

AKTIVITY NA ROZVOJ GEOMETRICKÝCH PREDSTÁV ŽIAKOV MLADŠIEHO ŠKOLSKÉHO VEKU

ACTIVITIES FOR THE DEVELOPMENT OF GEOMETRIC CONCEPTIONS OF PUPILS IN PRIMARY EDUCATION

Kitti Páleníková¹, Mária Bugárová

¹Katedra matematiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre (Slovenská republika)

OJPPE 2(1) – Recenzované články/Reviewed Papers

Publikováno/Published 20. 12. 2018

DOI: 10.21062/ujep/227.2018/a/2533-7106/OJPPE/2/1/23

Abstrakt

Geometrické poznatky sú nepochybne veľmi dôležité pre každého človeka. Pri ich nadobúdaní v školskom prostredí môžeme začleniť do vyučovania rôzne úlohy a aktivity, ktoré žiakov zaujmú najmä hrovou formou. V príspevku uvádzame návrhy aktivít zameraných na rozlišovanie, pomenovanie a kreslenie rovinných a priestorových útvarov. Niektoré z aktivít sme realizovali so žiakmi prvého stupňa základnej školy. Popisujeme výsledky získané pozorovaním žiakov pri práci a analýzou ich činnosti.

Kľúčové slová: geometrické predstavy, geometrické tvary, primárne vzdelávanie.

Abstract

Geometric knowledge is clearly very important for everyone. When acquiring them in the school environment, we can integrate various tasks and activities into the classroom, which are interesting for pupils due to playful form. In this article we present proposals of activities focused on distinguishing, naming and drawing of planar and spatial shapes. We realised some of the activities with primary school pupils. We describe the results obtained by observing pupils during work and analysing their products.

Keywords: geometric conceptions, geometric shapes, primary education.

ÚVOD

Nakoľko sa človek od narodenia pohybuje v priestore, potrebu geometrie a geometrických predstáv vníma každý z nás. Veľmi dôležité je tiež, aby si vedel predstavovať obraz obklopujúcich predmetov a javov, ktorým sú pocity, vnemy, pojmy či myšlienky. Schopnosť priestorovej predstavivosti je dôležitá, miestami až nevyhnutná pre mnoho oblastí ľudského života, akými sú napr. architektúra, učiteľstvo, dizajnérstvo, matematika či lekárstvo. Prvé úvahy týkajúce sa priestorových problémov vznikli už v dávnej minulosti vychádzajúce z praktických činností. Zhotovovanie náročných stavebných prác, rozličných nástrojov, zbraní, odevov, stavba obydľí, vozov a lodí bolo umožnené vedomosťami z oblasti stereometrie. Pozorovanie hviezdnej oblohy bolo prínosné pre vznik geometrických poznatkov o guli, na základe pohybu planét dokázali vytvárať kalendár a definovať miesta na Zemi. Teda skúsenosti získané mnohonásobnou opakovanou súčinnosťou rúk, očí a umu boli základom poznania geometrie. Takáto istá činnosť je východiskom geometrického poznania i v ontogenéze – hry s kockami, šitie šiat pre bábiky, orientácia na sídlisku – to všetko sú počiatky budúcich znalostí. Základná škola je dôležitým miestom, kde sa u dieťaťa rozvíja jeho osobnosť z hľadiska osobnostnej, telesnej, spoločenskej či emocionálnej stránky. Keďže u dieťaťa stále zohráva významnú úlohu hra, preto je dôležité, aby sa učebné činnosti dopĺňali rôznymi hrovými aktivitami či didaktickými hrami. Prostredníctvom takýchto aktivít žiak ani nepostrehne, že sa učí, rozvíja sa jeho predstavivosť, tvorivosť a myslenie. Súhlasíme so Šmahovskou (2014), že v procese vzdelávania zohráva významnú úlohu schopnosť žiaka predstaviť si geometrické útvary a súvislosti medzi nimi. Zaradené nenáročné úlohy zamerané na rozvoj geometrických predstáv na hodiny

geometrie na prvom stupni základnej školy pomáhajú pri rozvíjaní schopnosti pozorovať, všímať si podrobnosti, percipovať rozmer a polohu útvarov, s ktorými žiak narába.

TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

Mladší školský vek

Po dosiahnutí šiestich rokov života každého dieťaťa je veľmi významným životným medzníkom práve vstup do školy. Doteraz prevládajúca činnosť, ktorá vo väčšej miere bola hra, je dopĺňaná a často nahrádzaná povinnosťami a prácou. Tie vyžadujú zvýšené nároky na dodržanie zásad, na vôľové konanie nevyhnutné na pokračovanie v činnostiach, na odklad okamžitého uspokojenia potrieb. Keďže najprirodzenejšou činnosťou pre dieťa je hra, je možné zahrnúť ju do výchovno-vzdelávacieho procesu. V tom prípade plní viac dôležitých úloh. Z nich pokladáme za najvýznamnejšiu úlohu motivačný prostriedok, ktorá sa podieľa na aktivite žiakov rôznej úrovne schopností (Verkinová, 1998). Podľa Čápa (1980) je pre dieťa vstup do školy akýmsi znakom vyspelosti, je dokladom toho, že sa priblížilo k vytúženému cieľu byť veľkým, dospelým. Škola prináša dieťaťu nové, učebné činnosti, kladie vyššie požiadavky na poznávacie procesy, pamäť, pozornosť, vytrvalosť a sebaovládanie a rozvíja tieto procesy, vlastnosti a stavy. Vedie dieťa k osvojovaniu mnohých vedomostí a podnecuje jeho záujmy. Obdobie mladšieho školského veku je podľa Jurišovej (2013) obdobím, kedy sa deti orientujú na svojich rovesníkov a na zdokonaľovanie ich výkonu v sociálnych, fyzických či intelektových schopnostiach, zručnostiach. V tomto období sa deti neustále sociálne porovnávajú, hodnotia svoje schopnosti so schopnosťami iných detí rovnakého veku. Je to čas, kedy je dieťa najviac pripravené učiť sa dychtivo a rýchlo. Pre dieťa je veľmi nebezpečné zlyhanie, alebo pocit zlyhania v plnení úloh, ktoré dostáva od školy a domáceho prostredia. Dôsledkom toho môže nastať vznik pocitu menejcennosti. Jakabčic (2002) uvádza, že v období mladšieho školského veku výrazne narastá fyzická výkonnosť dieťaťa, je ustavične v pohybe, ale nie je schopné ešte dobre hospodáriť so svojimi silami, môže sa rýchlo vyčerpať. V oblasti zmyslového vnímania si dieťa všíma aj podrobnosti javov, dokáže rozdeliť celok na časti a následne ich správne spojiť. Vo vnímaní sa častejšie uplatňuje jeho skúsenosť, vnímanie sa stáva cieľavedomou činnosťou, čo predstavuje pozorovanie. Zvyšuje sa rozlišovacia schopnosť, čo sa prejavuje v rozlišovaní stále menšieho rozdielu v intenzite dvoch podnetov. V procese predstavivosti spontánnosť vystrieda zámerné vybavovanie predstáv. V mladšom školskom veku majú deti schopnosť vybaviť si v pamäti konkrétne a podrobné predstavy. Na začiatku školskej dochádzky je ešte v prevahe mechanický spôsob učenia sa (vštepovania do pamäti). Postupným vývinom rozumových schopností je dieťa schopné triediť pamäťový materiál a chápať jeho zmysel, rýchlejšie vštepovať a kvalitnejšie ho podržať v pamäti. Podľa Jurča (1964) je rozumový vývin detí možný riadiť. Z hľadiska záujmov spoločnosti a jednotlivca možno dosahovať výchovným pôsobením dokonalejší rozumový vývin ako živelným priebehom. Pre to je potrebné rozvíjať všeobecnejšie psychické vlastnosti, t. j. schopnosti, na základe ktorých môže jedinec zvládnuť rôzne nové životné situácie. Teda je dôležité navrhnuť úlohy, ktoré si má dieťa rôznych vekových stupňov osvojiť a ktoré sa má naučiť riešiť.

Geometrické predstavy

Podľa Sternberga (2002, In Šedivý, O., 2005) sú predstavy mentálne reprezentácie predmetov, udalostí, javov a iných vecí, ktoré v okamihu reprezentácie nie sú vnímané zmyslami. Predstavy stoja na prechode od konkrétneho k abstraktnému poznávaniu a podľa Popperovej (1964) sú súčasne spojivom medzi abstraktným myslením a praktickou činnosťou. A práve preto treba v učebnom procese dbať na to, aby si žiaci utvárali bohaté a správne predstavy. Boroš (2002) chápe predstavivosť a obrazotvornosť ako procesy, v ktorých sa výrazne javí ľudský charakter činnosti. Vysvetľuje, že predstavy nevznikajú samy od seba, ale v skutočnom živote. Predmet a spôsob predstavovania závisí od objektívnych podmienok, od životných potrieb a záujmov človeka. Ďalej definuje predstavy ako obrazy predmetov, vecí či javov, ktoré človek v určitom momente nevníma. Predstava je teda reprodukoványm predmetom, ktorý je založený na minulej skúsenosti. Predstavy sa vytvárajú najmä v pracovnej činnosti, a preto sú nielen predpokladom, ale taktiež výsledkom rozvoja rozmanitých tvorivých aktivít človeka.

Geometrické predstavy sú výsledkom geometrickej predstavivosti, ktorú Molnár (2009) chápe ako schopnosť:

- vnímať geometrický útvar s jeho veľkosťou a polohou v priestore,
- predstaviť si útvar v inej polohe, s inými rozmermi, štruktúry a pod.,
- znázorniť telesá v rovine, prípadne podľa slovného popisu,
- z rovinného obrazu modelovať priestorový útvar.

Vymedzenie sekvenčných a hierarchických úrovní (hladín) poznávacieho procesu definovali osobitne pre oblasť geometrie holandskí učitelia matematiky Pierre van Hiele a jeho manželka Dina van Hiele-Geldof. Na základe pozorovania svojich tried uviedli, že poznávací proces možno rozložiť do piatich úrovní, pričom v každej úrovni je rozpoznateľný spôsob vnímania geometrických pojmov: úroveň vizualizácie, úroveň analýzy (opisu), úroveň neformálnej dedukcie (abstrakcie), úroveň dedukcie a úroveň axiomatizácie. Popis jednotlivých úrovní [14]:

Úroveň vizualizácie

Osoba na tejto úrovni vie rozpoznať tvary na základe celkového vzhľadu, nie však vzhľadom na vlastnosti. Napríklad žiaci budú myslieť na tvar vzhľadom na to, na čo sa podobajú, napr. obdĺžnik vyzerá ako dvere a trojuholník ako klobúk klauna. Žiak nemusí byť schopný rozpoznať tvar, ak je pootočený.

Úroveň analýzy (opisu)

Žiaci sa začínajú učiť a identifikovať časti obrazcov, rovnako ako vidieť obrazce v skupine tvarov. Vedia popísať vlastnosti, tvar a sú schopní pochopiť, že tvary v skupine majú rovnaké vlastnosti. Žiak na tejto úrovni vie, že rovnobežníky majú protilahlé strany, ktoré sú rovnobežné a je schopný ich podľa toho zoskupovať.

