

AKTIVIZUJÚCE METÓDY VYUČOVANIA MATEMATIKY

AUTOR: VERONIKA OLLÉOVÁ

ANOTÁCIA:

Materiál obsahuje opis vybraných aktivizujúcich metód vyučovania matematiky spolu s konkrétnymi ukážkami, ktoré majú motivačný charakter.

POMÔCKY:

Pero, papier, iné podľa opisu konkrétnych aktivít.

4.2. Náboj

Podľa H. Bachratého a kol. (2005) rozumieme pod pojmom náboj hru spojenú s riešením väčšieho počtu úloh a následným strategickým pohybom na hracom pláne. Jednotlivé skupiny hráčov počítajú rovnakú sadu príkladov v oddelených miestnostiach. Dĺžka trvania náboja sa pohybuje v rozmedzí 60- 120 minút, tento čas korešponduje so schopnosťami detí sústrediť sa a byť dostatočne motivovaný. Za kratší čas by deti neboli schopné vypočítať dostatočné množstvo úloh, resp. by museli byť úlohy veľmi jednoduché. No pri dlhšom trvaní súťaže by boli unavené, klesala by schopnosť koncentrácie a hra by strácala svoje čaro. Z tohto dôvodu sa táto hra odporúča zavádzať v rámci sústredení, či táborov v popoludňajších hodinách, najlepšie hneď po odpočinku. Deti sú už oddýchnuté po dopoludní, kedy ich však prednášky a športové aktivity dostatočne rozcvičili. Zadania by mali v rámci náročnosti obsahovať dostatok jednoduchých a stredne náročných úloh, plus niekoľko náročnejších úloh. Aby sa mohli uplatniť menej i viac matematicky zdatní účastníci.

Dôležitú úlohu majú pri náboji i vedúci, ktorých úlohou je kontrolovať riešenia žiakov, ktorí ich prinášajú jednotlivo na kontrolu. Žiak musí byť pripravený si obhájiť svoje riešenie. Za správne vyriešenie získava body (ťahy) na príslušnom hracom pláne. Na ten dohliada jeden z vedúcich. Teda vyriešenie úloh je len prvá polovica úspechu, je potrebné správne využiť získané ťahy. Vyhráva družinka, ktorá prišla do cieľa, resp. si najlepšie v hre počínala. Úspešnosť závisí nielen od množstva vyriešených úloh, ale aj od správneho využitia získaných ťahov.

Riešitelia môžu využívať pri svojich výpočtoch kalkulačky, či iné pomôcky, no pri geometrických dôkazoch nestačí situáciu narysovať, je potrebné vzťahy odvodiť. Pri riešení v skupinách je dôležitá komunikácia, je potrebné si prerozdeliť úlohy, aby šikovnejší žiaci nepremrhávali svoje schopnosti na najľahších úlohách a naopak slabší aby sa nezaoberali pre nich neriešiteľnými príkladmi, čo by ich po čase demotivovalo a frustroval by ich neúspech. Pri dobrej spolupráci je možné podať čiastočné riešenie spoluhráčovi, ktorý už bude mať jednoduchšiu úlohu a nemusí začať s výpočtami odznova. Pri nedostatočnej komunikácii v skupine sa už stalo, že viacerí účastníci počítali tú istú úlohu, čo viedlo k rozporom v skupine a k sklamaniu dotyčného, ktorého úsilie a čas vložené do úlohy boli zbytočné, keďže tá už bola dávno vyriešená.

4.2.1. Lodičky

Herný plán bol tvorený štvorcovou sieťou, ktorá predstavovala súradnicovú sústavu, na nej bolo sústredené more a ostrovy, skupiny hráčov vlastnili loďky, ktorých úlohou bolo dopraviť sa čo najrýchlejšie do cieľa, podľa možnosti bez narazenia na ostrov. Pohyb umožňovali body získané za úspešne vypočítané úlohy. Pohybom sa rozumie spojnice niektorých dvoch priesečníkov na pláne hry. Skôr sa ale táto spojnice chápe ako vektor, pretože má aj smer, napríklad (3,2) alebo (1,4) a podobne. Na začiatku je rýchlosť nulová, t.j. vektor (0,0). Každou ďalšou úlohou si súťažiaci mohli zmeniť rýchlosť, teda zmeniť najviac o jedna niektorú resp. obe súradnice svojho vektora pohybu. Teda ak sa po prvom pohybe za jednu vyriešenú úlohu s rýchlosťou (1,0) dostali na miesto [1,0], tak nasledujúci pohyb po vyriešení jednej úlohy mohol smerovať na miesto:

rýchlosťou (1,0) [2,0]	rýchlosťou (0,0) [1,0] (ťah nemá zmysel)	rýchlosťou (2,0) [3,0]
rýchlosťou (1,1) [2,1]	rýchlosťou (0,1) [1,1]	rýchlosťou (2,1) [3,1]
rýchlosťou (1,-1) [2,-1]	rýchlosťou (0,-1) [1,0]	rýchlosťou (2,-1) [3,-1]

Za viac vyriešených úloh bolo potom možné meniť rýchlosť výraznejšie, o počet jednotiek daný počtom vyriešených úloh. Keď boli súťažiaci spokojní so svojou rýchlosťou, nasledoval ťah loďkou.

