nie je len súčet pocitov. Vnemy sú výsledkom toho, že veci a javy okolo nás sú zložité celky, ktoré náš mozog zobrazuje pomocou analyticko-syntetickej činnosti.

Fantázia je psychický proces, pri ktorom sa vytvárajú pomerne nové predstavy. Nie je to vytváranie „z ničoho“, podkladom sú vždy naše skúsenosti, vnemy a ich

reprodukcia. Napríklad pri výučbe geometrie hrá podstatnú úlohu rekonštruujúca fantázia, to znamená vytváranie predstáv na základe schematickeho znázornenia, slovného popisu.

Predstavy sa vzájomne spájajú a potom vybavujú podľa asociačných zákonov. Asociácia je združovanie, spájanie predstáv (alebo iných psychických procesov). Asociácie sa fyziologicky vysvetľujú utváraním dočasných spojov a ich sústav.

Predstavy a fantázie sú nutné pre poznanie skutočnosti a pre riešenie rozličných úloh – najmä geometrických a technických.

Vnemy a predstavy vytvárajú **názorné** poznanie. Je to východiskový stupeň poznania, produkt prvej signálnej sústavy. Ide ale len o prvý stupeň poznania. Na jeho základe a v blízkej súčinnosti s ním sa rozvíja druhý, vyšší stupeň poznania: druhosignálne. To je hlbšie, abstraktné, spojené s myslením a rečou.

MYSLENIE je, na rozdiel od bezprostredného vnímania, poznanie sprostredkované, odvodené. Je najvyššou formou aktuálneho odrazu, objektívnej skúsenosti.

Stavia na vnemoch a predošlých skúsenostiach. Je zovšeobecneným poznávaním podstatných súvislostí a vzťahov. Vzniká a realizuje sa v procese kladenia (pokladania) a riešenia praktických a teoretických problémov. Opiera sa o zmyslovú skúsenosť, ale na rozdiel od zmyslového odrazu jeho výsledky prepracováva. Poskytuje možnosť získavať poznatky o takých vlastnostiach a vzťahoch predmetov a javov, ktoré sú bezprostrednému zmyslovému poznaniu nedostupné.

Matematické myslenie vychádza zo znalostí matematických pojmov (definícia, veta, výrok, operácia...), zo znalostí matematických teórií (matematická logika, geometria, pravdepodobnosť...), matematickej terminológie a znalostí matematickej symboliky.

Príklad: vnímame a predstavujeme si rôzne pravouhlé trojuholníky – rôzne veľké, rôzne nakreslené, rôzne položené a podobne. Pomocou myslenia a reči sa dá vystihnúť to, čo je im spoločné, čo je pre nich všeobecné – napríklad vzťah medzi preponou a odvesnami, obsiahnutý v Pythagorovej vete. Uvedený všeobecný vzťah je podstatnejší ako iné znaky vnímaných trojuholníkov (farba a poloha). Myslením poznávame dôležité vlastnosti a vzťahy - prírodné a spoločenské.

Myslenie nie je len o poznaní, ale i o riešení problémov, často praktických, dôležitých pre život.

Myslenie sa realizuje rôznymi procesmi. Najmä **analýzou a syntézou**, t.j. rozkladaním a spájaním – to sa deje aj vo vnímaní a predstavách, ale tiež v praktickom narábaní s predmetmi. Ďalej **porovnávaním** – určovaním zhod a rozdielov, **zovšeobecňovaním** – nachádzaním spoločných znakov predmetov a javov, **abstrakciou** – vystihnutím podstatných znakov, odhliadnutím od nedôležitých, **konkretizáciou** – prechádzanie od všeobecností k špecifickým, osobitným prípadom.

Obor Logika sa venuje pojmom ako sú súdy, induktívne a deduktívne úsudky. Medzi poznávacie procesy sa niekedy zaraďuje aj pamäť. Tá je ale skôr psychickou vlastnosťou ako procesom. Tým, že uchováva naše minulé skúsenosti, nám umožňuje využívať ich v prítomnosti aj budúcnosti. Elementárne prejavy pamäti sa dajú vysvetliť asociáciami – dočasnými spojmi. U komplikovanejších prejavoch pamäti pôsobí tiež druhá signálna sústava, myslenie, emócie, vôľa.

3.2 Logika

Myslenie reflektuje zákonitosti objektívnej skutočnosti, ktorú si človek vo svojej praktickej činnosti stále dokonalejšie osvojoval. Od svojho vzniku, aj cez svoju veľmi nedokonalú podobu, bolo myslením **logickým**. Vývoj logického myslenia postupoval v závislosti na rozvoji spoločnosti od **názorných** foriem k formám stále viac abstraktným.

Logika ako veda bola založená v antickom Grécku Aristotelom (384-322 pred našim letopočtom). Aristoteles položil všeobecné teoretické základy logiky formuláciou zákona sporu, podľa ktorého nie je možné v tom istom čase a za tých istých podmienok zaraz (zároveň) tvrdiť nejaký výrok a jeho protiklad. A zákona vylúčeného - eliminovaného - tretieho, ktorý hovorí, že z dvoch protikladných tvrdení môže byť len jedno pravdivé.

Počas ďalších dejín sa jej venovali mnohí učitelia v stredoveku aj novoveku, napríklad: G. W. Leibniz, B. Bolzano, D. Hilbert, B. Russell a iní.

Nový, kvalitatívne vyšší stupeň nadobúda použiteľnosť logiky po vzniku kybernetiky v r.1948.

V súčasnosti sa uplatňuje najmä v kybernetike, teórii a praxi programovania, v elektrotechnike a ďalších oboroch.

Predmetom logiky je v podstate teória usudzovania, najmä otázky jej formálnej správnosti.

Usudzovanie je jednou z myšlienkových činností, ktorou rozširujeme naše poznatky.

Pri usudzovaní prechádzame od určitých poznatkov, ktoré už máme k dispozícii – **premís** k iným, ktoré sme predtým nemali k dispozícii – **záverom**.

Prostriedkom, ktorý prináša objektivizáciu tejto myšlienkovej činnosti, je jazyk.

3.3 Faktory učenia

Učenie žiakov, jeho priebeh a výsledky, sú ovplyvnené vzájomným (interaktívnym) pôsobením faktorov prostredia a osobnosťou žiaka. Sú to najmä: vonkajšie faktory, vnútorné faktory a interakcia vonkajších a vnútorných faktorov.

Vonkajšie faktory:

- učivo
- učiteľ a jeho pôsobenie, najmä jeho osobnosť, prístup k žiakom, vyučovacie metódy
- postoje ku vzdelávaniu v rodine, skupine rovesníkov
- škola, v ktorej vyučovanie prebieha, jej tradícia, vybavenie pomôckami, ekonomické zázemie školy

Vnútorné faktory:

- motivácia a autoregulácia žiaka
- vedomosti, znalosti a návyky z predošlého vývoja žiaka
- osobnosť žiaka
- metódy učenia žiaka v príprave na vyučovanie

Osvojenie si nových vedomostí a znalostí zväčša predpokladá, že žiak má určité vedomosti a znalosti z predošlého vyučovania alebo skúseností mimo školu, na ktoré môže nadviazať nové učivo. Preto sa v didaktike venuje veľká pozornosť návaznému usporiadaniu učiva. Aj tak, ale môžu vznikať medzery vo vedomostiach a znalostiach žiakov: pri ochorení a absencii žiaka, pri jeho emočných problémoch – v rodine, triede, pri nedostatočnom pochopení, precvičovaní a opakovaní nejakého učiva a podobne.

Takáto dielčia, čiastočná medzera môže byť počiatkom školských neúspechov žiaka, môže zapríčiniť zhoršenie jeho prospechu, znížiť záujem o učenie. Rodičom, učiteľom i žiakom sa takáto medzera vo vedomostiach a znalostiach môže javiť ako banalita a jej možné dôsledky majú tendenciu podceňovať. V didaktike aj v pedagogickej psychológii sa uvádza, že takáto medzera je dôležitým činiteľom pri analýze príčin neúspechu. Zameranie sa na tento problém a doplnenie chýbajúcich vedomostí a znalostí sa považuje za jednu z podstatných podmienok účinného vyučovania a učenia.⁹

⁹ Jan Čáp, Psychologie pro učitele, SPN, 1980.

4 VÝSKUM V PEDAGOGIKE

4.1 Pedagogický výskum

Vedecký výskum je prostriedkom rozvoja vedy. Cieľom vedeckého výskumu v pedagogike, to je pedagogického výskumu, je poznanie, vysvetlenie a rozvíjanie procesov vzdelávania a výchovy tak, aby sa dosiahli čo najlepšie výsledky.

Pedagogický výskum je systematické skúmanie pedagogickej reality, vzdelávania a výchovy. Skúma pedagogické procesy, javy a vzťahy a využíva získané údaje k ich interpretácii, vyvráteniu alebo predvídaníu.

Plánovanie, príprava a realizácia pedagogického výskumu prebiehajú v niekoľkých etapách:

1. informačná príprava: štúdium informačných prameňov, tj. literatúry, predošlých výskumných štúdií, konzultácia s odborníkmi, vyhľadávanie rôznych údajov na internetu a podobne.
2. projektovanie: vymedzenie výskumného prostredia, výskumného problému a skúmaného vzorku:

Kde bude výskum prebiehať – v škole, v určitej pedagogickej situácii a tak ďalej.

Kedy bude prebiehať – čas, obdobie

Koho budeme skúmať – žiaka, skupinu žiakov..

Je potrebné: formulovať ciele, úlohy alebo hypotézy výskumu

časový harmonogram výskumu

organizačné, materiálne, prípadne finančné zabezpečenie výskumu

príprava výskumných metód

predvýskum – slúži k overeniu funkčnosti metódy výskumu, k pochopeniu pokynov a otázok skúmaných osôb, k overeniu spôsobov vyhodnocovania získaných údajov...

3. realizácia výskumu, zber dát a spracovanie údajov
4. vyhodnotenie výsledkov a využitie výstupov v pedagogickej praxi:

interpretácia výsledkov výskumu vo vzťahu k cieľom, hypotézam a úlohám výskumu prezentácia výstupov písomnou formou (diplomová práca, článok, vedecká štúdia..).

Záver a výsledky výskumu nemusia byť vždy stopercentné a výskumník nenájde vždy to, čo hľadá. Je treba si všímať aj ďalších javov, ktoré sa pri výskume objavujú.

Dôležité je vymedziť výskumný problém veľmi úzko a konkrétne, aby sa dal dobre overiť a ľahšie skúmať v pedagogickej praxi.

4.2 Typy pedagogických výskumov

Existuje viacero kritérií delenia výskumu na jednotlivé typy. Podľa miery všeobecnosti a konkrétnosti, ako aj hĺbky skúmania sa výskum, aj pedagogický, delí na:

Základný výskum – orientuje sa na riešenie kľúčových problémov, objavuje nové všeobecné zákonitosti, vytvára nové teórie, objasňuje podstatu javov a procesov.

Odpovedá na otázky: „Prečo?“ „Čo?“

Aplikovaný výskum – na podklade výsledkov základného výskumu rieši bezprostredné požiadavky praxe, je zameraný na riešenie konkrétnych problémov. Zisťuje napríklad účinnosť nových vyučovacích postupov, metód, výber učiva, zisťovanie postojov žiakov k vyučovaniu, ich hodnotovej orientácie a tak ďalej.

Odpovedá na otázku: „Ako?“

V súčasnosti sa rozdiel medzi základným a aplikovaným výskumom znižuje, oba sa vzájomne prelínajú. Platí to najmä pre pedagogiku, pretože pedagogický výskum sa celkovo poníma ako aplikovaný, to je zameraný na prax (Průcha, 1995).

Podľa vzťahu k realite je možno pedagogický výskum rozdeliť na:

Teoretický výskum – používa iba teoretické úvahy, pedagogickú prax sleduje iba z teoretického hľadiska: napríklad o učiteľoch a žiakoch uvažuje iba vo všeobecnosti, nejde o nejakú konkrétnu skupinu učiteľov a žiakov. V porovnaní s empirickým výskumom sú jeho výsledky, závery menej presné a menej kontrolovateľné. Niekedy sa nedajú skontrolovať vôbec. Ich využiteľnosť v pedagogickej praxi je nižšia, niekedy až nemožná. V slovenskom pedagogickom výskume prevažujú teoretické výskumy, v

ekonomicky vyspelých štátoch je to naopak. V USA a v škandinávskych krajinách dokonca pojem pedagogický výskum v podstate splýva s pojmom empirický výskum (Průcha, 1995, Kerlinger, 1972).

Empirický výskum je vedecké skúmanie, zamerané na riešenie konkrétnych problémov, úloh, pedagogickej praxe. Jeho výstupom sú konkrétne zistenia, závery, často v podobe číselných údajov. Empirický výskum môže byť **experimentálny** alebo výskum **Ex post facto**.

Keď sa experimentálny výskum uskutočňuje v bežných podmienkach (teda priamo v škole), ide o prirodzený pedagogický experiment. Pokiaľ sa realizuje v upravených, laboratórnych podmienkach, ide o laboratórny experiment.

Prirodzený experiment môže priniesť autentické výsledky. S jeho realizáciou však bývajú aj problémy, najmä kvôli povedzme nekontrolovateľným vplyvom vonkajšieho prostredia, technickým a administratívnym prekážkam.

Do experimentálneho výskumu musia byť zapojené najmenej dve skupiny: experimentálna a kontrolná, aby bolo možno porovnať dosiahnuté výsledky.

Relatívne novým typom pedagogického výskumu je **kvalitatívny** výskum. Ide o nový spôsob skúmania: o podrobný výklad javov očami samotných aktérov, subjektov – napr. žiakov a učiteľov. Zdrojom údajov je tu prirodzené prostredie, napr. trieda. Výsledkom je podrobný popis jednotlivých prípadov a výklad ich podstaty. Kvalitatívny výskum je zameraný na osobnosť.

Empirický výskum v tomto poňatí sa dá považovať za výskum kvantitatívny.

Pomerne novým a u nás málo rozšíreným typom pedagogického výskumu je **akčný** výskum. Býva označovaný tiež ako praktický výskum alebo učiteľmi realizovaný výskum (action research).

Na rozdiel od mnohých, aj veľmi kvalitných výskumov, v ktorých sa riešia komplikované pedagogické problémy, ale ktoré často končia len ich uverejnením a v pedagogickej praxi sa neuplatňujú, akčný výskum sa orientuje priamo na vylepšovanie pedagogickej praxe, na bezprostredné využitie jeho výsledkov.

Akčný výskum vykonávajú učitelia (niekedy v kooperácii s výskumníkmi z iných odborov- ako psychológie, sociológie..) priamo vo svojej pedagogickej praxi. Akčný výskum je priamo súčasťou vyučovacieho procesu. Je reakciou na aktuálne potreby

vyučovania. Niekedy iba na malé, parciálne potreby, ktorým sa profesionálni výskumníci nevenujú, pretože ich považujú za nedôležité. Na základe výsledkov akčného výskumu sú potom navrhované riešenia, tie sa overujú priamo vo vyučovacom procese a v prípade pozitívnych výsledkov sa riešenia (alebo riešenie – môže ísť často len o jeden faktor, vec) stávajú bezodkladne súčasťou vyučovacieho procesu.

Postup pri akčnom výskume býva nasledovný: učiteľ rozmýšľa o vyučovacom procese, chce ho vylepšiť, na základe svojich skúseností zisťuje, že niektorý prvok vyučovania – zväčša to býva niektorá časť učiva, vyučovacia metóda alebo spôsob skúšania a hodnotenia žiakov – nie je účinný, efektívny a že by ho bolo možné robiť kvalitnejšie. Navrhne inováciu, prekonzultuje ju s kolegami, urobí plán, projekt, ako sa bude postupovať pri overovaní účinnosti predkladanej inovácie. Novinku potom realizuje, zisťuje jej prínos, výsledky. Vyhodnotí ich a keď sú pozitívne, zoznámi s nimi pedagogickú verejnosť a inovácia sa môže stať súčasťou vyučovacieho procesu. Jej prínos môže byť niekedy až taký, že výrazne prispeje k rozvoju nejakej koncepcie.

4.3 Metódy pedagogického výskumu

Pojem metodológia sa pre účely našej diplomovej práce dá vymedziť ako logická postupnosť činností pri empirickom pedagogickom výskume.

Slovo metóda je odvodené z gréckeho slova *methodos* a doslovne znamená cesta, postup k niečomu. Vo všeobecnosti pojem metóda značí spôsob, postup na dosiahnutie nejakého cieľa.

Počiatočným krokom je **voľba problému**. Dôležité je, aby každá výskumná práca priniesla aspoň niečo malé, nové, aj keď niekedy len v rámci triedy alebo školy. Zvolený problém by nemal byť veľmi široký - tak, aby bol spracovateľný, overiteľný, zvládateľný.

Je potrebné preštudovať literatúru, ktorá sa ku zvolenej látke vzťahuje, oboznámiť sa so skúsenosťami, ktoré sa už v danej veci urobili na iných školách, v iných prácach. - skrátka oboznámiť sa s tým, čo už je v danej problematike vykonané. Bez štúdia literatúry sa nedá zdôvodniť cieľ práce – problém už môže byť vyriešený alebo nemusí

byť riešiteľný. Štúdium literatúry pomáha s formuláciou hypotéz, voľbou metodiky výskumu aj formou spracovania výsledkov. Vo vlastnom výskume je treba si vymedziť určitý, konkrétny a presný cieľ a zdôvodniť ho.

