



**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

AKTIVITY Z MATEMATICKÉHO SÚSTREDENIA – NÁMETY PRE VYUČOVANIE

PETER VANKÚŠ

ABSTRAKT. Cieľom príspevku je prezentovať vybrané aktivity z Matematického učiteľského sústredenia. Tie môžu slúžiť ako námety pre činnosti na vyučovaní matematiky. Matematické učiteľské sústredenie je súčasťou prípravy budúcich učiteľov matematiky na FMFI UK v Bratislave ako výberový predmet. Dôležitou časťou aktivít na tomto predmete sú aktivizujúce a motivačné metódy vyučovania matematiky.

Matematické učiteľské sústredenie

Cieľom výberového predmetu Matematické učiteľské sústredenie je prezentovanie činnostného a kooperatívneho vyučovania matematiky pre študentov učiteľstva na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. Samotný predmet je realizovaný ako 3 dňový pobyt, počas ktorého študenti absolvujú okolo 25 hodín aktivít. V rámci informačných listov v osnove predmetu študenti nájdu nasledovné: formy a metódy činnostného a kooperatívneho vyučovania, motivačné odborné prednášky, matematické hrové a súťažné aktivity, skupinové vyučovanie, práca s matematicky nadanými žiakmi.

Forma a metodika predmetu Matematické učiteľské sústredenie má svoje korene v aktivitách realizovaných v rámci Táborov mladých matematikov (Hejný, V., Hejný, M., 1977) resp. krúžkov ZAMAT (Burjan, Bachratá, Bachratý, 1986, 1987). Na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave boli obdobné sústredenia realizované pre študentom učiteľstva v rokoch 1999–2002 kolektívom J. Žabka, M. Bálintová, V. Bálint, P. Novotný, S. Bednářová et al. Podobné sústredenia sú tiež realizované pre úspešných riešiteľov matematických súťaží (KMS, Sezam, Pikomat, semináre združenia STROM,...). Predmet Matematické učiteľské sústredenie môže preto slúžiť pre študentov ako motivácia, aby svojich budúcich žiakov viedli k riešeniu týchto súťaží.

Nami realizované učiteľské sústredenia prebiehajú od roku 2006, do konca roku 2015 bolo realizovaných už 20 sústredení. To by nebolo možné bez spolupráce kolektívu organizátorov, ktorý je tvorený asistentmi, doktorandmi, študentmi a absolventmi Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. Počas 20 sústredení sa na organizovaní podieľali okrem iných: J. Ďuriš, P. Vankúš, I. Masaryk, E. Vyslocká (Mitřková), M. Pémová, M. Slavíčková, M. Michalík, J. Krchňavý, K. Kubaliaková.

Vybrané aktivity

Hlavné aktivity, ktoré tvoria didaktické jadro predmetu Matematické učiteľské sústredenie sú súťaže spojené s počítaním matematických úloh, strategické matematické hry a popularizačné matematické prednášky. Pre krátkosť príspevku v tejto časti uvedieme jednu ukážku pre každý druh aktivít.

Súťaže spojené s počítaním matematických úloh (na sústredení realizované pod názvom Náboj). Počas aktivity družstvá získavajú za správne vyriešenú matematickú úlohu isté výhody (ťahy, suroviny a pod.), použiteľné v sprievodnej hrovej činnosti.

Zadania matematických úloh, ktoré počas tejto aktivity študenti riešia sú väčšinou

preberané s prezenčných súťaží realizovaných organizátormi matematických seminárov (KMS, STROM a pod.) resp. sú vytvorené organizátormi sústredenia. Celá aktivita prebieha v rámci súťaže družstiev, do ktorých sú študenti počas celého pobytu rozdelení. (Rozdelenie do družstiev je pritom realizované so snahou o rovnocennosť daných družstiev z hľadiska výkonnostných aj iných.)

Napríklad v tejto aktivite na jeseň 2015 študenti za každú správne vyriešenú úlohu dostali kartičku z hry Sety (Hra sety bola vymyslená autorkou M. J. Falco v roku 1974. Pravidlá sú dostupné on-line na www.setgame.com). Vo vyhodnocovaní aktivity získali družstvá bod za každú správne vyriešenú úlohu a tiež extra body za každý správne zložený set.

Strategické matematické hry (na sústreďení realizované pod názvom Matboj) predstavujú súťaže dvojíc v hraní matematickej hry. Tieto hry sú vyberané tak, aby rozvíjali schopnosť hráčov strategicky myslieť. Po odohraní istého počtu partií sa dvojice hráčov menia pričom obyčajne súboje dvojíc sú súčasťou turnaja tímov, do ktorých sú študenti počas celého pobytu rozdelení.

