



**DVA DNI
S DIDAKTIKOU MATEMATIKY
2016**

ZBORNÍK PRÍSPEVKOV

FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY,
UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
BRATISLAVA, 8. – 9. 9. 2016

ORGANIZÁTOR:

ODDELENIE DIDAKTIKY MATEMATIKY
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY,
UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE

PROGRAMOVÝ A ORGANIZAČNÝ VÝBOR:

IVETA KOHANOVÁ
MONIKA DILLINGEROVÁ
MÁRIA SLAVÍČKOVÁ
PETER VANKÚŠ

EDITOR:

IVETA KOHANOVÁ

Táto publikácia neprešla jazykovou úpravou. Príspevky neboli recenzované. Za obsahovú náplň príspevkov a ich jazykovú stránku zodpovedajú autori.

Vyšlo v roku 2016.

ISBN 978 – 80 – 8147 – 075 – 2

OBSAH

<u>VEKTORY NIE SÚ RAKETOVÁ VEDA, ALE SKORO</u>	7
ANINO BELAN	
<u>KEĎ BLOOM POMÁHA ZVYŠOVAŤ ŠTATISTICKÚ GRAMOTNOSŤ</u>	14
MONIKA BUČÍKOVÁ	
<u>MATERIÁLY NA VYUČOVANIE MATEMATIKY S AKCENTOM NA MEDZIPREDMETOVÉ VZŤAHY</u>	17
SOŇA ČERETKOVÁ	
<u>VYTVÁRANIE VZOROV V ŠKOLSKEJ GEOMETRII</u>	25
LUCIA CSACHOVÁ	
<u>AKO JE TO S ROZVÍJANÍM KRITICKÉHO MYSLENIA NA HODINÁCH MATEMATIKY?</u>	29
IVONA DEMČÁKOVÁ	
<u>CUDZINCI V NAŠICH ŠKOLÁCH</u>	32
MONIKA DILLINGEROVÁ, MÁRIA SLAVÍČKOVÁ	
<u>DIDAKTICKÁ HRA V PROJEKTOVOM VYUČOVANÍ</u>	36
MARTIN DOVIČÁK	
<u>MATEMATICKÉ HRY VO VYUČOVACOM PROCESE</u>	38
ĽUBOMÍR DRUŽBACKÝ	
<u>SEBAHODNOTIACE RUBRIKY AKO NÁSTROJ FORMATÍVNEHO HODNOTENIA</u>	42
TIMEA GÁBOVÁ	
<u>ČO PONÚKAJÚ SLOVENSKE UČEBNICE MATEMATIKY?</u>	48
DANIELA GUFFOVÁ	
<u>APLIKAČNÉ ÚLOHY NA HODINÁCH GEOMETRIE</u>	54
MILADA KAZDOVÁ	
<u>APPKY NA MATEMATIKE</u>	57
IVETA KOHANOVÁ	
<u>KEĎ SA POVIE HEJNÉHO MATEMATIKA</u>	63
MIROSLAVA KONRÁDOVÁ	

<u>ANALÝZA VYBRANÝCH POLOŽIEK T9-2016 Z MATEMATIKY</u>	71
TATIANA KOŠINÁROVÁ	
<u>NA ČO NEPOTREBUJEME TABUĽKY PRAVDIVOSTNÝCH HODNÔT</u>	78
ZBYNĚK KUBÁČEK	
<u>HRY S NÁSOBILKOU PODĽA HEJNÉHO METÓDY</u>	82
DAGMAR MÔŤOVSKÁ, RASTISLAVA HALÁKOVÁ	
<u>DIDAKTICKÉ HRY A HLAVOLAMY VO VYUČOVANÍ MATEMATIKY</u>	87
IVANA OCHODNIČANOVÁ	
<u>NÁMET BILINGVÁLNEJ VYUČOVACEJ HODINY MATEMATIKY METODOLÓGIU CLIL</u>	90
KITTI PÁLENÍKOVÁ, ZUZANA NAŠTICKÁ	
<u>MATEMATICKÉ DIVADLO</u>	101
ĽUDMILA POTOČÁKOVÁ	
<u>MATEMATIKA OČAMI ŽIAKOV VO VEKU 10 – 15 ROKOV</u>	107
MONIKA REITEROVÁ	
<u>MATURITNÁ SKÚŠKA Z MATEMATIKY – SÚČASNOSŤ A MOŽNOSTI JEJ ZMIEN</u>	113
MIROSLAV REPOVSKÝ	
<u>MATEMATIKU MÔŽU ZACHRÁNIŤ LEN UČITELIA. ČO VIEME PRE NICH SPRAVIŤ?</u>	118
JOZEF ŠKORUPA	
<u>MANIPULATÍVNE TECHNIKY NA RÔZNYCH STUPŇOCH MATEMATICKÉHO VZDELÁVANIA</u>	120
MÁRIA SLAVÍČKOVÁ	
<u>FORMATÍVNE LADENÁ HOSPITÁCIA NA HODINE</u>	124
JÁN ŠUNDERLÍK	
<u>MOTIVAČNÉ ÚLOHY VO VYUČOVANÍ GEOMETRIE</u>	128
VIERA UHERČÍKOVÁ	
<u>NÁMETY PRE UČITEĽOV NA MOTIVÁCIU ŽIAKOV V GEOMETRII</u>	132
VIERA UHERČÍKOVÁ, PETER VANKÚŠ	

