

Výchova geometriou

Božena Koreňová

Abstract:

In this paper author tries to show possibilities to apply and to develop creative thinking in study of geometry at primary school.

Úvod

Grafický prejav je prirodzenou potrebou človeka tak ako hudba, tanec, spev a pohyb. Patrí medzi základné komunikačné prostriedky a je v ňom zakomponované racionálne osvojenie priestorových javov, pocity a vizuálne vnemy, myšlienkové, etické i estetické poslanstvo. Je druhom znakového jazyka, ktorý vychádza z hĺbky ľudskej potreby sebavyjadrenia.

Jednoduché geometrické tvary – kruh, trojuholník, štvorec, hviezda, kríž, ... boli nielen dekoratívnym prvkom, ale stali sa i nositeľmi myšlienok. Mnohé tvary a formy reprezentujú nejakú skupinu a stávajú sa jej symbolom. Geometrické štruktúry ako ornamenti zdobia predmety našej každodennej reality.

Človek pri manipulácii s predmetmi a svojím pohybom v priestore zachytáva zmyslami vlastnosti okolitého sveta, rozpoznáva v ňom tvary, veľkosti, proporcie, štruktúry a ukladá si ich do svojho vedomia, pričom zrakové vnemy majú prioritnú úlohu pri poznávaní priestorových javov. S vizuálnymi skúsenosťami naďalej pracuje a vytvára si z nich vlastné predstavy. Základné geometrické pojmy neexistujú v reálnom svete, v ktorom žijeme, sú iba súčasťou nás samých, nášho spôsobu myslenia. Body, čiary, krivky, plochy i telesá sú abstraktné idealizácie sformované naším vedomím. Z tohoto hľadiska je geometria ukrytá v každom z nás.

Geometria je teda výtvorom ľudskej mysle a zachytáva spôsob, akým sa vonkajšia realita odráža v našom vedomí. Obsah pojmu geometria je veľmi premenlivý a závislý na mnohých faktoroch. Geometrické poznatky sa vo vedomí človeka vynárali na základe skúseností s materiálom, v procese tvorby, hľadania možností, pri riešení praktických úloh. Geometria ako veda je nerozlučne spojená s výtvarným umením, remeslom i architektúrou. Človek musel mať veľa nažitého a precíteneho, aby dokázal sformulovať nejakú zákonitosť, vzťah, princíp. Čo neprežil a neprecítil, nedokázal svojím vedomím uchopiť a tvorivo využiť v svojej práci. Platí to dodnes. Kvalita poznávania a osvojovania si zákonitostí geometrie sveta a sveta geometrie súvisí s kvalitou a rozvojom priestorovej inteligencie.

Priestorová inteligencia je podľa Gardnera (2) súhrn schopností, ktoré zaisťujú presné vnímanie vizuálneho sveta, umožňujú transformovať a modifikovať pôvodné vnemy a vytvárajú nové myšlienkové predstavy aj vtedy, keď nepôsobia žiadne vonkajšie podnety. V rôznych kultúrach sa prejavuje rôznym spôsobom a jej obsah záleží od

toho, aké požiadavky sú na jedinca kladené, aké priestorové javy potrebuje vnímať, rozpoznávať a využívať. Vo vede i v umení je priestorová inteligencia zdrojom poznávacích procesov, prostriedkom k formulácii i riešeniu problémov, nástrojom myslenia. Spolu s jazykovou inteligenciou podmieňuje rozvoj ostatných typov inteligencií. Vhodne zvolená forma a obsah výučby geometrie v škole môže význačným spôsobom ovplyvniť rozvoj tých duševných schopností mladého človeka, ktoré v súhrne nazývame priestorová predstavivosť, alebo priestorová inteligencia. Uvádzame zopár možností, ako geometriou zaujať deti na základných i stredných školách, pričom geometriu sa deti môžu učiť nielen na hodinách matematiky, ale i v rámci výtvarnej výchovy, praktického vyučovania, na rôznych voliteľných či nepovinných predmetoch. Naším cieľom je prebudiť v mladých ľuďoch túžbu po poznávaní, zvýšiť ich sebavedomie, rozvíjať v nich kreatívne schopnosti a vnímavosť na geometrické javy okolo seba i v sebe.

