

The causes of misconceptions of basic geometric figures in primary school

Príčiny miskoncepcií základných geometrických útvarov u žiakov na prvom stupni základných škôl

Ján GUNČAGA; Štefan TKAČIK

Abstract

The process of basic identification and sorting of planar geometric figures is a prerequisite for the further development of pupils in the process of acquiring additional knowledge about them and their properties (see Musser, Burger, Peterson, 2001). The aim of this article is based on research within the VEGA project no. 1/0440/15 point to misconceptions about the circle, square, triangle and rectangle of preschool and pupils in the last grade of primary school. We try to identify the causes and formulate recommendations for teachers.

Keywords

geometry; misconception; basic geometric figures; pre-school students; primary school pupils

Abstrakt

Proces základnej identifikácie a triedenia rovinných geometrických útvarov tvoria nevyhnutné predpoklady ďalšieho rozvoja žiakov v procese nadobúdania ďalších vedomostí o nich a ich vlastnostiach (pozri Musser, Burger, Peterson, 2001). Cieľom tohto článku je na základe výskumu v rámci projektu VEGA č. 1/0440/15 poukázať na mylné geometrické predstavy o kruhu, štvorci, trojuholníku a obdĺžniku predškolákmi a žiakmi v poslednom ročníku I. stupňa základnej školy. Snažíme sa identifikovať príčiny a formulujeme odporúčania pre učiteľov.

Klíčová slova

geometria; miskoncepce; základné geometrické útvary; predškoláci; žiaci I. stupňa ZŠ

DOI: <https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.P210-8590-2017-7>

Úvod

V rámci rozvíjania teórie výchovy a vzdelávania detí predškolského a žiakov školského veku skúmajú sa, plánujú a realizujú činnosti, ktorých cieľom je aj rozvíjanie matematických predstáv. Poznávací proces v matematike je členený do niekoľkých,

exaktne pomenovaných a charakterizovaných, etáp. Tieto etapy sú štruktúrované viacerými spôsobmi. Jedným z nich sú etapy poznávacieho procesu podľa Hejného (see Hejný et al, 2006). Špeciálnu pozornosť v našom príspevku je však venovaná skúmaniu procesu osvojovania si poznatkov z geometrie. Tieto poznatky sa budú identifikovať podľa poznávacej úrovne žiakov primárneho vzdelávania podľa teórie holandského učiteľa matematiky Van Hiele, najmä v oblastiach identifikácie a triedenia rovinných geometrických útvarov, zmapovanie a charakteristiky etáp procesu nadobúdania vedomostí o geometrických útvaroch a ich vlastnostiach. Každá z 5-tich hladín poznávacieho procesu je charakterizovaná niekoľkými význačnými atribútmi, na základe ktorých vieme diagnostikovať poznatkovú úroveň skúmaného subjektu a rozpoznať spôsob jeho vnímania elementárnych geometrických pojmov.

Metódy výskumu

Realizovali sme výskum u detí predškolského veku a žiakov 4. ročníka primary level. Výskum u predškolákov bol uskutočnený formou videonahrávok s deťmi a dotýkal sa najmä porozumenia geometrických pojmov u týchto detí v rámci prvej van Hiele hladiny. Cieľom výskumu bolo 53 videí moderovaných a natočených študentmi magisterského študijného programu Učiteľstvo primárneho vzdelávania v období od novembra 2015 do januára 2016. Cieľovou skupinou boli deti v predškolskom veku 4,5 roka až 6 rokov. Otázky boli kladené v rámci 7 okruhov.

Prvý okruh manipulácia s útvarmi sa týkal rozpoznávania 4 základných geometrických útvarov kruh, trojuholník, štvorec, obdĺžnik z každého po desať. Boli to papierové alebo drevené modely daných útvarov (pozri Obrázok 1). Druhý okruh otázok bolo pomenovanie daných geometrických útvarov, zobrazených na obrázku. Okrem geometrických útvarov (kruh, trojuholník, štvorec, obdĺžnik), o ktorých sa predpokladalo, že dieťa ich vie samo pomenovať, boli aj útvary lichobežník, kosoštvorec, ktoré nemuselo vedieť správne pomenovať, ale ani nezaradilo medzi uvedené geometrické útvary. Tretím okruhom otázok bolo identifikovanie daných geometrických útvarov podľa názvu. Štvrtým okruhom otázok bolo zistenie modelov a ne-modelov štvorca a ich vzájomné rozlíšenie. Štvorce boli v rôznych veľkostiach a rôzne otočené. Piatym okruhom otázok bolo zistenie modelov a ne-modelov trojuholníka a ich vzájomné rozlíšenie. Šiestym okruhom otázok bolo zistenie modelov a ne-modelov obdĺžnika a ich vzájomné rozlíšenie. Siedmym okruhom otázok bolo zistenie modelov a ne-modelov kruhu a ich vzájomné rozlíšenie. Kruhy boli zobrazené s rôznymi polomermi.