Sformuluje východiskovú hypotézu – tá môže byť všeobecná. Potom nasleduje vytvorenie **pracovnej** hypotézy, to je predpokladané riešenie problému. Pracovná hypotéza musí byť formulovaná tak, aby bola empiricky overiteľná. Ide o podmienený výrok o očakávanom vzťahu medzi dvomi premennými. Hypotéza musí byť výskumom potvrdená alebo vyvrátená, musí umožniť štatistické testovanie. Vhodné je hypotézy vyjadrovať operačne, to je predložiť ich v podobe činností, ktoré je možné merať (počítať, vidieť). Hypotézy majú byť v súlade so známymi faktami – aby sa predišlo neproduktívnym hypotézam.

Hypotéza je najmocnejší nástroj, ktorý človek vynášiel, aby získal spoľahlivé poznanie (Kerlinger, 1972).

Pre kvalitný výskum je treba spĺňať niektoré ukazovatele. Najdôležitejšími ukazovateľmi kvalitného výskumu sú **validita** a **reliabilita**. Validita výskumu je platnosť, správnosť výskumu. Dá sa definovať ako miera zhody, po ktorú výskum naozaj zisťuje to, čo zisťovať má. Je zodpovedaná otázkami typu: Zisťuje výskum naozaj to, čo má zisťovať?

Reliabilita výskumu je ukazovateľom jeho spoľahlivosti, presnosti. Ak by sme výskum opakovali viackrát – v rovnakých podmienkach, s rovnakým postupom – mali by sme získať rovnaké výsledky (v štatistickom chápaní).

Medzi výskumné metódy sa zaraďuje **pozorovanie**. Je to základná, pomerne jednoduchá, ale významná výskumná metóda. K tomu, aby prinášala spoľahlivé a validné výsledky, musia byť ale splnené niektoré podmienky: musí byť stanovený cieľ, plán a metóda pozorovania. Z aspektu časového trvania môže byť pozorovanie príležitostné, krátkodobé, dlhodobé. Pri pozorovaní sa dajú vyčleniť tri etapy: dokumentácia (zachytenie) javu, rozbor javu a zovšeobecnenie. Učiteľ sa zaoberá napríklad. prístupmi žiakov k učeniu, sústredenosťou na vyučovaní, spôsobmi reakcie na hodnotenie, záujem o mimoškolskú prácu apod. Na základe pozorovania koriguje svoj prístup k žiakom.

Prínosnou metódou je aj **rozhovor** (interview). Ide o verbálnu komunikáciu medzi pedagógom a respondentom. Môže byť vopred pripravený alebo improvizovaný.

Učiteľ z neho môže zisťovať: názor žiakov na vyučovacie metódy na hodinách, na učivo, na hodnotenie. Môže si vypočúť ich námety na ich vylepšenie. Rozhovor prispieva k pochopeniu pocitov a postojov žiakov. Je nenáročný, a preto je osožné ho využívať.

Dotazník je metóda, ktorou môžeme skúmať tie isté oblasti ako pri rozhovore. Jeho prednosťou je, že umožňuje podchytiť väčší počet jedincov. Určitým problémom môže byť vierohodnosť odpovedí, nakoľko chýba osobný kontakt. Údaje získané dotazníkom sa vyhodnocujú kvantitatívne a kvalitatívne. Kvantitatívnym výstupom z dotazníka sú: percentá, kvalitatívnym slovná alebo písomná analýza.

5 CIELE, METÓDY, VÝSLEDKY A INTERPRETÁCIA VÝSKUMU

5.1 Ciele a hypotézy výskumu

Jedným z hlavných cieľov našej diplomovej práce bolo navrhnuť vhodnú učebnú pomôcku k rozvíjaniu názornosti a priestorovej predstavivosti žiakov na prvom stupni základnej školy na Slovensku pre zlepšenie vyučovania matematiky, konkrétne geometrie. Čiastkovými cieľmi v rámci tohto projektu bolo nájsť vhodné námety na využitie pomôcky a overiť niektoré z týchto námetov v praxi vo vyučovacom procese na hodine matematiky.

Cieľom následne zrealizovaného výskumu na konkrétnych žiakoch základných škôl v Slovenskej republike bolo zistiť, ako sú na tom žiaci 4. ročníkov ZŠ so znalosťami z geometrie s dôrazom na znalosť geometrických útvarov, nadobudnutými vedomosťami z nižších ročníkov, logickým myslením a predovšetkým nás zaujímal význam zážitkového učenia a prínos našich učebných pomôcok pre žiakov.

Na základe štúdia odborných zdrojov, ktoré sme spracovali v teoretickej časti, sa nám podarilo dospieť k nasledovným hypotézam respektíve predpokladom:

Očakávame, že žiaci budú mať veľmi dobré výsledky pri pomenovaní základných geometrických útvarov. Tak isto predpokladáme, že žiaci majú upevnené nadobudnuté vedomosti z matematiky z predchádzajúcich nižších ročníkov. Ďalším z predpokladov je, že logické myslenie u chlapcov je väčšie ako dievčat. A v neposlednom rade vychádzame z toho, že zážitkové učenie bude mať pre žiakov trvalejší význam pri lepšom osvojovaní si preberaného učiva.

5.2 Respondenti a realizácia výskumu

Cieľovou skupinou (respondentmi) pre zber dát boli žiaci 4., prípadne 5. ročníka základných škôl v troch rôznych základných školách v okolí Bratislavy, konkrétne žiaci ZŠ Tomášov, ZŠ Malinovo a ZŠ Most pri Bratislave, ktorým boli rozdane rovnaké papierové testy a tieto testy boli vyplňané perom. Testy boli anonymné.

Vo výsledku sme sa rozhodli - aj v súvislosti s obsahom našej diplomovej práce zrealizovať po prvom teste, ktorý sa venoval znalostiam o geometrických útvaroch, ako aj logickému mysleniu, - následne aj druhý test, ktorý bol rovnako zameraný, čo sa týka otázok, ale prebehol s niekoľkomesačným odstupom a bolo pred ním zrealizované aj vysvetľovanie učiva geometrie pomocou názorných pomôcok v rámci zážitkového vyučovania.

Toto rozdelenie sme zvolili kvôli potvrdeniu, respektíve vyvráteniu niektorých našich hypotéz, na ktoré bolo potrebné zrealizovať následný test, či už o pozitívnom význame a prínose zážitkového vyučovania a nových vyučovacích pomôcok, ako aj o nadobudnutí upevnených vedomostí z matematiky z predchádzajúcich nižších ročníkov.

Aby sme dostali čo najpresnejšie a najobjektívnejšie výsledky, boli na druhý test vybraní tí istí respondenti (triedy a žiaci) ako na prvý test.

Žiaci len na prvej strane testy uviedli pohlavie – chlapec (CH) alebo dievča (D), vek a svoju základnú školu.

Žiaci základných škôl pri oboch testoch na prvej testu uviedli pohlavie, vek a svoju základnú školu.

Na základe týchto informácií je možné pre prvý test uviesť, že medzi respondentmi bolo 15 chlapcov a 24 dievčat, čo v relatívnom vyjadrení znamená cca 38% chlapcov a približne 62% dievčat.

Ak berieme vek, deväť rokov malo desať žiakov (25,64%) a desať rokov malo šesť žiakov (74,36%). Priemerný vek všetkých žiakov bol asi 9,7 roka.

Čo sa týka základnej školy respondentov, ktorú navštevujú, 14 respondentov chodí do základnej školy Tomášov (asi 36%), 10 respondentov navštevuje základnú školu Malinovo (približne 26%) a 15 respondentov bolo zo základnej školy Most pri Bratislave (asi 38 %).

Základné štatistické údaje pre prvý test sú prehľadne uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1: Štatistické údaje cieľovej skupiny pre zber dát v rámci prvého testu

	Počet respondentov (v absolútnom vyjadrení)	Počet respondentov (v relatívnom vyjadrení)
Pohlavie		
Chlapec	15	38,46%
Dievča	24	61,54%
Spolu	39	100,00%
Vek		
9 rokov	10	25,64%
10 rokov	29	74,36%
Spolu	39	100,00%
Základná škola		
Tomášov	14	35,90%
Malinovo	10	25,64%
Most pri Bratislave	15	38,46%
Spolu	39	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

V súvislosti s druhým testom môžeme zhrnúť, že testovaných bolo 15 chlapcov a 24 dievčat, čo v relatívnom vyjadrení znamená cca 38 percent chlapcov a takmer 62 percent dievčat.

Vek 10 rokov, malo 25 respondentov (64,1%) a 11 rokov 14 z testovaných žiakov (35,9%). Priemerný vek všetkých respondentov bol približne 10,4 roka.

Čo sa týka základnej školy, na ktorú chodia testovaní žiaci, štrnásť z nich navštevuje Základnú školu v Tomášove (takmer 36%), desať žiakov bolo zo Základnej školy v Malinove (cca 26%) a 15 žiakov chodilo na Základnú školu v Moste pri Bratislave (približne 38%).

Základné štatistické údaje pre druhý test sú prehľadne uvedené v tabuľke 2.

Tabuľka 2: Štatistické údaje cieľovej skupiny pre zber dát v rámci druhého testu

	Počet respondentov (v absolútnom vyjadrení)	Počet respondentov (v relatívnom vyjadrení)
Pohlavie		
Chlapec	15	38,46%
Dievča	24	61,54%
Spolu	39	100,00%
Vek		
10 rokov	25	64,10%
11 rokov	14	35,90%
Spolu	39	100,00%
Základná škola		
Tomášov	14	35,90%
Malinovo	10	25,64%
Most pri Bratislave	15	38,46%
Spolu	39	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

K jednému z hlavných cieľov našej práce - výskumu sme sa rozhodli dopracovať pomocou bežne zaužívaného spôsobu vo výskume, a to už spomínaného testu. Keďže išlo o testovanie žiakov základných škôl, zvolili sme klasickú formu rozdania papierových testov v rámci vyučovania. V testoch boli naformulované jednotlivé otázky, respektíve úlohy. Následne sa testy vyzbierali, opravili a vyhodnotili. Rovnaký test sme aj s ohľadom na naše hypotézy po niekoľkých mesiacoch opakovali, aby sme si potvrdili niektoré naše predpoklady, čiže sme vo výsledku zrealizovali 2 testy.

V prvom teste bolo testovaných spolu 39 žiakov z troch rôznych škôl v rámci Bratislavského VÚC (Vyšší územný celok). Všetci z nich vyplnili a odovzdali test, čiže návratnosť bola aj vzhľadom na spôsob realizácie testu 100%. Tento prvý test sa uskutočnil v máji 2014. Odpovedať na otázky v teste zabralo žiakom - respondentom maximálne 20 minút, nakoľko sa nejednalo o dlhý ani príliš komplikovaný test.

Na vypracovanie druhého testu, ako sme spomínali, sme vybrali aj s ohľadom na čo najpresnejšie a najobjektívnejšie výsledky tých istých žiakov ako na prvý test. Týchto bolo ako sme už uviedli 39 a všetci z nich sa opäť aktívne zapojili do testovania, čiže návratnosť testov bola opäť stopercentná. Druhý test sme uskutočnili v októbri 2015, keď už žiaci (ktorí boli pri prvom teste v 4. ročníku) navštevovali 5. ročník

základnej školy. Čas na vypracovanie testu bol rovnaký ako pri prvom teste, čiže do 20 minút.

Test tvorilo šesť hlavných otázok s viacerými podotázkami z geometrického učiva a jedna bonusová, ktorá sa týkala pocitov žiakov po vypracovaní testu. Vo výsledku nám dáva 20 + 1 otázok, ktoré nám dostatočne poslúžili na zodpovedanie cieľov výskumu, a rovnako aj na to, aby nám potvrdili, poprípade vyvrátili naše hypotézy a predpoklady.

V rámci vyhodnotenia a interpretácie uvádzame najprv konkrétnu otázku z prvého testu a tam, kde je to potrebné a vhodné kvôli porovnaniu výsledkov (otázky 3 až 7), vzápätí nasledujú otázky aj z druhého testu, tak aby to korešpondovalo s logickým a obsahovým významom.

Ak sa pozrieme podrobnejšie na testovacie otázky, tak prvé dve otázky slúžili na zmapovanie základných znalostí z oblasti dvojrozmerných a trojrozmerných útvarov. Otázka číslo 3 bola zameraná na kreativitu žiakov a zážitkové učenie sa pomocou pomôcok. Otázka č. 4 sa venovala logickému mysleniu žiakov - s dôrazom na rozdiely v takomto myslení medzi chlapcami a dievčatami. V otázkach 5 a 6 sme sa zamerali na nadobudnuté upevnené vedomosti z matematiky z predchádzajúcich nižších ročníkov. Bonusová otázka číslo 7 slúžila najmä na zmapovanie pocitov žiakov a z toho vychádzajúce hodnotenia, preverovala všeobecnú digitálnu gramotnosť a bola úvodom k posledným ôsmim otázkam, ktoré slúžili na zistenie konkrétnych digitálnych zručností. Bodovanie správnych odpovedí bolo štandardné - za každú správnu odpoveď bol jeden bod. Pri možnostiach odpovedí, v rámci testu boli aj otázky, ktoré umožňovali viacero správnych odpovedí. Vždy bol ale určený maximálny možný počet bodov za danú otázku, bez ohľadu na počet správnych odpovedí.

Súhrn výsledkov je súčet odpovedí, ktoré zvolili žiaci - respondenti na jednotlivé otázky. Percentuálna hodnota pre každú možnosť odpovede sa vypočíta, ak počet týchto odpovedí vydáme celkovým počtom odpovedí, prípadne, pri niektorých otázkach počtom bodov.

5.3 Návrh a popis učebnej pomôcky pre 4. ročník ZŠ

Pri nápadе na vytvorenie novej učebnej pomôcky pri vyučovaní matematiky sme vychádzali aj zo súčasnej situácie v slovenskom školstve, ako aj na trhu. Niektoré školy majú učebné pomôcky aj ich dostatočne využívajú pri vysvetľovaní učiva, niektoré menej často. Nájdu sa však aj triedy, ktoré si najmä z ekonomických a finančných dôvodov nemôžu dovoliť nové pomôcky na výučbu matematiky (ale aj iných predmetov). Na trhu sú dostupné viaceré pomôcky od viacerých značiek, sú však väčšinou drahšie a pre niektoré školy a triedy nedostupné. Toto bol jeden z hlavných dôvodov, pre ktorý sa rozhodli vytvoriť vlastnú učebnú pomôcku pre výučbu matematiky – geometrie.

Pri návrhu sme zohľadňovali viacero kritérií - najmä ekonomické, praktické a ekologické kritérium - s dôrazom na aspekt rozvíjania kreativity u žiakov, ako aj vhodného využitia pri vzdelávacom procese a zážitkovom učení.

Naše konkrétne pomôcky sú vyrobené z mäkkého lipového dreva na sústruhu, z tohto dôvodu aj obsahujú malú dierku na povrchu, ktorá vznikla po uchytení na sústruhu, nemá však žiaden vplyv na použitie týchto pomôcok v praxi. Táto dierka nám potom poslúžila aj na jednoduché uchytenie danej pomôcky na klin pri farbení a lakovaní.

Samotná výroba trvala 3 dni, čo zahŕňalo jeden deň frézovania a 2 dni maľovania a lakovania. Na farbenie aj lakovanie boli použité ekologické farby a ekologický lak. Konkrétne na farbenie boli použité modelárske farby MINICOLOR polomatné od výrobcu LABAR s.r.o. Tieto farby sú nehorľavé a nejedovaté, vodou riediteľné, určené na nátery rôznych drobných predmetov z dreva, ale aj kovu, plastických hmôt, skla, keramiky a podobne. Na lakovanie bol použitý slovenský lak PAM LAK – akrylátový lak na drevo a detský nábytok, vhodný aj na hračky pre deti, ktorý aj účinne chráni drevo, je vodou riediteľný.

Čo sa týka typu, počtu a farieb jednotlivých pomôcok, jedná sa v prírodnej farbe o: 2 veľké kvádre, 3 malé, 1 valec, 1 veľkú kocku, 1 strednú kocku a 6 malých kociek. V tmavohnedom prevedení je jeden veľký kváder. V červenej farbe je: po jednom veľkom valci, malom valci, veľkom kuželi, veľkom ihlane a strednej guli. Žlté sú: jeden veľký valec, veľký kužel, veľký ihlan, stredná guľa a malý valec. Modrý náter majú:

jeden veľký kváder, stredná guľa, malý ihlan, malý kužel a malý valec. V zelenom prevedení sú 2 stredné gule, jedna malá guľa a 1 malý kužel.

Rozmerovo sa jedná o menšie pomôcky, ktoré sú ideálne navrhnuté k telesným proporciám rúk žiakov prvého stupňa základných škôl. Z dôvodov malých rozmerov sú aj ľahko skladovateľné a nevyžadujú si žiadne extra podmienky pre teplotu a vlhkosť na skladovanom mieste.

Celkové náklady na vyrobenie takýchto pomôcok sú minimálne v porovnaní s cenami komerčne predávaných pomôcok v obchodnej sieti. Aj preto sú ideálne pre školy, ktoré si vzhľadom na nedostatok financií nemôžu dovoliť ekonomicky drahšie pomôcky.

Možnosť využitia týchto učebných pomôcok, majú rôzne uplatnenie. Primárne sa na nich dajú vysvetľovať jednotlivé geometrické telesá a dajú sa na nich ukazovať útvary ako rovnobežky, uhly, vrcholy a podobne. Je možné si na nich aj trénovať logické myslenie pri úlohách typu: nájsť všetky telesá, ktoré majú vrchol a sú zelené, alebo vyber telesá, ktoré majú všetky strany rovnaké. Dajú sa aj triediť podľa rôznych kritérií a požiadaviek. Tak isto je možné ich kombinovať a vytvárať tak úlohy na stavanie vecí z pomôcok: ako povedzme: dom, veža, kamión a iné. Svojou názornosťou slúžia aj na zlepšenie predstavivosti u žiakov a rýchlejšie osvojenie si znalosti dvojrozmerných, ale najmä trojrozmerných útvarov a telies.

