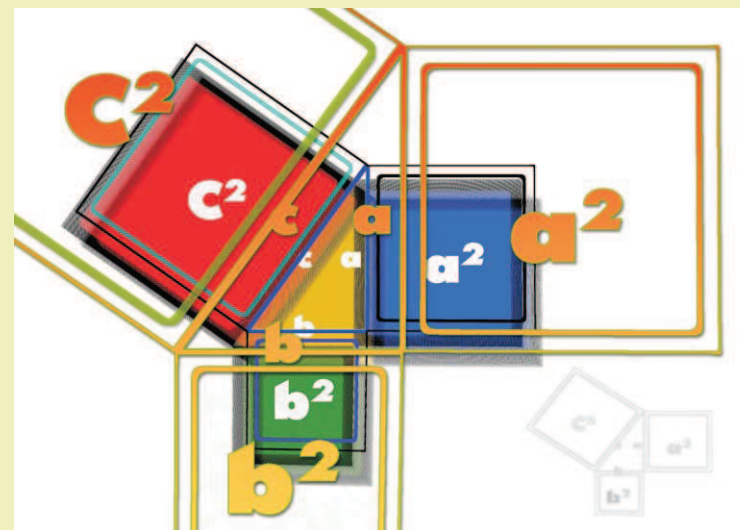




Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
Fakulta prírodných vied

Slovné a konštrukčné úlohy ako prostriedok k rozvoju logického myslenia

Slovné a konštrukčné úlohy ako prostriedok k rozvoju logického myslenia



ISBN 978-80-558-0238-1



9 788055 802381

Editori: Ondrej Šedivý
Kitti Vidermanová
Dušan Vallo
Gabriela Pavlovičová

NITRA 2013

Názov: Slovné a konštrukčné úlohy ako prostriedok k rozvoju logického myslenia
Vydavateľ: Fakulta prírodných vied UKF v Nitre
Zostavovatelia: prof. RNDr. Ondrej Šedivý, CSc.
RNDr. Kitti Vidermanová, PhD.
RNDr. Dušan Vallo, PhD.
PaedDr. Gabriela Pavlovičová, PhD.
Technická spolupráca: PaedDr. Janka Melušová, PhD.
Rok vydania: 2013
Poradie vydania: prvé
Počet strán: 96 strán
Počet výtlačkov: 100 ks

Kategória publikačnej činnosti: AED Vedecké práce v domácich recenzovaných vedeckých zborníkoch

© UKF v Nitre 2013

ISBN 978-80-558-0238-1



HEADANIE STRATÉGIE MATEMATICKÝCH HIER AKO ÚLOHA VEDÚCA K ROZVOJU LOGICKÉHO MYSLENIA ŽIAKOV

LOOKING FOR STRATEGY OF MATHEMATICAL GAMES AS THE TASK FOR DEVELOPMENT OF PUPILS' LOGICAL THINKING

PETER VANKÚŠ

ABSTRAKT. *V našom príspevku sa venujeme rozvoju logického myslenia žiakov prostredníctvom strategických matematických hier. Opisujeme vybrané matematické hry a analýzu ich stratégie ako úlohu vedúcu k rozvoju logického myslenia žiakov.*

KEÚČOVÉ SLOVÁ: *didaktické hry, matematické hry, stratégia matematickej hry*

ABSTRACT. *In our paper we deal with the development of pupils' logical thinking by the means of strategic mathematical games. We describe selected mathematical games and analysis of their strategy as the task leading to development of pupils' logical thinking.*

KEY WORDS: *didactical games, mathematical games, strategy of mathematical game*

CLASSIFICATION: *D40, E30, E50*

Úvod

Pod strategickou matematickou hrou rozumieme špeciálny typ didaktickej hry. Ozrejmime si tieto základné pojmy. Didaktická hra je vyučovacia metóda, ktorej významnou prednosťou je, že prináša žiakom potešenie z jej priebehu. Navyše, tak ako každá správne zvolená a použitá vyučovacia metóda, vedie k dosiahnutiu stanovených edukačných cieľov na základe realizácie naplánovanej činnosti žiakov a učiteľa. (Vankúš, 2007a). V súčasnosti sa didaktická hra používa ako doplnok edukácie v rozmanitých oblastiach matematiky (Pavlovičová a Švecová, 2009; Kohanová, 2012; Slavíčková, 2008; Vallo, Záhorská a Ďuriš, 2011; Vallo a Šedivý, 2012).