Obrázok 1



Na Slovensku sa matematika v na I. stupni ZŠ vyučuje podľa Štátneho vzdelávacieho programu ISCED1. Tento program obsahuje aj geometriu. Z jej tém pre potreby nášho výskumu v štvrtom ročníku základnej školy uvádzame nasledovné témy:

Geometrické tvary a útvary – kreslenie. Manipulácia s niektorými priestorovými a rovinnými geometrickými útvarmi. Rysovanie rovinných útvarov v štvorcovej sieti. Rysovanie štvorca a obdĺžnika v štvorcovej sieti, pomenovanie vrcholov a strán, dvojíc susedných strán. Obvod štvorca (obdĺžnika) – (len ako súčet veľkosti strán, propedeutika).

Výskum v štvrtom ročníku sa uskutočnil formou testu na vzorke 80 žiakov Základnej školy Zákamenné. Budeme sa venovať vybraným úlohám z tohto testu, ktoré sa dotýkajú jednak tém z hore spomínaného Štátneho vzdelávacieho programu, ako aj prvej a druhej Van Hieleho hladiny.

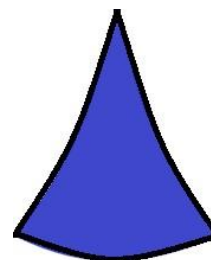
Rozpoznávanie geometrických útvarov deťmi predškolského veku

Pri rozpoznávaní základných geometrických útvarov sme analyzovali 53 videí pomocou 6 predlôh. Deti odpovedali samostatne na otázky, ktoré boli predkladané podľa dopredu pripraveného scenára. Analyzujeme odpovede postupne podľa jednotlivých geometrických útvarov – kruh, trojuholník, štvorec a obdĺžnik.

Kruh je geometrický útvar, ktorý je pre deti ľahko identifikovateľný. Jeho rozpoznanie nezáviselo ani na veľkosti, ani na farbe. Pri manipulácii s ne-modelmi však dochádzalo často, skoro u 40 % detí ku mylnej predstave a pomenovaniu elipsy ako kruhu. Problémy nastali i pri pravidelnom 12-uholníku, kde 39 % detí nesprávne zaradilo daný útvar medzi kruh.

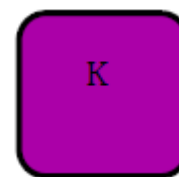
Trojuholník je geometrický útvar, v ktorom pri jeho identifikácii veľmi záviselo na jeho umiestnení a tvare. Najúspešnejšie takmer 97 % úspešnosť bola pri rovnostrannom a pravouhlom trojuholníku, s trochu horšími výsledkami na úrovni 89 % bolo rozpoznanie rovnoramenného trojuholníka. Najhoršie dopadol ne-model trojuholníka (pozri Obrázok 2). Až 63 % detí ho identifikovalo ako trojuholník. Zaujímavosťou je, že aj u ďalších ne-modelov deti dosť často pripúšťali možnosť, aby strana nebola úsečkou, ale oblúkom.

Obrázok 2



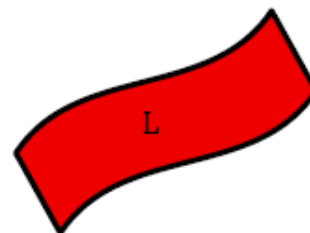
Štvorec je geometrický útvar, ktorý je len o trochu ťažšie identifikovaný ako kruh. Úspešnosť identifikácie štvorca bola pri rôznych otočeniach, veľkostiach a farbách vždy nad 85 %. Problém však nastal pri kosoštvorci, ktoré deti až v 70 % prípadov nesprávne identifikovali ako štvorec. Podobne ako sme sa zmieňovali u trojuholníka problémy nastali pri ne-modeloch štvorca, ktorého strany boli časti oblúka. V týchto prípadoch správne identifikovali len 54 % (hrana vypuklá von), resp. 46 % (hrana vypuklá dnu). Najhoršie však dopadol ne-model štvorca (pozri Obrázok 3), až 83 % detí tento útvar pomenovalo ako štvorec.

Obrázok 3



Obdĺžnik je útvar, v ktorom deti mali striedavú úspešnosť v identifikovaní. Poloha a otočenie nemalo zásadný vplyv na správnu identifikáciu obdĺžnika. Najväčší vplyv na identifikáciu obdĺžnika mali rozmery. V prípade, že bol veľký pomer medzi jeho dĺžkou strán, tak až v 50 % dieťa nezaradilo daný útvar medzi obdĺžniky. Podobne ako pri štvorcoch až 72 % detí identifikovali kosodĺžnik ako obdĺžnik. Malá úspešnosť bola aj v správnej identifikácii ne-modelu obdĺžnika s oblými stranami. Najviac vypuklý bol útvar na obrázku (pozri Obrázok 4), 61% detí ho identifikovalo ako obdĺžnik.