AKTIVITY Z MATEMATICKÉHO SÚSTREDENIA – NÁMETY PRE VYUČOVANIE 135

PETER VANKÚŠ

FOTOGRAFIE V MATEMATIKE 137

TERÉZIA ŽIGOVÁ

INTERDISCIPLINARITA A TVORBA NOVÝCH ÚLOH VO VYUČOVANÍ
MATEMATIKY S VYUŽITÍM IKT 144

ANNA ZUBÁKOVÁ

MOTIVAČNÉ ÚLOHY VO VYUČOVANÍ GEOMETRIE

VIERA UHERČÍKOVÁ

ABSTRAKT. Geometria robí problémy na všetkých stupňoch školskej dochádzky. Preto sa snažíme urobiť vyučovanie geometrie atraktívnejšie a kvalitnejšie rôznymi motivačnými úlohami a pomôckami, ktoré boli predvedené na workshope a niektoré sú prezentované v článku.

Priestorová predstavivosť a úlohy na jej rozvoj

Priestorová predstavivosť a jej rozvíjanie je tematika aktuálna a uznávaná aj v medzinárodnom meradle. Významnú úlohu zohráva tiež pri zvládaní geometrie. Preto je dôležité venovať sa metódam a didaktickým prostriedkom na rozvíjanie priestorovej a geometrickej predstavivosti už od útleho veku. Hlavolam Tangram, ako ideálne spojenie hry a učebnej pomôcky, je v tomto smere veľkým prínosom. Priestorová predstavivosť má význam pri rozvíjaní osobnosti dieťaťa, je mimoriadne dôležitá pri zapamätávaní, teda aj pri učení sa. Využívame ju v bežných situáciách každodenného života, napr. pri ukladaní vecí do skrinky, pri rozmiestňovaní nábytku v byte, pri zaparkovaní auta, pri športových výkonoch a pod.

Aj umelci a architekti si obyčajne predstavujú svoje diela skôr, ako ich začnú reálne tvoriť. Priestorová predstavivosť zohráva osobitnú úlohu aj v matematike, menovite v geometrii. Riešenie zaujímavých úloh na rozvíjanie priestorovej predstavivosti pomáha dosiahnuť lepšie výsledky v geometrii, riešenie geometrických úloh zlepšuje priestorovú predstavivosť.

Podľa psychológov, kto má dobre rozvinutú predstavivosť, môže byť úspešnejší v živote. Môže ľahšie zvládať aj ťažké životné situácie, keď si ich najprv v mysli predstaví.

Predstavivosť je základom tvorivosti. Ako sa vyjadril A. Einstein: „Predstavivosť je dôležitejšia ako vedomosť“. Vo vynikajúcej publikácii: „O predstavivosti a jej roli v matematike“, sa venujú autori Z. Půlpán, Z. Kebza, F. Kuřina danej problematike z rôznych hľadísk. Podľa nich:

„V bežnom jazyku chápeme predstavivosť ako schopnosť vybavovať si a vytvárať predstavy. Predstava je potom obraz vytvorený v mysli na základe minulého vnemu rozumovou činnosťou, alebo na základe skúsenosti.“

V rámci geometrie môžeme hovoriť o geometrickej predstavivosti. F. Kuřina charakterizuje **geometricкую predstavivosť** ako súhrn schopností, ktoré sa týkajú našich predstáv o tvaroch a vzájomných vzťahoch medzi geometrickými útvarmi v priestore.

