

Pedagogická fakulta UMB, Banská Bystrica, Slovenská republika, KEPP, PF UMB
Banská Bystrica, Ružová 14, 97411 Banská Bystrica.

PaedDr. PhD.

e-mail: lubica.gerova@umb.sk

УДК 159.9(091)(470)«19»

Kocky a ich využitie pri rozvíjaní geometrických predstáv v primárnom vzdelávaní

Článok sa zaoberá faktormi rozvíjania priestorovej predstavivosti žiakov v primárnom vzdelávaní. Prezentuje ich na postupnosti tvorby geometrických predstáv o kocke a telesách vytvorených z kociek. Upriamuje pozornosť na matematické úlohy rôznej náročnosti, ktoré budúci učitelia môžu aplikovať v školskej praxi.

Kľúčové slová: geometria, kocka, priestorová predstavivosť, primárne vzdelávanie.

Using cubes in development of geometrical image in primary education

The article is dealing with factors in the development of spatial image of pupils at elementary schools. It presents them in sequence of geometrical ideas creation about cube and buildings from cubes. Attention is focused on math problems of different levels of difficulty that future teachers can apply in school practice.

Key words: geometry, cube, spatial image, primary education.

Úvod. Dieťa sa od narodenia pohybuje v trojrozmernom svete, a preto mu je tento priestor prirodzený. Manipuluje s hračkami a začína vnímať ich tvar. Postupom času sa zoznamuje s tvarmi priestorových objektov na obrázkoch v detských knihách a časopisoch. Začína teda vnímať transformáciu 3D priestoru na 2D priestor. Vhodnými pomôckami pri rozvíjaní priestorovej predstavivosti sú stavebnice a skladačky. Podľa psychológov najvhodnejšie obdobie pre rozvíjanie priestorových predstáv je 5-6 rokov a 9-11 rokov. Kvalitu týchto predstáv ovplyvňuje prostredie, v ktorom sa deti pohybujú, najmä rodinné a školské. Učitelia v predprimárnom a primárnom vzdelávaní teda najviac môžu prispieť k formovaniu správnych priestorových predstáv detí v danom vekovom období. K tejto činnosti musia byť pripravení aj budúci učitelia. V Slovenskej republike sa pripravujú na univerzitách v odbore Predškolská a elementárna pedagogika.

Proces tvorby geometrických predstáv. *Predstavami* rozumieme obrazy objektov a javov, ktoré sme v minulosti vnímali. Ide o reprodukciu, ktorá vychádza z našej minulej skúsenosti. Vybavujeme si vnemy bez priameho pôsobenia podnetov. Predstavy sú dôležité v poznávacom procese, ktorého výsledkom sú pojmy (Ďurič, Bratská et al., 1997), tentokrát myslíme na geometrické. *Priestorová predstavivosť* umožňuje vytvoriť si predstavu o geometrických objektoch, ich umiestnení a vykonať manipuláciu s nimi v predstave. Je potrebná v stereometrii. K vzniku geometrických predstáv pomáha činnosť, v ktorej sa používajú najmä zrak a hmat pri manipuláciách s predmetmi, aby bolo možné skúmať ich vlastnosti a vzťahy medzi nimi, pričom sa uplatňuje tiež pohyb. V predškolskom veku sa priestorová predstavivosť detí rozvíja prostredníctvom činností s rôznymi stavebnicami, ale najmä s kockami. Preto sa v tomto článku zameriame práve na kocku a stavby z nich.

Problematikou vytvárania a rozvíjania geometrických predstáv sa zaoberal Van Hiele. Stanovil *päť úrovní* v tomto procese (1986).