Obrázok 4

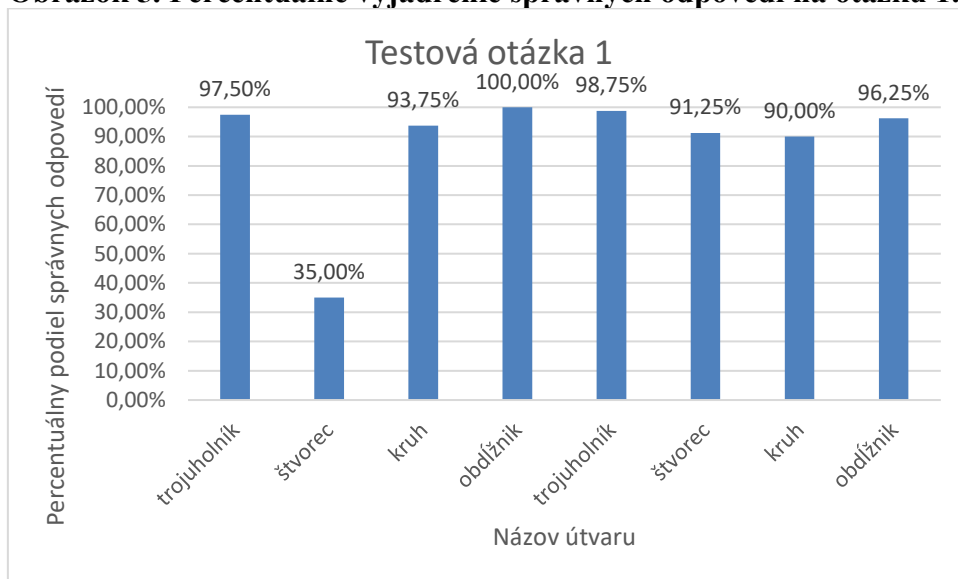


Výsledky testu v geometrii pre žiakov štvrtej triedy I. stupňa ZŠ

Otázky v teste sme hodnotili jednak z hľadiska percentuálneho podielu správnych odpovedí pri jednotlivých čiastkových otázkach a jednak pomocou koeficientu korelácie a implikatívneho grafu pomocou štatistického programu C. H. I. C. Tento graf umožňuje nájsť implikatívne logické vzťahy medzi jednotlivými čiastkovými odpoveďami, pričom miera intenzity tohto vzťahu je vyjadrená farbou šípky v grafe.

Percentuálny podiel správnych odpovedí žiakov štvrtého ročníka hore spomínanej základnej školy pri prvej úlohe sú na nasledujúcom obrázku:

Obrázok 5. Percentuálne vyjadrenie správnych odpovedí na otázku 1.



Najmenej správnych odpovedí je pri čiastkovej otázke B. Príčinou mohlo byť to, že strany zadaného štvorca neboli v polohe ako pri otázke F. Štvorec B je otočený o uhol 45° oproti štvorcu F, preto mali žiaci problém ho identifikovať. Najviac správnych odpovedí je v čiastkovej úlohe D, pretože strany obdĺžnika mali výrazne rozdielnu dĺžku.

Koeficienty korelácie boli nasledovné:

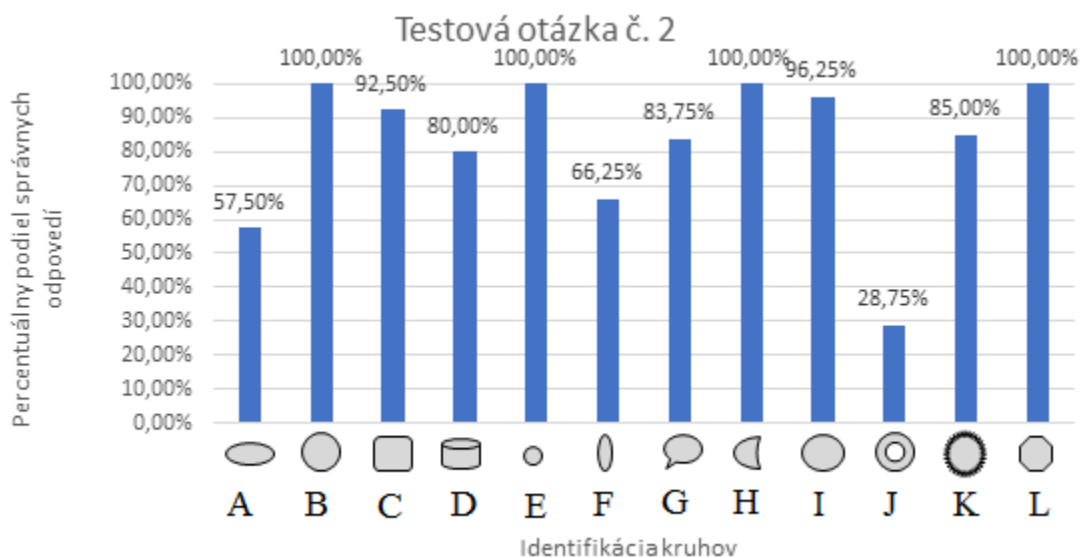
Tabuľka 1: Koeficienty korelácie čiastkových otázok v úlohe 1

