

Neštandardný pohľad na vybrané geometrické miesta bodov

Non-standard View of Selected Geometrical Locus

Michaela Florková*^a – Lucia Rumanová^a

^a *Department of Mathematics, Faculty of Natural Sciences, Constantine the Philosopher University in Nitra,
Tr. A. Hlinku 1, SK-949 74 Nitra*

Received 9 October 2016; received in revised form 19 October 2016; accepted 20 October 2016

Abstract

This paper is focused on a problem of visualization and manipulating activities in educational process which are related to geometrical loci in the Euclidean plane. Specifically, we present some didactic activities and their impact to a development of students knowledge basis. The discussion at the end of the paper includes feedback concerned with the didactic activities that we carried out with students.

Keywords: didactic activities, tools, geometrical locus, students.

Classification: D40, G43

Úvod

Geometrické vzdelávanie tvorí základ pre budovanie logického myslenia a rozvoja priestorovej predstavivosti. V článku sa budeme venovať vyučovaniu tematického celku geometrické miesta bodov z pohľadu zaradenia rôznych didaktických aktivít, použitia názorných učebných pomôcok a experimentovania do samotnej výučby. Uvedieme konkrétne ukážky vhodných aktivít pre žiakov základných a aj stredných škôl, ktorých zaradenie do reálnej výučby sme experimentálne overili prieskumnou sondou.

Rôzne didaktické aktivity a pomôcky vo vyučovaní geometrie

Inovovaný štátny vzdelávací program (2015) pre gymnázia so štvorročným a päťročným vzdelávacím program obsahuje Štátny vzdelávací program (ďalej ŠVP) pre gymnázia s osemročným vzdelávacím programom a aj ŠVP pre ostatné typy stredných škôl. Vzdelávací štandard je podľa ŠVP rozdelený na tematické okruhy.

Geometrické miesta bodov vo vyučovaní matematiky zahŕňa tematický celok *Geometria a meranie*, kde je presne vymedzená tematika (obsahom i rozsahom) „Množiny bodov daných vlastností a konštrukcie“.

Objavovanie v geometrii prostredníctvom didaktických aktivít, manipulácií alebo používania učebných pomôcok vedie k nadobudaniu neformálnych vedomostí žiakov, taktiež k utvrdzovaniu už ich nadobudnutých vedomostí.

*Corresponding author; email: michaela.florkova@ukf.sk
DOI: 10.17846/AMN.2016.2.2.35-42

Uherčíková – Haverlík (2007) uvádzajú, že didaktické aktivity sú istou formou vzdelávania, tvorenou sledom rozmanitých výchovno-vzdelávacích činností, organizovaných najmä v menších skupinách, ktoré sú priamo i nepriamo motivované učiteľom.

Didaktickú aktivitu si učiteľ vyberá sám a prispôsobuje ju aj konkrétnym cieľom, ktoré chce dosiahnuť a podmienkam, ktorými disponuje. Zostavenie takýchto didaktických aktivít je jeho súčasťou prípravy na vyučovanie, pričom danú aktivitu si musí dobre naplánovať, vrátane používania potrebných učebných pomôcok.

Učebná pomôcka je súčasťou didaktických prostriedkov, t. j. „všetkých materiálnych predmetov, ktoré zaisťujú, podmieňujú a zefektívňujú priebeh vyučovacieho procesu". (Skalková J., 2008)

Použitie učebných pomôcok zefektívňuje učebný proces a pomáha žiakom pochopiť matematickú podstatu poznatku, pričom zaradenie učebných pomôcok do výučby je vhodné pre všetky vekové kategórie. (Mink, D. V., 2004)

Didaktické aktivity zamerané na tematicky celok „Geometrické miesta bodov“

Nasledujúce ukážky popisujú didaktické aktivity, ktoré sme zostavili a domnievame sa, že sú vhodné pre školskú prax. Podľa nášho názoru vedú k lepšiemu osvojeniu a porozumeniu súvislostí niektorých geometrických miest bodov.

K tomuto záveru nás vedú skúsenosti, ktoré sme získali pri realizácii prieskumnej sondy. Didaktické aktivity boli zrealizované so 42 žiakmi dvoch tried 3. ročníka štvorročného gymnázia v Nitre. Žiaci boli rozdelení do 3 – 4 členných skupín, pričom v 1 triede bolo vytvorených šesť skupín žiakov. Dve skupiny žiakov vykonávali rovnakú aktivitu, pričom všetky skupiny spolu naraz realizovali tri z týchto aktivít. Potom každá skupina prezentovala svoju prácu pred všetkými. Každá aktivita trvala približne 10 – 15 minút na začiatku vyučovacej hodiny.

