

UČEBNÉ POMÔCKY VO VYUČOVANÍ STEREOMETRIE

MÁRIA GABAJOVÁ, PETER VANKÚŠ

ABSTRACT. In this article we present three material teaching tools for teaching of solid geometry at primary and lower secondary school. Described teaching tools and activities give to pupils needed manipulative experience. Article serves as inspiration for teachers and students to be teachers to use our activities and teaching tools.

Úvod

Človek sa na začiatku svojho života učí hlavne skúsenosťou. Pre dieťa je prirodzené všetko si vyskúšať, ohmatať. Po príchode do školy sa učenie mení z učenia skúsenosťou na prevažne učenie čítaním či počúvaním. Teda z prevažne učenia sa hmatom a telesnou aktivitou sa prechádza k verbálnemu učeniu detí. Avšak z pohľadu napríklad Gardnerových rozličných druhov inteligencie (Blaško, 2011) je pre mnohé deti tento prechod pomerne zložitý a učiteľ by sa mal snažiť uľahčiť ho. Jednou z možností je využívanie rôznych materiálnych učebných pomôcok. Samozrejme, aby sa pomôcka stala učebnou je dôležité, aby spĺňala niekoľko podmienok (Dostál, 2007):

- 1) mali by žiaka motivovať a zaujať,
- 2) musí podporovať realizáciu edukačného cieľa, ktorý sledujeme,
- 3) mala by byť primeraná veku a psychickému vývoju žiakov a ich doterajším skúsenostiam a vedomostiam,
- 4) mala by byť primeraná podmienkam realizácie (vybavenie triedy, školy), ale aj skúsenostiam a zručnostiam vyučujúceho.

Vhodné učebné pomôcky môžu byť veľmi efektívnym pomocníkom pre učiteľa. Cieľom predkladaného článku je potom opísať používanie konkrétnych učebných pomôcok v rámci aktivít začlenených do vyučovania stereometrie na základnej škole. Článok má slúžiť učiteľom a študentom učiteľstva ako inšpirácia na používanie takýchto pomôcok v edukácii.

Učebné pomôcky vo vyučovaní stereometrie

Počas vyučovania matematiky na 1. stupni základnej školy sa žiaci majú oboznámiť so základnými geometrickými útvarmi. Pre túto vekovú kategóriu je však len opísanie útvaru a ukázanie jeho zobrazenia nedostatočné. Žiaci doslova potrebujú „nabrať skúsenosť“ s daným útvarom, lebo hoci sa deti často krát s ním už stretli, nebolo to v matematickom kontexte.

Nasleduje opis konkrétnych aktivít využívajúcich manipuláciu s učebnými pomôckami. Aktivity boli odskúšané so žiakmi vo veku 10-11 rokov, v triedach s počtom žiakov od 15 do 25, počas hodín matematiky.

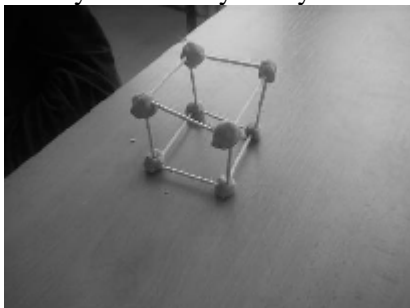
Tvoríme kocku a kváder: Cieľom tejto aktivity bolo lepšie oboznámenie žiakov so štruktúrou geometrických útvarov. Pred aktivitou sme sa so žiakmi rozprávali, čo je to kocka a kváder, aké majú vlastnosti, koľko majú hrán, stien a vrcholov. Potom každé dieťa držalo v ruke model kocky a kvádra a počítalo jednotlivé význačné prvky (steny, hrany a vrcholy). Nasledovala samotná aktivita, v rámci ktorej mali žiaci zostrojiť model kocky a kvádra použitím plastelíny a špaglí. Je vhodné ak každé dieťa skúsi pracovať samé. Pri

vyrábání kocky žiaci pracujú pomerne rýchlo a zvyčajne im netreba žiadnu pomoc. Niektorým však môžu pomôcť otázky:

Koľko guľôčok z plastelíny budeme potrebovať?