Úroveň neformálnej dedukcie (abstrakcie)

Žiak na tejto úrovni začne rozpoznávať vzťah medzi vlastnosťami tvarov. Je tiež schopný podieľať sa a pochopiť neformálne deduktívne diskusie o tvaroch a ich rozdielnych vlastnostiach.

Úroveň dedukcie

Na tejto úrovni sú žiaci schopní zložitejších geometrických pojmov. Môžu uvažovať o súvisiacich vlastnostiach, ako aj o vzťahoch medzi axiómami, vetami, postulátmi a definíciami. Žiaci by mali byť schopní "pracovať s abstraktnými výrokmi o geometrických vlastnostiach a robiť závery viac o logike ako o intuícii".

Úroveň axiomatizácie

Nakoniec, študenti dosiahnu poslednú úroveň učenia geometrického uvažovania. Aj pri absencii konkrétnych príkladov by mali byť schopní porovnávať geometrické výsledky v rôznych axiomatických systémoch. V podstate uvidia geometriu v abstraktnej podobe. Väčšinou je to úroveň študentov vysokých škôl a ako oni premýšľajú o geometrii.

Žiaci mladšieho školského veku sú obvykle na prvej úrovni v 1. a 2. ročníku (vek 5 až 7 rokov), potom prechádzajú na úroveň druhú – obvykle 3. až 5. ročník základnej školy (vek 7 až 10 rokov).

Geometrické tvary v Štátnom vzdelávacom programe pre primárne vzdelávanie

Nakoľko sme sa v navrhovaných aktivitách zamerali na geometrické tvary, preskúmali sme aj obsahový a výkonový štandard štátneho vzdelávacieho programu.

Tab. 1 Geometrické tvary v učive matematiky na prvom stupni základných škôl podľa ŠVP (2015)

Ročník	Obsahový štandard	Výkonový štandard
1. ročník	rovinné geometrické útvary: krivá čiara, rovná čiara, otvorená a uzavretá čiara, kruh, štvorec, trojuholník, obdĺžnik priestorové geometrické útvary: kocka, valec, guľa	rozlíšiť, pomenovať, nakresliť rovinné geometrické útvary, rozlíšiť a pomenovať priestorové geometrické útvary, umiestniť (dokresliť) rovinné a priestorové geometrické útvary podľa pokynov,
2. ročník	pomenovanie mnohoúhelníkov: trojuholník, štvoruholník, ... strana a vrchol rovinného geometrického útvaru	identifikovať a pomenovať mnohoúhelníky, identifikovať strany a vrcholy rovinných geometrických útvarov,
3. ročník	rysovanie štvorca a obdĺžnika v štvorcovej sieti označovanie vrcholov štvorca a obdĺžnika veľkým tlačným písmenom zväčšenie a zmenšenie rovinných útvarov v štvorcovej sieti vrchol, hrana a stena kocky	narysovať rovinné útvary v štvorcovej sieti a označiť ich vrcholy veľkým tlačným písmenom, zväčšiť a zmenšiť rovinné útvary v štvorcovej sieti (štvorec, obdĺžnik), identifikovať steny, hrany a vrcholy kocky,

4. ročník	mnohouholník, označenie mnohouholníka (ABCD, ABCDE,...) vrchol a strana trojuholníka, štvorca, obdĺžnika, štvoruholníka, päťuholníka,	identifikovať a pomenovať mnohouholník (štvoruholník, päťuholník, ...), vymenovať vrcholy a strany mnohouholníka (trojuholníka, štvorca a obdĺžnika, štvoruholníka, päťuholníka, ...)
5. ročník	označenie vrcholov mnohouholníka veľkými tlačenými písmenami protiľahlé a susedné strany uhlopriečka vlastnosti rovinných geometrických útvarov: počet strán, počet vrcholov, dĺžky susedných a protiľahlých strán kruh, kružnica, časti kružnice (kruhu) a ich označovanie: polomer (r), priemer (d), stred (S), rysovania kružnice (kruhu): dĺžka strany trojuholníka, štvorca a obdĺžnika rysovania ľubovoľného trojuholníka rysovania trojuholníka, ak sú dané dĺžky jeho strán obvod štvorca, obdĺžnika a trojuholníka (na propedeutickej úrovni) ako súčet dĺžok strán	označiť vrcholy mnohouholníka (trojuholníka, štvorca a obdĺžnika, štvoruholníka, päťuholníka, ...), vyznačiť protiľahlé i susedné strany štvorca a obdĺžnika, v štvorci a obdĺžniku vyznačiť uhlopriečky, popísať vlastnosti rovinných geometrických útvarov (trojuholník, štvorec, obdĺžnik), rozlíšiť, pomenovať kruh a kružnicu, určiť, vyznačiť a pomenovať v kružnici (kruhu) stred, polomer, priemer, narysovať kružnicu (kruh) pomocou kružidla, odmerať dĺžky strán trojuholníka, štvorca, obdĺžnika (s presnosťou na milimetre), narysovať trojuholník a pomenovať jeho vrcholy, vypočítať obvod trojuholníka, štvorca a obdĺžnika ako súčet dĺžok strán,

METODOLÓGIA

Naším cieľom bolo navrhnúť aktivity a k nim príslušné učebné pomôcky zamerané na geometrické tvary. Zamerali sme sa na rozlišovanie, pomenovanie a kreslenie rovinných a priestorových útvarov. Následne sme vybrané aktivity overili v praxi, a to u žiakov prvého stupňa Základnej školy v Tešedíkovo a k nej príslušnom školskom klube detí. Sledovali sme, ako žiaci participujú pri realizovaní aktivít, ich záujem, grafický prejav a chyby, ktorých sa dopúšťali. Cieľom našej praktickej realizácie aktivít bolo zistiť aj úroveň schopností žiakov v oblasti rozlišovania a pomenovania rovinných a priestorových geometrických útvarov, popisovania ich vlastností, určovania ich polohy v priestore, rysovania úsečiek, štvorca a obdĺžnika. V praxi bola využitá behaviorálna metóda pozorovania, ktorá sa opiera o pozorovanie správania a pohotovosti žiakov a ich úroveň matematických poznatkov pri realizácii nami navrhnutých aktivít.