Aktivita 1: „Nájdite os úsečky“

Zadanie: *Aká množina bodov danej vlastnosti v rovine má rovnakú vzdialenosť od dvoch koncových bodov úsečky? Pri riešení využite len papier, fixky, špagát, lepiacu pásku.*

Pomôcky: papier, lepiaca páska, špagát, fixky

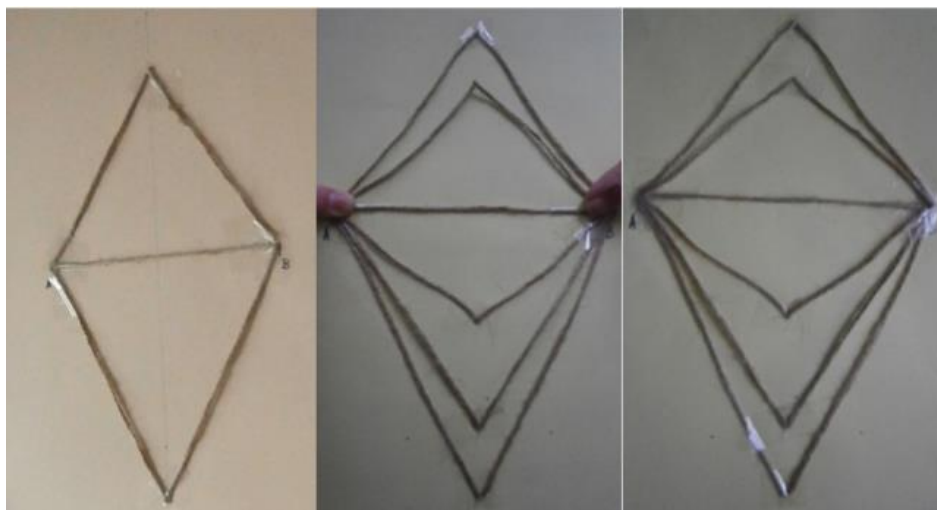
Popis aktivity: Pomocou špagátu mali žiaci znázorniť a na papier nalepiť úsečku ľubovoľnej dĺžky, pričom fixkou vyznačili koncové body danej úsečky (Obrázok 1).



Obrázok 1

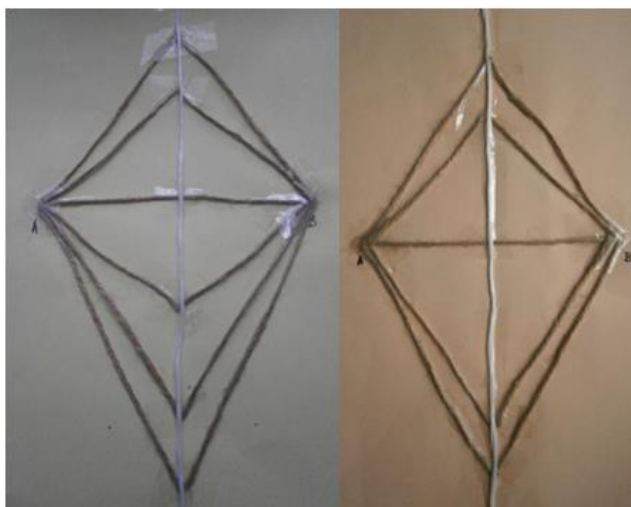
Potom si nastrihali dvojice rovnakých špagátikov, ktoré reprezentujú rovnaké vzdialenosti. Jeden koniec nastrihaného špagátika žiaci prilepili lepiacou páskou na začiatku úsečky, analogicky rovnako dlhý špagátik prilepili do druhého bodu úsečky. Pri napnutí a správnom nasmerovaní obidvoch špagátov sa tieto špagátiky žiakom stretli v jednom spoločnom bode,

ktorý je rovnako vzdialený od začiatku aj konca úsečky. Ďalej sme ich vyzvali, aby postupovali analogicky, t. j. použili ľubovoľný počet špagátikov s inými dĺžkami (Obrázok 2).



Obrázok 2

Žiakom následne vznikali „nad aj pod“ úsečkou novovzniknuté body, ktoré spojili iným špagátom. Ako je vidieť na Obrázku 3, žiaci znázorňovali postupne body množiny, ktorá je známa pod pojmom *os úsečky*. Po experimentovaní sme definíciou zaviedli samotný pojem osi úsečky.