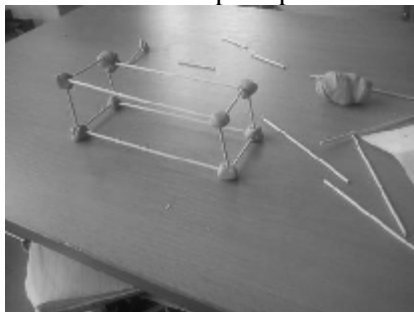
Koľko paličiek musíte nalámať a aké dlhé by mali byť?

Samozrejme nie všetky deti vedia správnu odpoveď a učiteľ detom ani nemusí správnu odpoveď poskytnúť. Deti počas samotnej stavby začínajú zisťovať, že im chýba nejaká guľka z plastelíny, alebo špajla. Počas nami odskúšanej aktivity sa postupne všetkým žiakom podarilo postaviť kocku samostatne (obr. 1). Kocky neboli dokonalé a preto sme sa žiakov spýtali prečo to nie je presná kocka. Sami zhodnotili, že paličky nenalámali presne alebo guľky z plastelíny neboli rovnaké. Na záver sme si zopakovali koľko vrcholov a hrán má kocka a aké geometrické útvary tvoria steny kocky.



Obrázok 1

Pri vytváraní kvádra nastali pre žiakov problémy. Hoci žiaci vedeli, že je potrebných osem plastelínových guľôčok, nevedeli si poradiť s tým koľko a aké dlhé majú byť paličky tvoriace hrany. Síce vedeli, že kváder má hrán 12 a niektoré sú rovnaké, ale nevedeli si ďalej poradiť. Opýtali sme sa teda, ktoré z hrán sú rovnaké. Odpovedali, že tie čo tvoria výšku a teda, že musia byť 4, podobne aj šírku a dĺžku. Niektorým žiakom sa ale stále nedarilo vytvoriť kváder. Ďalšia nápovedná otázka bola z akých útvarov sú tvorené steny. Žiaci odpovedali: „Obdĺžniky.“ Spýtali sme sa či sú všetky obdĺžniky rovnaké. Na to odpovedali: „Hore a dole je rovnaký, tie bočné sú rovnaké a vpredu a vzadu sú rovnaké.“ Toto uvedomenie im dostatočne pomohlo k tomu, aby dokázali vyrobiť kváder. Začali spodnou podstavou, teda vytvorili si obdĺžnik a postupne dotvorili kváder (obr. 2).



Obrázok 2

Na záver sme si teda ešte raz zopakovali z akých prvkov sa kváder skladá. Pozitívnym dôsledkom bolo, že sami žiaci, bez toho, aby sme ich na to zvlášť upozorňovali, začali do svojho slovníka zaraďovať pojmy: vrchol, hrana a stena.

Námetom na diskusiu v tomto prípade môže byť, načo sú nám vlastne kocky, kvádre a všetky ostatné geometrické útvary, keď v bežnom živote sa s nimi stretujeme málokde. Žiaci odpovedali, že napríklad hoci skriňa nie je dokonalý kváder a má všelijaké výstupky a kl'učky, niekedy napríklad pri plánovaní izby ju môžeme za dokonalý kváder považovať.

Kreslenie plánikov a SOMA kocka: K tejto aktivite sú potrebné dieliky hlavolamu SOMA kocky a štvorčekový papier. Cieľom bolo, aby si žiaci uvedomili rôzne pohľady na predmet. Na začiatok sme vybrali jeden dielik SOMA kocky, každý žiak ho mal položený pred sebou a kreslili sme si spolu pohľady spredu, sprava, zľava, zozadu, zhora, zdola. Potom sme vytvorili stavbu z dvoch dielikov a urobili sme obdobné plániky. Žiaci si zároveň vpisovali do jednotlivých štvorčekov, koľko kociek je „schovaných“ za danou kockou. Sami žiaci zistili, že dvojice pohľadov spredu a zozadu, z bočných strán a zhora a zdola sú rovnaké. Preto nám vlastne stačí urobiť len tri pohľady (obr. 3).