	B	C	D	E	F	G	H
A	0,12	- 0,04	0,00	- 0,02	- 0,05	- 0,05	- 0,03
B		- 0,14	0,00	0,08	- 0,05	0,07	- 0,13
C			0,00	- 0,03	0,10	0,43	- 0,05
D				0,00	0,00	0,00	0,00
E					- 0,03	- 0,04	- 0,02
F						- 0,10	- 0,06
G							-0,07

Vytvorili sme implikatívny graf, z ktorého vyplýva, že pokiaľ žiak vedel odpovedať na otázku B, tak vedel správne odpovedať aj na otázku A. Podobný vzťah je medzi odpoveďami G a C. To znamená, že ak žiak vedel identifikovať malý kruh, tak vedel identifikovať aj veľký kruh. Tieto čiastkové úlohy vykazovali aj silnejšiu koreláciu 0,43.

Percentuálny podiel správnych odpovedí žiakov pri druhej úlohe sú na nasledujúcom obrázku:

Obrázok 6. Percentuálne vyjadrenie správnych odpovedí na otázku 2.



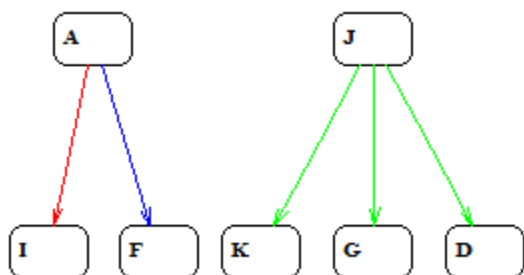
Najmenej správnych odpovedí je pri čiastkových úlohách A, F a J. Príčinou je predstava u mnohých detí, že kruh je „oblý útvar“. Podobne ako v prvej úlohe veľa žiakov správne identifikovalo malý a veľký kruh (B a E). Podobne najviac správnych odpovedí bolo v čiastkových úlohách H a L, lebo tieto útvary majú viac vrcholov.

Koeficienty korelácie a implikatívny graf boli nasledovné:

Tabuľka 2: Koeficienty korelácie čiastkových otázok v úlohe 2

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A	0,00	0,04	0,14	0,00	0,46	0,10	0,00	0,23	- 0,01	0,06	0,00
B		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C			- 0,14	0,00	0,00	0,13	0,00	0,19	- 0,03	0,01	0,00
D				0,00	0,24	- 0,05	0,00	0,07	0,11	0,05	0,00
E					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F						0,04	0,00	0,00	- 0,01	- 0,08	0,00
G							0,00	- 0,09	0,13	0,38	0,00
H								0,00	0,00	0,00	0,00
I									- 0,02	- 0,08	0,00
J										0,11	0,00
K											0,00

Obrázok 7: Implikatívny graf čiastkových otázok v úlohe 2 – sila implikácie: šípky červené 90 percent, modré 80 percent, zelené 70 percent.

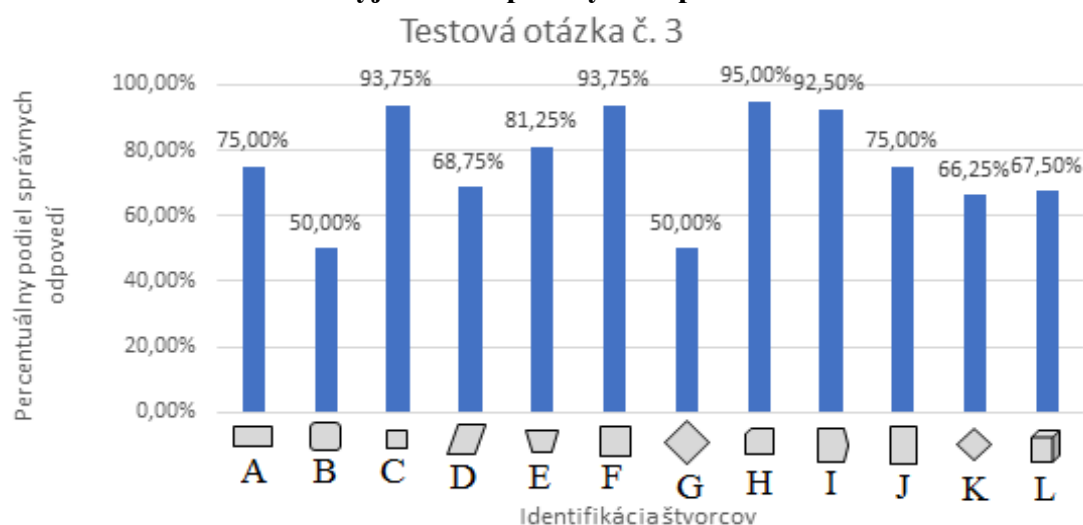


Z implikatívneho grafu vyplýva, že pokiaľ žiak vedel odpovedať na otázku A, tak vedel správne odpovedať aj na otázky I a F. Tu je vidieť dôležitosť správneho rozlíšenia elipsy a kruhu, ako aj poznatku, že elipsa nie je kruh. Podobný vzťah je medzi čiastkovými otázkami J a skupinou otázok K, G a D. Útvary J, K, G a D nie sú kruhy, tu sa ukazuje dôležitosť práce učiteľa s modelmi a ne-modelmi kruhov, aby žiaci poznali ich vlastnosti a vedeli ich rozlišovať.