5.4 Overenie novej pomôcky na vyučovacej hodine

Nové pomôcky sme si po vytvorení overili aj priamo na vyučovacej hodine medzi žiakmi 3 základných škôl (Tomášov, Malinovo a Most pri Bratislave).

Všetkým žiakom sme najprv nechali čas a voľnú ruku pri oboznámení sa s novou učebnou pomôckou a pri výbere činností, na ktoré by sa dala učebná pomôcka využiť. Väčšina žiakov si vytvárala z telies rôzne väčšie útvary, niektorí sa zamerali na niektoré farby (dievčatá na pomôcky červenej farby). Iných zaujali malé dierky na telesách, ktoré vznikli pri výrobe, pýtali sa na ich význam a následne sa snažili aj tieto dierky využiť pri tvorbe predmetov.

Po nejakom čase sme začali sami dávať žiakom rôzne úlohy, ktoré sme vymenovali aj v predchádzajúcej podkapitole a žiaci ich celkom ochotne plnili.

Na záver sme žiakov vyzvali, aby nám zhodnotili tieto nové učebné pomôcky z ich pohľadu. Medzi najčastejšie pozitíva patrila malá veľkosť a váha pomôcok, ich prevedenie a variabilita použitia, že sú každá špecifická (čo je spôsobené ručnou výrobou), veľké množstvo ako aj to, že si ich môžu ohmatať, ovoňať, a podobne. Nestretli sme sa prakticky so žiadnou negatívnou reakciou.

Celkovo môžeme konštatovať, že žiakom sa nové učebné pomôcky pozdávali a bavilo ich pomocou nich plniť rôzne úlohy spojené takouto hravou formou s výučbou geometrie.

5.5 Zhrnutie výsledkov výskumu a interpretácia zistení

Test v papierovej podobe, tak ako sme ho zrealizovali, má niektoré výhody, ale aj niekoľko nevýhod. Medzi jeho výhody môžeme zaradiť napr. expresnú návratnosť, anonymitu respondentov (žiacov) a čas na rozmyšľanie nad odpoveďami. Medzi nevýhody patrí predovšetkým prácnosť spracovania, vyhodnotenie a najmä analýza výsledkov, istým spôsobom limitovaná možnosť odpovedí, riziko nepochopenia otázky, keďže niektorí žiaci si ich môžu vysvetľovať rôzne, kladené otázky nemusia byť jednoznačne naformulované, čo môže ovplyvniť výsledky, a z týchto dôvodov je potrebné brať tieto činitele pri vyhodnotení a interpretácii na zreteľ.

Zhrnutie výsledkov:

1. Pomenuj správne geometrické útvary

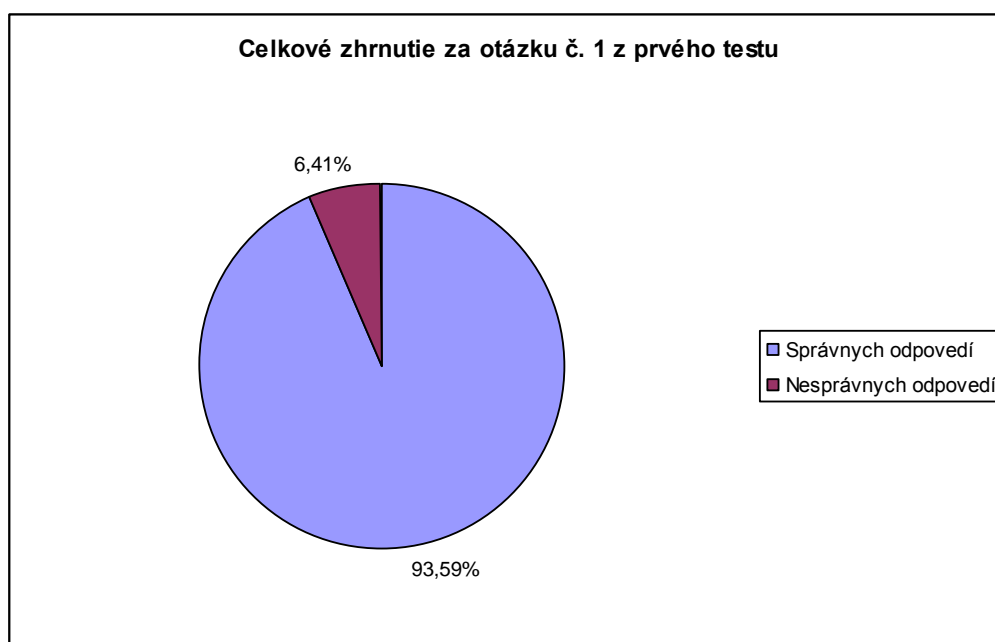
Tabuľka 3: Výsledky za otázku č. 1 z prvého testu

Otázka	Počet žiakov	Pomer žiakov
a) (na obrázku v teste je zobrazený bod)		
Správnych odpovedí	37	94,87%
Nesprávnych odpovedí	2	5,13%
Súhrn odpovedí	39	100,00%

b) (na obrázku v teste je zobrazený trojuholník)		
Správnych odpovedí	36	92,31%
Nesprávnych odpovedí	3	7,69%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
c) (na obrázku v teste je zobrazená priamka)		
Správnych odpovedí	34	87,18%
Nesprávnych odpovedí	5	12,82%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
d) (na obrázku v teste je zobrazený štvorec)		
Správnych odpovedí	39	100,00%
Nesprávnych odpovedí	0	0,00%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
Celkové zhrnutie za otázku č. 1 z prvého testu		
Správnych odpovedí	146	93,59%
Nesprávnych odpovedí	10	6,41%
Súhrn odpovedí	156	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Graf 1: Celkové zhrnutie za otázku č. 1 z prvého testu



Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

V rámci prvej otázky zameranej na znalosť dvojrozmerných geometrických útvarov boli 4 konkrétne podotázky.

Prvá podotázka sa týkala korektného označenia bodu. Túto úlohu správne vyriešilo takmer 95 percent žiakov. Len niečo vyše 5 percent respondentov nevedelo správne zodpovedať túto otázku. Aj pri druhej podotázke zameranej na správne označenie trojuholníka bola vysoká úspešnosť, čo sa týka správnych odpovedí: viac ako 92 percent testovaných ju zodpovedalo správne. Len necelých 8 percent respondentov ju nevedelo vyriešiť korektne. V súvislosti s podotázkou, ktorej cieľom bolo správne označiť priamku, nebolo až toľko správnych odpovedí ako pri predchádzajúcich podotázkach, len niečo vyše 87 percent odpovedí bolo správnych - stále sa však jedná o vysokú úspešnosť správnych odpovedí v porovnaní len s 12,8 percentami nesprávnych odpovedí. Pri poslednej podotázke, ktorá pojednávala o korektnom pomenovaní štvorca, bola dokonca stopercentná úspešnosť správnych odpovedí - ani jedna odpoveď nebola nesprávna. Keď spravíme celkové zhrnutie za všetky 4 podotázky v rámci prvej otázky, môžeme uviesť, že celkovo bolo viac ako 93,5 percenta správnych odpovedí a len niečo vyše 6 percent nesprávnych odpovedí. Najväčšie problémy robilo žiakom správne pomenovať priamku, kde si ju často zamieňali s úsečkou, resp. čiarou. Celkovo môžeme na základe výsledkov prvej otázky konštatovať, že žiaci majú výbornú znalosť základných geometrických útvarov, čo potvrdzuje jednu z našich naformulovaných hypotéz. Môžeme si to overiť v tabuľke 3 a v grafe 1.

2. Napíš, na aké geometrické útvary sa podobajú tieto obrázky

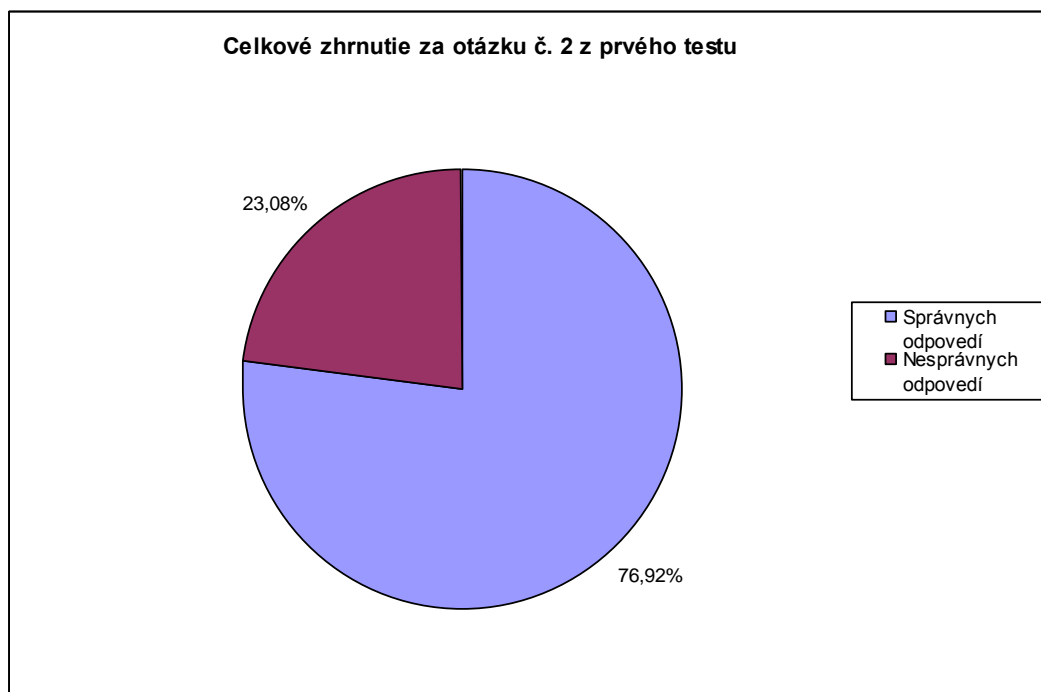
Tabuľka 4: Výsledky za otázku č. 2 z prvého testu

Otázka	Počet žiakov	Pomer žiakov
a) (na obrázku v teste je zobrazený domček)		
Správnych odpovedí	38	97,44%
Nesprávnych odpovedí	1	2,56%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
b) (na obrázku v teste je zobrazený kužeľ)		
Správnych odpovedí	32	82,05%
Nesprávnych odpovedí	7	17,95%
Súhrn odpovedí	39	100,00%

c) (na obrázku v teste je zobrazená paradajka)		
Správnych odpovedí	34	87,18%
Nesprávnych odpovedí	5	12,82%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
d) (na obrázku v teste je zobrazený prívesný vozík)		
Správnych odpovedí	28	71,79%
Nesprávnych odpovedí	11	28,21%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
e) (na obrázku v teste je zobrazený cisterna)		
Správnych odpovedí	23	58,97%
Nesprávnych odpovedí	16	41,03%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
f) (na obrázku v teste je zobrazený pyramída)		
Správnych odpovedí	25	64,10%
Nesprávnych odpovedí	14	35,90%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
Celkové zhrnutie za otázku č. 2 z prvého testu		
Správnych odpovedí	180	76,92%
Nesprávnych odpovedí	54	23,08%
Súhrn odpovedí	234	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Graf 2: Celkové zhrnutie za otázku č. 2 z prvého testu



Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Druhá testová otázka sa venovala znalosti už aj 3-rozmerných geometrických útvarov a obsahovala 6 podotázok, z ktorých každá sa týkala iného geometrického útvaru, resp. telesa. V prvej podotázke bol na obrázku domček: a až takmer 97 a pol percenta žiakov správne uviedlo jeden z geometrických útvarov, na ktorý sa podobal. Len niečo málo nad dve a pol percenta nevedelo uviesť správne ani jeden geometrický útvar. Druhá podotázka sa týkala obrázku kužeľa, ktorý korektné označilo viac ako 82% respondentov. Len necelých 18% testovaných žiakov malo odpoveď na túto podotázku nesprávne. V rámci 3. podotázky, v ktorej bola na obrázku fotografia cherry paradajky, bolo uvedených vyše 87% správnych odpovedí a len niečo nad 12,5% odpovedí bolo chybných. Štvrtá podotázka obsahovala obrázok prívesného vozíka za nákladný automobil. Tu bolo percento správnych odpovedí od jednotlivých žiakov vo výške asi 71,8% a percento nesprávnych odpovedí dosahovalo hodnotu približne 28,21%. V piatej podotázke bolo potrebné nájsť korektný geometrický útvar, resp. teleso, ktoré by sa najviac podobalo na cisternu za kamiónom. Na túto podotázku vedelo správne odpovedať len necelých 59% respondentov, a až cca 41% žiakov malo v testoch pri

tejto podotázke uvedenú nesprávnu alebo žiadnu odpoveď. Posledná, šiesta podotázka, v rámci ktorej bola na fotografii zobrazená pyramída, bolo viac ako 64% správnych odpovedí a približne 36% odpovedí žiakov nebolo korektných.

Keď sa pozrieme na 2. otázku ako celok, môžeme konštatovať, že aj v rámci tejto otázky žiaci opäť potvrdili dobré znalosti jednotlivých geometrických útvarov, resp. telies, či už 2- rozmerných, ale aj 3-rozmerných. Väčšie problémy im robili niektoré vybrané predmety, a to najmä cisterna a pyramída, pri ktorej bolo aj najmenej správnych odpovedí zo všetkých podotázok v súvislosti s 2. skupinou otázok. Aj tak bol počet správnych odpovedí na jednotlivé podotázky stále nadpriemerný a celkový počet správne zodpovedaných podotázok dosahoval v 2. otázke ako celku v priemere takmer 77% - len niečo vyše 23% odpovedí bolo nesprávnych. Tieto celkové výsledky nás oprávňujú ku konštatovaniu, že aj v rámci dvoj- a trojrozmerných útvarov a telies sa potvrdili veľmi dobré znalosti týchto útvarov a telies, čo opätovne súhlasí s našou hypotézou. Ako vidíme v tabuľke 4 a v grafe 2.

3. Z ktorých geometrických útvarov by si vedel postaviť domček? Nakresli aspoň 3 rôzne geometrické útvary

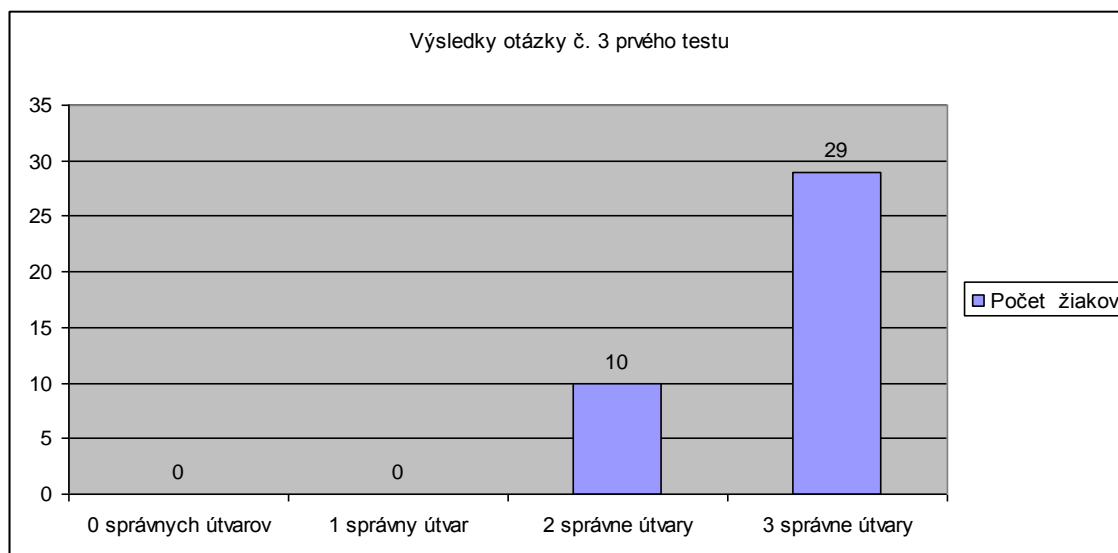
V rámci tejto otázky bolo potrebné nakresliť aspoň 3 rôzne geometrické útvary, z ktorých sa skladá domček: napr. štvorec, trojuholník, obdĺžnik a pod. Táto otázka bola zameraná na význam zážitkového učenia a konkrétnych vybraných učebných pomôcok. Prvý test písali žiaci predtým než absolvovali zážitkové učenie sa geometrických útvarov, druhý test podstúpili žiaci následne po tom, čo absolvovali hodinu matematiky venovanú geometrii vysvetľovanej pomocou zážitkového učenia a inovatívnych učebných pomôcok.