Pedagogický slovník (Průcha, Walterová a Mareš, 1998, s. 48) podáva opisnú charakteristiku didaktickej hry:

Didaktická hra: Analógia spontánnej činnosti detí, ktorá sleduje (pre žiakov nie vždy zjavným spôsobom) didaktické ciele. Môže sa odohrávať v učebni, v telocvični, na ihrisku, v prírode. Má svoje pravidlá, vyžaduje priebežné riadenie a záverečné vyhodnotenie. Je určená jednotlivcom aj skupinám žiakov, pričom rola pedagogického vedúceho má široké rozpätie od hlavného organizátora až po pozorovateľa. Jej prednosťou je stimulačný náboj, lebo prebúdza záujem, zvyšuje angažovanosť žiakov na vykonávaných činnostiach, podnecuje ich tvorivosť, spontánnosť, spoluprácu aj súťaživosť, núti ich využívať rôzne poznatky a schopnosti, zapájať životné skúsenosti. Niektoré didaktické hry sa približujú modelovým situáciám z reálneho života.

Pod strategickou matematickou hrou rozumieme potom didaktickú hru používanú v matematickej edukácii, pri ktorej kombinačné a najmä kauzálne úvahy umožňujú takú analýzu hry, z ktorej vyplýva pre niektorého z hráčov optimálna stratégia alebo aspoň návod na hru (Burjan a Burjanová, 1991). Analýza stratégie hry môže byť vhodnou úlohou vedúcou k rozvoju logického myslenia žiakov (Vankúš, 2007b; 2008; 2009). V nasledujúcich častiach článku opíšeme strategické matematické hry vhodné na takéto

didaktické použitie: Rovnice a Mocniny, pričom uvedieme pravidlá týchto hier a postup pri hľadaní ich stratégie ako úlohu na rozvoj logického myslenia žiakov.

Ešte si stručne uvedieme metodiku používania hier. Ako prvý uvedieme názov hry. Nasleduje ústne vysvetlenie pravidiel hry dopĺňané ukázkami na tabuli. Po tomto ústnom podaní pravidiel hry ukážeme na tabuli ilustračný priebeh jednej hry, žiaci majú možnosť pýtať sa na prípadné nejasnosti ohľadne pravidiel. Po vysvetlení pravidiel je možné precvičiť ich hrou dvojíc žiakov v laviciach. Žiaci sa striedajú v tom, kto z nich robí v hre prvý ťah. Pre zachovanie rovnosti podmienok je preto nutné odohrať vždy párný počet hier s tým istým protihráčom. Hráči si zapisujú vzájomné skóre, aby mali možnosť posúdiť svoju úspešnosť v hre.

Po tejto skúsenosti žiakov s hraním hry môžeme prejsť k samotnej analýze stratégie hry.

Rovnice

Zdroj: Zadania 1. série letnej časti KMS 2002/2003, úloha č. 3, www.kms.sk/archiv.

Edukačné ciele:

Uvedená hra je vhodná pre nácvik počítania lineárnych rovníc a všeobecné zlepšovanie pochopenia rovnice a jej významu žiakmi. Analýza stratégie hry je pomerne jednoduchá a preto vhodná i pre mladších žiakov. Umožňuje nám na jednoduchom príklade demonštrovať pojem víťaznej stratégie a silu logického myslenia.

Hrová činnosť:

Hru hrajú dvaja žiaci na vzore znázornenom na obrázku 1. Počet rovníc je možné samozrejme podľa potreby modifikovať.

$$\begin{aligned} & \dots = \dots \\ & \dots + \dots = \dots \\ & \dots + \dots + \dots = \dots \\ & \dots + \dots + \dots + \dots = \dots \\ & \dots + \dots + \dots + \dots + \dots = \dots \\ & \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots = \dots \end{aligned}$$

Obrázok 1: Hracia plocha hry Rovnice

Hráči v svojom ťahu zapisujú na voľné miesta vyznačené tromi bodkami ľubovoľné celé čísla. Striedajú sa v ťahoch, pričom prvý hráč vyhráva, ak všetky rovnosti na konci hry sú platné. Druhý hráč vyhráva, ak aspoň jedna rovnosť neplatí. V nasledujúcej hre hráči zmenia poradie, v ktorom hru začínali.