Podrobnejšie sa môžete dočítať o priestorovej predstavivosti napr. v publikácii „Netradičné metódy rozvíjania predstavivosti v matematike“ autorov Brincková, Uherčíková, Vankúš.

Jedným z didaktických prostriedkov, pomocou ktorých sa dá priestorová predstavivosť rozvíjať, je Tangram. Ide o jeden z najstarších hlavolamov, ktorý pomáha rozvíjať zároveň logické a tvorivé myslenie. Z matematického hľadiska manipulácia s Tangramom slúži na propedeutiku pojmov ako zhodnosť, podobnosť, stredová a osová súmernosť, obvod a obsah geometrických útvarov, atď. Učiteľom veľmi pomôže podnetná publikácia „Didaktická hra v geometrii“ od J. Brinckovej, ktorá obsahuje množstvo úloh a námetov, ako využiť Tangram a pútavo, príťažlivo a zaujímavovo vyučovať uvedené témy. Osvedčuje sa napr. používanie dvoch súborov skladačky Tangram v rámci učenia symetrických

zobrazení. Počas aktivity žiakov môže potom jeden žiak postupne zostavovať obrázok a druhý žiak prikladáním zhodných dielikov vytvárať osovo súmerný obrázok. Pre väčšiu presnosť ukladania dielikov je možné aktivitu realizovať na štvorcovej sieti. Vytvorený obrazec je vhodné pomenovať a tým rozvíjať aj predstavivosť v slovnom vyjadrovaní.

Tangram teda pomáha motivovať žiakov a zaistiť aj ich lepšie učebné výsledky, keďže podľa známeho vzorca $\text{výkon} = \text{motivácia} \times \text{schopnosti}$.

TANGRAM môžeme považovať za učebnú pomôcku, ktorá spĺňa všetky dôležité funkcie, ako napr.:

- motivačnú,
- metodickú,
- ilustratívnu,
- ale aj objavnú.

Umožňuje realizovať významnú etapu poznávacieho procesu – objav poznatku. Prejaví sa to v nasledujúcich úlohách. Pri ich realizácii dokážeme aktivizovať všetkých žiakov triedy a dosiahnuť stanovené edukačné ciele v atmosfére príjemnej pre žiakov. V spojení s motivačným hodnotením počas hry umožnení vyniknúť aj slabším žiakom. Takáto forma aktivity je výrazným podnetom pre motiváciu žiakov v rámci hodín matematiky a vedie postupne i k zlepšovaniu ich postojov k matematike.

Ako už bolo uvedené, hlavolam Tangram predstavuje vhodné spojenie hry a učebnej pomôcky. Jedná sa o štvorec, rozdelený na sedem častí: päť trojuholníkov (dvoch najväčších, stredného, dvoch najmenších), zo štvorca a rovnobežníka.



Obrázok 1

S Tangramom sa dá pracovať dvoma spôsobmi:

- poskladať jednotlivé časti do vopred daných obrysov,
- vytvárať postavy ľudí, zvierat, známe objekty, geometrické útvary, veci podľa vlastnej fantázie a výsledok si zaznačiť.

Pravidlá hry:

- v každom obraze musí byť použitých všetkých sedem dielov skladačky,
- žiadne časti sa nesmú prekryvať,
- rovnobežník môže byť použitý aj prevrátený.

Stratégie oboznámenia sa s Tangramom:

- priradovanie jednotlivých dielikov Tangramu skutočnej veľkosti na vopred pripravený predkreslený vzor,
- zostavovanie obrázkov iba podľa obrysov.

Tangram dáva kreatívnym učiteľom široké možnosti pre aktívny rozvoj kognitívnej oblasti osobnosti žiaka, vrátane matematických a logických schopností, ako aj v oblasti

perceptuálno-motorickej. Možno ho využiť s cieľom efektívneho učenia sa.