Úroveň 0 *vizuálna*: rozlíšenie geometrických útvarov podľa vzhľadu ako celku (*To je kocka.*),

Úroveň 1 *analytická*: rozpoznanie charakteristických vlastností útvarov, ktorými sa

odlišujú, (*Kocka má osem vrcholov, šesť stien v tvare štvorca, ...*),

Úroveň 2 *abstrakčná*: logické usporiadanie vlastností útvarov (*Kocka je špecifickým príkladom kvádra.*),

Úroveň 3 *dedukčná*: realizovanie jednoduchých dôkazov, pochopenie významu axiém, definícií v Euklidovskej geometrii,

Úroveň 4 *axiomatická*: skúmanie a porovnanie deduktívnych geometrických systémov.

Tieto úrovne majú päť *vlastností*:

Poradie úrovní je dané, nie je možné niektorú úroveň vynechať.

Vnútorne vlastnosti jednej úrovne sú vonkajšími vlastnosťami *susednej* úrovne (napr. sa vlastnosti viažu k analytickej úrovni, ale žiaci si ešte neuvedomujú tieto vzťahy).

Každá úroveň má svoje vlastné jazykové symboly a sieť vzťahov, čím sa *rozlišujú* (napr. na úrovni 0 kocka je niečo, čo vyzerá ako krabica, na úrovni 2 kocka je špeciálny typ kvádra).

Úroveň, na ktorej uvažuje a hovorí učiteľ sa *odlišuje* od úrovne žiaka na nižšej úrovni, čo mu bráni v porozumení.

Van Hiele odporúča uplatniť v danej téme pri *dosiahnutí* vyššej úrovne žiakov päť fáz pri ich vedení:

Informácie: Žiaci sa zoznamujú s materiálom a začínajú objavovať jeho štruktúru. Učiteľ predstaví nové informácie a umožní žiakom pracovať s novým pojmom.

Riadená činnosť: Žiaci sa riadia pokynmi učiteľa, aktívne rozvíjajú svoju predchádzajúcu úroveň, aby porozumeli jej prepojeniu s vyššou úrovňou, zoznamujú sa s vlastnosťami nového konceptu a diskutujú (napr. učiteľ sa pýta: „Čo sa stane, keď rozrežeme kocku pozdĺž stenovej uhlopriečky?“).

Vysvetlenie: Učiteľ vedie diskusiu, žiaci verbalizujú svoje zistenia, rozširujú si tak slovnú zásobu.

Neriadená činnosť: Žiaci riešia komplexnejšie úlohy a objavujú vlastné cesty riešenia.

Integrácia: Žiaci sumarizujú (aj s učiteľom) nové poznatky a nadobudnuté zručnosti, tvoria ich stručný prehľad.

Gradované matematické úlohy s kockami

V nasledujúcej časti článku budeme uvažovať o kockách, ktoré sú navzájom zhodné. Sériu gradovaných matematických úloh s nimi ovplyvňujú viaceré *faktory*:

Vzhl'ad stien kocky: Je viac alternatív pre vytvorenie súboru kociek ako učebnej pomôcky pre činnosti žiakov. Súbor môže obsahovať len jeden typ kocky (všetky majú obsah zodpovedajúcich si stien rovnaký), alebo súbor môže byť kombináciou kociek z viacerých rôznych súborov. Niektoré možnosti výzoru stien kocky sú nasledovné:

Na každej stene je iný obrázok predmetu, ktorý je žiakom blízky (napr. slnko, auto, macko, bábika, hviezda, lopta), všetky kocky sú rovnaké.

Každá kocka je inej farby (napr. všetky steny má len modré, zelené, červené, žlté).

Každá kocka má každú stenu inej farby (napr. modrú, červenú, žltú, zelenú, hnedú, bielu).

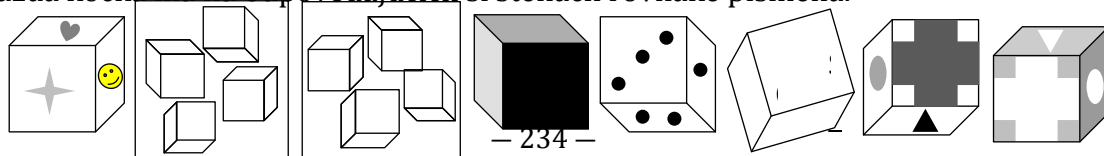
Každá kocka má dve protíahlé steny zafarbené rovnakou farbou, alebo tri steny rovnakou farbou, zvyšné rôznymi inými farbami.