Obrázok 3

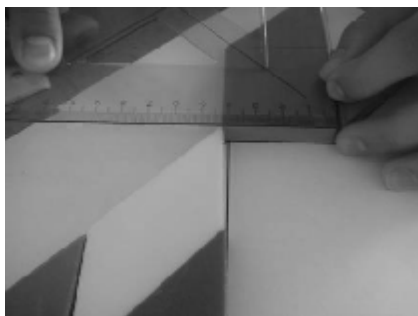
Taktiež si uvedomili, že pri akomkoľvek pohľade musí byť celkový počet kociek rovnaký. Teda, keď spočítajú čísla v jednotlivých štvorčekoch, výsledok musí byť stále ten istý.

V nasledujúcej fáze aktivity si už žiaci sami vytvárali svoje stavby a robili jednotlivé pohľady. Veľmi ich to bavilo a čím zložitejší útvar vyrobili, tým viac sa im to páčilo.

Pri tejto aktivite sa žiaci trochu viac pohybujú okolo lavíc, čo je pre deti s prevládajúcou pohybovou inteligenciou istým uvoľnením, zároveň získavajú informácie pre seba vhodnejším spôsobom ako napríklad keď by ich získavali iba počúvaním.

Touto aktivitou si žiaci rozvíjajú priestorovú predstavivosť, učia sa, že objekt z rôznych strán môže vyzeráť rôzne, učia sa kresliť plány, čo je zručnosť, ktorú využijú aj v bežnom živote.

Počítanie obvodov s využitím Tangramu: Počítanie obvodu trojuholníka a obdĺžnika je súčasťou učebných osnov 4. ročníka základnej školy. Priblíženie daného učiva žiakom môžeme urobiť využitím skladačky Tangram, respektíve jeho jednotlivých dielikov. My sme využili Tangram, ktorého dieliky majú hrúbku približne 1 cm. Deti v rámci aktivity merali dĺžky jednotlivých hrán dielikov skladačky (obr. 4), zapísali si výsledky do zošita a následne počítali obvody rovinných útvarov tvorených danými hranami.



Obrázok 4

Prekvapením pre deti bolo, že im navzájom vyšli rôzne výsledky. Snažili sme sa teda spoločne dopátrať k tomu, kde nastala chyba a či vôbec k nejakej chybe došlo, aj keď sú výsledky rôzne. Pri porovnaní jednotlivých nameraných dĺžok hrán Tangramu žiaci zistili, že nie každý má rovnaký výsledok. Otázka teda bola prečo. Odpovedali, že jednotlivé dĺžky hrán sa nedajú odmerať s úplnou presnosťou a teda každý napísal len približný výsledok. V tomto bode sa dá so žiakmi diskutovať o presnosti merania, zaokrúhľovaní čísel a o tom, kedy je vhodné len približné meranie a kedy potrebujeme väčšiu presnosť. Ako príklad sme použili meranie vzdialenosti miest pre dopravné účely a chirurgickú operáciu, pri ktorej je dôležitá presnosť na milimetre a niekedy ešte aj menej.

Tým, že žiaci mali počas aktivity počítať obvody rôznych stien dieliku Tangramu, deti si uvedomili, že nie je nutné premeriavať vždy znovu všetky dĺžky hrán, pretože niektoré sú rovnaké. Žiaci, ak si chceli uľahčiť prácu, boli „nútení“ uvedomovať si niektoré vlastnosti kolmých hranolov, bez toho, aby boli vopred na to nejako upozorňovaní.