Využívaním Tangramu vo vyučovaní geometrie sledujeme zvýšenie motivácie, spetrenie striedania komunikačných ciest, rôznorodosť a efektívnosť samostatnej práce žiakov.

V nasledujúcom budú uvedené niektoré konkrétne úlohy z publikácií (Brincková, 1996; Brincková, Uherčíková, Vankúš, 2013; www.comae.sk/netradicnemetody.pdf):

1) Motivačné úlohy

Zostav podľa vlastnej predstavivosti útvar prikladaním jednotlivých dielikov Tangramu postupne k sebe zhodnou stranou (alebo vrcholom). Pomenuj ho.

2) Mnohouholníky

Zo všetkých dielov Tangramu zlož trojuholník, štvoruholník, päťuholník a šesťuholník.

3) Obvod obrazca

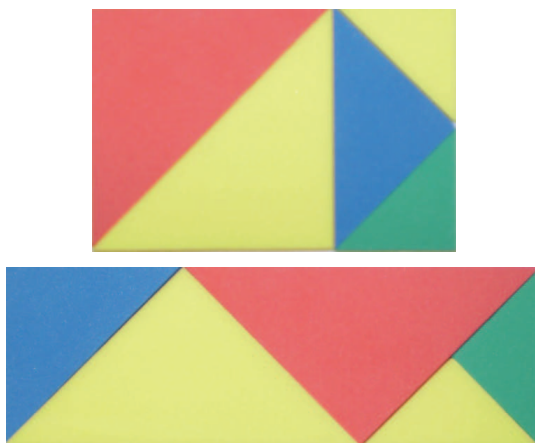
Z dvoch najväčších zhodných pravouhlých trojuholníkov Tangramu vymodeluj všetky rôzne útvary priložením zhodných strán k sebe. Vieš aj bez počítania, ktorý štvoruholník má najväčší a ktorý najmenší obvod?

4) Obsah obrazca

-Porovnaj obsah obdĺžnika a štvorca, zostavených z Tangramu. Sú rovnaké? Ak nie, odôvodni.

-Vymodeluj z dvoch najmenších zhodných trojuholníkov a štvorca hry Tangram rôzne mnohouholníky prikladaním zhodných strán k sebe. Nakresli si ich do štvorcovej siete a porovnaj ich obsahy.

-Z dvoch najväčších, stredného a dvoch najmenších trojuholníkov zostav dva obdĺžniky s rôznym obvodom. Majú rovnaký obsah?



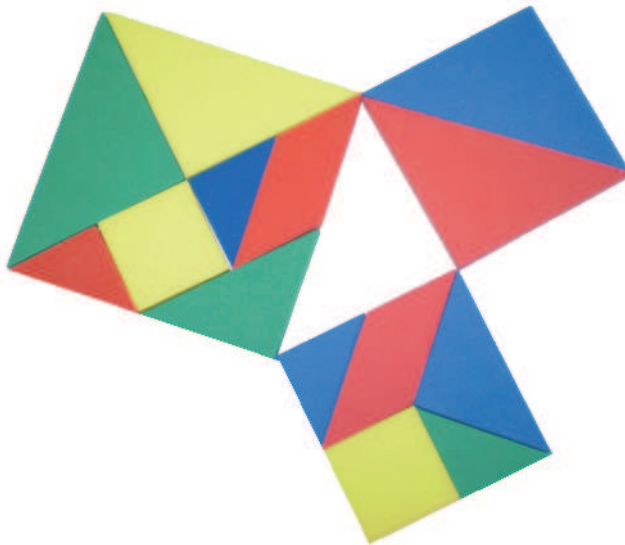
Obrázok 2

5) Osová a stredová súmernosť

- Zostav z dvoch Tangramov útvar v osovej súmernosti a pomenuj ho.
- Aké geometrické útvary dokážeš zostaviť z jedného stredného a dvoch najmenších trojuholníkov? Aké útvary dokážeš zostaviť z týchto dielikov, ak máš dva Tangramy?

6) Pytagorova veta.

Dokáž pomocou dvoch Tangramov platnosť Pytagorovej vety.