Všetky kocky sú jednofarebné (napr. len modré).

Každá kocka má zafarbenú len časť steny – je dvojfarebná (môže byť použitá pre každú stenu iná farba na rovnako farebnom podklade, alebo len jedna rovnaká farba).

Kocka je hracia (s počtom bodiek 1 – 6).

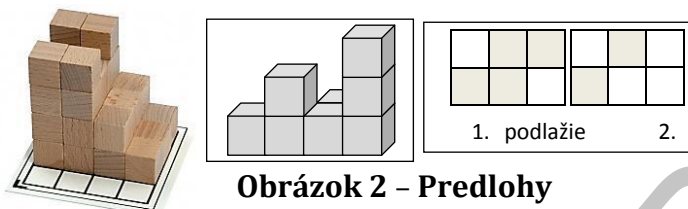
Každá kocka má na odpovedajúcich si stenách rovnaké písmená.



Obrázok 1 – Kocky s rôznymi stenami

Počet použitých kociek

Druh predlohy: skutočný 3D model, obrázok, plán, žiadna (uplatnenie fantázie)



Obrázok 2 – Predlohy

Druh plánu: Je možné použiť niekoľko alternatív, pričom sa uplatňuje pravouhlý priemet do vodorovnej alebo zvislej roviny.

pravouhlý priemet: pohľad spredu (nárýs), zhora (pôdorys), z boku (bokorys),

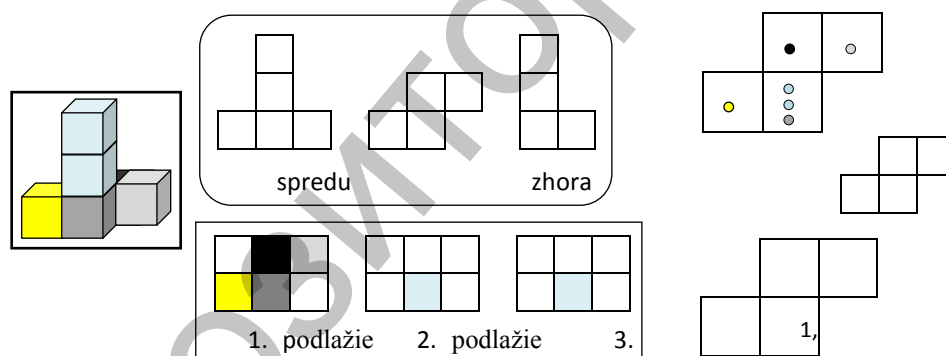
pravouhlý priemet – pôdorys s uvedením symbolov (napr. bodiek), ktoré vyjadrujú uloženie kociek v jednotlivých podlažiach (vrstvách),

pravouhlý priemet – pôdorys každého podlažia s farebným vyznačením na jednotlivých podlažiach,

pravouhlý priemet – pôdorys s uvedením počtu kociek, ktoré sú uložené na sebe (čísлом),

pravouhlý priemet – nárýs s uvedením počtu kociek, ktoré sú uložené za sebou,

voľné rovnobežné premietanie (nadhľad sprava, zľava, podhľad sprava, zľava).



Obrázok 3 – Plány

Inštrukcie, podmienky pre realizáciu úlohy (napr. postaviť stavbu z kociek tak, aby bola viditeľná zo všetkých strán rovnako).

Druh činnosti: modelovať, domodelovať (doplniť), kresliť, dokresliť, rysovať (napr. v štvorcovej sieti) stavbu alebo plán, vytvoriť model, obrázok alebo plán podľa zapamätaných údajov (napr. predtým vnímanej stavby)

Viditeľnosť kociek v stavbe

Úroveň náročnosti: reprodukčná, prepojenia, reflexie.