4.2.2. Plantáž

Cieľom hry bolo navrhnúť čo najlepšiu plantáž na pestovanie kukurice. Po vypočítaní úlohy si reprezentant družinky mal vybrať náhodne jeden typ povrchu plantáže, ktorých existuje 9, majú svoje poradie (rozvodňovadlo, rezervoár, roľa, hnojisko, prístrešok, nocľaháreň, sklad semien, strašiak na vrany, jama na šúlky) a každý je zastúpený šesťkrát. Týmto postupom si skupiny zaplnili 16 políčok plantáže. Za nasledujúce úlohy mohli postupovať nasledovne:

1. Vymeniť medzi sebou dva dieliky plantáže
2. Vytiahnuť ďalší diel a vymeniť ho za iný

Podmienkou je, že každé políčko je možné vymeniť najviac dvakrát.

Kvalitu plantáže a jej hodnotu určovalo rozmiestnenie povrchov v priamych líniách, teda riadkoch, stĺpcoch a hlavných uhlopriečkach a to takto:

- 4 rovnaké povrchy 70bodov
- 4 za sebou idúce povrchy (nemusia byť v danom poradí) 50 bodov
- 3 rovnaké povrchy (nie nevyhnutne susediace) 35 bodov
- 2 rôzne páry povrchov (nie nevyhnutne susediace) 25 bodov
- 1 pár rovnakých povrchov (nie nevyhnutne susediace) 10 bodov

O celkovom poradí v Náboji rozhodoval súčet bodov za príklady (každý príklad za 10 bodov) a za kvalitu plantáže. V prípade zhodného počtu získaných bodov dvoch alebo viacerých družstiev rozhodne najskôr väčší počet správne vyriešených príkladov a potom väčší počet lepších kombinácií.

4.2.3. Záchranári

Tvorcovia tejto aktivity sa nechali inšpirovať spoločenskou hrou. Záchranári je hra, v ktorej hráči v úlohe požiarnikov zachraňujú obeť z horiaceho domu. V hre je nutné vhodne sa rozhodnúť medzi hasením a zachraňovaním. Za každý úspešne vypočítaný príklad účastník získal akcie: 3, 5 alebo 7 podľa náročnosti príkladov. Za tie potom mohli vykonávať príslušné ťahy.

- Krok na hracom plátne 1 akcia
- Otvorenie dverí 1 akcia
- Búranie steny 2 akcie
- Hasenie 2 akcie

Každý tím mal svoje osoby, ktoré boli na začiatku hry rozostavené na hracom pláne zhodne. Poverený vedúci generoval oheň hodom kockami, ktoré určovali súradnice miesta požiaru. Prostredníctvom pohybu, prechádzania do jednotlivých miestností a búrania stien museli hráči zachrániť čo najväčší počet svojich osôb a popritom hasiť oheň. Body sa dali získať za zachránenú osobu, no stratiť za zhorenú. Výsledné bodovanie družstiev spočívalo v osobitnom hodnotení príkladov a úspešnosti v hre v pomere 2:1.