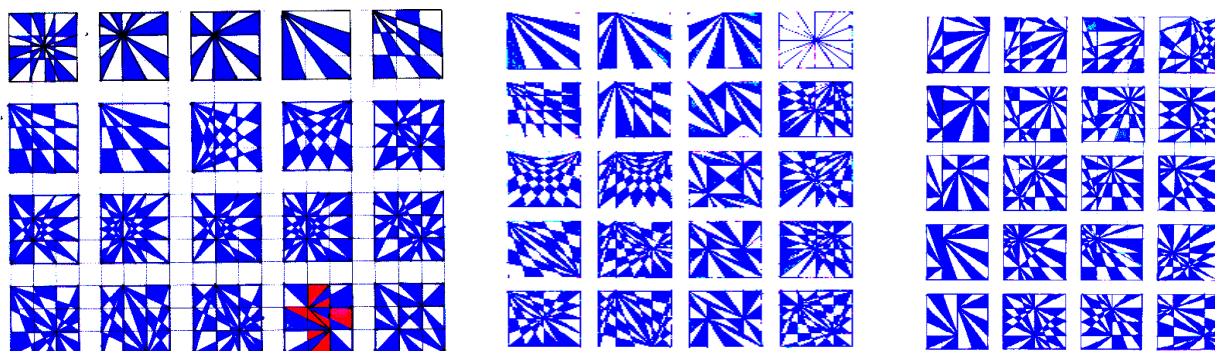
Rovinné štruktúry

Výchovu geometriou u detí môžeme začať v podstate v ktoromkoľvek veku. Typickým príkladom použitia geometrických štruktúr sú mandaly, s ktorými sa stretáme vo všetkých kultúrach sveta, nachádzame ich ako okenné rozety na gotických kostoloch, ako plány mesta, pôdorysy chrámových stavieb a kultových miest, aztécke kalendáre i ako šamanské kruhy u Indiánov. Mandala je kruhový obrazec a predstavuje vzor, štruktúru, motív, dekoráciu. Proces tvorby a vyfarbovania mandál je dôležitejší ako samotný výsledok (8). K tvorbe nasledujúcich obrázkov nás inšpirovali práve mandaly. Skôr než deti začnú používať rysovacie pomôcky potrebujú sa zoznámiť, t. j. precítiť a osvojiť si pojem čiary, naučiť sa ich kresliť a spájať body voľnou rukou. Tejto téme sme sa venovali v článku 4 . Nasledujúce obrázky sú konštrukčne nenáročné a dajú sa použiť už pri prvých nácvikoch používania rysovacích pomôcok. Prezentujú hravú formu, pomocou ktorej sa môžu deti naučiť a osvojiť si základné geometrické pojmy. Práca na obrázkoch má dve etapy

- tvorba štruktúry vo vnútri štvorca, obdĺžnika alebo kružnice pomocou zväzku priamok alebo systému sústredných kružníc
- vyfarbovanie vzniknutých políčok šachovnicovým spôsobom.