K uvedeným druhom kociek a plánov môžeme tvoriť rôzne typy matematických úloh rôznej náročnosti, čo sa prejavuje aj v sledovaných vzdelávacích cieľoch od 1. ročníka základnej školy. Nasledovné ciele sú prepojené s revidovanou Bloomovou taxonómiou kognitívnych cieľov (zapamätanie, porozumenie, aplikácia, analýza, hodnotenie, tvorivosť).

Vzdelávacie ciele

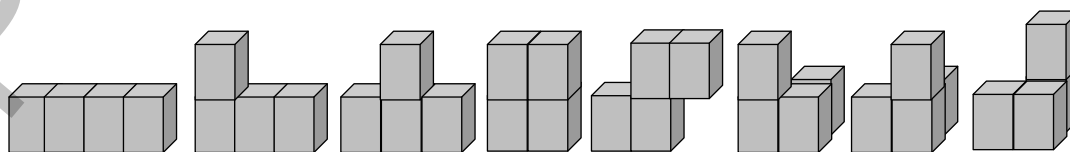
- *vyhľadať* kocku, *rozlíšiť* ju od iných telies, *priradiť* reálny predmet k tvaru kocky, *pomenovať* kocku, *vymodelovať* kocku,
- *poznať* vrchol, hranu, stenu kocky, *vyhľadať* body, ktoré patria (nepatria) kocke,
- slovne *vyjadriť* jednoduchú priestorovú situáciu (červená kocka je na modrej, za zelenou, vedľa žltej a pod.), *opísať* stavbu z kociek,
- *modelovať* stavbu podľa rôznej predlohy, inštrukcií, podmienok a fantázie,
- *poznať* v stavbe kocky, ktoré sú prekryté inými,
- *čítať* plány a *modelovať* stavby podľa ich pravouhlého priemetu, *použiť* pravouhlý priemet stavby v štvorcovej sieti (kódovaný pôdorys),
- *prestavovať* stavbu z kociek podľa plánu, *zapísať* konštrukciu a prestavbu stavby z kociek, *pochopiť* vzájomný preklad medzi týmito reprezentáciami,
- *zapísať* stavbu z kociek plánom,
- *predstaviť si* stavbu z kociek podľa jej znázornenia vo voľnom rovnobežnom premietaní,
- *získať* skúsenosti s rysovaním kocky v nadhl'ade sprava v štvorcovej sieti,
- *poznať* sieť kocky, *oboznámiť sa* s rozkladom telesa, *vytvoriť* sieť kocky, zo siete *poskladať* kocku,
- *poznať* a *určiť* povrch stavby zo zhodných kociek (počet štvorcov), *komunikovať* v metaforickom jazyku o vzťahu kocky a jej siete,
- *určiť* objem telesa z kociek (propedeutika objemu),
- *rozložiť* stavbu na časti podľa podlaží (sú odlíšené farebne), *určiť* počet kociek v každom podlaží,
- *rozlíšiť* v stavbe podlažie podľa daného plánu (pôdorysu podlaží),
- *vytvoriť* plán podlaží danej stavby,
- *rozvíjať* priestorovú predstavivosť (propedeutika predstáv o vzájomnej polohe priamok a rovín v priestore),
- *komunikovať*, *porozumieť* písomným informáciám, *sformulovať* vlastné myšlienky a *prezentovať* ich.

Matematické úlohy na premýšľanie. Úlohy s dôrazom na myslenie sú prostriedkom konštruktívneho vyučovania. Náročnosť pri nich graduje podľa stanovených kritérií. Myšlienková aktivita žiaka je vysoká. Podieľa sa na tvorbe svojich poznatkov a zručností. Rieši úlohy odpovedajúce jeho úrovni. Gradované úlohy tak umožňujú individualizáciu vo vyučovaní. Ich zadanie môže byť jednotné (nasledujú otázky a inštrukcie rôznej náročnosti), alebo rôzne. Príkladom je nasledovná ukážka.