Tabuľka 5: Výsledky otázky č. 3 z prvého testu

Počet útvarov	Počet žiakov	Pomer žiakov
0 správnych útvarov	0	0,00%
1 správny útvar	0	0,00%
2 správne útvary	10	25,64%
3 správne útvary	29	74,36%
Súhrn odpovedí	39	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Graf 3: Celkové zhrnutie za otázku č. 3 z prvého testu



Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Tabuľka 6: Súčet bodov za otázku č. 3 z prvého testu

Body	Súčet bodov	Pomer k max. počtu bodov
Celkový súčet bodov, ktoré dosiahli žiaci	107	91,45%
Maximálny možný počet dosiahnutých bodov	117	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

V prvom teste bolo 29 žiakov, ktorí dokázali správne nakresliť aspoň 3 rôzne geometrické útvary, z ktorých sa môže skladať domček: čo v relatívnom vyjadrení

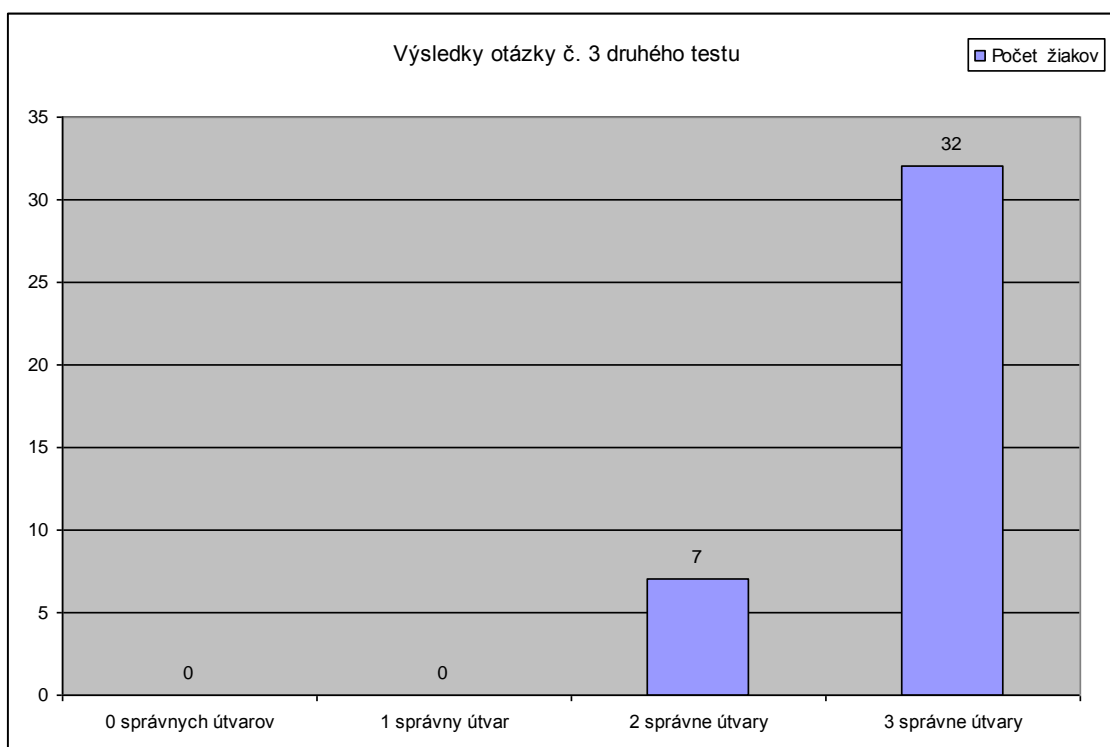
predstavuje viac ako 74 percent respondentov. Dva správne geometrické útvary nakreslilo 10 testovaných detí, čo znamená v pomernej forme vyše 25 percent žiakov. Menej ako dva korektne nakreslené útvary (1, alebo 0 správnych útvarov) nemal žiadny žiak. Tabuľka 5,6 a graf 3.

Tabuľka 7: Výsledky otázky č. 3 z druhého testu

Počet útvarov	Počet žiakov	Pomer žiakov
0 správnych útvarov	0	0,00%
1 správny útvar	0	0,00%
2 správne útvary	7	17,95%
3 správne útvary	32	82,05%
Súhrn odpovedí	39	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Graf 4: Výsledky otázky č. 3 z druhého testu



Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Tabuľka 8: Súčet bodov za otázku č. 3 z druhého testu

Body	Súčet bodov	Pomer k max. počtu bodov
Celkový súčet bodov, ktoré dosiahli žiaci	110	94,02%
Maximálny možný počet dosiahnutých bodov	117	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

V rámci druhého testu bolo viac ako 82% respondentov (32 žiakov), ktorí správne nakreslili aspoň 3 rôzne geometrické útvary, ktoré obsahuje obrázok domčeka. Len necelých 18% testovaných detí (7 žiakov) malo iba dva správne útvary. Jeden alebo nula správnych geometrických útvarov nenakreslil žiadny respondent.

Na základe porovnania množstva správnych odpovedí môžeme konštatovať, že žiaci v druhom teste mali lepšie výsledky - 82,05% voči 74,36% pri troch správnych odpovediach. Adekvátne sa znížil aj počet žiakov, ktorí mali len 2 správne odpovede z desať na sedem v absolútnom vyjadrení. Rovnako, keď porovnáme celkový získaný počet bodov v tejto otázke, tak v druhom teste počet bodov dosiahol 94,02% maximálneho počtu bodov, zatiaľ čo v prvom teste len 91,45%. Tieto výsledky potvrdzujú našu hypotézu, že zážitkové učenie má pre žiakov trvalejší význam pri osvojení si učiva, vrátane lepšieho zvládnutia poznatkov o základných geometrických útvaroch. Výsledky sú uvedené v tabuľke 7,8 a v grafe 4.

4. Doplní vetu, aby bola pravdivá a dávala logický zmysel

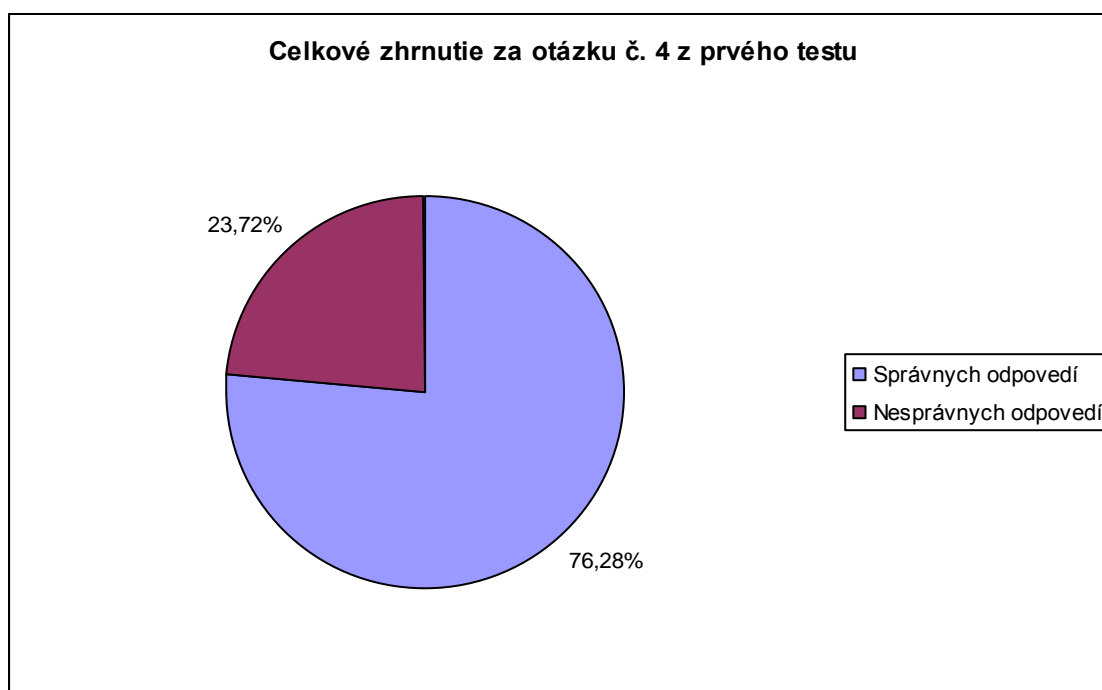
Tabuľka č. 9: Výsledky otázky č. 4 z prvého testu

Otázka	Počet žiakov	Pomer žiakov
a) útvar, ktorý je biely, je ...		
Správnych odpovedí	32	82,05%
Nesprávnych odpovedí	7	17,95%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
b) útvar, ktorý je malý, je ...		
Správnych odpovedí	28	71,79%
Nesprávnych odpovedí	11	28,21%
Súhrn odpovedí	39	100,00%

c) kruhy môžu byť ... alebo ...		
Správnych odpovedí	28	71,79%
Nesprávnych odpovedí	11	28,21%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
d) každý štvorec je ...		
Správnych odpovedí	31	79,49%
Nesprávnych odpovedí	8	20,51%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z prvého testu		
Správnych odpovedí	119	76,28%
Nesprávnych odpovedí	37	23,72%
Súhrn odpovedí	156	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Graf 5: Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z prvého testu



Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

V rámci tejto otázky - okrem znalostí učiva geometrie aj na logické uvažovanie žiakov - a porovnaním týchto schopností aj samostatne medzi chlapcami a dievčatami. Táto otázka sa skladala so 4 podotázok.

Najprv si rozoberieme výsledky prvého testu, v ktorom sme vyhodnocovali výsledky spolu za chlapcov aj dievčatá – tabuľka 9.

Prvá podotázka sa týkala správneho dokončenia vety: **útvár, ktorý je biely, je ...**. Túto úlohu správne vyriešilo viac ako 82% žiakov. Len necelých 18 % respondentov nevedelo správne doplniť túto vetu. V druhej podotázke, kde bolo potrebné správne doplniť vetu: **útvár, ktorý je malý, je ...**. To sa správne podarilo takmer 72% žiakov. Iba asi 28% testovaných žiakov malo odpoveď na túto podotázku nesprávne. V súvislosti s podotázkou, ktorej cieľom bolo správne doplniť vetu: **kruhy môžu byť ... alebo ...** bolo rovnako ako pri predchádzajúcej úlohe skoro 72% korektných odpovedí a len niečo vyše 28% odpovedí bolo nekorektných. Pri poslednej úlohe, kde sa mala správne doplniť veta: **každý štvorec je ...** bol pomer správne vyplnených testov okolo 79,5% v prospech korektného zodpovedania, voči približne 20,5% nesprávne doplnených testov, resp. nevyplnených testov v tejto podotázke. Graficky znázornené v grafe 5.

Tabuľka 10: Výsledky otázky č. 4 z druhého testu

Otázka	Počet žiakov	Pomer žiakov
a) útvár, ktorý je biely, je ...		
Správnych odpovedí	34	87,18%
Nesprávnych odpovedí	5	12,82%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
b) útvár, ktorý je malý, je ...		
Správnych odpovedí	30	76,92%
Nesprávnych odpovedí	9	23,08%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
c) kruhy môžu byť ... alebo ...		
Správnych odpovedí	30	76,92%
Nesprávnych odpovedí	9	23,08%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
d) každý štvorec je ...		
Správnych odpovedí	33	84,62%
Nesprávnych odpovedí	6	15,38%
Súhrn odpovedí	39	100,00%

Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z druhého testu		
Správnych odpovedí	127	81,41%
Nesprávnych odpovedí	29	18,59%
Súhrn odpovedí	156	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Graf 6: Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z druhého testu



Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

V rámci druhého testu, ktorý tiež najprv vyhodnotíme za všetkých žiakov spolu, nastalo z pohľadu správnych výsledkov a celkovo dosiahnutých bodov - či už za jednotlivé podúlohy, ale aj v globále - zlepšenie vo všetkých ukazovateľoch. V priemere predstavovalo toto zlepšenie približne 5 percentuálnych bodov, úspešnosť správnych odpovedí narástla z **76,28%** pri prvom teste na **81,41%** pri druhom teste - čo potvrdzuje aj naše hypotézy o upevnení si učiva, aj o význame zážitkového učiva.

Keďže sa táto otázka sa týkala aj logického myslenia a uvažovania, pozrieme sa teraz na výsledky nielen celkovo za všetkých žiakov, ale aj z pohľadu dosiahnutých výsledkov samostatne pre chlapcov a samostatne pre dievčatá - keďže aj na túto oblasť

bol zameraný jeden z našich predpokladov. Celkové výsledky si opäť uvedieme zhrnuté v tabuľke 10 a v grafe 6. Zvlášť pre prvý test a zvlášť pre druhý test.

Tabuľka 11: Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z prvého testu – len chlapci

Typ odpovede	Počet žiakov	Pomer žiakov
Správnych odpovedí	46	76,67%
Nesprávnych odpovedí	14	23,33%
Súhrn odpovedí	60	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Tabuľka 12: Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z prvého testu – len dievčatá

Typ odpovede	Počet žiakov	Pomer žiakov
Správnych odpovedí	73	76,04%
Nesprávnych odpovedí	23	23,96%
Súhrn odpovedí	96	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

V prvom teste ako celku dosiahli chlapci takmer 77% správnych odpovedí a len niečo vyše 23% odpovedí chlapcov bolo nesprávnych - tabuľka 11. Dievčatá mali v prvom teste približne 76% korektných odpovedí a takmer 24% odpovedí nebolo správnych – tabuľka 12.

Tabuľka 13: Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z druhého testu – len chlapci

Typ odpovede	Počet žiakov	Pomer žiakov
Správnych odpovedí	52	86,67%
Nesprávnych odpovedí	8	13,33%
Súhrn odpovedí	60	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Tabuľka 14: Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z druhého testu – len dievčatá

Typ odpovede	Počet žiakov	Pomer žiakov
Správnych odpovedí	75	78,13%
Nesprávnych odpovedí	21	21,88%
Súhrn odpovedí	96	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Čo sa týka druhého testu, tu boli rozdiely v dosiahnutých výsledkoch medzi chlapcami a dievčatami ešte výraznejšie v prospech chlapcov. Až takmer 87% odpovedí chlapcov bolo korektných a len niečo vyše 13% odpovedí nebolo správnych. Môžeme vidieť v tabuľke 13. Naproti tomu dievčatá mali pomer správnych odpovedí približne 78% a pomer nesprávnych odpovedí u dievčat v druhom teste bol v relatívnom vyjadrení takmer 22% - tabuľka 14.

Celkovo môžeme uviesť, že chlapci mali lepšie výsledky ako dievčatá pri oboch vypracovaných testoch. To potvrdzuje náš predpoklad naformulovaný v úvode, že čo sa týka logického myslenia, sú na tom chlapci lepšie ako dievčatá - aj keď na základe výsledkov našich testov nie je tento rozdiel až tak výrazný.

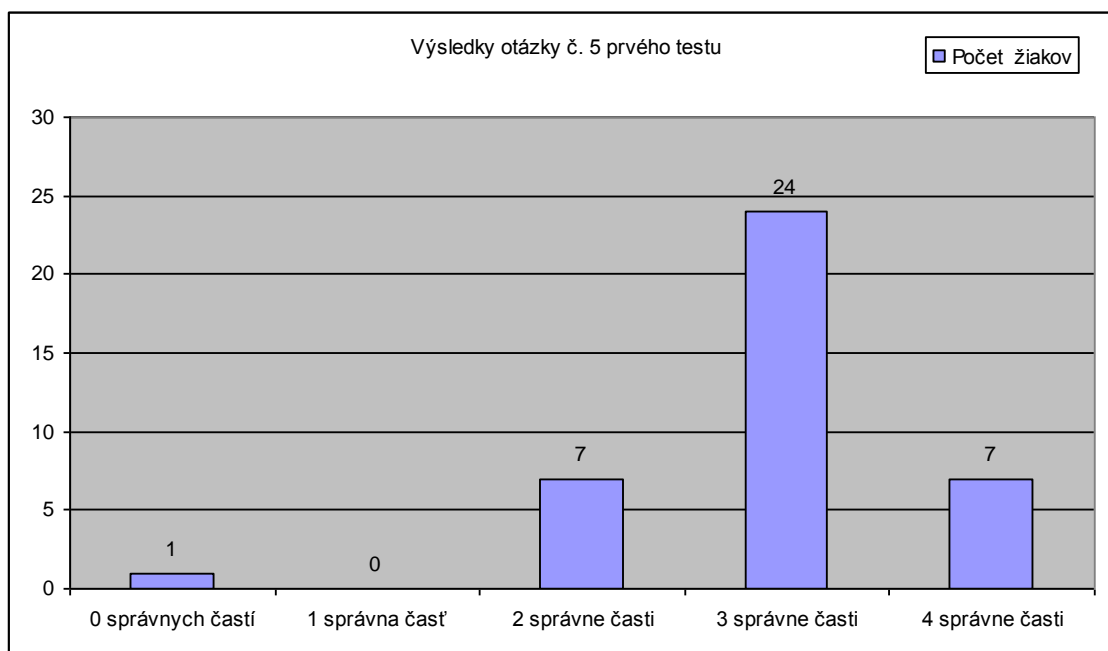
5. Vymenuj správne aspoň 4 časti kocky

Tabuľka 15: Výsledky za otázku č. 5 z prvého testu

Počet častí	Počet žiakov	Pomer žiakov
0 správnych častí	1	2,56%
1 správna časť	0	0,00%
2 správne časti	7	17,95%
3 správne časti	24	61,54%
4 správne časti	7	17,95%
Súhrn odpovedí	39	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Graf 7: Výsledky otázky č.5 z prvého testu



Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Tabuľka 16: Súčet bodov za otázku č. 5 z prvého testu

Body	Súčet bodov	Pomer k max. počtu bodov
Celkový súčet bodov, ktoré dosiahli žiaci	114	73,08%
Maximálny možný počet dosiahnutých bodov	156	100%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

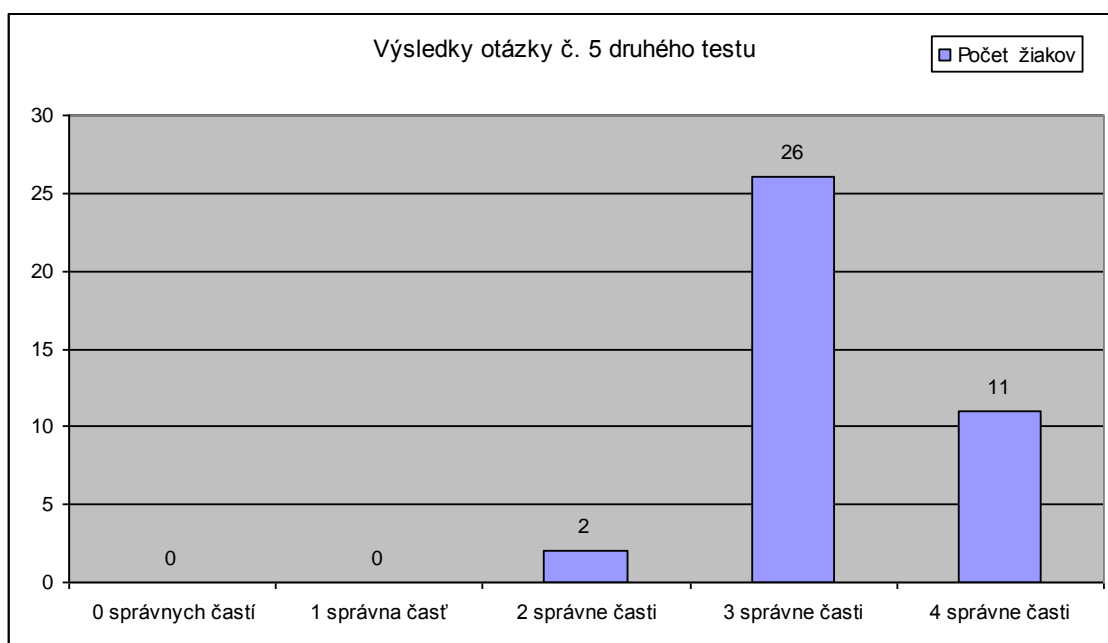
V rámci prvého testu malo len necelých 18% respondentov (7 žiakov) korektne uvedené štyri alebo viac správnych častí kocky (napríklad body, strany, štvorce, uhly, rovnobežky a podobne). Okolo 61,5% žiakov bolo schopných vymenovať 3 časti kocky. Dve časti kocky spomenulo takmer 18% respondentov. Len jednu správnu časť kocky nemal nikto zo žiakov a iba jeden žiak nevedel správne vymenovať ani jednu časť kocky. To v relatívnom vyjadrení predstavovalo približne 2,5% zo všetkých žiakov, ktorí sa zúčastnili testu. Výsledky sú uvedené v tabuľke 15 a v grafe 7. Maximálny a dosiahnutý počet bodov je v tabuľke 16.