Záverečné hodnotenie práce žiakov:

Uvedená hra nie je vhodná na usporiadanie turnaja resp. na bodovanie. Hrajú dvojice v laviciach, pričom počet hier je daný dobou, za ktorú sú žiaci schopní nájsť výhernú stratégiu.

Analýza stratégie:

Pri hraní hry si žiaci musia uvedomiť, že môžu dopĺňať celé čísla na ľubovoľné voľné miesto. Potom pri hracom pláne na obrázku 1 výherná stratégia pre prvého hráča spočíva v tom, že doplní posledné voľné miesto v rovnici tak, aby rovnosť platila. Otázkou pre žiakov môže byť, ako počet rovníc mení výhernú stratégiu hry. Uvedenú hru možno modifikovať tak, že žiaci dopĺňajú i operátory a v závislosti od náročnosti môžeme zmeniť i číselný obor, z ktorého sú dopĺňané čísla.

Prednosti danej hry:

Precvičovanie významu rovnice v hravom kontexte. Možnosť samostatne nájsť výhernú stratégiu matematickej hry. Objasnenie pojmu výhernej stratégie. Rozvoj strategického a logického myslenia.

Mocniny

Zdroj: (Vankúš, 2007b).

Edukačné ciele:

Túto didaktickú hru je vhodné zaradiť počas tematického celku zaoberajúceho sa mocninami a odmocninami. Cieľom hry je, aby si žiaci zapamätali druhé mocniny vybraných prirodzených čísel a precvičili si počítanie s nimi. Ďalším cieľom hry je rozvoj strategického myslenia žiakov a analýzy údajov.

Hrová činnosť:

Žiaci sú rozdelení do dvojíc v laviciach. V svojom ťahu hráči odpočítavajú od čísla 20 druhé mocniny prirodzených čísel od 1 do 4, pričom každú druhú mocninu je možné použiť najviac dva krát. Hráči sa striedajú v ťahu, kým nenastane situácia, v ktorej je hráč vo svojom ťahu nútený odpočítať druhú mocninu takého čísla, že výsledok je záporný. Tento hráč prehráva. V nasledujúcej hre hráči zmenia poradie, v ktorom hru začínali. Ilustračný priebeh hry je na obrázku č. 2.

	20
-1	19
-4	15
-9	6
-1	5
-4	1

Obrázok 2: Ilustračný priebeh hry Mocniny, prvý hráč zvíťazil, keďže druhý hráč sa v svojom ďalšom ťahu dostane do záporných čísiel

Záverečné hodnotenie práce žiakov:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet je dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal hru rovnaký počet prípadov. Uvedená hra nie je veľmi vhodná na turnaj. Pre pochopenie mechanizmu hry stačí hra náhodných dvojíc. Následná analýza stratégie je možná ako skupinová práca v triede resp. práca na doma.

Analýza stratégie:

Pri analýze stratégie uvedenej hry treba uvážiť, ktoré pozície vedú k prehre resp. k výhre hráča pri danom stave hry. Uvedená analýza je výbornou príležitosťou na precvičenie zaznamenávania a práce s číselnými údajmi. V obrázku 3 na nasledujúcej strane uvádzame analýzu pozícií v hre Mocniny. Pri odpočítaní 4, 9 resp. 16 v prvom ťahu vyhráva druhý hráč, pri odpočítaní 1 v prvom ťahu vyhráva následne prvý hráč. V hre teda existuje výherná stratégia pre prvého hráča.

Prednosti danej hry:

Práca s učivom v pre žiakov prítlačlivom kontexte. Motivácia súťaživosťou. Rozvoj strategického a logického myslenia.

	20		20		20
-16	4	-9	11	-4	16
-4	0	-9	2	-16	0
výhra II. Hráč		-1	1	výhra II. Hráč	
		-1	0		
		výhra II. Hráč			
	20		20		20
-1	19	-1	19	-1	19
-16	3	-9	10	-9	10
-1	2	-4	6	-4	6
výhra I. hráč		-4	2	-1	5
		-1	1	-4	1
		výhra I. hráč		výhra I. hráč	
	20		20		20
-1	19	-1	19	-1	19
-4	15	-4	15	-4	15
-9	6	-9	6	-4	11
-4	2	-1	5	-9	2
-1	1	-4	1	-1	1
výhra I. hráč		výhra I. hráč		výhra I. hráč	
	20		20		20
-1	19	-1	19	-1	19
-4	15	-1	18	-4	15
-4	11	-16	2	-4	11
-1	10	výhra I. hráč		-9	2
-9	1			-1	1
výhra I. hráč				výhra I. hráč	