Z hľadiska hodnôt korelačných koeficientov silnejšiu koreláciu 0,46 vykazujú čiastkové otázky A a F. Podobne je to aj pri dvojici otázok G a K. Otázky A a F sú podobné v tom, že daná elipsa F je otočením elipsy A o 90°. Otázky G a K sú podobné v tom, útvar G má jeden a K viacero vrcholov a žiaci ich považovali za útvary, ktoré nemajú „obľý tvar“.

Percentuálny podiel správnych odpovedí žiakov pri tretej úlohe sú na nasledujúcom obrázku:

Obrázok 8. Percentuálne vyjadrenie správnych odpovedí na otázku 3.



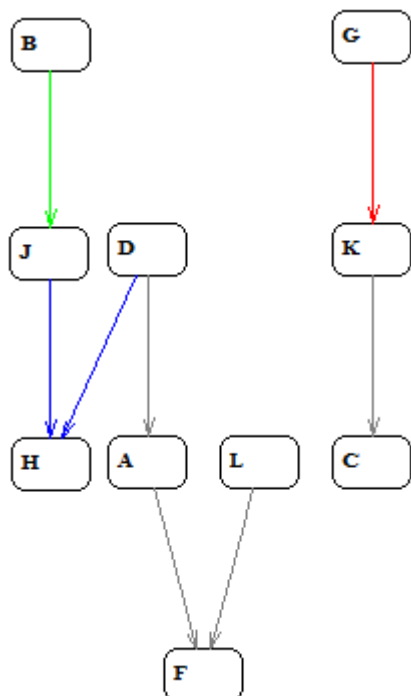
Najmenej správnych odpovedí je pri čiastkových úlohách B, G a K. V úlohe B bola príčinou predstava u mnohých detí, že štvorec je útvar, ktorý má štyri vrcholy – „štvorcový tvar“, pričom nebrali do úvahy, že daný útvar nemá vrcholy a nie je mnohoúhelník. V úlohách G a K podobne ako v úlohe 1 štvorce G a K boli otočené o uhol 45° oproti štvorcům C a F, preto mali žiaci problém ich identifikovať. Veľa žiakov správne identifikovalo malý a veľký štvorec (C a F). Podobne veľa správnych odpovedí bolo v čiastkových úlohách H a I, lebo tieto útvary majú viac vrcholov ako štyri.

Koeficienty korelácie a implikatívny graf boli nasledovné:

Tabuľka 3: Koeficienty korelácie čiastkových otázok v úlohe 3

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A	-0,12	-0,03	0,30	0,24	0,21	-0,17	0,13	0,16	0,27	-0,11	-0,03
B		-0,15	0,03	-0,03	-0,05	0,00	0,11	-0,09	0,17	0,08	0,00
C			0,05	0,01	0,15	0,15	-0,06	-0,07	-0,03	0,14	-0,18
D				0,09	-0,06	-0,13	0,22	0,12	0,05	0,15	-0,01
E					0,01	-0,22	0,18	0,11	0,17	-0,14	-0,06
F						-0,05	-0,06	-0,07	0,09	-0,08	0,15
G							-0,23	0,00	-0,23	0,45	0,05
H								0,37	0,26	0,08	0,09
I									0,05	0,00	0,01
J										-0,05	0,03
K											-0,04

Obrázok 9: Implikatívny graf čiastkových otázok v úlohe 3 – sila implikácie: šípky červené 80 percent, modré 70 percent, zelené 60 percent, sivé 50 percent.