Tabuľka 17: Výsledky za otázku č. 5 z druhého testu

Počet častí	Počet žiakov	Pomer žiakov
0 správnych častí	0	0,00%
1 správna časť	0	0,00%
2 správne časti	2	5,13%
3 správne časti	26	66,67%
4 správne časti	11	28,21%
Súhrn odpovedí	39	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Graf 8: Výsledky otázky č. 5 z druhého testu



Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Tabuľka 18: Súčet bodov za otázku č. 5 z druhého testu

Body	Súčet bodov	Pomer k max. počtu bodov
Celkový súčet bodov, ktoré dosiahli žiaci	126	80,77%
Maximálny možný počet dosiahnutých bodov	156	100%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

V druhom teste, 4 a viac korektne uvedených častí kocky malo 11 žiakov (viac ako 28% zo všetkých respondentov). Takmer 67% žiakov bolo takých, ktorí dokázali správne pomenovať 3 časti kocky. Len dvaja respondenti vedeli uviesť iba 2 správne časti kocky. Pri druhom teste nebol ani jeden žiak, ktorý by korektne pomenoval menej ako 2 časti kocky - jedna, alebo žiadna správna časť, z ktorej sa skladá kocka, prípadne sa na nej nachádza. Uvádza tabuľka 17 a graf 8.

Keď si porovnáme jednotlivé výsledky prvého a druhého testu navzájom, dospejeme k záveru, že žiaci v druhom teste dosiahli preukázateľne lepšie výsledky v porovnaní s prvým testom. Pribudlo respondentov, ktorí mali 4 správne odpovede (11 žiakov v 2. teste oproti 7 žiakom v 1. teste). Podobne sa zvýšil aj počet žiakov, ktorí mali 3 korektné odpovede – v percentuálnom vyjadrení predstavuje tento pomer cca 66,67 percent voči 61,54 percent v prospech druhého testu. Rovnako stojí za povšimnutie, že pri druhom teste sa výrazne znížil počet žiakov, ktorí mali len dve správne odpovede na zadanú otázku (na dvoch) a v neposlednom rade, že v rámci 2. testu nebol ani jeden žiak, ktorý by mal iba jednu, prípadne žiadnu správnu odpoveď, čo pri prvom teste neplatilo. Ak si urobíme zhrnutie, môžeme uviesť, že celkovo dopadol druhý test výrazne lepšie ako prvý test, čo sa týka dosiahnutých bodov. Pri 2. teste bolo percento získaných bodov v tejto otázke 80,77%, zatiaľ čo v rámci prvého testu toto percento predstavovalo len 73,08%. Aj tieto výsledky sú potvrdením nášho predpokladu, že žiaci majú upevnené nadobudnuté vedomosti z matematiky z predchádzajúcich nižších ročníkov. Maximálny a dosiahnutý počet bodov tiež zaznamenaný v tabuľke 18.

6. Správne odpovedi na geometrické úlohy

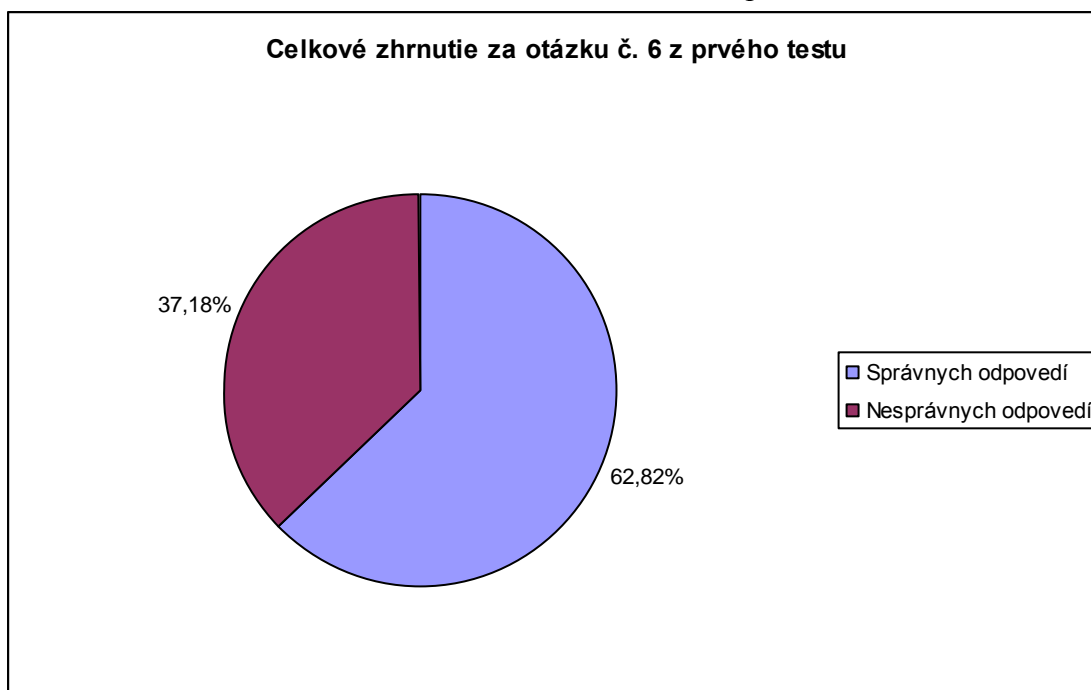
V rámci 6. testovej otázky sme sa opäť zamerali na nadobudnuté vedomosti z matematiky a ich upevnenie z predchádzajúcich nižších ročníkov. Preto sa aj pri tejto otázke zameriame okrem vyhodnotenia jednotlivých podotázok aj na porovnanie výsledkov prvého a druhého testu.

Tabuľka 19: Výsledky za otázku č. 6 z prvého testu

Otázka	Počet žiakov	Pomer žiakov
a) ako označujeme priamku?		
Správnych odpovedí	34	87,18%
Nesprávnych odpovedí	5	12,82%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
b) ako vypočítame obvod štvorca?		
Správnych odpovedí	21	53,85%
Nesprávnych odpovedí	18	46,15%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
c) obvod trojuholníka označujeme ...		
Správnych odpovedí	15	38,46%
Nesprávnych odpovedí	24	61,54%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
d) v akých jednotkách meriame dĺžku?		
Správnych odpovedí	28	71,79%
Nesprávnych odpovedí	11	28,21%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
Celkové zhrnutie za otázku č. 6 z prvého testu		
Správnych odpovedí	98	62,82%
Nesprávnych odpovedí	58	37,18%
Súhrn odpovedí	156	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Graf 9: Celkové zhrnutie za otázku č. 6 z prvého testu



Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Prvá podotázka sa týkala správneho označenia priamky. Danú úlohu správne zodpovedalo viac ako 87% respondentov. Len necelých 13% žiakov nevedelo správne odpovedať na túto otázku. Pri druhej podotázke zameranej na správny spôsob výpočtu obvodu štvorca dosiahlo percento korektných odpovedí 53,85%, a až vyše 46% odpovedí bolo nesprávnych. Ešte horšie výsledky sme zaznamenali pri nasledujúcej podotázke, kde mali žiaci správne napísať ako označujeme obvod trojuholníka. Správne na túto podotázku odpovedalo len približne 38 a 1/2 percenta žiakov a viac ako 61 a 1/2 percenta odpovedí nebolo korektných. Pri štvrtej podotázke, ktorá sa dopytovala na jednotky, v ktorých meriame dĺžku, bolo takmer 72% odpovedí správnych a len necelých 38% odpovedí bolo nekorektných.

Celkový počet správnych odpovedí v rámci prvého testu dosiahol hodnotu 62,82% a počet nesprávnych odpovedí bol 37,18%. Najväčšie problémy robilo žiakom správne označenie obvodu trojuholníka (3. podotázka), kde jediný krát v rámci celého testu sa stalo, že percento správnych odpovedí kleslo pod 50%. Na čiastočné vysvetlenie vysokého pomeru nekorektných odpovedí je potrebné uviesť, že väčšina žiakov, ktorí nedostali bod za túto úlohu, síce správne uviedlo písmeno, ktorým

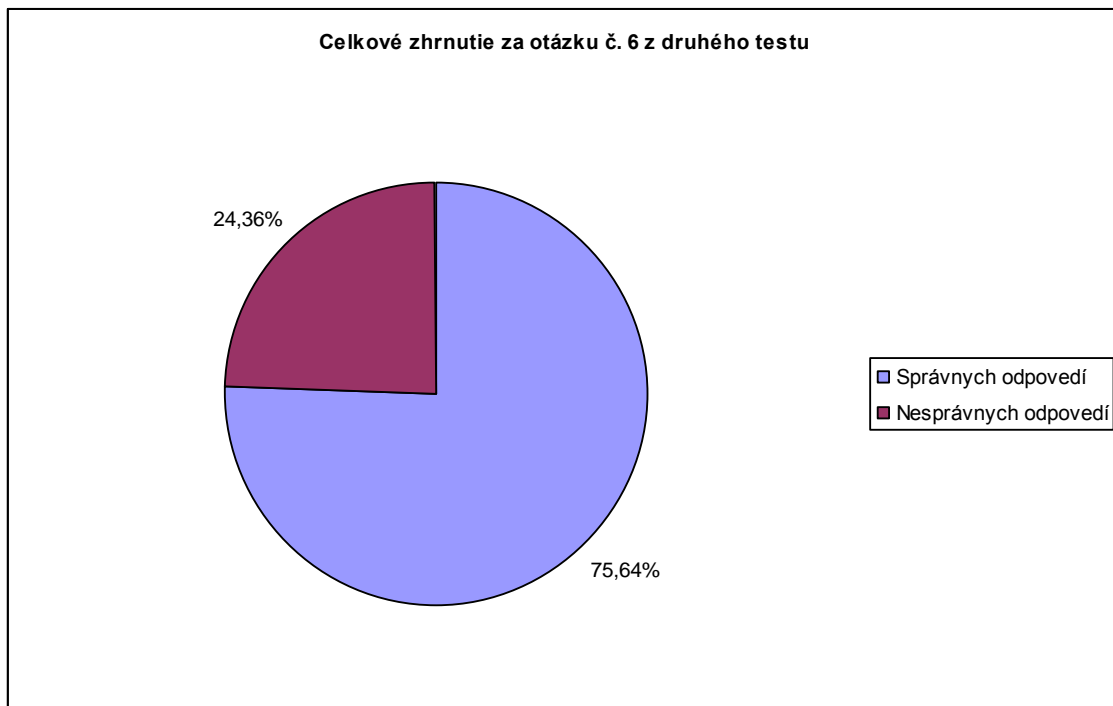
označujeme obvod trojuholníka, ale malé písmeno namiesto veľkého písmena. Tabuľka 19 a graf 9.

Tabuľka 20: Výsledky za otázku č. 6 z druhého testu

Otázka	Počet žiakov	Pomer žiakov
a) ako označujeme priamku?		
Správnych odpovedí	36	92,31%
Nesprávnych odpovedí	3	7,69%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
b) ako vypočítame obvod štvorca?		
Správnych odpovedí	27	69,23%
Nesprávnych odpovedí	11	30,77%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
c) obvod trojuholníka označujeme ...		
Správnych odpovedí	22	56,41%
Nesprávnych odpovedí	17	43,59%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
d) v akých jednotkách meriame dĺžku?		
Správnych odpovedí	33	84,62%
Nesprávnych odpovedí	6	15,38%
Súhrn odpovedí	39	100,00%
Celkové zhrnutie za otázku č. 6 z druhého testu		
Správnych odpovedí	118	75,64%
Nesprávnych odpovedí	38	24,36%
Súhrn odpovedí	156	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Graf 10: Celkové zhrnutie za otázku č. 6 z druhého testu



Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Čo sa týka druhého testu a jeho siedmej otázky, výsledky boli nasledovné – na 1. podotázku zodpovedalo správne viac ako 92% žiakov a len necelých 8% respondentov neodpovedalo korektne. Pri 2. podotázke bola úspešnosť správnych odpovedí vo výške takmer 70 percent a niečo viac ako 30% odpovedí bolo nesprávnych. 3. podotázka bola podobne ako pri prvom teste najslabšia, čo sa týka počtu správnych odpovedí, ale pri tomto opakovanom 2. teste aspoň mali žiaci nadpolovičnú úspešnosť korektných odpovedí, a to presne 56,41%. Nesprávnych uvedených odpovedí bolo v rámci tejto otázky 43,59% odpovedí. Na poslednú podotázku odpovedali žiaci správne v takmer 85 percent prípadov a len niečo viac ako 15 percent respondentov neuviedlo korektnú odpoveď. Tabuľka 20 a graf 10.

Pri porovnaní výsledkov prvého a druhého testu, prideme k poznatku, že čo sa týka správnych výsledkov, ale aj celkovo dosiahnutých bodov - za jednotlivé podotázky, aj za celú otázku č. 6 spolu - prišlo k zvýšeniu úspešnosti žiakov. Túto zvýšenú úspešnosť môžeme kvantifikovať aj na celkovom počte získaných bodov, keďže v druhom teste bol tento **75,64%** maximálne možného počtu bodov a pri prvom

teste bol tento ukazovateľ len na hodnote **62,82%**. Aj pri tejto otázke sa nám potvrdila naša hypotéza o upevnení si učiva z predchádzajúcich ročníkov.

7. Ako sa cítiš po vypracovaní tohto testu?

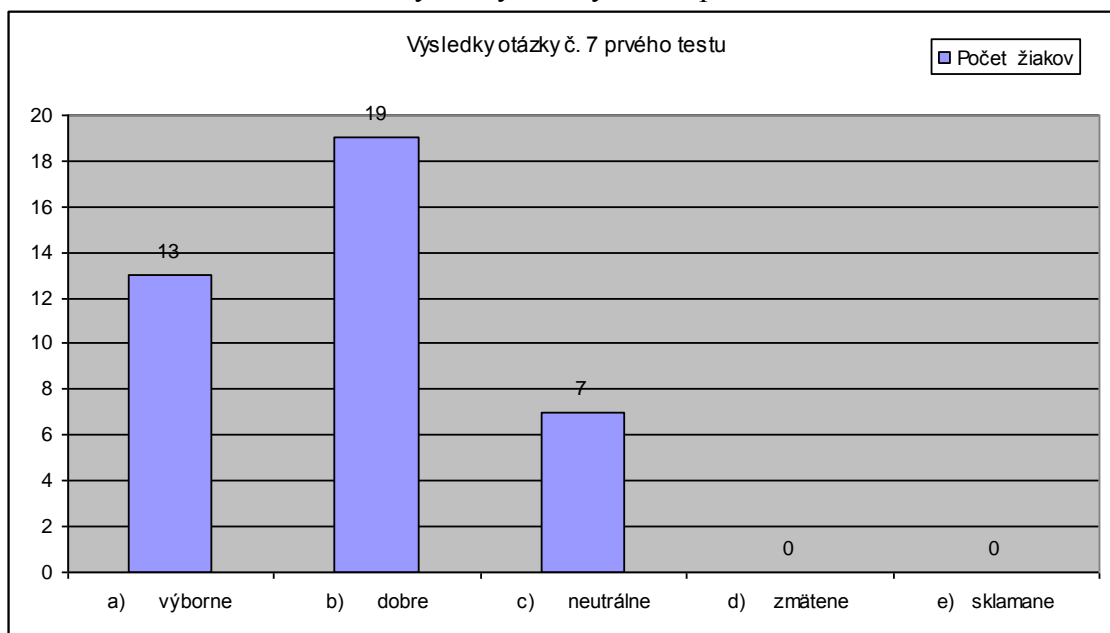
V rámci testu bola aj bonusová otázka, ktorá nesúvisela so samotným učivom geometrie, ale s pocitmi, aké mali žiaci po dokončení testu. Do testu sme sa ju rozhodli zaradiť z motivácie žiakov (keďže aj táto otázka bola bodovaná), odľahčenia odbornej problematiky, z dôvodu spätnej väzby, ako aj z psychologického aspektu - ako príspevok k novým trendom pri vzdelávaní. A v neposlednom rade ako príspevok k zážitkovému učeniu, ktorého efekt sme sa aj pomocou tejto otázky snažili zistiť, a preto sme aj túto otázku zaradili do vyhodnotenia. Aby bola táto otázka žiakom ešte sympatickejšia, jednotlivé pocity neboli zadefinované slovne, ale vo forme obľúbených grafických smajlíkov, ktoré sú deťom blízke. Pre účely vyhodnotenia sme však jednotlivým smajlíkom priradili slovný ekvivalent daného pocitu, ktorý pôvodne predstavoval smajlík.