Obrázok 3

Aktivita 2: „Vymodelujte kružnicu“

Zadanie: Aké geometrické miesto bodov v rovine má rovnakú vzdialenosť od jedného pevného bodu? Pri riešení využite len papier, fixky so špagátom.

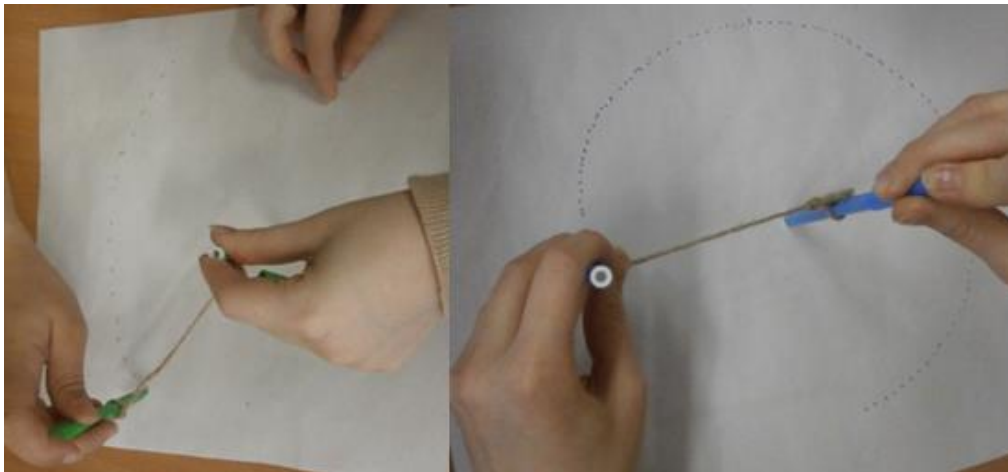
Pomôcky: fixky, špagát, papier

Popis aktivity: Žiaci si odstrihli špagát s ľubovoľnou dĺžkou a na jeho obidvoch koncoch si uviazali fixky. Špagát medzi oboma fixkami reprezentuje rovnakú vzdialenosť dvoch bodov (Obrázok 4).



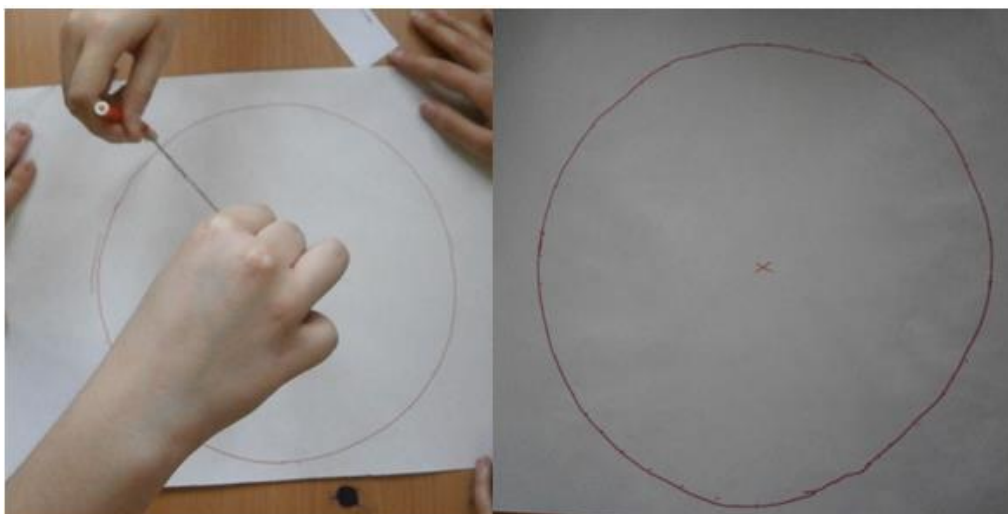
Obrázok 4

Na pripravenom papieri si žiaci následne vyznačili ľubovoľný bod. Pomocou fixiek uviazaných špagátom priložili jednu fixku („pevnú“) na vyznačený bod a pridržali ju v tomto bode. Druhou spojenou fixkou zaznačovali na papier ľubovoľný počet bodov, ktoré sú v rovnakej vzdialenosti od priloženej „pevnej“ fixky (Obrázok 5).