Obrázok 3

7) Povrch a objem telesa

Koľko m² papiera musí objednať výrobca na výrobu 100 kusov krabičiek tvaru obdĺžnika, v ktorých je uložená stavebnica Tangram s rozmermi

8cm x 16cm x 3cm? Pri výrobe sa ráta s 1/20 odpadu materiálu. Navrhnite tvar krabičky tak, aby bola spotreba materiálu čo najmenšia.

8) Čo sme objavili?

- napr. rôzne geometrické útvary môžu mať rovnaký obvod,
- rôzne geometrické útvary môžu mať rovnaký obsah, atď.

Záver

Významnú úlohu vo vyučovaní matematiky zohráva motivácia žiakov a ich postoje k matematike. Tejto tematike sa venuje aj projekt **MŠVVaŠ SR KEGA č. 074UK-4/2014** s názvom Efektívnosť vyučovania matematiky metódou didaktických hier, v rámci ktorého sa venujeme aj používaniu metód prezentovaných v článku a ktorého výsledky poukazujú na potenciál týchto metód najmä čo sa týka motivácie a postojov žiakov. Využívanie zaujímavých metód, didaktických hier a vhodných učebných pomôcok má pozitívny vplyv na motiváciu a postoje žiakov, ktoré priamo ovplyvňujú aj vedomosti žiakov z matematiky a ich dôveru vo vlastné schopnosti. Znamenajú dôležité ukazovatele úspešnosti žiakov pri zvládaní matematiky, menovite geometrie, pri aplikácii v pedagogickej a spoločenskej praxi.

LITERATÚRA

- [1] Brincková, J.: *Didaktická hra v geometrii*, Bratislava, DONY, 1996.
- [2] Brincková, J., Uherčíková, V., Vankúš, P.: *Netradičné metódy rozvíjania predstavivosti v matematike*, Bratislava, KEC FMFI UK Bratislava, 2013, dostupné online: <http://www.comae.sk/netradicnemetody.pdf>.
- [3] Půlpán, Z., Kuřina, F., Kebza, V.: *O představivosti a její roli v matematice*, Praha, ACADEMIA, 1992.

doc. RNDr. Viera Uherčíková, CSc.
FMFI UK Bratislava
Mlynská dolina
SK – 842 48 Bratislava
e-mail: v.uhercikova@gmail.com

NÁMETY PRE UČITEĽOV NA MOTIVÁCIU ŽIAKOV V GEOMETRII

VIERA UHERČIKOVÁ, PETER VANKÚŠ

ABSTRAKT. *V príspevku sa venujeme motivácii žiakov vo vyučovaní geometrie. Predstavujeme námety na aktivity v tejto oblasti a tiež kontinuálne vzdelávanie, ktoré sa zaoberá aj touto tematikou.*

Úvod

Pôsobíme na FMFI UK v Bratislave. Počas dlhoročnej praxe sme sa presvedčili, že geometria robí problémy žiakom na všetkých stupňoch vzdelávania. Keďže geometria priamo súvisí s priestorovou predstavivosťou, môžeme u detí začať s propedeutikou geometrie rozvojom priestorovej predstavivosti, ako jednej z najdôležitejších schopností. Predstavivosť súvisí so zapamätávaním, teda aj učením sa. Je základom tvorivosti. Je nevyhnutná pri zvládaní rôznych situácií každodenného života, ako napr. uložiť veci do skrinky, orientovať sa vo veľkom obchode, pri športových výkonoch, a pod. Diela umelcov, vedcov, architektov, vznikajú tiež najprv v predstavách.

Tematike rozvoja predstavivosti sa venujeme v rámci publikácie *Netradičné metódy rozvíjania predstavivosti v matematike* (Brincková, Uherčíková, Vankúš, 2013; www.comae.sk/netradicnemetody.pdf). V príspevku uvidíme niektoré námety z tejto publikácie. Budeme tiež prezentovať kontinuálne vzdelávanie pre učiteľov matematiky, ktoré sa zaoberá aj tematikou motivácie žiakov v geometrii.

Netradičné metódy rozvíjania priestorovej predstavivosti v matematike

V rámci publikácie *Netradičné metódy rozvíjania predstavivosti v matematike* (Brincková, Uherčíková, Vankúš, 2013; www.comae.sk/netradicnemetody.pdf) predkladáme čitateľom hrové postupy vyučovania geometrie s potenciálom realizovať