Záver

V rámci článku sme opísali tri konkrétne aktivity slúžiace na vyučovanie stereometrie s použitím učebných pomôcok. Opísané aktivity majú slúžiť ako inšpirácia pre učiteľov a študentov učiteľstva na ich použitie v rámci edukácie. Iné vhodné aktivity nájdete v literatúre (Fulier a Šedivý, 2001; Pavlovičová a Švecová, 2009; Pavlovičová, Rumanová a Vidermanová, 2010; Kohanová, 2010; Koreňová, 2010; Regecová a Slavíčková, 2010; Vallo, 2009; Vallo, Záhorská a Ďuriš, 2010).

Počas jednotlivých aktivít je vhodné si uvedomiť, že cieľom učiteľa nie je naučiť žiaka ako správne pracovať s učebnými pomôckami, ale cieľom je lepšie pochopenie niektorých matematických poznatkov. Zároveň pri chybách, ktoré sa môžu v rámci jednotlivých aktivít vyskytnúť, môžeme poukázať na to ako tieto chyby odstrániť, alebo vysvetliť v rámci daného kontextu.

LITERATÚRA

- [1] Blaško, M.: *Úvod do modernej didaktiky I.*, Košice, Katedra inžinierskej pedagogiky Technická univerzita, 2011
- [2] Dostál, J.: *Učebné pomůcky a uplatňování zásady názornosti v moderním vzdělávání*, In: International Colloquium on the Management of Educational Process, Brno: UO, 2007, ISBN 978-80-7231-228-3

- [3] Fulier, J. – Šedivý, O.: *Motivácia a tvorivosť vo vyučovaní matematiky*, Edícia Prírodovedec, publikácia č. 87, Nitra, 2001, ISBN 80-8050-445-8
- [4] Pavlovičová, G., Švecová, V.: *Pracovné dielne z geometrie*, Nitra, Fakulta prírodných vied UKF, 2009, ISBN 978-80-8094-566-4
- [5] Pavlovičová, G., Rumanová, L., Vidermanová, K.: *Zábavné úlohy z geometrie*, Nitra, Fakulta prírodných vied UKF, 2010, ISBN 978-80-8094-789-7
- [6] Kohanová, I.: *Metóda problem solving v príprave budúcich učiteľov matematiky*, Acta Mathematica, Vol. 13., Nitra, Univerzita Konštantína Filozofa, 2010, ISBN 978-80-8094-781-1, s. 127-132
- [7] Koreňová, L.: *Digitálna podpora vyučovania matematiky na strednej odbornej škole*, In: Teaching Mathematics II: Innovation, New Trends, Research, Ružomberok, Catholic University in Ružomberok Press, 2010, ISBN 978- 80-8084-645-9, s. 70-79
- [8] Regecová, M. – Slavíčková, M.: *Financial Literacy of Graduated Students*, Acta Didactica Universitatis Comenianae - Mathematics, Issue 10, Bratislava, Univerzita Komenského, 2010, ISBN 978-80-223-2904-0, s. 121-147
- [9] Vallo, Dušan: *Rôzne metódy riešenia jednej úlohy*, Matematika, fyzika, informatika, 18, 7, 2009, ISSN 1210-1761, s. 396-407
- [10] Vallo, D., Záhorská, J., Ďuriš, V.: *Aspects interactive software Geogebra in geometric*, Nové trendy v teórii vyučovania matematiky. Dynamický softvér vo vyučovaní, Nitra, FPV UKF v Nitre, 2010, ISBN 978-80-8094-853-5, s. 65-71

Mgr. Mária Gabajová

PaedDr. Peter Vankúš, PhD.

Katedra algebry, geometrie a didaktiky matematiky

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

Univerzita Komenského

Mlynská dolina.

842 48 Bratislava

e-mail: gabajova@fmph.uniba.sk

e-mail: peter.vankus@gmail.com