Obrázok 5

Z Obrázka 6 je vidieť, že spojením novovzniknutých bodov vykreslili žiaci geometrické miesto bodov – *kružnicu*. Samozrejme, po experimentálnej činnosti sme opäť definíciou zaviedli pojem *kružnice*.



Obrázok 6

Aktivita 3: „Poznáte Tálesovu kružnicu?“

Zadanie: Aká množina bodov danej vlastnosti v rovine vznikne z vrcholov pravých uhlov pravouhlých trojuholníkov, ktoré majú zhodnú preponu? Pri riešení využite len papier, fixky, lepiacu pásku, pravítko.

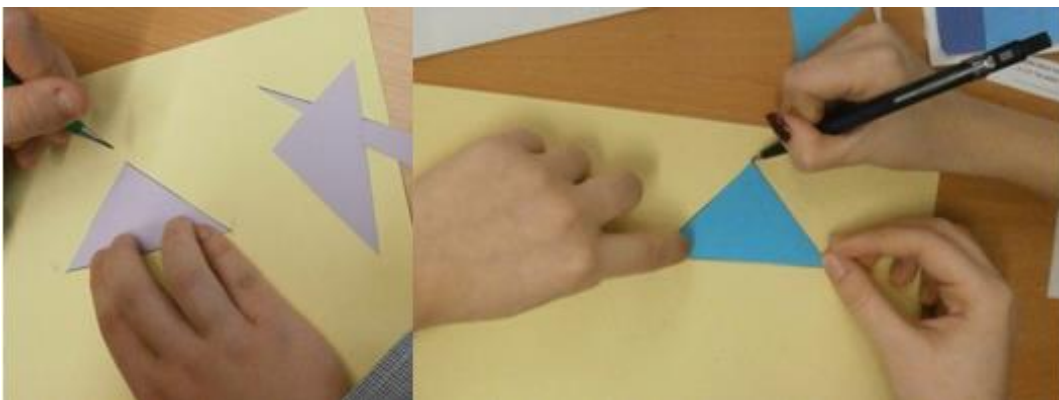
Pomôcky: farebný papier, nožnice, pravítko, fixky, špagát, papier

Popis aktivity: Žiaci si z farebných papierov vystrihli niekoľko pravouhlých trojuholníkov so zhodnou preponou (Obrázok 7).



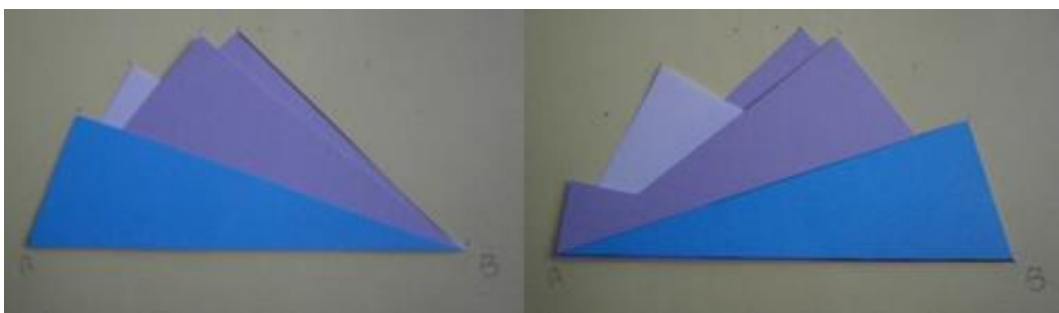
Obrázok 7

Na pripravený papier si žiaci mali narysovať fixkou úsečku s dĺžkou prepony jednotlivých pravouhlých trojuholníkov. Preponu niektorého vystrihnutého pravouhlého trojuholníka potom žiaci prikladali k narysovanej úsečke, tak, že ju prekryvala. Pri vrchole s pravým uhlom priloženého trojuholníka vyznačili bod na predložennom papieri (Obrázok 8).