Štruktúrované pozorovanie

Pozorovanie môžeme stručne popísať ako sledovanie činností ľudí, záznam (opis) tejto činnosti, jej analýzu a vyhodnotenie. Pod pojmom metóda pozorovania sa v pedagogickom výskume rozumie cieľavedomé, plánovité a systematické vnímanie javov v prirodzených podmienkach, ktoré majú odhaliť pedagogické zákonitosti. Je jednou zo základných metód využívaných v kvalitatívnom výskume. Sledovanie činnosti ľudí je však obvyčajne zložitá. Paralelne prebiehajú viaceré činnosti, prelínajú sa a vzájomne sa ovplyvňujú. V pozorovanej situácii je obvyčajne viac aktérov, ktorí do nej vstupujú a vystupujú. Preto je veľmi ťažké pozorovať realitu vcelku, komplexne. Naopak, je potrebné pozorovanie zamerať užšie, koncentrovať sa na menší výsek z reality, alebo na jej segmenty a tie sledovať hlbšie, podrobnejšie a presnejšie. Je potrebné presne vymedziť javy, na ktoré sa pozorovanie sústreďuje. Musia to byť javy, ktoré je možné objektívne zachytiť, registrovať a numericky vyjadriť. Pozorovanie, ktoré má tieto vlastnosti, nazývame štruktúrované (Gavora a kol., 2010). Štruktúrované pozorovanie je teda takým typom pozorovania, pri ktorom sú vopred určené a v pláne procesu pozorovania zachytené jednotlivé prvky skúmaného sociálneho procesu a tiež i stanovené znaky a ich kategórie. Výskumník používa určité kódovacie schémy, ktoré sú tvorené dopredu pripravenými kategóriami pre zaznamenávanie toho čo sa deje. Pre sledovanie činnosti žiakov pri implementovaní navrhnutých aktivít sme si vopred pripravili pozorovacie hárky, v ktorých sme si stanovili určité kategórie, ako napr. záujem žiaka o činnosť, aktivita žiaka pri činnosti a pod. (tab. 2 - 4). Pozorovacie hárky boli prispôbené každej z troch realizovaných aktivít vzhľadom na plnenie stanovených cieľov. Pozorovanie prebiehalo priamo,

žiacov sme sledovali osobne. Počas pozorovania sme boli v triede umiestnení tak, aby sme čo najmenej rušili respondentov počas činnosti na vyučovacej hodine.

Návrh aktivít

Obsah vzdelávania matematiky na prvom stupni základných škôl by mal nadväzovať na poznatky žiakov, s ktorými prichádzajú z materských škôl. Tieto poznatky však naisto nebudú u žiakov v triede rovnaké, nakoľko na Slovensku v tomto čase nie je povinná predškolská dochádzka detí a ani tá by nezaručila rovnaké poznatky žiakov o geometrických tvaroch. Je preto na učiteľovi, aby sa tieto nezrovnalosti snažil vyrovnávať tak, aby sa šikovnejší žiaci „nenudili“ a tí slabší mali možnosť v čo najkratšom čase „dobehnúť“ svojich spolužiakov. Keďže učenie matematiky by malo byť pre žiakov aj zaujímavé, zamerali sme sa v aktivitách aj na hrovú činnosť.

Aktivita „Šarkan“

Obsahový štandard: geometrické útvary kruh, štvorec, trojuholník, obdĺžnik.

Výkonový štandard: rozlíšiť, dokresliť a umiestniť rovinné geometrické útvary podľa pokynov.

Didaktický cieľ: Cieľom aktivity je rozlišovanie rovinných geometrických útvarov, ich dokresľovanie a umiestňovanie v požadovanom poradí, rozvoj jemnej motoriky.

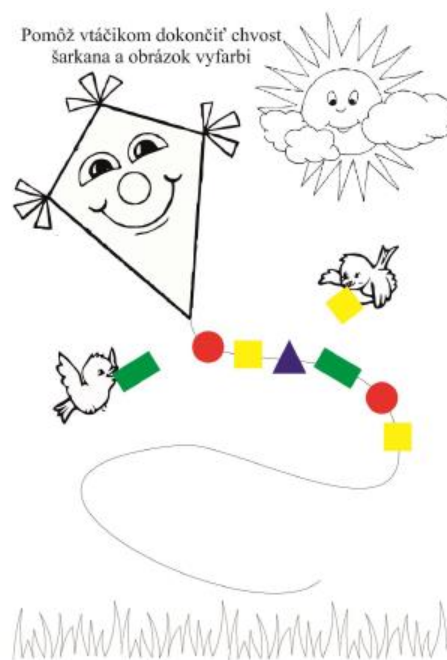
Veková kategória: 6-7 rokov

Organizácia: individuálna

Pomôcky: pracovný list (obr. 1), ceruzka, farbičky

Postup: Žiakom dáme k dispozícii jeden pracovný list. Na ňom je znázornený šarkan s chvostom ozdobeným rovinnými geometrickými útvarmi, ktorý treba dokončiť. Postupnosť útvarov je nasledovná – kruh, štvorec, trojuholník, obdĺžnik. Keď bude postupnosť útvarov hotová, zhodné útvary vyfarbia rovnakou farbou (kruh červenou, štvorec žltou, trojuholník modrou a obdĺžnik zelenou farbou).