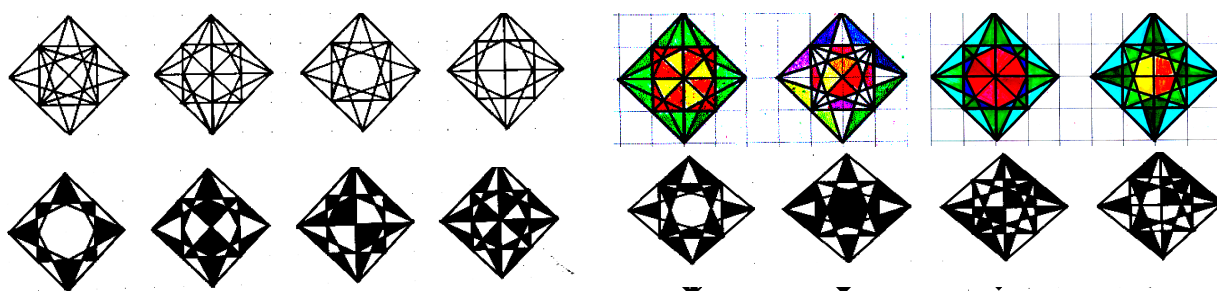
Štvorcová sieť. Geometrické ornamente na obrázku 1 sú vytvorené v štvorcovej sieti, v ktorej sme ohraničili políčka 3 x 3 a 4 x 4 (obr. 1). Sú zacielené na osvojenie si pojmov priamka, úsečka, polpriamka, štvorec a štvorcová sieť, zväzok priamok s vlastným a nevlastným stredom. Veľké množstvo rôznych variácií vzniklo zmenou polohy stredu zväzku priamok. Obrázky si vedia deti vytvoriť samé, dokážu sa navzájom kontrolovať a inšpirovať k hľadaniu ďalších možností. Slovný opis vlastnej práce ich núti správne sa vyjadrovať a osvojovať si geometrické pojmy. Hotové obrázky môžeme použiť na testovanie i rozvíjanie vnímavosti na geometrické javy . Cieľom tvorby obrázkov nie je kopírovanie už hotových geometrických

štruktúr, ale rozvíjanie tvorivých procesov a vnímavosti . Na túto tému sa musí učiteľ dobre pripraviť a premyslieť si postup, ako deti vyprovokovať k činnosti.

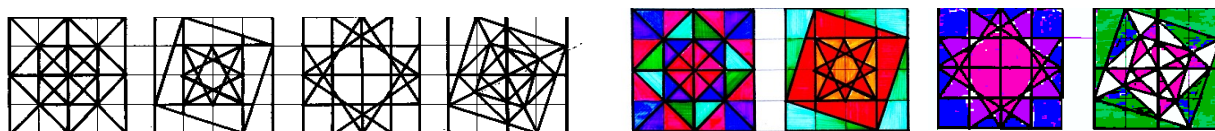


Obr. 1 – štvorcová sieť

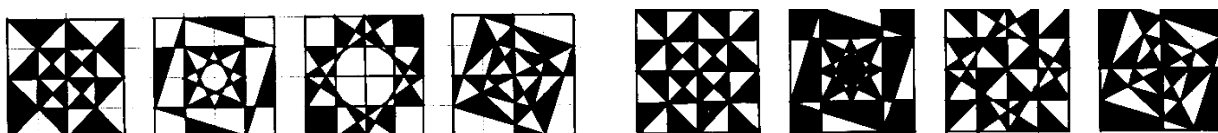
Obrázok 2 a 3 je iba myšlienkovým a geometrickým pokračovaním predchádzajúcich a ukazujú iný spôsob tvorby a hľadania vnútornej štruktúry štvorca. Šachovnicovým vyfarbovaním získame zaujímavé geometrické ornamente. Možností je nekonečne veľa a každé dieťa si môže vymyslieť vlastný obrázok. Nepozornosť alebo omyl vo vyfarbovaní často vedie k novým objavom. Ak použijeme farebné ceruzky alebo fixky, pri skenovaní do počítača môžeme obrázky ďalej upravovať a získať zaujímavé efekty.