4.2.4. Slepý náboj

Tento náboj sa niesol v inom duchu ako predchádzajúce. Veľkosť sady príkladov, ich náročnosť i časový limit boli menšie. Sada (Príloha č.2) obsahovala 15 príkladov, čas na splnenie bola jedna hodina, všetky skupiny boli schopné tento čas dodržať na vypočítanie všetkých príkladov, rozhodoval teda čas zodpovedania posledného. Znevýhodnením bol fakt, že jednotlivci z družiniek mali zaviazané oči. Pri výpočte príkladov nemohli využívať žiadne pomôcky, jediným nástrojom bol ich rozum, predstavivosť a schopnosť komunikovať s ostatnými. Vedúci bol v tomto prípade prítomný, čítal danej skupine zadanie príkladu, ak bolo potrebné predčítal príklad aj viackrát. Skupina spoločne riešila príklady spamäti, až teraz si jednotlivci uvedomili, akou veľkou pomocou je niečo si nakresliť, zaznamenať čiastkové výpočty, názorne ukazovať pri vysvetľovaní svojich myšlienkových pochodov spoluhráčom. Riešenie bolo náročnejšie na koncentráciu, keďže naše hlavy boli zamestnané nielen z výpočtovej stránky, no i pamäťovej a zo strany predstavivosti. Zaujímavý pohľad musel mať vedúci, ktorý mal možnosť vidieť i neverbálne gestá hráčov, počítanie na prstoch, kreslenie vo vzduchu či na zem. Túto formu aktivity hodnotím ako veľmi funkčnú, kedy si žiaci precvičujú zmysly, na ktoré často zabúdame, zistia, že sú schopní vypočítať rovnice, pri ktorých robia často chyby aj na papieri. Uvedomia si, aký je vzácny zrak, rozvíjajú svoju schopnosť vysvetľovať, pochopia, že každý si vo svojej mysli predstavuje často iný obrázok.

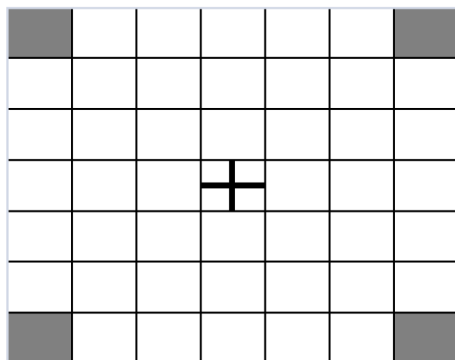
4.3. Matboj

Pre potreby sústredenia pod pojem Matboj zaradíme súťažné hry, ktoré hrajú dvaja hráči proti sebe, cieľom je objaviť stratégiu hry. V ťahoch sa striedajú, o tom kto začne hru, rozhodujú sami. Výsledok partie potom nahlasujú vedúcemu, jeden získa body za výhru, druhý body stratí. Závisí tiež od toho, kto s kým hrá, ak vyhrá dovedy slabý hráč nad silnejším, môže získať vyšší počet bodov ako so seberovným. Silnejším hráčom sa naopak neoplatí hrať so slabými, pretože ich výhra nad slabším im skóre veľmi nezlepší. Súperov môžu po dvoch hrách ľubovoľne meniť za hráčov z akéhokoľvek družstva. Môžu hrať aj so svojim spoluhráčom z družinky, no v tom prípade nezískajú pre svoje

družstvo žiaden bod. Jednotlivé výhry hráčov sa zapisujú a nakoniec sa sčítajú body hráčov v družinách. Na základe poradia sa potom jednotlivým družstvám pripíšu body.

4.3.1. Black

Hrací plán:



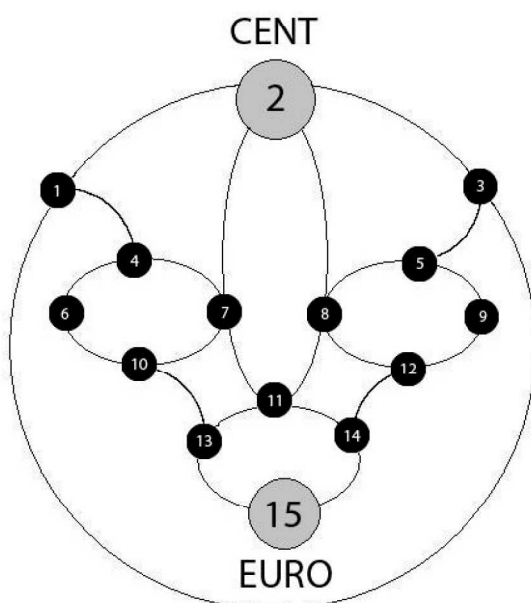
Pravidlá:

Cieľom hry je čo najskôr dopraviť vodu do domčeka (tmavé políčko v rohu plánu) zo zdroja vody, ktorý sa nachádza v strede plánu. Voda prechádza prostredníctvom potrubí, prikladaním ktorých sa hráči striedajú. Pred začiatkom každého kola si hráči vyberú 3 potrubia spomedzi troch typov 1., 2., 3., tak aby súper nevidel na výber počas ich voľby. Následne sa môžu vybrané potrubia odkryť a nasleduje hra, ktorá začína v strede (zdroj vody). Hráči po jednom vhodne prikladajú jednotlivé potrubia z pomedzi vybraných a striedajú sa v jednotlivých ťahoch. Hráč, ktorý ako prvý privedie vodu do domčeka vyhráva. Naopak, ak sa niekomu podarí vyjsť mimo hracieho plánu, automaticky prehráva. V prípade, že sa po prvom kole nepodarí vodu dopraviť do domčeka, no stále hráči nevyšli z plánu, vyberajú si znovu po 3 potrubia a v hre pokračujú.