1. séria gradovaných úloh

Úloha: Koľko rôznych tvarov telies možno postaviť a) z 2 kociek b) z 3 kociek c) zo 4 kociek? Dve susedné kocky sa musia dotýkať celou stenou.

Riešenie: a) 1 b) 2 c) 8



Obrázok 4 - Riešenie c

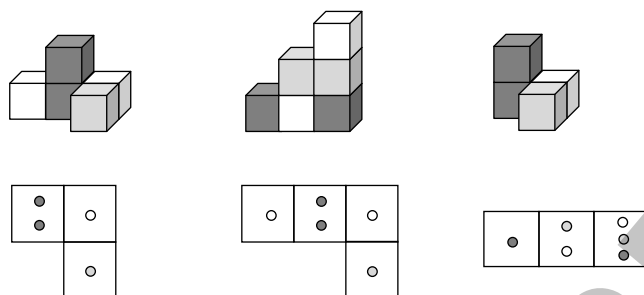
2. séria gradovaných úloh

Úloha: Postav každú z týchto stavieb.

Nájdí k nej príslušný plán.

Keď z niektorej stavby odoberieš jednu kocku, dostaneš inú z týchto stavieb. Pre ktoré stavby to platí?

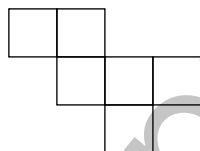
V ktorej stavbe sa dotýkajú jednou stenou dve kocky rovnakej farby?



Obrázok 5 - Stavby a plány

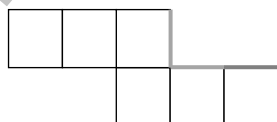
3. séria gradovaných úloh

Úloha: (farbenie stien) Prekresli sieť kocky do štvorcovej siete a vystrihni. Štvorce siete, ktoré sú na kocke oproti sebe (rovnobežne) vyfarbi rovnakou farbou. Správnosť riešenia over priložením na kocku.



Obrázok 6 - Sieť kocky 1

Úloha: (farbenie hrán): Na obrázku vidíte sieť kocky. V sieti sú dve strany štvorcov zafarbené svetlo šedou farbou. Tieto strany sa pri „obliekaní“ kocky spoja ako zips a vytvoria jednu hranu kocky. Jedna strana štvorca je tmavošedá. Prekresli sieť kocky do štvorcovej siete a vystrihni. Nájdi úsečku, ktorá vytvorí zips s tmavošedou stranou štvorca a stane sa potom tmavošedou hranou kocky.



Obrázok 7 - Sieť kocky 2

Úlohy na najvyššej úrovni – reflexie majú tvorivý charakter. Napríklad:

Úloha: Vymysli stavbu z kociek tak, aby pri pohľade zo všetkých strán vyzerala rovnako.

Záver. Príprava budúceho učiteľa pre predprimárne a primárne vzdelávanie smeruje k tomu, aby absolventi tohto štúdia boli schopní zmysluplne rozvíjať geometrické predstavy žiakov, ich matematické kompetencie – uvažovanie, argumentáciu, komunikáciu, reprezentáciu, riešenie problémových úloh, modelovanie, rozvíjanie symbolických a technických zručností. Úlohou je dosiahnuť u žiakov kvalitatívnu zmenu vo vývine pochopenia elementárnych geometrických pojmov, ktoré sú pre nich abstraktné, vytvorením vhodného edukačného prostredia. Dôležité je, aby žiak mal dostatok podnetov k aktívnej práci so stavebnicami a skladačkami, pretože manipulácia s nimi je predpokladom vytvárania správnych geometrických predstáv.