Obrázok 3: Analýza pozícií v hre Mocniny

Záver

V našom článku sme na konkrétnom príklade ilustrovali možnosti použitia analýzy stratégie matematických hier na úrovni druhého stupňa základnej resp. strednej školy. Uvedená analýza je podľa našich skúseností príležitosťou na rozvoj argumentačných schopností a logického myslenia žiakov. Navyše používanie vhodných matematických hier zlepšuje i postoje žiakov k matematike (Vankúš, 2007a). Práca so strategickými matematickými hrami sa preto javí ako nádejná edukačná metóda vhodná na občasné spestrenie hodín matematiky.

Literatúra

- [1] Burjan, V., Burjanová, E. (1991). *Matematické hry*. Bratislava: Pytagoras, 1991. 112 s. ISBN 80-85409-00-3
- [2] Kohanová, I. (2012). Ako učiť stereometriu na gymnáziách pomocou voľne dostupného softvéru. In: *Nové trendy výučby stereometrie v príprave budúcich učiteľov matematiky*. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa, 2012. s. 19-27, ISBN 978-80-558-0047-9
- [3] Pavlovičová, G., Švecová, V. (2009). *Pracovné dielne z geometrie*. Nitra: Fakulta prírodných vied UKF, 2009, 102 s., ISBN 978-80-8094-566-4
- [4] Průcha, J., Walterová, E., Mareš, J. (1998). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 1998. 322 s. ISBN 80-7178-772-8
- [5] Slavičková, M. (2008). Experimental teaching of arithmetic by using computers. Research and Development in the Teaching and Learning of Number Systems and Arithmetic. In: *Proceedings ICME 11 Topic Study Group 10*. Leuven: University of Leuven, 2008. s. 103-111, ISBN 978-90-807827-4-7
- [6] Vankúš, P. (2007a). Influence of didactical games on pupil's attitudes towards mathematics and process of its teaching. In: *European Research in Mathematics Education: Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Larnaca: University of Cyprus, 2007. s. 369-378, ISBN 978-9963-671-25-0
- [7] Vankúš, P. (2007b). Rozvoj matematických vedomostí žiakov prostredníctvom didaktických hier. In: *Zborník príspevkov štipendistov z projektu JPD 3 BA 2005/1-043*. Bratislava: Knížničné a edičné centrum FMFI UK, 2007. s. 77-80, ISBN 978-80-89186-18-1
- [8] Vankúš, P. (2008). Matematické hry a analýza ich stratégie na úrovni stredoškolskej matematiky. In: *2. Zborník príspevkov štipendistov z projektu JPD 3 BA 2005/1-043*. Bratislava: Knížničné a edičné centrum FMFI UK, 2008. s. 110-114, ISBN 978-80-89186-26-6
- [9] Vankúš, P. (2009). Didaktické hry vo vyučovaní matematiky. In: *Letná škola z teórie vyučovania matematiky PYTAGORAS 2009: Zborník príspevkov*. Bratislava: P-MAT, 2010. s. 92-94, ISBN 978-80-89370-01-6
- [10] Vallo, D., Záhorská, J., Ďuriš, V. (2011). Objavujeme sieť štvorstena. In: *Acta Mathematica 14*. Nitra: UKF, 2011, s. 231-236, ISBN 978-80-8094-958-7
- [11] Vallo, D., Šedivý, O. (2012). Siete kocky - aké a koľko? In: *Nové trendy výučby stereometrie v príprave budúcich učiteľov matematiky*. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa, 2012. s. 6-13, ISBN 978-80-558-0047-9
- [12] Korešpondenčný matematický seminár. Letná časť 2002/2003, Zadania 1. série letnej časti, Úloha č. 3. [online]. Dostupné na internete: www.kms.sk/archiv, [26.11.2012]

Článok prijatý dňa 31. decembra 2012

Adresa autora

PaedDr. Peter Vankúš, PhD.

Katedra algebry, geometrie a didaktiky matematiky

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave

SK – 842 48 Bratislava

e-mail: peter.vankus@gmail.com

Pod'akovanie

Príspevok vznikol z podporov grantu KEGA č. 091UK-4/2012 Rozvoj matematickej kultúry riešením úloh bežnej praxe.