4.3.2. Mincová hra

Hra je určená pre dvoch hráčov, ktorí sa pohybujú po hracom pláne prostredníctvom mincí.

Hrací plán:



Pravidlá:

Prvý hráč položí svoju mincu na políčko 2 (CENT) a druhý na políčko 15 (EURO). Vždy začína hráč CENT. Hráči sa striedajú vo svojich ťahoch, pričom pod jedným ťahom sa chápe pohyb pozdĺž plných čiar na susedné políčko. „Centový“ hráč vyhráva, ak sa mu podarí do svojho siedmeho ťahu chytiť „euro“ posunutím svojej mince na políčko s protihráčovou mincou. Ak sa mu to nepodarí, tak vyhráva „euro“.

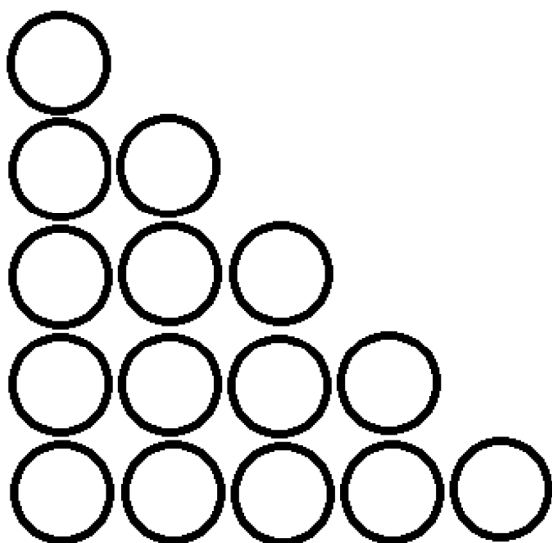
(Z. Kročanová, 2009)

4.3.3. Cross nim

Pravidlá:

Hra je určená dvom hráčom, ktorí pred začatím hry rozmiestnia po hracom pláne žetóny, do každého kruhu jeden. Následne sa striedajú v odstraňovaní žetónov. Hráč môže odstrániť ľubovoľný počet žetónov, ktoré však musia byť v jednom riadku alebo stĺpci. Ten, kto odstráni posledný žetón, prehráva.

Hrací plán:



(F. Tapson, [online])

4.4. Prednášky

4.4.1. *Matematiko, jsi to ty?*

Prednáška *Matematiko, jsi to ty?* bola spracovaná podľa A. Paenzu (2010), predstavovala jeho knižku s rovnomenným názvom, ktorá zaujímavou formou poukazuje na nevšednú stránku matematiky, kde všade sa dajú využiť poznatky matematiky, zoznamuje nás s pozoruhodnými záhadami či osobnosťami, tak ako ich nepoznáme. Prednáška ma natoľko zaujala, že som si ihneď po návrate zo sústredenia túto knižku zaobstarala. Ponúknem vám niekoľko zaujímavostí z nej.

4.4.1.1. *Ako sa stať poradcom s trochou matematiky?*

Autor nám dáva jednoduchý tip na to, ako sa stať úspešným finančným poradcom či veštcom. Ako na to? Stačí ovládať jednoduché výpočty. Predstavte si, že máte k dispozícii údaje 128 000 ľudí. Pošlete každému z nich správu. Polovici s informáciou, že cena zlata nasledujúci deň stúpne a polovici, že klesne. Jedna zo situácií určite nastane, teda na druhý deň bude existovať 64 000 ľudí, ktorým ste predpovedali cenu zlata správne. V ten deň odošlete 32 000 z nich opäť informáciu o raste a druhej polovici o poklese ceny zlata. Opäť bude jedna polovica z nich, ktorá od vás dostala dobrú predpoveď. Takto môžeme pokračovať, na desiaty deň bude existovať 500 ľudí, ktorým ste 10 krát po sebe prezradili, čo sa stane s cenou zlata. Keby ste teraz požiadali jedného z nich, aby vás zamestnal ako poradcu, myslíte, že by to neurobil?

4.4.1.2. *Zaujímavé čísla*

Tentoraz sa môžeme presvedčiť o tom, že každé prirodzené číslo je zaujímavé, teda sa líši určitým spôsobom od tých ostatných, je niečím výnimočné.