Poznámka: Didaktickú aktivitu môžeme využiť aj v období šarkaniád na spestrenie vyučovacej hodiny geometrie.



obr. 1

Aktivita „Hádaj, aký útvar som“

Obsahový štandard: rovinné geometrické útvary (kruh, trojuholník, štvorec a obdĺžnik)

Výkonový štandard: rozlíšiť, pomenovať rovinné geometrické útvary

Didaktický cieľ: Cieľom aktivity je poznať, rozlišovať a pomenovať rovinné geometrické útvary.

Veková kategória: 6-7 rokov

Organizácia: frontálna

Pomôcky: rovinné geometrické útvary z tvrdého papiera (obr. 2)

Postup: Postupné odkrývanie útvarov. Čo to môže byť - trojuholník, štvoruholník, štvorec, obdĺžnik, kruh. Odkrývaním sa spresňuje predstava o danom útware.

Poznámka: Geometrické útvary musia byť primeranej veľkosti, aby bolo dostatočne možné vidieť aj zo zadných lavíc triedy.



Obr. 2

Aktivita „Môj vysnívaný dom“

Obsahový štandard: rysovanie štvorca a obdĺžnika v štvorcovej sieti

Výkonový štandard: vyznačiť protiľahlé i susedné strany štvorca a obdĺžnika

Didaktický cieľ: Cieľom aktivity je vyznačiť protiľahlé i susedné strany štvorca a obdĺžnika, precvičiť rysovanie kolmíc, rozvoj fantázie, tvorivosti a jemnej motoriky.

Veková kategória: 9-10 rokov

Organizácia: individuálna

Pomôcky: čistý papier, pravítko s ryskou, ostrá ceruzka, príp. guma

Postup: Pred rysovaním rovinných geometrických útvarov štvorca a obdĺžnika je potrebné precvičiť rysovanie kolmíc a prácu s pravítkom s ryskou. Žiakov môžeme do činnosti motivovať názornou ukážkou pravého pôdorysu domu, ktorú vytvorili stavební inžinieri. Úlohou žiakov bude narysovať pôdorys ich vysnívaného domu.

Poznámka: Ak žiaci stihnú, na záver môžu jednotlivé izby zariadiť nábytkom.

Aktivita „Pexeso“

Obsahový štandard: vlastnosti rovinných geometrických útvarov: počet strán, počet vrcholov, dĺžky susedných a protiľahlých strán.

Výkonový štandard: popísať vlastnosti rovinných geometrických útvarov.

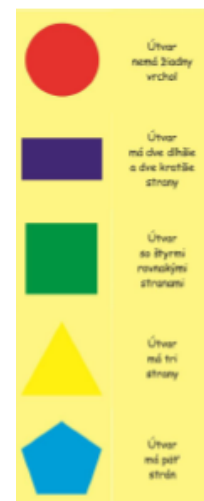
Didaktický cieľ: Cieľom aktivity je popísať vlastnosti rovinných geometrických útvarov.

Veková kategória: 8-10 rokov

Organizácia: vo dvojiciach

Pomôcky: kartičky pexeso (obr. 3)

Postup: Kartičky sú pomiešané na stole tak, aby boli otočené zadnou stranou hore. Na jednej kartičke je zospodu text o vlastnostiach rovinného geometrického útvaru a na druhej kartičke je obrázok daného útvaru. Žiak otáča vždy po dve kartičky, zisťuje, či čítané vlastnosti patria danému obrázku. Ak áno, dvojicu kartičiek odloží bokom a otočí ďalšie dve kartičky. Ak nie, kartičky otočí naspäť a na rade je ďalší hráč. Hra pokračuje, kým sa nenájdu všetky správne dvojice kartičiek. Víťazom sa stáva ten, kto počas hry našiel najviac správnych dvojíc kartičiek.



Obr. 3

Aktivita „Geometrický vesmír“

Obsahový štandard: rovinné a priestorové geometrické útvary

Výkonový štandard: rozlišovať a pomenovať rovinné geometrické útvary kruh, štvorec, obdĺžnik, trojuholník; priestorové geometrické útvary: kocka, valec

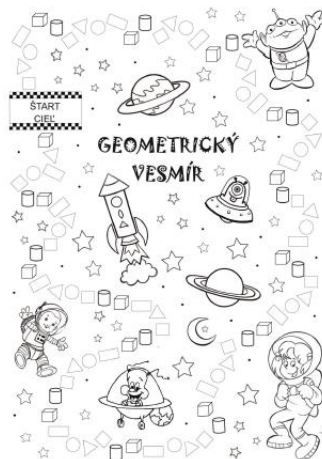
Didaktický cieľ: Cieľom aktivity je rozlišovať a pomenovať rovinné geometrické útvary kruh, štvorec, obdĺžnik, trojuholník; priestorové geometrické útvary: kocka, valec; rozvoj fantázie, tvorivosti a jemnej motoriky

Veková kategória: 6-10

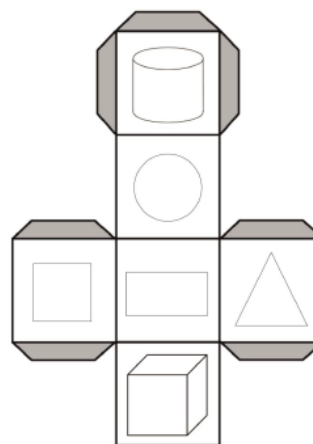
Organizácia: skupinová, maximálne 6 hráči