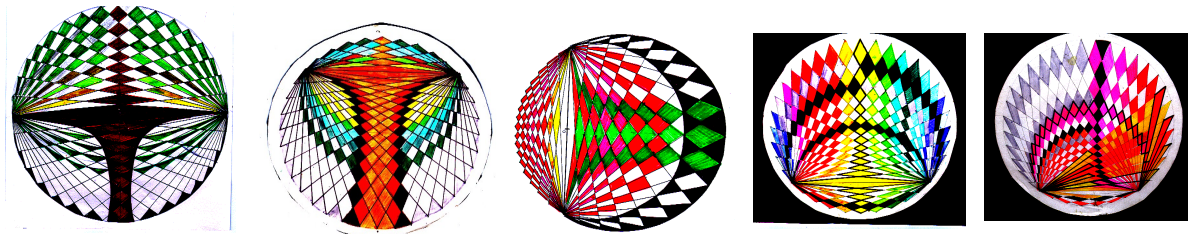
Obr. 2 – štvorcová sieť



Obr. 3 – štvorcová sieť

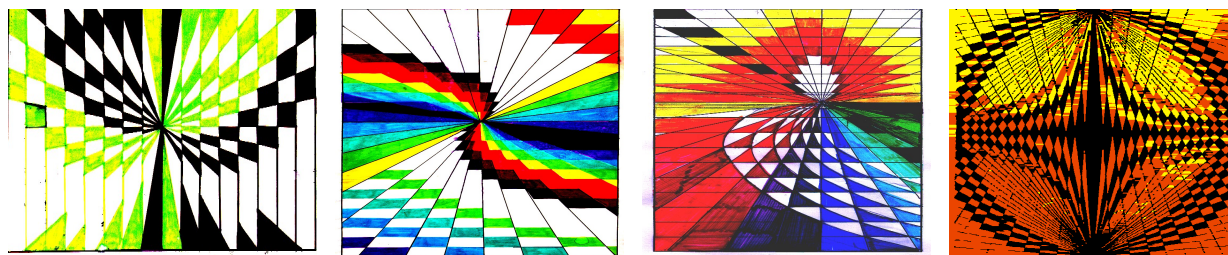


Obvodový uhol – obr. 4. Obvod kruhu je rozdelený na rovnaké dieliky. Okrem overovania zhodnosti obvodových uhlov prislúchajúcich k danej tetive ponúka tento systém priamok aj množstvo zaujímavých kriviek. Každý z nás si v tejto spleti čiar môže nájsť svoj vlastný obrázok, vlastnú kompozíciu kriviek.



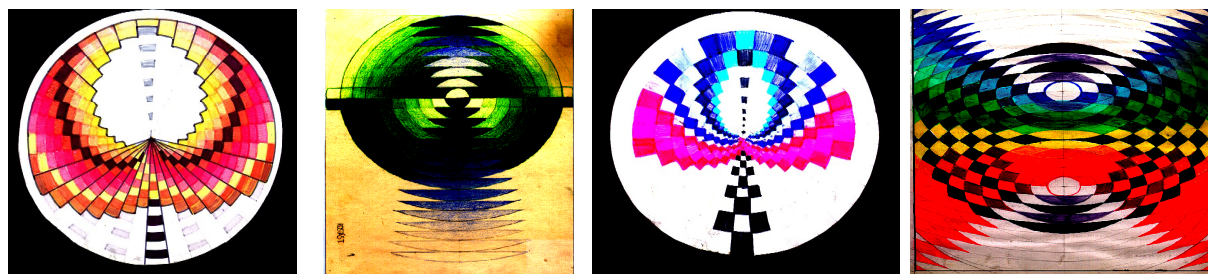
Obr. 4 – obvodový uhol

Zväzok priamok – obrázok 5. Rovnobežné priamky (zväzok priamok s nevlastným stredom) majú medzi sebou rovnakú vzdialenosť, rôznobežné priamky zvierajú rovnaké uhly. Šachovnicové vyfarbovanie políčok v štruktúre nám odhalilo krivky, z ktorých sa dal poskladať aj abstraktný tvar stromu. Štruktúra na poslednom obrázku je vytvorená trochu iným spôsobom pomocou dvoch zväzkov priamok s vlastnými stredmi a je odvodená z bodovej konštrukcie elipsy a kružnice.



Obr. 5 – zväzok priamok

Zväzok priamok a sústredných kružníc – obrázok 6. Zväzky priamok majú stred v strede sústredných kružníc. Polomery sústredných kružníc pri Archimedovej špirále tvoria aritmetickú postupnosť (prvý obrázok zľava), pri logaritmickú špirále tvoria geometrickú postupnosť a každý polomer treba konštrukčne zistiť (druhý obrázok zľava). Na treťom obrázku sa objavuje parabola (sústava rovnobežných priamok a sústredných kružníc) a na štvrtom elipsa a hyperbola (dve sústavy sústredných kružníc). Štruktúry sú odvodené z bodovej sprievodičovej konštrukcie kuželosečiek. (3).