Literatúra:

1. Ďurič, L. – Bratská, M. et al. *Pedagogická psychológia, terminologický a výkladový slovník*. Bratislava : SPN, 1997. s. 463. ISBN 80-08-02498-4.
2. Hejný, M. et al. 2009. *Matematika, učebnice pro 3. ročník základní školy*. Plzeň : Fraus, 2009. ISBN 978-80-7238-824-0.
3. Van Hiele, P. M. (1986). *Van Hiele model*. [online]. Wikipedia. [cit. 2016-06-10]. Dostupné na: <https://en.wikipedia.org/wiki/Van_Hiele_model>. *Obrázky*. [online]. [cit. 2016-06-12]. Dostupné na: <<https://www.google.sk/search?q=drevena+stavebnica&sa=X&biw=1344&bih=683&tbn=isch&tbo=u&source=univ&ved=0ahUKEwjXmcb4qnNAhVJsxQKHZpsD0UQsAQIQA#tbn=isch&q=kocky%2C+ucebne+pomocky&imgrc=2BNvWHMCM8T2jM%3A>>.

KARIKOVÁ SOŇA, DENISA SUKULOVÁ, ŠIMONIOVÁ-ČERNÁKOVÁ RUŽENKA

Department of Psychology, Faculty of Education, Matej Bel University, Banská Bystrica, Slovakia.

УДК 159.9(091)(470)«19»

Konstrukt národnostnej identity budúcich učiteľov na slovensku a v srbsku

Center of Educational Research, Faculty of Education, Matej Bel University, Banská Bystrica, Slovakia. Faculty of Education, University of Novi Sad, Sombor, Serbia

Príspevok je zameraný na komparáciu konštruktú národnostnej identity medzi budúcimi učiteľmi na Slovensku a v Srbsku. Na meranie národnostnej identity bola použitá Škála národnostnej identity NAIT (Čorkalo, Kamenov, 1998). Výskumnú vzorku tvorilo 163 študentov slovenskej národnosti a 163 študentov srbskej národnosti (N – 326). Z uvedeného počtu bolo 12% mužov a 88% žien. V rámci medzikultúrnych komparačných analýz boli zhodnotené parametre hrubého skóre dotazníka a exploračné faktorové riešenie konštruktú v rámci oboch skúmaných skupín. Výsledky naznačujú vyššiu úroveň i konzistenciu národnostnej identity u slovenských budúcich učiteľov. Zároveň sme zistili, že u slovenských študentov učiteľstva sýti národnostné povedomie najmä pocit patriotizmu, u srbských študentov ide skôr o pocit nacionalizmu. Výsledky diskutujeme aj v kontexte prípravy budúcich učiteľov z pohľadu orientácie na výchovu k tolerancii a multikulturalizmu.

Kľúčové slová: národnostná identita, etnická identita, etnické postoje, budúci učители, interkultúrne vzdelávanie.

Konstruk of national identity of future teachers In slovakia and serbia in the context

The paper is focusing on the comparison of the national identity construct between future teachers in Slovakia and Serbia. The National Identity Scale NAIT (Čorkalo, Kamenov, 1998) was used for measuring national identity. The research sample included 163 students with Slovak nationality and 163 Serbian nationality students (N – 326). The total number included 12% men and 88% women. Within both researched groups, the intercultural comparison analyses evaluated the parameters of a gross score from a questionnaire and an exploration factor solution of the construct. The research findings indicate that the Slovak future teachers show higher level and consistency of national identity. At the same time, our research proves that Slovak student teachers' national awareness is encouraged mainly by the feeling of patriotism, Serbian students are more stimulated by the feeling of nationalism. The results are discussed in the context of future teacher training from the perspective of focusing on tolerance and multiculturalism.

Key words: national identity, ethnic identity, ethnic attitudes, future teachers.

Úvod. Demokratické zmeny v posttotalitných štátoch tzv. východného bloku priniesli so sebou výraznú aktivizáciu etnického sebauvedomenia, čo zvýraznilo potrebu hlbšieho pohľadu na fenomén etnicity z hľadiska viacerých vied. Problematika skúmania etnicity sa tak stala predmetom mnohých výskumov, ktoré postihujú jej konštruovanie v nových spoločenských podmienkach (Homišínová, 1999). Akcelerujúce procesy globalizácie a multikulturalizácie však prinášajú problémy integrácie rôznych spoločenstiev. Pred