Pomôcky: hracie pole (obr. 4), kocka (obr. 5), figúrky

Postup: Cesta na hracom poli je daná rôznymi rovinnými a priestorovými geometrickými útvarmi. K hre je potrebná hracia kocka, ktorá zobrazuje dané geometrické útvary - štvorec, obdĺžnik, trojuholník, kruh, kocka, valec. Úlohou žiakov je hodiť kockou, pomenovať hodený útvar a postaviť sa na najbližšie pole zobrazujúce tento útvar. Podstatou hry je čo najskôr sa dostať zo štartového poľa do cieľového. Kto sa tam prvý dostane, vyhráva prvé miesto. Hra pokračuje, kým sa všetci hráči dostanú do cieľa.



obr. 4



obr. 5

Aktivita „Kvarteto“

Obsahový štandard: rovinné a priestorové geometrické útvary

Výkonový štandard: rozlišovať a pomenovať rovinné geometrické útvary kruh, štvorec, obdĺžnik, trojuholník; priestorové geometrické útvary: kocka, valec

Didaktický cieľ: Cieľom aktivity je rozlišovať a pomenovať rovinné geometrické útvary kruh, štvorec, obdĺžnik, trojuholník; priestorové geometrické útvary: kocka, valec a v hre k nim priradiť vhodné písmená

Veková kategória: 6-10 rokov

Organizácia: skupinová, minimálne 2 hráči, ideálne 4 hráči

Pomôcky: karty kvarteto (obr. 6)

Postup: Karty kvarteto obsahujú 8 skupín kariet, pričom každá skupina zobrazuje určitý rovinný alebo priestorový geometrický útvar (štvorec, obdĺžnik, kruh, trojuholník, päťuholník, kocka, valec, guľa). Skupiny určitých útvarov zobrazujú ten istý útvar a jednotlivé karty skupiny sú ešte označené písmenami A, B, C a D. Napr. skupina kariet so štvorcom obsahuje karty: štvorec A, štvorec B, štvorec C a štvorec D. Cieľom hry je získať čo najviac kompletných štvoríc kariet podľa vlastného výberu žiaka. Začínajúci hráč požiada iného hráča o kartu, o ktorú má záujem. Ak tú kartu má, musí mu ju dať, ak nemá, začínajúci hráč si berie zo stredovej kopy kartu a pokračuje hráč, ktorý danú kartu nemal. Ak hráč získal kompletnú zbierku štvorice kariet daného geometrického útvaru, môže si ju odložiť bokom. Výhercom je hráč, ktorý má najviac úplne spárovaných skupín kariet.

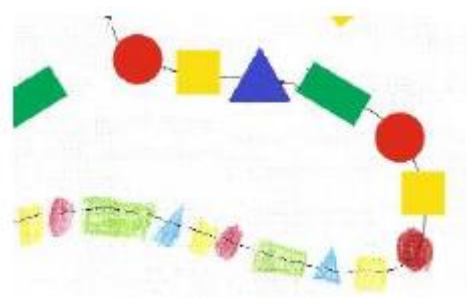


Obr.6

VYHODNOTENIE**Aktivita Šarkan**

Aktivitu sme zrealizovali v prvej triede základnej školy, ktorá bola prislúchajúca danej vekovej kategórii 6 až 7 rokov. Organizačne bola uskutočnená individuálne, teda každý žiak triedy pracoval samostatne na vlastnom pracovnom liste. K pracovnému listu potrebovali žiaci farebné ceruzky. Cieľom tejto aktivity bolo precvičovanie rozlišovania a pomenovania rovinných geometrických útvarov, zdokonaľovanie v ich kreslení a schopnosť pokračovať v začatej postupnosti rovinných útvarov. Na realizácii didaktickej aktivity sa zúčastnilo 13 žiakov. Pred prácou na pracovnom liste sme si zopakovali, aké rovinné geometrické útvary sú na ňom znázornené. Upozornili sme ich, že každý rovinný geometrický útvar má svoju farbu a miesto, poradie. Pre overenie, že žiaci úlohu porozumeli, sme si nahlas povedali, aké rovinné geometrické útvary budú na chvoste nasledovať.

Žiaci naše pokyny počúvali a prejavovali záujem o realizovanú činnosť. Nakoľko našim pokynom veľká väčšina porozumela, úlohu plnili správne. Jeden žiak vyžadoval individuálny prístup, úlohu dokázal vyriešiť len s našou pomocou. Práce boli veľmi úhľadné. Iba v ojedinelých prípadoch boli práce vyfarbené neesteticky a s neprimeraným tlakom ceruzky na papier. Geometrické útvary rozlišovali všetci žiaci okrem spomenutého problémového žiaka. Z analýz hotových prác sme zistili, že väčšine žiakov nerobí problém pokračovať v postupnosti rovinných geometrických útvarov správne. Stal sa aj taký prípad, kedy v postupnosti nepokračoval správne, ale začal kresliť od začiatku útvary v danom poradí (obr. 7).



Obr. 7

Veľkosť kreslených útvarov bola primeraná. Všeobecne môžeme povedať, že najväčšie problémy žiakom spôsobilo kreslenie útvarov štvorca a obdĺžnika. Ich tvar zamieňali, obdĺžnik mal tvar lichobežníka a štvorec bol rozťahnutý do tvaru obdĺžnika. Dodržať poradie útvarov pre žiakov nebolo náročné. Na záver aktivity sme so zopakovali, aké útvary sme kreslili, útvary pomenovali správne. Poskytli sme im priestor na vyjadrenie svojho názoru a postoju k aktivite. Žiak, ktorý úlohu nezvládol, sa k nej vyjadril negatívne, nepáčilo sa mu, že musel útvary kresliť.