Tabuľka 21: Výsledky za otázku č. 7 z prvého testu

Typ pocitu	Počet žiakov	Pomer žiakov
a) výborne	13	33,33%
b) dobre	19	48,72%
c) neutrálne	7	17,95%
d) zmätene	0	0,00%
e) sklamane	0	0,00%
Súhrn odpovedí	39	100,00%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Graf 11: Výsledky otázky č. 7 z prvého testu



Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

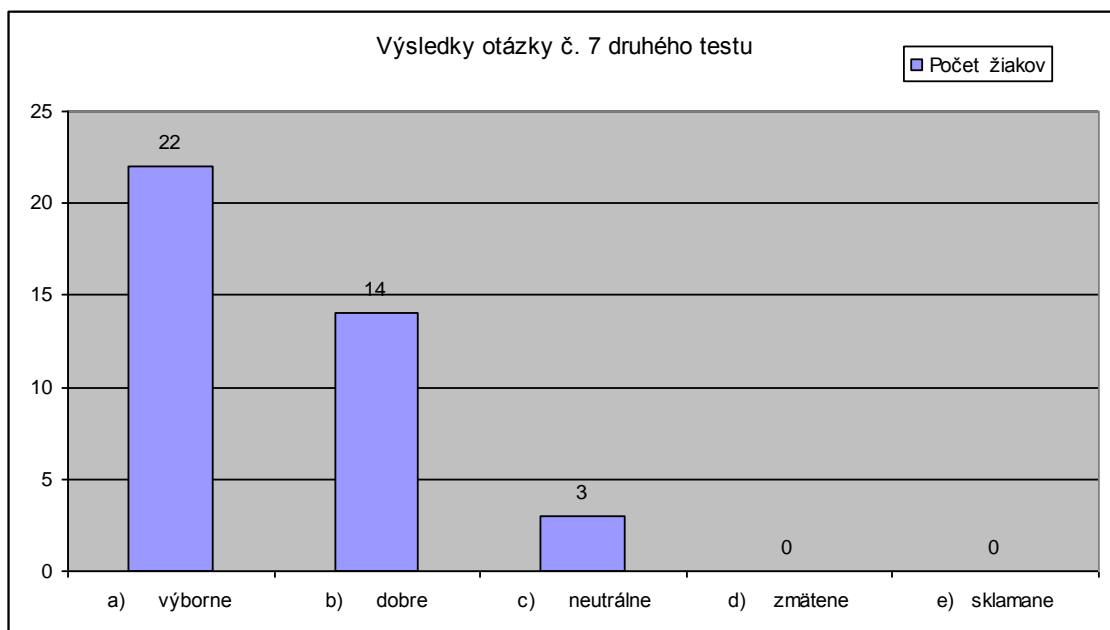
V rámci prvého testu bolo najviac respondentov, ktorí sa cítili dobre po jeho dokončení – takmer 49%. Nasledovali žiaci, ktorí sa cítili výborne (33,3%). Poslednú skupinu, ktorá bola najmenej zastúpená, predstavovali žiaci, ktorých pocity boli neutrálne – približne 18 %. Zmätene ani sklamane sa necítil nikto z respondentov. Znárodné v tabuľke 21 a v grafe 11.

Tabuľka 22: Výsledky za otázku č. 7 z druhého testu

Typ pocitu	Počet žiakov	Pomer žiakov
a) výborne	22	56,41%
b) dobre	14	35,90%
c) neutrálne	3	7,69%
d) zmätene	0	0,00%
e) sklamane	0	0,00%
Súhrn odpovedí	22	56,41%

Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Graf 12: Výsledky otázky č. 7 z druhého testu



Zdroj: autor práce, 2015 (vlastné spracovanie)

Pri druhom teste, tabuľka 22 a graf 12, už bolo najviac žiakov, ktorých pocity po vypracovaní testu boli výborné (viac ako 56%). Druhá najpočetnejšia skupina respondentov sa cítila dobre – takmer 36%. Iba traja zo žiakov sa po absolvovaní testu cítili neutrálne, čo v relatívnom vyjadrení predstavuje len necelých 8%. Ani pri druhom teste sa nikto necítil zmätene či sklamane.

Keď spravíme porovnanie oboch testov v rámci tejto 7. otázky, môžeme skonštatovať, že celkovo lepšie pocity mali žiaci pri druhom teste, ktorému predchádzalo aj zážitkové vysvetľovanie učiva, čo istým spôsobom opäť potvrdzuje jeho význam.

5.6 Závěry a odporúčania

Hlavný cieľ našej diplomovej práce - navrhnúť vhodnú učebnú pomôcku k rozvíjaniu názornosti a priestorovej predstavivosti žiakov na prvom stupni základnej školy na Slovensku pre zlepšenie vyučovania geometrie - sa nám podarilo úspešne naplniť. Na základe teoretických, ako aj praktických poznatkov zo školstva a situácie na trhu, sa nám podarilo zostrojiť vhodné učebné pomôcky, ktoré spĺňali kritéria na nich kladené. Prešli aj úspešne otestovaním v praxi, na konkrétnej hodine matematiky, s reálnymi žiakmi. Reakcie detí boli pozitívne a považovali ich za prínosné.

Aj náš druhý cieľ v rámci výskumu, a to potvrdenie našich hypotéz sa nám podarilo splniť: všetky hypotézy a predpoklady naformulované v úvode tejto kapitoly sa nám podarilo potvrdiť, ani jednu nemôžeme jednoznačne vyvrátiť. Žiaci vedeli pomenovať základné geometrické útvary, pri dvojrozmerných s väčšou úspešnosťou ako pri trojrozmerných, čo je ale pochopiteľné vzhľadom na to, že 3-rozmerné telesá sú pre nich ešte relatívne nové učivo. Môžeme skonštatovať, že sa nám potvrdila hypotéza o väčšom logickom myslení chlapcov ako dievčat, aj keď rozdiely neboli príliš veľké. Tak isto sa nám podarilo potvrdiť predpoklad o tom, že žiaci majú upevnené vedomosti z matematiky, konkrétne geometrie, ktoré nadobudli v nižších ročníkoch základnej školy. Aj hypotéza o význame zážitkové učenia pre žiakov sa nám potvrdila, keďže po jeho absolvovaní žiaci dosiahli výrazné zlepšenie, čo potvrdili aj výsledky testov.

Čo sa týka nedostatkov, nezaznamenali sme u testovaných žiakov žiadne väčšie nedostatky či neznalosť nejakej konkrétnej problematiky. Ako sme spomínali, isté problémy mali pri pomenovaní niektorých menej štandardných trojrozmerných telies a pri niektorých označeniach plošných útvarov - ktoré ale pri opakovanom teste po absolvovaní zážitkového vysvetľovania učiva ustúpili. Čiastočné medzery si bolo možné všimnúť aj pri logickom uvažovaní a otvorených otázkach. Tu by mohol byť dôvodom práve klasický spôsob preberania učiva bez moderných prvkov, kde nie sú žiaci priveľmi motivovaní ku kreativite a samostatnému uvažovaniu. Práve tu vidíme veľký priestor na zlepšenie a zaradenie nových trendov do vysvetľovania matematiky vo všeobecnosti, aj priamo geometrie.

Opatrenia, ktoré by bolo vhodné uskutočniť na odstránenie aspoň časti nedostatkov - z ktorých niektoré sa nám podarilo zachytiť v našom prieskume - nie sú

síce úplne triviálne, ale nie sú ani príliš zložité na realizáciu. Ak chceme, aby naši žiaci dosahovali čo najlepšie výsledky v rámci matematiky - a v tomto prípade s dôrazom na geometriu - je potrebné uskutočniť niekoľko reálnych opatrení na dosiahnutie tohto pozitívneho cieľa. Medzi tieto patrí operatívne zavádzanie viacerých moderných trendov do vzdelávania a vysvetľovaniu učiva, čo najzaujímavejší priebeh vyučovacích hodín, ktorý pútavou formou vtiahne žiakov do problematiky. K tomuto účelu sú veľmi vhodné rôzne praktické pomôcky, či už fyzické modely telies - ktoré si môžu žiaci zobrať do rúk, ohmatať a aj rôzne kombinovať či použiť v konkrétnych úlohách. Rovnako môže byť dôležité využiť rôzne formy a spôsoby zážitkového vyučovania, kedy napríklad klasické geometrické útvary - či už dvojrozmerné alebo trojrozmerné - priblížime deťom na predmetoch z reálneho sveta, s ktorými sa bežne stretávajú v praktickom živote.

ZÁVER

Téma vyučovania vo všeobecnosti, ako aj vyučovanie matematiky, je veľmi široká a dá sa na ňu nazerať z viacerých pohľadov. V teoretickej časti našej diplomovej práci sme sa snažili popísať a rozobrať niektoré vybrané aspekty týkajúce sa vyučovania ako takého, ako aj konkrétne matematiky, s dôrazom na oblasť geometrie. Venovali sme sa rôznym formám pedagogiky ako aj didaktiky, s prihliadnutím na nové trendy v prístupe k vyučovaniu a vysvetľovaniu učiva. Rozobrali sme si aj typy pedagógov a porovnali ich prístup k žiakom. Popísali sme si matematiku ako vedu, aj ako učebný predmet a poukázali na jej dôležitosť a prínos - ak pre najmladšiu generáciu, tak aj vo výsledku pre spoločnosť ako celok. Zamerali sme sa na predstavivosť detí a z nej vychádzajúci význam názornosti vo vyučovaní (nielen) matematiky.

Naším hlavným cieľom v rámci praktickej časti diplomovej práce bolo navrhnuť, ale aj reálne vytvoriť, vhodnú učebnú pomôcku k rozvíjaniu názornosti a priestorovej predstavivosti žiakov na prvom stupni základnej školy na Slovensku pre zlepšenie vyučovania matematiky, predovšetkým geometrie. Tento cieľ sme naplnili vytvorením konkrétnych pomôcok, ktoré predstavovali rôzne geometrické telesá. Pri ich tvorbe sme vychádzali z okrem teoretických poznatkov aj zo zmapovania sortimentu už existujúcich podobných učebných pomôcok, ich parametrov, ale aj cien, možnosti ich využitia vo vyučovaní matematiky. Tak isto sme si mali informácie o situácii s pomôckami, ako aj finančnej situácií vo viacerých školách.

Na všetky tieto aspekty sme prihliadali pri návrhu našich pomôcok, aj s dôrazom na použitý materiál, rozmery, hmotnosť a v neposlednom rade aj ekonomickosť. Všetky tieto kritéria sme vzápätí po vytvorení pomôcok overili pri využití pomôcok v reálnom vyučovaní na konkrétnej škole, ktoré nám potvrdilo ich vhodnosť a význam a užitočnosť pri takejto forme zážitkového vyučovania.

Pomocou výskumu si následne urobili aspoň rámcový obraz o znalostiach žiakov 4. ročníka základných škôl na Slovensku z geometrie, konkrétne základných dvojrozmerných a trojrozmerných útvarov a telies. Otestovali sme aj logické myslenie žiakov a porovnali, či je lepšie u chlapcov ako u dievčat. Tak isto sme preverili, či majú žiaci upevnené nadobudnuté vedomosti z matematiky z nižších ročníkoch základnej školy. Tieto vedomosti sme testovali na žiakoch 5. ročníka troch rôznych základných

škôl, s tým, že výsledky ich testov sme porovnali s rovnakými testami, ktoré sme uskutočnili na tých istých žiakoch, keď ešte boli v nižšom ročníku. Na záver sme si aj na základe testov potvrdili význam zážitkového učenia a použitia praktických pomôcok pri vysvetľovaní učiva, s tým, že po absolvovaní takejto hodiny dosiahli testovaní žiaci preukázateľne lepšie výsledky, než aké mali pred ním. Všetky tieto poznatky a závery nás vedú ku konštatovaniu, že moderné trendy vo vyučovaní, medzi ktoré patrí aj zážitkové učenie, rovnako aj použitie názorných pomôcok, ktoré majú viaceré využitie a spĺňajú prísne kritériá vrátane ergonomických a ekologických je dôležité pre lepšie a rýchlejšie si osvojenia učiva žiakmi.

Za najväčší prínos našej diplomovej práce považujeme práve reálne vytvorenie moderných učebných pomôcok, ktoré sú použiteľné pri klasickom vyučovaní, rovnako aj v rámci moderných foriem výučby, čo sme si aj potvrdili v praxi. Prínos vidíme aj v tom, že sa nám na ploche tejto práce podarilo popísať rôzne nové trendy pri vyučovaní, ktorými sa dá zlepšiť edukačný proces. Možností, ktorými je možné spestriť vyučovanie a preberanú látku je určite aj viacero - my sme sa snažili viac priblížiť aspoň niektoré z nich, ktoré by mali pozitívny význam pre žiakov základných škôl pri lepšom a dlhodobjšom si osvojení vysvetľovaného učiva. Istým spôsobom záleží len na pedagógoch a ich kreativite, pre ktorú z týchto foriem sa rozhodnú. A nejedná sa len o vyučovanie geometrie, či matematiky vo všeobecnosti, tieto nové a tvorivé prístupy je možné použiť prakticky pri každom jednom vyučovacom predmete, ktorý sa nachádza v osnovách našich základných škôl. A ako sa nám podarilo preukázať nie sú na to potrebné žiadne veľké finančné náklady, často je to najmä o prístupe pedagógov, ochote opustiť rokmi zabehnuté spôsoby vysvetľovania učiva a osvojiť si niektoré z moderných princípov vo výučbe, s cieľom dostať poznatky k žiakom čo najefektívnejšie. Učitelia na 1. stupni základných škôl zoznamujú žiakov vo výučbe geometrie len so základmi elementárnej geometrie. Ale to, čo žiakov učia, musí byť správne a účelné. Učiteľ musí chápať podstatu a metodológiu učebnej látky, nepostačuje len formálna znalosť axiém, viet a definícií. Je užitočné, ak sa učitelia 1. stupňa ZŠ zoznamujú s učivom geometrie na 2. stupni ZŠ - aby vedeli, čo je bezprostrednou nadstavbou učiva, ktorého základy na 1. stupni učia. Žiak je na 1. stupni ZŠ veľmi vnímavý. Znalosti a návyky, ktoré tu získa, si zachováva spravidla po celý život. Keď môže ako dospelý o svojom učiteľovi povedať, že to bol dobrý učiteľ a že ho niečomu naučil, je to jedno z najlepších ocenení

neľahkej práce učiteľa. Pedagogika ako veda má v súčasnom rýchlo sa vyvíjajúcim svete a živote ľudí nezastupiteľný význam. Jej budúcnosť spočíva v teoretickom a praktickom dosahu, v rozvíjaní interdisciplinárnych vzťahov s inými vednými obormi a v novej európskej dimenzii výchovy a vzdelávania. Pretože vzdelaná a inteligentná mladá generácia je dôležitá pre každú spoločnosť a jej prínos aj vzhľadom na stále sa vyvíjajúci svet okolo nás stále významnejší.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

Zoznam použitých slovenských zdrojov

Bálint, E. a J. Kuzma. *Rozvíjanie matematickej gramotnosti*. 1. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo príroda. s. r. o., 2009. ISBN 978-80-07-01783-2.

Černek, P. *Matematika pre 4. ročník ZŠ- pracovné zošity 1. a 2. časť*. 3. vyd. Bratislava: SPN – Mladé letá, s. r. o., 2013. ISBN 978-80-10-02483-4.

Gavora, P. *Úvod do pedagogického výskumu*. 4. rozšírené vyd. Bratislava: Vydavateľstvo UK, 2008. ISBN 978-80-223-2391-8.

Komenský, J. A. *Veľká didaktika*. 2. vyd. Bratislava: SPN, 1954. ISBN 80-08-01022-3.

Petlák, E. a L. Fenyvesiová. *Interakcia vo vyučovaní*. 1. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo IRIS, 2009. ISBN 978 -80-89256-31-0.

Petlák, E. a kol. *Kapitoly zo súčasnej didaktiky*. 1. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo IRIS, 2005. ISBN 80-8901-889-0.