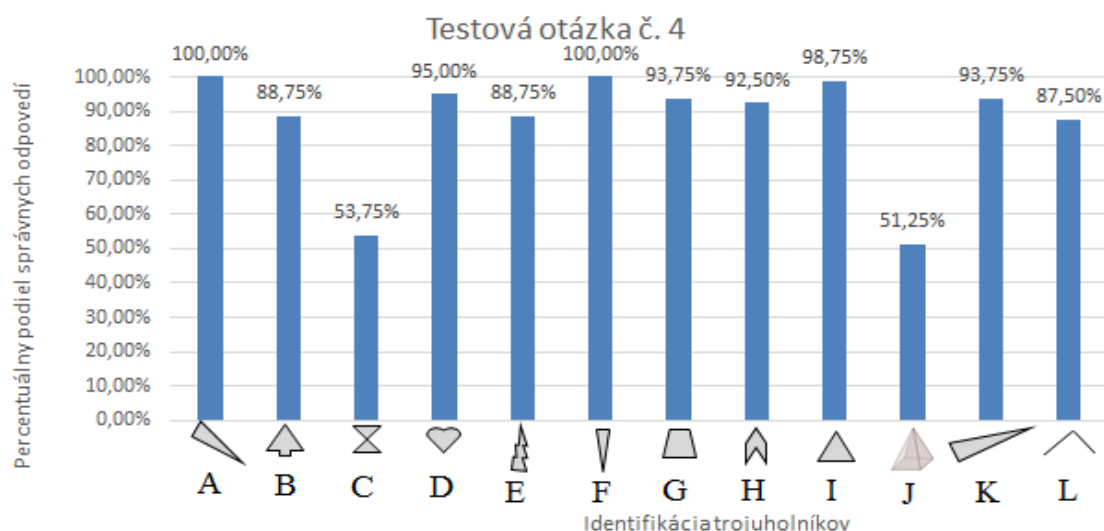


Z implikatívneho grafu vyplýva, že pokiaľ žiak vedel odpovedať na otázku G, tak vedel správne odpovedať aj na otázku K. Útvary G a K sú podobné, líšia sa len veľkosťou. Podobný vzťah je medzi skupinou odpovedí D, J a odpoveďou H. Tu sa ukazuje dôležitosť poznania základných vlastností štvorca, aby žiak vedel rozlíšiť, ktorý útvar je alebo nie je štvorec.

Z hľadiska hodnôt korelačných koeficientov silnejšiu koreláciu 0,45 vykazujú odpovede G a K (veľký a malý štvorec). Podobne je to aj pri dvojici H a I (0,37). Tieto útvary nie sú štvorce, ale päťuholníky.

Percentuálny podiel správnych odpovedí žiakov pri štvrtej úlohe sú na nasledujúcom obrázku:

Obrázok 10. Percentuálne vyjadrenie správnych odpovedí na otázku 4.



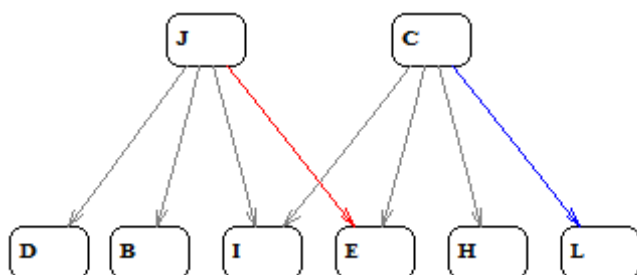
Najmenej správnych odpovedí je pri čiastkových úlohách C a J. V úlohe B bola príčinou predstava u mnohých detí, že trojuholník je útvar, ktorý má „trojuholníkový tvar“, pričom nebrali do úvahy, že daný útvar nemá tri vrcholy a nie je trojuholník. V čiastkovej úlohe J bol problém zámena rovinných a priestorových útvarov. Útvar J je ihlan, aj keď má bočné steny, ktoré sú trojuholníkmi. Veľa žiakov správne identifikovalo trojuholníky v čiastkových úlohách A, F a I. Podobne veľa správnych odpovedí bolo v čiastkovej úlohe D, lebo tento útvar má len jeden vrchol.

Koeficienty korelácie a implikatívny graf boli nasledovné:

Tabuľka 4: Koeficienty korelácie čiastkových otázok v úlohe 4

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B		0,07	0,10	0,25	0,00	-0,09	0,35	-0,04	0,13	-0,09	0,22
C			0,02	0,15	0,00	-0,14	0,12	0,12	0,20	-0,14	0,26
D				0,10	0,00	0,18	0,37	-0,03	0,12	-0,06	-0,09
E					0,00	-0,09	0,20	-0,04	0,29	-0,09	-0,01
F						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G							0,12	0,03	-0,05	0,15	-0,10
H								-0,03	0,01	-0,07	0,04
I									0,12	-0,03	-0,04
J										-0,05	0,01
K											-0,10

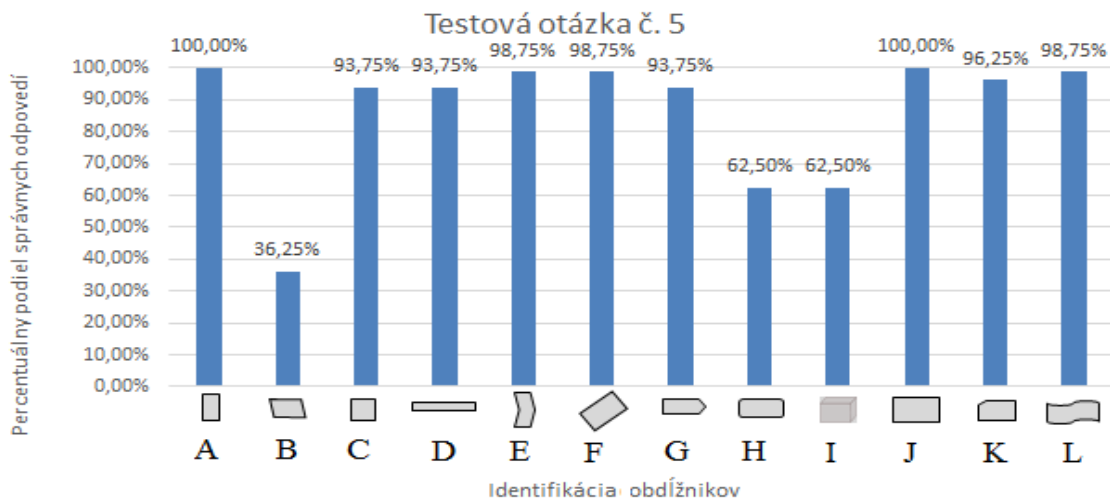
Obrázok 11: Implikatívny graf čiastkových otázok v úlohe 4 – sila implikácie: šípky červené 90 percent, modré 80 percent, sivé 60 percent.