Aktivita Môj vysnívaný dom

Danú aktivitu sme zrealizovali v štvrtej triede základnej školy, ktorej prislúcha veková kategória 9-10 rokov. Každý žiak triedy mal vlastný pracovný list, na ktorom pracoval samostatne. K pracovnému listu potrebovali žiaci rysovacie potreby, presnejšie trojuholníkové pravítko s ryskou a ceruzku. Cieľom aktivity bolo precvičenie rysovania kolmíc, rozvoj tvorivosti a jemnej motoriky. Na realizácii tejto didaktickej aktivity sa zúčastnilo 12 žiakov štvrtej triedy. Pred začatím rysovania sme si zopakovali, čo je kolmica, akými pomôckami sa rysuje, ako pri rysovaní držia rysovacie pomôcky. Ako motiváciu a názornú ukážku sme im pripravili a prezentovali skutočný pôdorys stavby. Zvolili sme plán stavby obsahujúci kolmice, teda štvorce a obdĺžniky. Ich úlohou bolo použitím kolmíc narysovať ich vysnívaný dom. Mohli sa inšpirovať pôdorysom stavby vyvesenej na tabuľu, domom, v ktorom žijú alebo uplatnením svojej fantázie vytvoriť vlastný plán stavby.

Pri vysvetľovaní pokynov k didaktickej aktivite bol jeden žiak spočiatku nepozorný a nepočúval, potom po objasnení úlohy však prejavil tiež záujem o činnosť. Pri pozorovaní žiakov pri činnosti sme si všimli, že niektorí žiaci nepoužívajú rysku na trojuholníkovom pravítku. Väčšina žiakov používala rysku na pravítku správne, vyznačovali ňou protihľadé a susedné strany štvorca a obdĺžnika. S technikou držania rysovacích potrieb nemali žiaci ťažkosti. Veľký počet žiakov k rysovaniu pôdorysu domu využíval vlastnú fantáziu a tvorivosť, vytvárali jedinečné práce. Iba jeden žiak sa inšpiroval prezentovanou názornou ukážkou práce. Pri rysovaní vykonávali dostatočný tlak ceruzky na papier, ojedinele bol tento tlak až veľký. Z toho vyplýva aj estetická úhľadnosť prác, v ktorej bola zastúpená väčšina prác.

Aktivita Geometrická vesmír

Túto aktivitu sme zrealizovali v školskom klube detí prislúchajúcej k základnej škole. Žiakom navštevujúcich ŠKD prislúcha veková kategória 6-10 rokov. Aktivita bola organizačne realizovaná skupinovo. Realizáciu sme rozčlenili na dve časti. Prvá časť predstavovala činnosť v rámci esteticko-výchovnej oblasti výchovy – vyfarbenie hracieho plánu. Druhá časť nám slúžila vo vzdelávacej oblasti výchovy ako didaktická hra. K didaktickej hre potrebovali žiaci okrem hracieho plánu kocku zobrazujúcu rovinné a priestorové geometrické útvary (štvorec, trojuholník, kruh, obdĺžnik, kocka, valec) a figúrky. Cieľom aktivity bolo precvičenie rozlišovania a pomenovávanie rovinných a priestorových geometrických útvarov a na základe toho sa pohybovať po hracom poli, rozvoj fantázie, tvorivosti a jemnej motoriky. Na realizácii didaktickej hry sa zúčastnilo 14 žiakov štyroch ročníkov prvého stupňa základnej školy. Na úvod sme im vysvetlili, ako bude daná činnosť prebiehať. Počet žiakov navštevujúcich školský klub detí je vysoký, preto sme danú časť žiakov vyberali na zúčastnenie sa na realizácii aktivity podľa ich záujmu. V prvej časti realizácie bola ich úlohou výtvarne vypracovať hrací plán a hraciu kocku didaktickej hry pomocou farebných ceruziek. Zhodné geometrické útvary vyfarbili rovnakou farbou, obrázky vyfarbovali podľa vlastnej fantázie a tvorivosti. Pozadie hracieho poľa vyplnili použitím servítky potretou modrou kriedou. Hotové hracie pole ďalej použili na hru. Počas činnosti bola disciplína dobrá, výtvarná práca i hra ich bavila, navzájom sa pri nej nevyrušovali.

Žiaci v oboch častiach realizácie počúvali pokyny, ktorým rozumeli a následne ich správne plnili. O dané činnosti prejavovali záujem, tešili sa z nej. Počas výtvarnej práce pracovali žiaci aktívne, boli sústredení a vyfarbovali sebavedome s istotou. Jeden žiak bol spočiatku neistý v rozlišovaní geometrických útvarov, ktoré mal vyfarbiť, a preto sa podriaďoval práci ostatných. S vyfarbením zhodných útvarov nemali žiaci problém, aj spomínaný žiak ich vyfarbil správne. Hracie pole vyfarbovali viacerí žiaci naraz, napriek tomu sa navzájom nerušili a rešpektovali spoločnú prácu. Výtvarné potreby držali a používali žiaci správne, pri práci neopravovali gumovaním. Zobrazené obrázky vyfarbovali žiaci podľa vlastnej fantázie. O hru prejavili žiaci veľký záujem, boli nadšení, že sa mohli podieľať na vytvorení hracieho poľa. Počas hry nepotrebovali pomoc, hrali sa nenútené. Zobrazené geometrické tvary na hracom poli a hracej kocke rozlišovali, pri ich pomenovaní však boli menšie nedostatky. U dvoch žiakov sa stalo, že zamieňali pomenovanie útvarov štvorca a kocky. Pravidlám sa podriaďovala väčšina žiakov, jeden žiak sa pokúšal o podvádzanie. Žiaci prejavovali svoje emócie primeraným spôsobom, ojedinele sa žiaci vyjadrili hnevom z prehry.