Napríklad:

- číslo 1 je zaujímavé, pretože je najmenšie zo všetkých
- číslo 2 je prvé párne číslo a prvé prvočíslo
- číslo 3 je prvé nepárne číslo, taktiež prvočíslo
- číslo 4 je zaujímavé, pretože vyjadruje mocninu čísla 2

Takto by sme mohli pokračovať, ako však dokázať, že naozaj môžeme o všetkých prirodzených číslach povedať, že sú zaujímavé, keď ich je nekonečne veľa? Skúsme to sporom:

Predpokladajme, že máme skupinu nezaujímavých čísel, vložíme ich do vrecúška. Takže budeme mať vrecúško plné nezaujímavých čísel. Keďže vrečko obsahuje len prirodzené čísla, teda celé kladné, musí v ňom existovať najmenšie z nich a teda už je niečím zaujímavé. Teda vrečko s nezaujímavými číslami nemôže obsahovať žiadne prvky, pretože vždy by sa našlo číslo, ktoré je z nich najmenšie. Ponaučenie: Každé prirodzené číslo je zaujímavé.

Literatúra

- [1] BACHRATÁ, K. a kol. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika : Matematika pre učiteľov informatiky 2. Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2009, s.40. ISBN 978-80-89225-97-2.
- [2] BACHRATÝ, H. a kol. Metodické materiály pre učiteľov. Bratislava : P-mat, n. o., 2005, s.275. ISBN 80-969395-0-5.
- [3] BURJAN, V. – BURJANOVÁ, Ľ. Matematické hry. Bratislava : PYTAGORAS, 1991, s.123. ISBN 80-85409-00-3.
- [4] BURJAN, V., BACHRATÝ, H., BACHRATÁ, K. Odborný program matematických krúžkov na II. stupni ZŠ, 1.časť. Bratislava : Pedagogický ústav Bratislava, 1986, s.94.
- [5] EL'KONIN, D. B. Psychológia hry. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1983, s.338.
- [6] FULIER, J. – ŠEDIVÝ, O. Motivácia a tvorivosť vo vyučovaní matematiky. Nitra : Fakulta prírodných vied UKF v Nitre, 2001, s.270. ISBN 80-8050-445-8.
- [7] HRICOVÁ, I. a kol. Hry a kolatívne úlohy v prírodopise. Prešov : Metodicko-pedagogické centrum, 2003, s.55. ISBN 80-8045-294-6.
- [8] JUROVSKÝ, A. Ku psychológii vzťahov učiteľa ku žiakom In: Pedagogika, roč. IX, 1959, č. 6.
- [9] KAČÁNI, V. a kol. Základy učiteľskej psychológie. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 2004, s.230. ISBN 80-10-00429-4.
- [10] KÁROVÁ, V. Didaktické hry ve vyučování matematice v 1.-4.ročníku základní a obecné školy. Plzeň : Pedagogická fakulta, 1996. ISBN : 80-7082-250-3.
- [11] KROČANOVÁ, Z. Matematické hry rozvíjajúce logické myslenie (Bakalárska práca). Bratislava : Prírodovedecká fakulta Univezity Komenského v Bratislave, 2009.
- [12] LISÁ, E. a kol. Hry k rozvoji sociálních kompetencí žáků 1.stupně ZŠ. Praha : Portál, 2010, s.124. ISBN 978-80-7367-746-6.
- [13] PAENZA, A. Matematiko, jsi to ty? : Čísla, osobnosti, problémy a zvláštnosti. Zlín : Kniha Zlín, 2010, s.215. ISBN 978-80-87162-42-2.
- [14] PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. Pedagogický slovník. Praha : Portál, 1998, s.336. ISBN 80-7178-252-1.

- [15] Seminár Malynár. Nadriadení a podriadení vo svete čísel. [online]. [cit. 2013-03-20]. Dostupné na internete: <http://www.ucmeradi.sk>.
- [16] SITNÁ, D. Metódy aktivního vyučování : Spolupráce žáků ve skupinách. Praha : Portál, 2009, s.152. ISBN 978-80-262-0404-6.
- [17] ŠTEFANOVIČ, J. Psychológia vzťahu medzi učiteľom a žiakom. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1967, s.372.
- [18] TAPSON, F. Games ~ 1. [online]. [cit. 2013-02-15]. Dostupné na internete: <http://www.cleavebooks.co.uk/trol/trolx.pdf>.
- [19] VANKÚŠ, P. Didaktické hry v matematike. Bratislava : KEC FMFI UK Bratislava, 2012, s.144. ISBN 978-80-8147-002-8.
- [20] VANKÚŠ, P. Hry ako súčasť vyučovania matematiky (Diplomová práca). Bratislava : Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave, 2002.