Záver

Geometria a výtvarné umenie sa rodili a vyvíjali súčasne, pretože sa odvíjajú z toho istého základu – z vizuálnych vnemov človeka. Dívame sa, ale vnímame iba to, čo je náš rozum schopný pochopiť. Vidieť neznamená pasívne sa podrobiť vonkajším podnetom, je to predovšetkým činnosť ducha, intelektu. Obraz sveta v našom vedomí je súhrnom všetkých poznatkov, ktoré pochádzajú z rôznych vnemov a z rozličných postojov. Starogrécky filozof a učenec Platón vyriekol tézu, že *umenie má byť základom výchovy*. Toto tvrdenie počas mnohých storočí považovali odborníci za nezmyselný paradox, pretože si nevedeli vysvetliť obsah pojmu umenie a cieľ výchovy. Analýze týchto pojmov sa venoval Herbert Read v knihe *Výchova umením* (8). Jeho názory sú podobné názorom mnohých učencov a osvietených pedagógov. Učenie by malo byť predovšetkým hra, vlastné objavovanie súvislostí a vzťahov medzi javmi tohoto sveta. Výchova je podporovaním rastu a rast je proces v našom vlastnom vedomí. Umelecká výchova si kladie za cieľ rozvíjať naše schopnosti rozumové, vizuálne, citové, cvičiť sa vo vnímaní tvarov, línií, objavovať krásu aj tam, kde zdanlivo nie je. Zahrňuje v sebe všestranný prístup ku skutočnosti a rozvíja v jedincovi všetky spôsoby spoznávania a sebaaprejavu. Jej cieľom je vytvoriť ucelenú harmonickú osobnosť, pretože všetky tvorivé činnosti ľudskej bytosti sa navzájom podporujú a ovplyvňujú. Geometria a výtvarné umenie sa nedajú od seba oddeliť, pretože spolu vznikali i rozvíjali sa. Niet medzi nimi hraníc, ktoré by ich dokázali oddeliť.

Literatúra

- [1] BARTKO, O.–BRADOVÁ, Z.–KOCÚRKOVÁ, J.: *Výtvarná výchova v 1. a 2. ročníku SPŠ*, SPN Bratislava 1984
- [2] GARDNER, H.: *Dimenze myšlení – teorie rozmanitých inteligencí*, Portál, s.r.o. Praha 1999, ISBN 80-7178-279-3
- [3] KOREŇOVÁ, B.- VRANKA, A. : *Výtvarná geometria – ľudská ruka sa nedá ničím nahradiť*, Zborník SCG '2002, ročník 11, STU Bratislava, ISBN 80-227-1773-8, str. 35 – 40
- [4] KOREŇOVÁ, B. : *Poznávanie geometrie sveta pomocou činnosti rúk*, Zborník konferencie Od činnosti k poznatku 2003, KM PF ZČU v Plzni, ISBN 80-7082-955-9, str. 146-151
- [5] KOREŇOVÁ, B. : *Skryté dimenzie v rovinných štruktúrach*, Zborník 24rd GCG 2004, FEI VŠB – TU Ostrava, ISBN 80-2448-0581-2, str. 96. –101
- [6] KOREŇOVÁ B. : *Výchova geometriou ku vnímavosti, rozpoznávaniu a kreativite*, Zborník SCG '2005, ročník 14, Sjf STU Bratislava, ISBN 80 - 227 - 2278 - 2

- [7] PRETTE, M.C.-CAPALDO, A.: *Tvorivosť, tvar, farba* , Mladé letá Bratislava 1982
- [8] READ, H.: *Výchova uměním*, Odeon Praha 1967, ISBN nemá
- [9] ROSSOVÁ, G. – ERKER, R. : *Prvé mandaly pre deti*, Vydavateľstvo Ikar a.s., Bratislava 1999, ISBN 80-7118-772-0
- [10] *QUESTION 9* , automne 1987, Publication semestrielle de l'Institut Supérieur d'Architecture Saint-Luc de Bruxelles.

Adresa autora

Mgr. Božena Koreňová
Drevárska fakulta
Katedra matematiky a deskriptívnej geometrie
Technická univerzita vo Zvolene
Masarykova 24
960 53 Zvolen
e-mail: korenova@vsld.tuzvo.sk