

X	○	X
X	X	○
○	X	○

1	0	-7
-10	-2	6
3	-4	-5

	A	
F	R	L
	G	
	Q	

		2		
	1			

ISBN: 978-80-8147-002-8

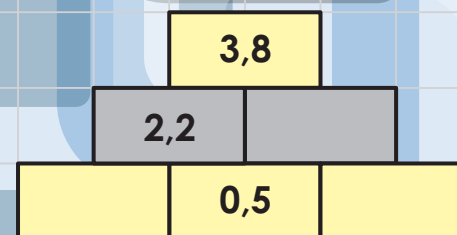


9 788081 470028

DIDAKTICKÉ HRY V MATEMATICE

Peter Vankúš

DIDAKTICKÉ HRY v MATEMATIKE



Peter Vankúš

DIDAKTICKÉ HRY V MATEMATIKE

Peter Vankúš

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY
Bratislava 2012

Publikácia vydaná v rámci grantu KEGA č. 091UK-4/2012

Rozvoj matematickej kultúry riešením úloh bežnej praxe.

© PaedDr. Peter Vankúš, PhD.

Vydavateľ: KEC FMFI UK Bratislava

ISBN: 978 – 80 – 8147 – 002 – 8

OBSAH

Obsah	3
Predhovor	5
Úvod	7
1 Didaktická hra	9
2 Hra v dejinách edukácie	19
3 Používanie didaktických hier v súčasnom vyučovaní matematiky	35
4 Výskumy vyučovania matematiky metódou didaktických hier	42
5 Výber vhodných didaktických hier a metodika ich používania ...	53
6 Zbierka didaktických hier	59
Kooperatívne hry	63
Hry pre viacčlenné družstvá	63
1 Bingo	63
2 Kruhy	66
3 Puzzle	68
4 Stavitelia	70
5 Súťaž radov	72
6 Súťaž so stoličkami	74
7 Šifrovaná	76
8 Športka	81
9 Štafeta	84
Hry pre dvojčlenné družstvá	87
10 Kocka s písmenami	87
11 Magický štvorec	90
12 Skladačka	93
13 Stavba pyramídy	95
Individuálne hry	97

OBSAH

Hry pre jednotlivcov	98
14 Cesta domov	98
15 Nájdi chybu!	100
16 Symetrické obrazy.....	101
17 Ukryté príklady.....	103
Hry vo dvojici.....	106
18 3D piškvorky	106
19 Bard	108
20 Dim	110
21 Domino.....	112
22 Enády.....	114
23 Hadík.....	116
24 Hľadači pokladov	119
25 Logik.....	121
26 Matematické pexeso.....	122
27 Mocniny.....	125
28 Písmeno L na cestách	127
29 Počet deliteľov.....	129
30 Rovnice.....	131
7 Tabuľka didaktických hier	133
Záver	137
Zoznam literatúry	138

PREDHovor

*Hry detstva sú zárodkami celého
ďalšieho života detí; v nich sa
prejavuje a rozvíja celý človek, jeho
dispozície a najvnútornejšie
tendencie.*

F. W. A. Fröbel, (1826)

Hra je aktivita, ktorá je príťažlivá pre väčšinu žiakov a aj pre veľkú časť dospelých populácie. Príťažlivosť hry a jej motivačný potenciál sa pedagógovia snažia využiť aj vo vyučovaní vo forme **didaktickej hry**. Prekladaná publikácia si ako vysokoškolská učebnica pre budúcich učiteľov matematiky kladie za cieľ oboznámiť čitateľa s didaktickými hrami a ich používaním vo vyučovaní matematiky na ZŠ a SŠ. Obsahuje **teoretickú časť** týkajúcu sa didaktických hier, **metodológiu** ich používania na hodinách a **zbierku didaktických hier**.

Publikácia vychádza z elektronicky dostupnej zbierky hier **Vankúš, P.**: *Zbierka didaktických hier určených na integráciu do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy* (2006a). Oproti tejto je publikácia obohatená o teoretickú časť, obsahujúcu históriu používania hier vo vyučovaní so zameraním na používanie didaktických hier vo vyučovaní matematiky a tiež o výsledky experimentov ohľadne takéhoto používania didaktických hier. Zbierka didaktických hier

PREDHOVOR

v publikácii obsahuje tri nové hry: 3D piškvorky, Mocniny, Rovnice. Prepracovaná bola celá štruktúra usporiadania hier v zbierke, ktorej nové členenie by malo byť prehľadnejšie a užívateľsky prívetivejšie.

Publikácia je ako učebnica určená pre predmety Jarné matematické učiteľské sústredenie a Jesenné matematické učiteľské sústredenie, ale môže tiež slúžiť ako stručná príručka na získanie základnej predstavy o problematike didaktických hier v matematike.

Veríme, že publikácia splní svoj účel a bude poučnou a pritom pútavou.

Peter Vankúš
Bratislava, 2012

ÚVOD

*Predmet matematiky je natoľko
vážny, že by sa nemalo zabúdať na
žiadnu príležitosť, ako ho urobiť
zaujímavým.*

B. Pascal, (1914)

Predkladaná publikácia pozostáva zo siedmych kapitol, venujúcich sa problematike didaktických hier v matematike z rôznych pohľadov.

V prvej kapitole nájde čitateľ priblíženie pojmu hra a definíciu didaktickej hry.

Druhá kapitola obsahuje historický prehľad názorov na úlohu hry v edukácii. Sú tu uvedené pohľady mnohých významných historických osobností, ktoré podporovali miesto hry vo vzdelávaní.

Tretia kapitola pojednáva o používaní didaktickej hry vo vyučovaní matematiky na Slovensku a v Česku od 80-tych rokov 20. storočia. Uvádza najvýznamnejšie publikácie venujúce sa danej téme.