Z implikatívneho grafu vyplýva, že pokiaľ žiak vedel odpovedať na otázku J, tak vedel správne odpovedať aj na otázku E. Podobný vzťah je medzi odpoveďou C a odpoveďou L. Tu sa ukazuje dôležitosť identifikácie trojuholníka ako rovinného geometrického útvaru – mnohoúhelníka, ktorý má tri strany. Žiaci potrebujú vedieť rozlíšiť rovinné a priestorové útvary, ako aj mnohoúhelníky, ktoré sú a nie sú trojuholníkmi. Z hľadiska hodnôt korelačných koeficientov silnejšiu koreláciu 0,37 vykazujú odpovede D a H. Podobne je to aj pri dvojici B a H (0,35). Útvary B a H sú mnohoúhelníkmi, ktoré nie sú trojuholníkmi a útvar D nie je ani mnohoúhelník.

Percentuálny podiel správnych odpovedí žiakov pri piatej úlohe sú na nasledujúcom obrázku:

Obrázok 12. Percentuálne vyjadrenie správnych odpovedí na otázku 5.



Najmenej správnych odpovedí je pri čiastkovej úlohe B. V úlohe B bola príčinou predstava u mnohých detí, že obdĺžnik je útvar, ktorý má štyri vrcholy. Nebrali do úvahy, že daný útvar nemá vnútorné uhly pravé. Menej správnych odpovedí bolo aj v čiastkových úlohách H a I. V čiastkovej úlohe I bol problém zámena rovinných a priestorových útvarov. Útvar I je kváder, aj keď má bočné steny, ktoré sú obdĺžnikmi. V úlohe H bola príčinou predstava u mnohých detí, že obdĺžnik je útvar, ktorý má štyri vrcholy – „obdĺžnikový tvar“, pričom nebrali do úvahy, že daný útvar nemá vrcholy a nie je mnohoúhelník.

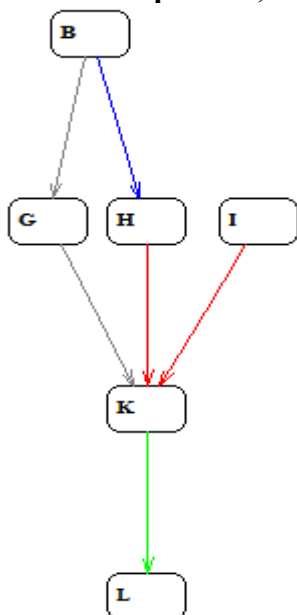
Veľa žiakov správne identifikovalo obdĺžniky v čiastkových úlohách A, F a J. Podobne veľa správnych odpovedí bolo v čiastkovej úlohe E, lebo tento útvar má šesť vrcholov.

Koeficienty korelácie a implikatívny graf boli nasledovné:

Tabuľka 5: Koeficienty korelácie čiastkových otázok v úlohe 5

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B		-0,02	-0,02	0,08	0,08	0,09	0,37	0,05	0,00	0,01	0,08
C			0,15	-0,03	-0,03	-0,07	0,12	-0,20	0,00	-0,05	-0,03
D				-0,03	-0,03	-0,07	-0,09	-0,09	0,00	-0,05	-0,03
E					-0,01	-0,03	-0,09	-0,09	0,00	-0,02	-0,01
F						-0,03	-0,09	-0,09	0,00	-0,02	-0,01
G							0,12	0,01	0,00	0,49	0,44
H								0,09	0,00	0,25	0,15
I									0,00	0,25	0,15
J										0,00	0,00
K											0,57

Obrázok 13: Implikatívny graf čiastkových otázok v úlohe 5 – sila implikácie: šípky červené 90 percent, modré 80 percent, zelené 70 percent, sivé 60 percent.