Petlák, E. a J. Komora. *Vyučovanie v otázkách a odpovediach*. Bratislava: Vydavateľstvo IRIS, 2003. ISBN 80-89018-48-3.

Petlák, E. *Didaktika - Modernizácia vyučovania*. 1. vyd. Nitra: Vydavateľ: Pedagogická fakulta v Nitre, 1986.

Petlák, E. *Pedagogicko-didaktická práca učiteľa*. 1. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo IRIS, 2000. ISBN 978-3-640-45190-6.

Petlák, E. *Všeobecná didaktika*. 1. vyd. Bratislava: IRIS, 1997. ISBN 80-88778-49-2.

Petráčeková, V. *Slovník cudzích slov*. 1. vyd. Bratislava: MEDIA TRADE, spol. s. r. o., 1997. ISBN 80-08-02673-1.

Turek, I. *Učiteľ a pedagogický výskum*. 1. vyd. Bratislava: Metodické centrum mesta Bratislavy, 1996. ISBN 80-7164-713-1.

Zoznam použitých zahraničných zdrojov

Čábalová, D. *Pedagogika*. Praha: Grada Publishing, a.s., Praha, 2011. ISBN 978-80-247-2993-0.

Čáp, J. *Psychologie pro učitele*, Praha: SPN, 1980.

Čechák, V., K. Berka, a I. Zapletal. *Co víte o moderní logice*. Praha, nakladatelství Horizont, 1981.

Geoffrey, P. *Moderní vyučování*, Praha: Portál, 1996. ISBN 80-7178-070-7. ISBN 978-80-247-2993-0.

Kalhous, Z., a O. Obst. a kol. *Školní didaktika*. Praha: Portál, s.r.o., 2002. ISBN 80-7178-253-X.

Kindl, K. *Matematika, přehled učiva základní devítileté školy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1975.

Kučerová, J. *Geometrie pro studenty učitelství pro nižší stupeň základní školy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1985. ISBN 17-039-0.

Malinová, E. *Teorie vyučování matematice na nižším stupni základní školy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1979. ISBN 17-313-83.

Nýdl, V. a V. Slavík. *Matematika*, Praha: Vysoká škola zemědělství Praha v Čs. redakci VN MON, 1989.

Průcha, J. *Přehled pedagogiky*, Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-503-5.

Skalková, J. *Obecná didaktika*, Praha, 2. rozšířené a aktual. vyd. Grada Publishing, a.s., 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.

Vališová, A. a H. Kasíková a kol. *Pedagogika pro učitele*, Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1734-0.

Zoznam použitých internetových zdrojov

Kolektív autorov: *Štátny vzdelávací program - Matematika*, Štátny pedagogický ústav, Bratislava, [online]. 2009 [cit. 2015-02-15]. Dostupné z:
http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/1stzs/isced1/vzdelavacie_oblasti/matematika_a_isced1.pdf

Zoznam grafov

Graf 1: Celkové zhrnutie za otázku č. 1 z prvého testu.....	53
Graf 2: Celkové zhrnutie za otázku č. 2 z prvého testu.....	56
Graf 3: Celkové zhrnutie za otázku č. 3 z prvého testu.....	58
Graf 4: Výsledky otázky č. 3 z druhého testu.....	59
Graf 5: Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z prvého testu.....	61
Graf 6: Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z druhého testu.....	63
Graf 7: Výsledky otázky č. 5 z prvého testu.....	66
Graf 8: Výsledky otázky č. 5 z druhého testu.....	67
Graf 9: Celkové zhrnutie za otázku č. 6 z prvého testu.....	70
Graf 10: Celkové zhrnutie za otázku č. 6 z druhého testu.....	72
Graf 11: Výsledky otázky č. 7 z prvého testu.....	74
Graf 12: Výsledky otázky č. 7 z druhého testu.....	75

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Štatistické údaje cieľovej skupiny pre zber dát v rámci prvého testu.....	47
Tabuľka 2: Štatistické údaje cieľovej skupiny pre zber dát v rámci druhého testu...	48
Tabuľka 3: Výsledky za otázku č. 1 z prvého testu.....	52
Tabuľka 4: Výsledky za otázku č. 2 z prvého testu.....	54
Tabuľka 5: Výsledky za otázku č. 3 z prvého testu.....	58
Tabuľka 6: Súčet bodov za otázku č. 3 z druhého testu.....	58
Tabuľka 7: Výsledky za otázku č. 3 z prvého testu.....	59
Tabuľka 8: Súčet bodov za otázku č. 3 z druhého testu.....	60
Tabuľka 9: Výsledky za otázku č. 4 z prvého testu.....	60
Tabuľka 10: Výsledky za otázku č. 4 z druhého testu.....	62
Tabuľka 11: Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z prvého testu – len chlapci.....	64
Tabuľka 12: Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z prvého testu – len dievčatá.....	64
Tabuľka 13: Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z druhého testu – len chlapci.....	64
Tabuľka 14: Celkové zhrnutie za otázku č. 4 z druhého testu – len dievčatá.....	65
Tabuľka 15: Výsledky za otázku č. 5 z prvého testu.....	65
Tabuľka 16: Súčet bodov za otázku č. 5 z prvého testu.....	66
Tabuľka 17: Výsledky za otázku č. 5 z druhého testu.....	67
Tabuľka 18: Súčet bodov za otázku č. 5 z druhého testu.....	67
Tabuľka 19: Výsledky za otázku č. 6 z prvého testu.....	69
Tabuľka 20: Výsledky za otázku č. 6 z druhého testu.....	71
Tabuľka 21: Výsledky za otázku č. 7 z prvého testu.....	73
Tabuľka 22: Výsledky za otázku č. 7 z druhého testu.....	74

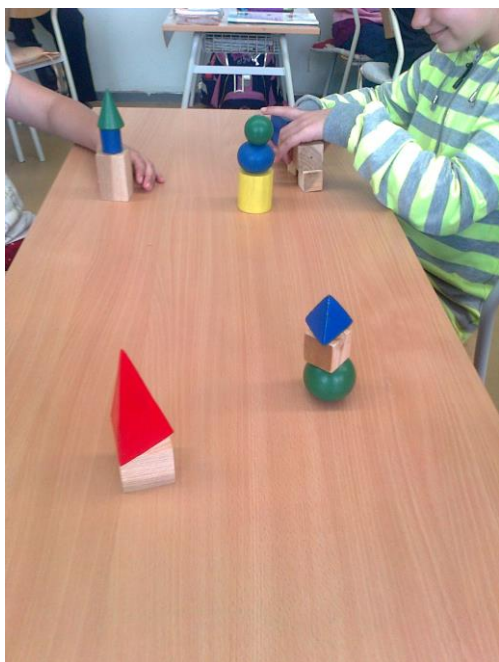
Zoznam príloh

Príloha A – Obrázky učiteľky a žiakov počas vyučovania matematiky..... I

Príloha B – Test..... IV

Príloha C - Časovo- tematický plán z matematiky pre štvrtý ročník ZŠ..... VII

Príloha A – Obrázky učiteľky a žiakov počas vyučovania matematiky





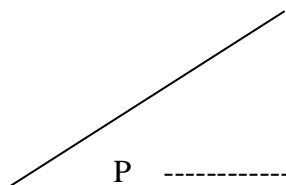


Príloha B – Test

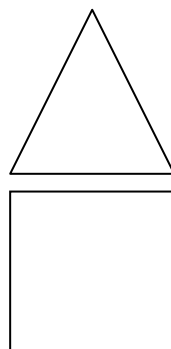
Test

1. Pomenuj správne.

x
A



P

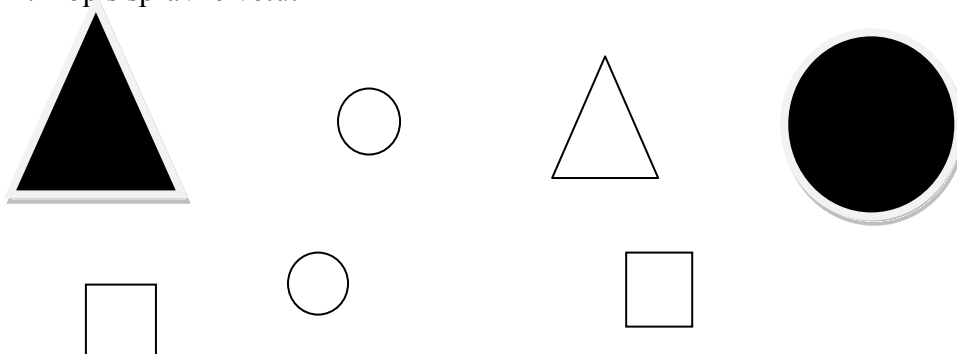


2. Napíš na aké telesá sa podobajú tieto obrázky.



3. Z ktorých geometrických útvarov by si vedel postaviť domček.
Nakresli obrázky.

4. Dopíš správne vetu:



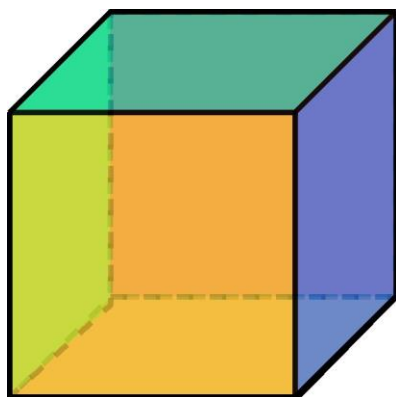
Útvar, ktorý je biely je _____ .

Útvar, ktorý je malý je _____ .

Kruhy môžu byť _____ alebo _____ .

Každý štvorec je _____ .

5. Vieš pomenovať správne všetky časti kocky?



6. Správne odpovedz (napíš).

Ako označujeme priamku? _____

Ako vypočítame obvod štvorca? _____

Obvod trojuholníka označujeme _____ .

V akých jednotkách meriame dĺžku? _____

7. Ako si sa cítiš po vypracovaní tohto testu?



Príloha C - Časovo- tematický plán z matematiky pre štvrtý ročník ZŠ

IIA

Mesiac	Týždeň	Počet h.	TEMATICKÝ CELOK Téma	Požiadavky na vedomosti a zručnosti	Výchovné ciele	Literatúra
September	1.	5	Opakovanie a prehĺbenie učiva 3. ročníka Násobenie a delenie O jedle Počtové operácie a zátvorky	Vedieť pohotovo spamäti vypočítať základné spoje násobenia a delenia v obore násobilky do 100. Vedieť riešiť jednoduché slovné úlohy na násobenie a delenie a úlohy na priamu úmernosť. Poznať hierarchiu početných operácií a prednosť zátvoriek pri počítaní. RU: Riešenie rovníc.	Rozvoj matematických kompetencií. Učebné kompetencie: pracuj presne a kontroluj sa. Dodržiavaj dohodnuté postupy.	U: 3-5 PZ: 3-6
			G: Opakovanie a prehĺbenie učiva 3. ročníka	Meranie dĺžky, premena jednotiek dĺžky	Rozvoj matematických zručností.	U: 82 PZ: 2-4
	2.	4	Koľkokrát Zlomky	Vedieť porovnávať podielom a riešiť slovné úlohy na porovnanie podielom. Vedieť vyznačiť danú časť celku, povedať aká časť celku je vyznačená.	Rozvoj spôsobilostí na riešenie problémov.	U: 6 PZ: 7-8 U: 7 PZ: 9-10
			G: Dĺžka úsečky	Rysovanie danej úsečky, meranie – s presnosťou na cm, mm.	Pracuj presne a dôsledne.	U: 82 PZ: 2-4
	3.	5	Desatinné číslo Rozvoj čísla v desiatkovej sústave	Názorne sa oboznámiť s desatinným číslom. Vedieť zapísať rozvoj (rozvinutý zápis) čísla v desiatkovej sústave, počítať po 1, 10, 100, 1 000, písať a čítať čísla do 10 000. Pracujeme s eurami.	Svoje pomôcky si udržuj v čistote a poriadku. Osobnostný a sociálny rozvoj.	U: 8-9 PZ: 9-12
			G: Jednotky dĺžky Projekt	Premena jednotiek dĺžky – mm, cm, dm, m, km. Vzťah medzi jednotkami dĺžky. Projekt eTwinning: Trieda plná áut. Súť až: Meranie jazdnej dráhy pustených autíčok. Ktoré bude najďalej?	Presné meranie. Dôležitosť presného merania. Dopravná výchova. Tvorba projektu a prezentačné zručnosti.	U: 82 PZ: 2-4
	4.	3	Porovnávanie, usporiadanie Číselná os	Vedieť porovnať čísla v obore do 10 000 a riešiť slovné úlohy na porovnávanie, riešenie rovníc. RU: Znázorniť číslo na číselnej osi.	Pravidelne sa pohybuj.	U: 10-11 PZ: 13-14

Mesiac	Týždeň	Počet h.	TEMATICKÝ CELOK Téma	Požiadavky na vedomosti a zručnosti	Výchovné ciele	Literatúra
Október	1.	5	Zaokrúhľovanie	Poznať základný algoritmus zaokrúhľovania v obore do 10 000. Poznať základný algoritmus zaokrúhľovania, ktorý vychádza z polohy čísla na číselnej osi. RU: Približné počítanie so zaokrúhľovanými číslami. Vedieť pohoťovo násobiť a deliť 10, 100, 1 000 v obore do 10 000. Pripomenutie násobenia a delenia 10, 100 a 1 000 s využitím možnosti pripisovania a škrtnania núl. Slovné úlohy.	Pravidelne sa pohybuj v prírode, upevňuj si zdravie.	U: 12 PZ: 15-16 U: 13 PZ: 17-18
			G: Kružnica a kruh	Poznať rozdiely medzi kružnicou a kruhom, pojmy polomer, priemer, vedieť ich zostrojiť	Nauč sa orientovať v prírode - vlny na hladine jazera. Medzipredmetové vzťahy s VV – narysovať kružnicový kvet a vymaľovať ho.	U: 83 PZ: 5
	2.	5	Sčítanie a odčítanie do 10 000	Sčítanie a odčítanie v obore do 10 000. Poznať názvy čísel matematických operácií. Počítanie spamäti a písomne. Skúška správnosti.	Spoznávaj svoju vlasť.	U: 14 PZ: 19-23
	3.	5	Na výstave kvetov	RU: Riešenie nepriamo sformulovaných úloh. Riešenie zložených slovných úloh v obore do 10 000. Tvorit' zápis slovnej úlohy. Opakovanie Útvrdenie a opakovanie učiva	Prekážky sú na to, aby sa prekonávali.	U: 15 PZ: 19-23 PZ: 24
			G: Rovinné útvary	Pomenovanie a rysovanie trojuholníka, štvorca a obdĺžnika (v štvorcovej sieti). Opakovať pojmy: strana, vrchol, dĺžka strán.	Pracuj čisto a presne.	U: 84 PZ: 6-7
4.	4	Rímske číslice Osobnosti slovenského národa	Vedieť zapísať čísla rímskymi číslami. Projekt: Spoznávame slovenské osobnosti. Využívať matematické zručnosti na oboznámenie sa s osobnosťami slovenského národa – vyhľadať informácie o daných osobnostiach na internete.	Prehlbovanie národného povedomia. Rozvoj matematických kompetencií. Rozvoj prezentačných a projektových zručností.	U: 16, PZ:25 PZ: 26	

Mesiac	Týždeň	Počet h.	TEMATICKÝ CELOK Téma	Požiadavky na vedomosti a zručnosti	Výchovné ciele	Literatúra
November	1.	4	Násobenie a delenie prirodzených čísel v obore do 10 000 Násobenie spamäti do 100 mimo oboru násobilky	Násobenie do 100 v obore veľkej násobilky. Riešenie jednoduchých slovných úloh na násobenie s tvorením zápisu. Názvy členov matematickej operácie násobenia. RU: Oboznámiť sa s riešením úloh na neprázdny prienik. RU: Riešenie rovníc.	Pravidelne športuj. Poriadok na pracovnej ploche.	U: 17-18 PZ: 27-30
			G: Kolmice Rysovanie kolmíc, pravý uhol	Pojmy: zvislý a vodorovný smer, kolmá priamka, kolmica, trojuholník s ryskou.	Pravidelná kontrola pomôcok. Presná práca záruka úspechu.	U: 84-85 PZ: 8
	2.	5	Delenie spamäti do 100	Vedieť deliť spamäti do 100 v obore veľkej násobilky, riešenie jednoduchých slovných úloh na delenie. Poznať názvy členov matematickej operácie delenia. Riešenie rovníc.		U: 19 PZ: 31-34
			G: Kolmice	Naučiť sa pomocou trojuholníka s ryskou rysovať kolmicu na danú priamku, prechádzajúcu bodom, ktorý leží na priamke, prechádzajúcu bodom, ktorý na priamke neleží.	Dodržiuj pracovné postupy.	U:85-86 PZ: 9-10
	3.	5	Križom krážom násobením a delením spamäti <i>Zopakuj si</i> Projekt	Násobenie a delenie spamäti do 100 v obore veľkej násobilky. Riešenie slovných úloh s tvorením zápisu. Opakovanie sčítania a odčítania trojčiferných čísel, násobenia a delenia do 100, riešenie nerovnic a rovníc. Oboznámiť sa s ďalším algoritmom násobenia spamäti v obore veľkej násobilky	Dodržiuj dohodnuté pravidlá. Zdravé stravovanie. Rozvoj divergentného myslenia	U: 20 PZ: 35-38 U: 21 PZ: 39 PZ: 40
			G: Pravý uhol	Spoznať pojem pravý uhol. Vedieť identifikovať pravý uhol medzi skupinou geometrických útvarov.	Dodržiuj pracovné postupy.	U:85-86 PZ: 11
	4.	5	Delenie so zvyškom v obore do 100 <i>Nákup pod jednou strechou</i>	Delenie so zvyškom v obore do 100. Kontrola. Slovné úlohy. Riešenie jednoduchých a zložených slovných úloh.	Vedieť sa spravodlivo podeliť s kamarátmi – sociálny rozvoj. Pouč sa z minulých chýb.	U: 22-24 PZ: 41-46