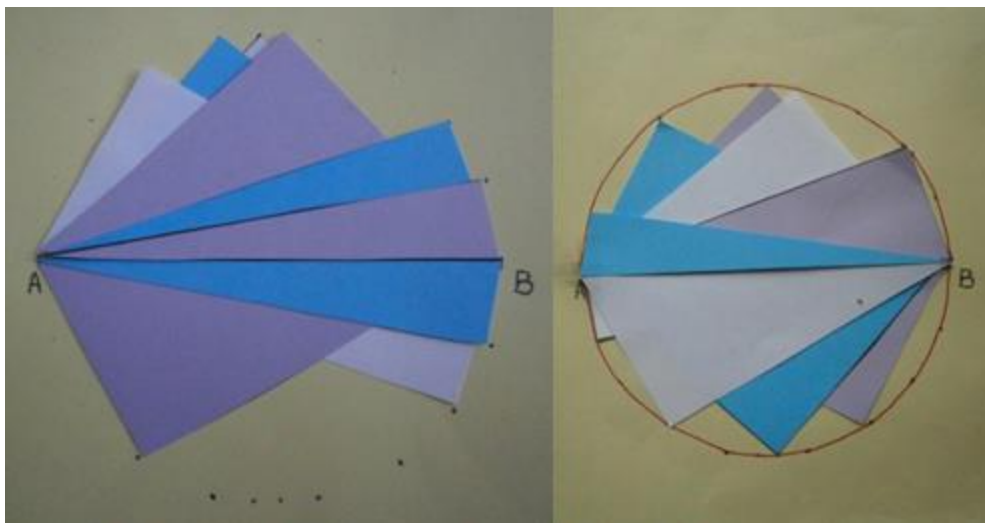
Obrázok 8

Žiaci analogickým postupom prikladali ďalšie vystrihnuté trojuholníky k narysovanej prepone so zhodnou preponou (Obrázok 9).



Obrázok 9

Z Obrázka 10 je zrejmé, že z vyznačených bodov (pri vrchole trojuholníka s pravým uhlom) aj s koncovými bodmi úsečky postupne dokážeme „vykresliť“ geometrické miesto bodov – *kružnicu*. Žiaci pochopili, že úsečka, na ktorú prikladali prepony pravouhlých trojuholníkov, je priemerom znázornenej kružnice. Kružnicu sme v zmysle štandardnej terminológie pomenovali ako *Tálesova kružnica*.



Obrázok 10

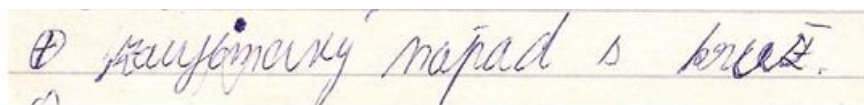
Diskusia a vyhodnotenie

Vytváranie pojmov a predstáv cez ukážkové ilustrácie, materiálne pomôcky a konkrétne poznatky je jedna zo základných požiadaviek vyučovania matematiky.

Z pozorovania sa ukázalo, že žiaci iniciatívne prejavovali záujem pri práci s pomôckami. Podľa nášho zistenia, väčšina žiakov bola spokojná so svojím riešením úloh v rámci popísaných didaktických aktivít. Napriek tomu, že bol v triede mierny hluk, aktivity žiakov zaujali, páčili sa im a aktívne na nich spolupracovali. Pozitívna bola pre nich kooperácia s inými žiakmi v skupinách, pretože mohli spoločne rozobrať daný problém, a tak komunikovať so spolužiakmi v prípade nejasností, vzájomných otázok.

Vyozorovali sme, že aktivity a ich realizácia pozitívne vplývali na tvorivú atmosféru v triede, žiakov „naladili“ k ďalšej práci. Domnievame sa, že príčina tejto motivácie je skrytá v takomto štýle učenia. Žiaci sa totiž v rámci vyučovacieho procesu v matematike nestretávajú často s možnosťou experimentovať. Predmetná manipulácia je síce limitovaná fyzickými obmedzeniami modelu, ponúka však priestor pre tvorivé bádanie a konštruovanie predstavy o základných pojmoch a ich vlastnostiach. Je zrejmé, že manipulácia a riešenie úloh v uvedených aktivitách viacerým žiakom pomohlo k lepšiemu porozumeniu a ujasneniu si matematických vzťahov z danej problematiky. Je určite na diskusiu, či nie je pre žiakov stredných škôl neskoro, aby si predstavy o elementárnych útvaroch budovali ako stredoškólači. Poznamenávame, že pre niektorých žiakov boli uvedené didaktické aktivity jednoduché, väčšina žiakov by privítala častejšie zaraďovanie podobných didaktických aktivít do vyučovania matematiky. Niektorí sa vyjadrili, že by sa im páčilo prepojiť jednotlivé aktivity s bežným životom.