Príkladom je hra „Symetrické piškvorky“, realizovaná na sústreďení na jar 2014. V nej hráči postupujú obdobne ako pri klasických piškvorkách, s rozdielom, že pri každom ťahu musia zakresliť dva symboly, symetrické podľa vodorovnej a zvislej osi, ktoré rozdeľujú herný plán na polovice. Podrobnejšie pravidlá nájde čitateľ v literatúre dostupnej aj on-line (Brincková, Uherčíková, & Vankúš, 2013, s. 94–97).

Popularizačné matematické prednášky predstavujú aktivitu, ktorej cieľom je pútavou formou priblížiť účastníkom istú matematickú problematiku. Témy prednášok sú vyberané tak, aby mali vhodný motivačný potenciál. Pri realizácii prednášok sa potom kladie dôraz na vzbudzovanie aktivity poslucháčov vhodnými otázkami resp. riešením zadaných problémov. Okrem matematických prednášok sú zaraďované aj nematematické prednášky a tiež prednášky pripravené účastníkmi.

Na ilustráciu napr. na jeseň 2015 P. Vankúš realizoval prednášku s názvom „Delenie vzoriek – úlohy s váhami“. Prednáška začala známymi úlohami o hľadani ľažšieho predmetu medzi inými pomocou obmedzeného počtu vážení na rovnoramenných váhach. Tematika ďalej gradovala náročnejšími úlohami, dospeli sme až k problematike optimálneho výberu vzoriek krvi na testovanie zriedkavého genetického javu.

Záver

V príspevku sme opísali vybrané aktivity, ktoré majú možnosť študenti učiteľstva matematiky FMFI UK v Bratislave zažiť v rámci predmetu Matematické učiteľské sústreďenie. Tieto aktivity môžu poslúžiť pre učiteľov ako námet pre tvorbu podobných aktivít. Hrové činnosti realizované na sústreďeniach sú tiež príležitosťou pre naše testovanie efektívnosti vyučovania matematiky metódou didaktických hier v rámci projektu **MŠVVaŠ SR KEGA č. 074UK-4/2014**. Výsledky projektu používanie takýchto hrových činností podporujú vzhľadom na ich potenciál zlepšovať postoje študentov k matematike a súčasne realizovať zvolené vzdelávacie ciele. Tieto výsledky sú preto motiváciou pre učiteľov, ktorí majú záujem používať takého vyučovacie metódy vo svojej pedagogickej praxi.

LITERATÚRA

- [1] 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>.
- [2] Burjan, V., Bachratá, K., Bachratý, H.: *Odborný program matematických krúžkov na II. stupni ZŠ, I. časť*, Bratislava, Pedagogický ústav mesta Bratislavy, 1986.
- [3] Burjan, V., Bachratá, K., Bachratý, H.: *Odborný program matematických krúžkov na II. stupni ZŠ, II. časť*, 1987, dostupné online: <http://www.ingenium.sk/materialy/Kruzky.zip>.
- [4] Hejný, V., Hejný, M.: *Pracovné materiály školiaceho strediska TMM*, 1977, dostupné online: <http://www.ingenium.sk/materialy/Skripta.zip>.

PaedDr. Peter Vankúš, PhD.
FMFI UK Bratislava
Mlynská dolina
SK – 842 48 Bratislava
e-mail: peter.vankus@gmail.com

FOTOGRAFIE V MATEMATIKE

TERÉZIA ŽIGOVÁ

ABSTRAKT. Aby sa škola priblížila realite, je potrebné zmeniť najmä myslenie žiakov a pedagógov, nájsť vhodnú formu a metódy, ako priblížiť a prepojiť teóriu matematiky s reálnym životom. Jednou z vhodných metód je konkrétne projektové vyučovanie, ktorého základná myšlienka vychádza z využitia množstva fotografií triedy vo výučbe matematiky.

Plánovanie a východisková situácia projektového vyučovania „Fotografie v matematike“

Koncepcia projektu vychádzala zo skutočnosti, že ani školstvo sa nevyhne modernizácii, modernému vyučovaniu v súvislosti s reformou školstva. V škole sa doteraz vyučovalo klasickým spôsobom, pomôckou boli učebnice a zošity. Aby sa škola priblížila realite, bolo a je potrebné zmeniť najmä myslenie ľudí, najmä žiakov a pedagógov, a vyučovať inovatívne pomocou nových didaktických pomôcok a technológií. Bolo potrebné nájsť vhodnú formu, ako priblížiť a vysvetliť žiakom význam vzdelania a skutočnosť, že sa neučia pre známky, ale pre reálny život. Jednou z vhodných foriem a metód je projektové vyučovanie, založené na samostatnosti, tvorivosti a tímovej práci žiakov. Žiaci sa sami môžu podieľať na pátraní po pravde, po informáciách, a potom ich spracovávať do vhodného obsahu podľa svojich predstáv. Východiskom projektu bol nový štátny a školský vzdelávací program ISCED 2 pre nižšie sekundárne vzdelávanie. Aby bol projekt úspešný, bolo potrebné dopredu vysvetliť žiakom, čo sa od nich vyžaduje, aké