Mesiac	Týždeň	Počet h.	TEMATICKÝ CELOK Téma	Požiadavky na vedomosti a zručnosti	Výchovné ciele	Literatúra
December	1.	5	<i>Opakovanie a test</i>	Opakovať a overiť u žiakov delenie so zvyškom do 100	Opakovanie je matkou múdrosti.	PZ:47
			<i>Triedenie podľa dvoch vlastností</i>	Oboznámiť sa s triedením podľa dvoch vlastností.	Nedaj sa odradiť náročnými úlohami.	U: 25
			<i>Projekt: Triedenie</i>	Triediť na základe dvoch kritérií	Rozvoj matematických zručností	PZ:48
			Násobenie jednociferným číslom v obore do 10 000	Násobenie spamäti jednociferným číslom do 10 000.		PZ: 49-50
			G: Pravý uhol	Rysovať pravý uhol. Práca s pravítkom s ryskou.	Dodržiuj pracovné postupy.	U:86-87, PZ: 11
	2.	5	Násobenie jednociferným číslom v obore do 10 000	Vedieť písomne násobiť jednociferným číslom v obore do 10 000. Vedieť písomne násobiť jednociferným číslom . Riešenie slovných úloh na násobenie. RU: Hierarchia početových operácií.		U: 26-28 PZ: 51-54
			G: Rysovanie štvorca a obdĺžnika	Rysovať kolmé priamky. Oboznámiť sa s rysovaním štvorca a obdĺžnika pomocou trojuholníka s ryskou.		U:87 PZ: 12-13
	3.	5	Násobenie jednociferným číslom v obore do 10 000	Algoritmus násobenia jednociferným číslom v obore do 10 000. Riešiť slovné úlohy s tvorením zápisu. Riešiť úlohy na priamu úmernosť.	Vhodne sa obleč na slávnostné príležitosti. Pravidlá spoločenského správania. Význam sporenia – vkladná knižka.	U: 29-30 PZ: 55-60
			<i>Násobenie na kalkulačke</i>	RU: Oboznámiť sa s násobením na kalkulačke.		U: 31, PZ:61
			G: Rysovanie štvorca a obdĺžnika	Rysovať kolmé priamky. Oboznámiť sa s rysovaním štvorca a obdĺžnika pomocou trojuholníka s ryskou.		U:87 PZ: 14-15

Mesiac	Týždeň	Počet h.	TEMATICKÝ CELOK Téma	Požiadavky na vedomosti a zručnosti	Výchovné ciele	Literatúra
Január	1.	5	<i>Zopakuj si...</i>	Opakovať sčítanie, odčítanie, násobenie a delenie, riešenie slovných úloh, numeráciu, premenu jednotiek dĺžky, názvy početových operácií a vzťahy medzi nimi.		U: 32-33, PZ 1: 62
			<i>Projekt: Stravujme sa zdravo!</i>	Poznať pojmy energetická hodnota a jej výpočet. Zostaviť zdravý jedálny lístok.	Využívanie matematických zručností na oboznámenie sa so zásadami racionálneho stravovania a s jeho dopadom na naše zdravie.	PZ 1: 63
			<i>G: Opakovanie</i> <i>Projekt: Pentamino</i>	<i>Overiť si znalosť pojmov zvislá, vodorovná priamka, pravý uhol, rysovanie kolmých priamok, premenu jednotiek dĺžky.</i> <i>Oboznámiť sa so stratégiou riešenia úloh s pentaminom.</i>		<i>PZ: 16</i> <i>PZ 1: 17</i>
			<i>Vedomostný test</i>	<i>Overiť si znalosti žiakov za 1. polrok.</i>	Radost' z prekonávania prekážok.	
	2.	5	Numerácia v obore prirodzených čísel Zápis čísla v desiatkovej sústave Porovnávanie, usporiadanie	Vedieť zapísať a prečítať prirodzené čísla. Upevniť predstavu o rádoch číslíc. Vedieť písať a čítať viacciferné čísla. Vedieť rozkladať čísla v desiatkovej sústave. Pohotovo počítat' po 1, 10, 100, 1 000, 10 000... Vedieť porovnať prirodzené čísla. Upevniť predstavu o rádoch číslíc.	Neboj sa náročných úloh. Bud' hrdý na históriu Slovenska.	U: 34-37 PZ 2: 3-7
			<i>G: Úsečky</i> <i>Súčet a rozdiel dĺžok úsečiek</i>	<i>Vedieť určiť súčet a rozdiel dĺžok úsečiek výpočtom a graficky.</i>		<i>U: 87-88</i> <i>PZ 2: 2-3</i>

			Porovnávanie, usporiadanie Nerovnice <i>Opakovanie</i>	Orientácia v obore prirodzených čísel. Vedieť riešiť úlohy s kombinatorickou motiváciou. Vedieť riešiť nerovnice typu $n < a$ alebo $n > b$ v jednoduchých prípadoch s uvedením všetkých riešení. Slovné úlohy na porovnávanie. RU: Oboznámiť sa s riešením nerovníc typu $a < n < b$. Zobrazovať čísla na číselnej osi. <i>Overiť si orientáciu v obore N.</i>	Dodržiavaj dohodnuté pravidlá Používaj poznatky zo školy pri riešení praktických úloh.	U: 38-40 PZ 2:8-10 <i>PZ 2: 11</i>
			<i>G: Násobok dĺžky úsečky</i>	<i>Vedieť vypočítať násobok dĺžky úsečky a oboznámiť sa s rysovaním násobku dĺžky úsečky. Opakovať pojmy bod a priamka.</i>		U: 88 PZ 2: 4
Mesiac	Týždeň	Počet h.	TEMATICKÝ CELOK Téma	Požiadavky na vedomosti a zručnosti	Výchovné ciele	Literatúra
Február	1.	5	Projekt: Telefónne číslo	Vedieť riešiť kombinatorické úlohy, využívať schopnosť tvoriť a triediť čísla podľa daných kritérií.	Rozvoj tvorivosti .Tvorivé myslenie.	PZ 2: 12
			Odhady Zaokrúhľovanie	Porovnávanie odhadov v skupine budovať reálne predstavy o svete okolo nás. Vedieť zaokrúhliť prirodzené číslo.	Spoznávaj svet okolo seba	U: 40-41 PZ 2:13-15
			<i>G: Zopakuj si...</i>	<i>Opakovanie porovnávanie dĺžok úsečiek, pojmy trojuholník, štvorec, obdĺžnik, rysovanie kružnice, priamky, trojuholníka, štvorca a obdĺžnika</i>		<i>U:89</i>
	2.	5	Zaokrúhľovanie Približné počítanie	Vedieť zaokrúhliť prirodzené číslo. Riešiť slovné úlohy zamerané na logický úsudok. Vedieť využiť zaokrúhľovanie pri približnom počítaní.	Rozvoj matematických kompetencií.	U: 41-42 PZ 2: 16-19
			<i>G: Obvod trojuholníka, štvorca a obdĺžnika</i>	<i>Naučiť sa vypočítať obvod trojuholníka. Pojem obvod.</i>		<i>U: 90 PZ 2: 5</i>
	3.	5	<i>Zopakuj si...</i> Test Premena jednotiek dĺžky, hmotnosti a času	<i>Opakovať numeráciu, sčítanie, odčítanie, násobenie a delenie, zlomky, riešenie slovných úloh.</i> Kontrola vedomostí Násobiť a deliť pohotovo 10, 100, 1 000...Zopakovať premenu jednotiek dĺžky. RU: Oboznámiť sa s premenou jednotiek hmotnosti,	Využi každú príležitosť na spoznávanie sveta, ktorý nás obklopuje.	U: 43; <i>PZ 2: 20</i>

				času. Oboznámiť sa so šesťdesiatkovou číselnou sústavou.		U: 44-46
			G: Obvod trojuholníka	Naučiť sa vypočítať obvod trojuholníka		U: 90 PZ 2: 6
Mesiac	Týždeň	Počet h.	TEMATICKÝ CELOK Téma	Požiadavky na vedomosti a zručnosti	Výchovné ciele	Literatúra
Marec	1.	5	Sčítanie a odčítanie v obore prirodzených čísel Sčítanie a odčítanie spamäti Poradie sčítancov	Vedieť pohotovo spamäti sčítať a odčítať násobky 10, 100, 1 000... Riešiť slovné úlohy. Riešiť úlohy typu n-krát viac/menej. Riešiť nerovnice. Riešiť úlohy zamerané na logický úsudok. Zopakovať názvy početných operácií a zaokrúhľovanie. Poznať pravidlo o zámene sčítancov a o združovaní sčítancov.	Hľadaj možnosti ochrany vôd. Pomôž priateľovi v ťažkostiach. Svoje nároky prispôbuj možnostiam.	U:47 -49 PZ 2: 21-24
			G: Obvod štvoruholníka	Naučiť sa vypočítať obvod štvoruholníka		U: 90 – 91 PZ 2: 7
	2.	5	<i>Kruhový diagram</i> <i>Zopakuj si...</i> Písomné sčítanie a odčítanie	Oboznámiť sa s kruhovým diagramom ako prostriedkom na zaznamenanie údajov. <i>Zopakovať zlomky, zaokrúhľovanie, porovnávanie, rímske čísla.</i> Vedieť písomne sčítať a odčítať prirodzené čísla. Kontrola sčítania a odčítania. RU: Oboznámiť sa s riešením nerovnic typu $a < n < b$.	Environmentálna výchova – ochrana ovzdušia	U: PZ 2: 25-26 U: 51 PZ 2: 26 - 28
			G: Obvod štvorca	Naučiť sa vypočítať obvod štvorca		U: 90-91 PZ: 8-9
	3.	5	Písomné sčítanie a odčítanie <i>Počtové výkony na kalkulačke</i>	Vedieť písomne sčítať a odčítať prirodzené čísla. RU: Rozlišovať párne a nepárne čísla. Riešiť slovné úlohy. RU: Počítanie na kalkulačke.	Poznaj svoje práva i povinnosti.	U: 52-55 PZ 2: 29-31
			G: Projekt: Poradie	Oboznámiť sa s vlastnosťami početných operácií	Rozvoj tvorivosti	PZ: 33

Apríl	1.	5	<i>Zopakuj si...</i> Násobenie a delenie v obore prirodzených čísel Násobenie jednociferným číslom Približné násobenie	Opakovanie násobenia a delenia, porovnávania, názvov početných operácií, riešenia slovných úloh, zaokrúhľovania. Vedieť písomne násobiť viacciferné čísla jednociferným činiteľom. RU: Približné počítanie so zaokrúhlenými číslami.	Postupuj presne podľa pravidiel.	U: 56 PZ 2: 32 U: 57 PZ 2: 34 U: 58 PZ 2: 35
	2.	5	Násobenie dvojciferným číslom	Poznať algoritmus písomného násobenia dvojciferným činiteľom. Vedieť písomne násobiť dvojciferným činiteľom. Riešiť slovné úlohy. RU: Nepriamo sformulované úlohy.	Neľakaj sa ťažkých úloh. Pravidelná príprava na vyučovanie.	U: 59-60 PZ 2: 36
			G: Obvod obdĺžnika	Naučiť sa vypočítať obvod obdĺžnika	Ochrana života a zdravia - športovanie Športom k zdraviu.	U: 90-91 PZ 2: 10-11
	3.	5	Násobenie trojciferným číslom Násobenie viacerých činiteľov	Poznať algoritmus a vedieť písomne násobiť trojciferným činiteľom. Vedieť násobiť tri a viac činiteľov. Riešenie rovníc.	Buď tolerantný.	U: 61-63 PZ 2: 37
			G: Obvod mnohouholníka	Naučiť sa vypočítať obvod mnohouholníka. Osvojiť si pojem mnohouholník	Chráň zeleň aj v okolí školy.	U: 90-91 PZ 2: 11-12

Mesiac	Týždeň	Počet h.	TEMATICKÝ CELOK Téma	Požiadavky na vedomosti a zručnosti	Výchovné ciele	Literatúra
Máj	1.	5	Zopakuj si... Delenie so zvyškom Sedem úloh o čísle sedem Ľahké delenie	Opakovanie zaokrúhľovania, sčítania a odčítania, numerácie. Opakovať a utvrdzovať delenie so zvyškom Delenie číslom 1 a sebou samým	Uvedomiť si význam vytrvalosti a iniciatívy pre svoj pokrok.	U: 64 PZ 2:38 U: 65-66 PZ 2: 39-40
			G: Opakovanie	Overiť súčet, rozdiel a násobok dĺžok úsečiek, obvod trojuholníka, štvorca a obdĺžnika, premenu jednotiek.		PZ 2: 13
	2.	5	Delenie spamäti Delenie peňazí	Vedieť pohotovo deliť čísla, ktoré sú násobkami 10, 100, 1 000...	Ochrana životného prostredia.	U: 67-69 PZ 2: 41-44
			Projekt: Keď kreslenie pomáha	Oboznámiť sa s riešením úloh s viacerými počtovými operáciami	Rozvoj podnikateľských schopností	PZ 2: 45
	3.	5	Písomné delenie jdnociferným číslom <i>Priemerne</i>	Poznať algoritmus písomného delenia jdnociferným deliteľom. Riešenie slovných úloh. Kontrola delenia. RU: Oboznámiť sa s výpočtom priemernej hodnoty.	Nehanbi sa využiť rady starších.	U: 69-70 PZ 2: 46-49
			G: Projekt: Obsah trojuholníka, štvorca a obdĺžnika v štvorc. sieti	Oboznámiť sa s pojmom obsah a uhlopriečka.		PZ 2: 14-15
	4.	5	Písomné delenie jdnociferným číslom <i>Krížom-krážom delením</i>	Vedieť algoritmus písomného delenia jdnociferným deliteľom Vedieť pohotovo používať algoritmus písomného delenia jdnociferným deliteľom. Riešiť slovné úlohy. RU: Riešiť rovnice s približným počítaním so zaokrúhlenými číslami.	Pravidelný tréning – záruka úspechu. Udržuj si poriadok aj vo svojich osobných veciach.	U: 69-70 PZ 2: 50-51 U: 71 PZ 2: 52-54
			G :Projekt: Kocky	Oboznámiť sa s priestorovými útvarmi. Príprava na objem telies. Stavby z kociek. Nakresliť plány stavieb.	Rozvoj priestorového vnímania.	PZ 2: 17

Mesiac	Týždeň	Počet h.	TEMATICKÝ CELOK Téma	Požiadavky na vedomosti a zručnosti	Výchovné ciele	Literatúra
Jún	1.	5	Písomné delenie so zvyškom <i>Zopakuj si...</i>	Algoritmus písomného delenia so zvyškom. Riešiť slovné úlohy. Opakovanie sčítania, odčítania, násobenia, delenia, porovnávania, názvov početových operácií, riešenia slovných úloh, hierarchiu početových operácií.	Dôveruj, ale preveruj. Uplatňovať základy rôznych techník učenia sa a osvojovania si poznatkov.	U: 72 PZ 2: 55-57 U: 73 PZ 2: 58
			<i>Projekt: Eudské telo</i>	<i>Chápať matematiku ako zdroj prostriedkov na riešenie praktických úloh. Rozvíjať kritické myslenie žiakov.</i>	<i>Rozvíjať schopnosť objavovať, pýtať sa a hľadať odpovede, ktoré smerujú k systematizácii poznatkov</i>	<i>PZ 2: 59</i>
	2.	5	Krížom-krážom školským rokom Numerácia	Opakovanie čítania a písania čísel, rozkladu čísla v desiatkovej sústave, porovnávania prirodzených čísel, riešenia nerovníc.	Opakovanie – matka múdrosti.	U: 74-76 PZ 2: 60
			<i>G: Krížom-krážom školským rokom</i>	<i>Opakovať rysovanie kolmíc, pravé uhly, súčet a rozdiel dĺžok úsečiek, násobok dĺžky úsečky, rysovanie trojuholníka, štvorca, obdĺžnika a výpočet ich obvodov.</i>		<i>U: 92</i>
	3.	5	Početové operácie Výstupný test <i>Projekt: Tajné písmo</i>	Opakovanie sčítania a odčítania prirodzených čísel, názvy početových operácií, riešenia slovných úloh Preverenie vedomostí žiakov <i>Oboznámiť sa s reálnym využitím matematiky pri riešení praktických úloh.</i>		U: 77-81 PZ 2: 61-62 PZ 2: 63
			<i>G: Opakovanie</i>	<i>Opakovanie geometrického učiva.</i>		

Spolu 165 hodín

Legenda: G – geometrické učivo – vyznačené je tučnou kurzívou a v pláne je zaradené na konci týždňa, zvyčajne v piatok kvôli pravidelnému noseniu pomôcok

U – učebnica PZ – pracovný zošit RU – rozširujúce učivo

BIBLIOGRAFICKÉ ÚDAJE

Meno autora: Bc. Jarmila Rigová

Odbor: Špeciálna pedagogika - učiteľstvo

Forma štúdia: Kombinovaná

Názov práce: Názornost ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ

Rok: 2015

Počet strán textu bez príloh: 85

Celkový počet strán príloh: 16

Počet titulov slovenských použitých zdrojov: 12

Počet titulov zahraničných použitých zdrojov: 12

Počet internetových zdrojov: 1

Vedúci práce: Doc. Ivan Fischer, CSc.