Celkové zhrnutie

Didaktické aktivity realizované hrovou formu majú svoj výchovno-vzdelávací cieľ, pričom si ho žiak často neuvedomuje. Cieľom našej praktickej realizácie aktivít bolo zistiť úroveň schopností žiakov v oblasti rozlišovania a pomenovania rovinných a priestorových geometrických útvarov. Vo všeobecnosti sme spozorovali, že väčšina žiakov úlohu splnila v plnej miere. Ťažkosti boli najčastejšie prítomné pri rozlišovaní a kreslení útvaru obdĺžnika a štvorca. Ich pomenovania často zamieňalo. Zo záverečných rozhovorov vyplynulo, že žiaci uprednostňujú takéto typy aktivít na vyučovacej hodine geometrie pred tradičnými formami práce. Vyjadrili svoj záujem o ďalšiu prácu na didaktických aktivitách. Počas realizácie nami navrhnutých didaktických aktivít sme získali rôzne skúsenosti. Predpokladali sme, že takýto spôsob práce na vyučovacej hodine je pre žiakov viac príťažlivý ako tradičná forma práce a úloh. Naše predpoklady sa potvrdili a na základe pozorovania sme skonštatovali, že hrová forma práce má pozitívny vplyv na motiváciu žiakov, ich záujem o nové vedomosti rastie, utvrdzujú sa už získané znalosti, a tým rastie aj záujem o predmet matematika. Vďaka aktivite „Môj vysnívaný dom“ sme v niektorých žiakoch prebudili záujem o architektúru, čo považujeme za prínosné. Boli nadšení, že si mohli navrhnuť vlastný dom a zariadiť ho podľa ich individuálnych predstáv, fantázie a tvorivosti.

ZÁVER

V procese vyučovania je často málo času na realizovanie rôznych zaujímavých aktivít na rozvoj geometrických predstáv. Preto sme sa rozhodli navrhnuť aj také aktivity, ktoré sa môžu realizovať i mimo vyučovania, napr. v školských kluboch detí. Veríme, že tieto aktivity môžu zatriktívniť vyučovanie geometrie na prvom stupni základnej školy, a tak zľahčiť prácu začínajúcich i skúsenejších pedagógov či vychovávateľov. Súhlasíme s Brinckovou (2001), že na rozpoznanie chýb geometrického myslenia žiakov v mladšom školskom veku je vhodné zaradiť hrové aktivity.

Podakovanie

Príspevok vznikol v rámci projektu KEGA 016UKF - 4/2016 Implementácia konštruktivisticky orientovaného vyučovania matematiky s dôrazom na aktívne nadobúdanie poznatkov žiakmi v kontexte bilingválneho vzdelávania.

Literatúra

- [1] Boroš, J. (2002). *Úvod do psychológie*. Bratislava: Iris, 2002. 305 s. ISBN 80-8901-835-1
- [2] Brincková, J. (2001). *Tvorivé dielne 2 zamerané na didaktické hry v geometrii* ZŠ. Banská Bystrica: UMB v Banskej Bystrici, 2001. 42 s. ISBN 80-8055-526-5.
- [3] Bugárová, M. (2016) *Geometrické tvary v primárnom vzdelávaní*. Diplomová práca. Nitra: UKF v Nitre, 2016. 66 s.
- [4] Čáp, J. (1980). *Psychologie pro učitele*. Praha: SPN, 1980. 384 s.
- [5] Gavora, Peter a kol. (2010). *Elektronická učebnica pedagogického výskumu*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2010. Dostupné na: <http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk/> ISBN 978-80-223-2951-4.
- [6] Jakabčic, I. (2002) *Základy vývinovej psychológie*. Bratislava: Iris, 2002. 83 s. ISBN 80-89018-34-3.

- [7] Jurčo, M. (1964). Rozumový vývin detí a mladistvých. In *Problémy psychológie dieťaťa a mládeže*. Bratislava: SPN, 1964. s. 99-106.
- [8] Jurišová, E. (2013). *Vybrané kapitoly z ontogenetickej psychológie – všeobecná, teoretická časť*. Nitra : UKF, 2013. 110 s. ISBN 978-80-558-0305-0.
- [9] Molnár, J. (2009) *Rozvíjení prostorové představivosti (nejen) ve stereometrii*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. 144 s. 978-80-2442-254-1
- [10] Popperová, M. (1964). Riadenie procesu vývinu predstáv u žiakov 5. ročníka. In *Problémy psychológie dieťaťa a mládeže*. Bratislava : SPN, 1964. s. 122-127.
- [11] Šedivý, O. (2005). Vyučovanie stereometrie a rozvoj predstavivosti. In. *Rozvíjanie priestorovej a geometrickej predstavivosti*. Nitra : UKF, 2005. ISBN 80-8050-863-1, s. 3-9.
- [12] Šmahovská, J. (2014). Úlohy na rozvoj geometrickej predstavivosti žiakov mladšieho školského veku. In *Naša škola*. ISSN 1335-2733, 2014, roč. 18, č. 6-7, s. 56-63.
- [13] ŠPÚ. (2015). *Štátny vzdelávací program pre 1. stupeň základnej školy v Slovenskej republike ISCED 1. Matematika – primárne vzdelávanie*. Dostupné na: <https://lnk.sk/azG0>
- [14] *Understanding Van Hiele Levels for Geometry*. Citované dňa 23. Októbra 2018. Dostupné na <https://www.mathgiraffe.com/blog/understanding-van-hiele-levels-for-geometry>
- [15] Verkinová, A. (1998). Hra a tvorivosť v matematike v 2. ročníku základnej školy. In *Naša škola*. ISSN 1335-2733. 1998. roč. 2. č. 3. s. 20-23.