Z implikatívneho grafu vyplýva, že pokiaľ žiak vedel odpovedať na dvojicu otázok H a I, tak vedel správne odpovedať aj na otázku K. Podobný vzťah je medzi odpoveďou B a odpoveďou H. Tieto útvary nie sú obdĺžnikmi, tu sa ukazuje dôležitosť poznania vlastností obdĺžnika, že je to rovinný útvar – mnohoúholník, ktorý má štyri vrcholy a štyri strany. Z hľadiska hodnôt korelačných koeficientov silnejšiu koreláciu 0,57 vykazujú odpovede K a L. Podobne je to aj pri dvojici G a K (0,49). Tieto rovinné útvary nie sú obdĺžnikmi.

Záver

Výsledky testovania žiakov štvrtých ročníkov ukázali, že pri identifikácii rovinných útvarov je častou chybou zámena rovinného a priestorového útvaru. Uvedený jav sme si všimli aj pri testovaní detí predškolského veku, nielen u nich ale aj v študentoch učiteľského štúdia, ktorí deťom kládli otázky. Príkladmi sú dvojice kocka – štvorec, trojuholník – ihlan, obdĺžnik – kváder. Pri identifikácii kruhu bola častou chybou zámena kruhu s elipsou alebo iným útvarom, ktorý mal „oválny“ tvar. Tieto časté miskoncepce pretrvávajú z predškolského veku a vôbec nie sú eliminované. Navrhujeme práve pri kruhoch klásť dôraz na základnú vlastnosť kruhu „vzdialenosť bodov kruhu od daného stredu je menšia alebo rovná ako polomer“. To možno docieľiť rysovaním pomocou kružidla. Ďalším problémom je identifikovať trojuholníky, štvorce a obdĺžniky ako mnohoúholníky. Ak útvar nemá vrcholy a miesto nich sú „zaoblené“ časti útvaru, u časti žiakov to môže vyvolať nesprávne odpovede. Ako vidieť aj z porovnania žiaci 4. ročníka a predškoláci, tento jav pretrváva a nevenuje sa mu dostatočná pozornosť. Navrhujeme práve v týchto prípadoch konštrukciu trojuholníkov, štvorcov a obdĺžnikov vykonávať pomocou úsečiek. Týmto si žiaci uvedomia, že mnohoúholníky nemôžu mať zaoblené hrany alebo časti pri vrcholoch. Pri štvorci a obdĺžniku sa prejavilo aj nedostatočné poznanie základnej vlastností týchto útvarov a to kolmost' príľahlých strán. Táto vlastnosť sa už tak markantne neprejavila u žiakov štvrtého ročníka.

U týchto útvarov bol problémom u menšej časti žiakov aj otočenie daných útvarov – štvorec alebo obdĺžnik, ktorý nemá strany vo vodorovnej a v zvislej polohe.

Príčinou týchto nedostatkov je malé využívanie modelov týchto útvarov, málo času sa venuje základným vlastnostiam rovinných útvarov. Nie je dostatočné, ak žiak vie len pomenovať rovinný útvar, musí poznať a pomenovať aj jeho základné vlastnosti, aby ho vedel odlíšiť od iných rovinných útvarov. Užitočné je venovať pozornosť aj modelom a ne-modelom jednotlivých rovinných útvarov z bežného života. Napríklad dopravná značka „Daj prednosť v jazde“ nemusí byť dobrý príklad pre trojuholník. Ak je to útvar, ktorý nemá vrcholy, lebo ich má „zaoblené“, tak sa v skutočnosti jedná o ne-model trojuholníka. Je to v súlade aj s výkonovým štandardom pre primárne vzdelávanie na Slovensku, ktorý uvádza, že žiak vie „Rozlišovať rovinné geometrické tvary: trojuholník, kruh, štvorec, obdĺžnik.“

Ak chceme odstrániť tieto nedostatky vo vyučovacom procese na pre-primárnom a primárnom stupni, je potrebné venovať osobitnú pozornosť príprave budúcich učiteľov (see Çoñtay, Duatepe Paksu, 2012, Fujita, Jones, 2006, Marchis, 2012).

Poděkování

Tento článok bol napísaný vďaka projektu VEGA č. 1/0440/15 *Geometrické koncepcie a miskoncepcie detí predškolského a školského veku*.

Literatura

- Hejný, M. et al. (2006). *Creative Teaching in Mathematics*. Prague: Charles University.
- Marchis, I. (2012). Preservice Primary School Teachers' Elementary Geometry Knowledge. *Acta Didactica Napocensia*. Volume 5, Number 2, 33-40.
- Musser, G. L.; Burger, W. F.; Peterson, B. E. (2001). *Mathematics for Elementary Teachers*. New York: John Wiley.
- Žilková, K. (2013). *Teória a prax geometrických manipulácií v primárnom vzdelávaní*, Praha, Powerprint, ISBN 978-80-87415-84-9.

Kontakt

Doc. PaedDr. Ján Gunčaga, PhD.

Katedra matematiky, Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita v Ružomberku
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok, Slovenská republika
jan.guncaga@ku.sk

RNDr. Štefan Tkačik, PhD.

Katedra matematiky, Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita v Ružomberku
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok, Slovenská republika
stefan.tkacik@ku.sk