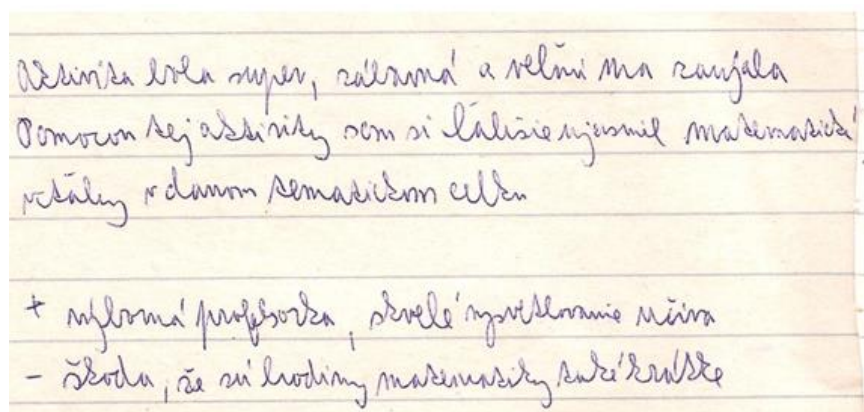
Po zrealizovaní aktivít sme požiadali žiakov, aby nám uviedli spätnú väzbu v anonymnej forme. Na záver ponúkame výber niekoľkých postrehov z priebehu uvedených aktivít od samotných žiakov (formálny prepis pod obrázkom):



⊕ zaujímavý nápad s kružnicou.

Obrázok 11

- „zaujímavý nápad s kružnicou“

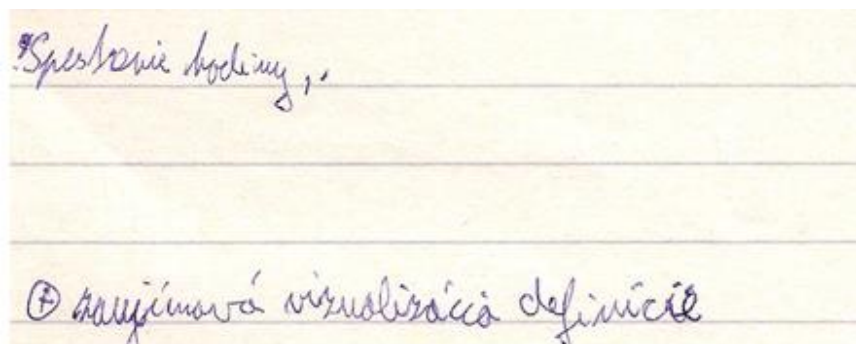


Aktivita bola super, zábavná a veľmi ma zaujala
 Pomocou tej aktivity som si ľahšie ujasnil matematické
 vzťahy v danom tematickom celku

+ informácia poskytnutá, skvelé vysvetlenie miesta
 - škoda, že si ľudia matematicky sude'krakle

Obrázok 12

„Aktivita bola super, zábavná a veľmi ma zaujala. Pomocou tej aktivity som si ľahšie ujasnil matematické vzťahy v danom tematickom celku.“



Spustenie hodiny,

⊕ zaujímavá vizualizácia definície

Obrázok 13

- „spustenie hodiny
- zaujímavá vizualizácia definície“

- zaujala ma lebo sme niečo také robili po prvý raz vôbec
 (+) - skupiny
 - ľahšie si to ide predstaviť

Obrázok 14

- „zaujala ma lebo sme niečo také robili po prvý raz vôbec
- pozitívne – skupiny
- ľahšie si to ide predstaviť“

Aktivita nebola zlá, podala nám hravým spôsobom učivo, ktoré sme potrebovali vedieť.

Obrázok 15

„Aktivita nebola zlá, podala nám hravým spôsobom učivo, ktoré sme potrebovali vedieť.“

Dané matematické vzťahy som chápala aj pred tým. Ale myslím si, že veľa ľuďom to pomohlo a bolo to oživenie hodiny.

Obrázok 16

„Dané matematické vzťahy som chápala aj pred tým. Ale myslím si, že veľa ľuďom to pomohlo a bolo to oživenie hodiny.“

Literatúra

Inovovaný ŠVP pre gymnázia (2015). Vzdelávacia oblasť Matematika a práca s informáciami – štvorročný a päťročný vzdelávací program – Matematika. Dostupné na: <http://www.minedu.sk/data/att/7904.pdf>

Mink D. V. (2004). *Strategies for Teaching Mathematics*. Huntington Beach: Shell Education

Skalková, J. (2008). *Obecná didaktika*. Praha: Grada Publishing, a.s.

Uherčíková, V. - Haverlík, I. (2007). *Pracovné listy na rozvíjanie matematických predstáv u detí v MŠ a v ZŠ*. Bratislava: DONY