Štvrtá kapitola predstavuje výskumy používania didaktickej hry vo vyučovaní matematiky. Závery týchto výskumov potvrdzujú oprávnenosť integrácie didaktických hier do matematickej edukácie.

Piata kapitola publikácie opisuje výber vhodnej didaktickej hry a metodiku používania didaktických hier vo vyučovaní.

ÚVOD

Šiesta kapitola je zbierkou vybraných didaktických hier vhodných na plnenie vzdelávacích cieľov v rámci vyučovania matematiky druhého stupňa základnej školy a strednej školy.

Siedmu kapitolu tvorí tabuľka, v ktorej sú didaktické hry zoradené podľa tém matematiky, pre ktoré sa dané hry primárne hodia.

Pre teoretický prehľad v problematike didaktických hier sú dôležité prvé štyri kapitoly. Pre praktické používanie didaktických hier sú kľúčové piata, šiesta a siedma kapitola, pričom prvé štyri kapitoly je možné preštudovať si aj neskôr.

1 DIDAKTICKÁ HRA

*Hranie a hry patria
k najdôležitejším prvkov vývoja
dieťaťa, pretože sú prirodzeným
vyjadrením detských vnútorných
potrieb.*

F. W. A. Fröbel, (1826)

Kľúčovým pojmom tejto práce je **didaktická hra**. Skúsime si tento pojem priblížiť.

V jazyku všeobecne je slovo hra nezvyčajne mnohovýznamové. Používa sa na označenie zábavy a rozptýlenia, ale i divadelného či hudobného diela, alebo ľahkomyselnej činnosti – napr. „hrať sa na hrdinu“.

Rozdielne chápanie pojmu hra pozorujeme i z hľadiska rôznych národov. U starovekých Grékov znamenalo slovo hra činnosti vlastné deťom, predovšetkým to, čo dnes označujeme ako šantenie, zatiaľ čo Židia chápali pod slovom hra žartovanie a smiech. Rímske „ludo“ znamenalo hra, radosť a veselosť, v sanskrite „kliada“ je hra, radosť. V súčasných európskych jazykoch sa pod hrou rozumie široký okruh ľudských činností, ktoré na jednej strane nesúvisia s ťažkou prácou a na druhej strane poskytujú ľuďom veselosť a uspokojenie. Takto sa do tohto výrazu začalo zaraďovať množstvo pojmov, začínajúc od detskej hry na vojačikov až po

stvárňovanie hrdinov na scéne divadla, od hlbavej šachovej hry až po vrcholné umenie huslistu. (**El'konin, 1983**)

Ak nahliadneme do pedagogického slovníka (**Průcha, Walterová a Mareš, 1998, s. 82**) pod heslom hra tu nájdeme:

Hra: Forma činnosti, ktorá sa líši od práce aj od učenia. Človek sa hrou zaoberá celý život, avšak v predškolskom veku má špecifické postavenie – je hlavným typom činnosti. Hra má množstvo aspektov: aspekt poznávací, precvičovací, emocionálny, pohybový, motivačný, tvorivostný, fantazijný, sociálny, rekreačný, diagnostický, terapeutický. Zahrňuje činnosti jednotlivca, dvojice, malej i veľkej skupiny. Existujú hry, k uskutočňovaniu ktorých sú nutné špeciálne pomôcky (hračky, herné pomôcky, športové náčinie, nástroje, prístroje). Väčšina hier má podobu sociálnej interakcie s explicitne formulovanými pravidlami (danými dohodou aktérov alebo konvenciami). V hre sa mnoho pozornosti venuje jej priebehu (hry s prevahou spolupráce, súťaže). Východiskovú situáciu, priebeh a výsledky niektorých hier možno formalizovať a rozhodovanie hráčov exaktne študovať. Týmito otázkami sa zaoberá špeciálna matematická disciplína – teória hier.

Daná definícia obsahuje odlišenie hry od práce a učenia. To spočíva najmä v skutočnostiach, že účasť na hre nie je povinná a na rozdiel od práce popudom ku hre nebýva hmotné ohodnotenie. Účasť v hre je motivovaná najmä pozitívnymi pocitmi a radosťou z jej priebehu. Dôležité je, že prostredníctvom hry sa dajú rozvíjať niektoré aspekty

potrebné i v práci a učení. V nasledujúcej definícii hry (**Böhm, 1988, s. 556–557**), ktorá sa vo význame tohto slova zhoduje s predchádzajúcim ponímaním, sú stručne uvedené názory na funkciu hry:

Hra: Spontánna aktivita, ktorej účel a cieľ je ona sama a nesleduje vedome iné ciele (na rozdiel od práce). Každá ľudská činnosť môže získať charakter hry, keď sa koná len pre potešenie a radosť z jej konania. Tak existujú hry: zmyslové, pohybové, fantazijné, napodobňovacie, jazykové, spoločenské, ľúbostné, myšlienkové atd. Neustále sú pokusy mnohorakosť hier rozčleniť a objasniť podľa ich funkcií. Najčastejšie sa vyskytujú tieto poňatia hry:

- *ako prejav nadbytku energie (Spencer),*
- *ponímanie hry ako návratu na predošlé vývojové stupne (Stanley, Hall),*
- *uvoľnenie (Carr, Freud, Adler),*
- *nevedomá príprava na budúcnosť (Groos, Claparede),*
- *spôsob poznávania (Volpicelli, Fink).*

Okrem didaktickej funkčnosti a s tým spojeným zaujatím zmyslov (napríklad učebné a didaktické hry) má hra podľa Fröbela a Schillera hlboké pedagogicko – antropologické odôvodnenie. Pre Fröbela presahuje hra ako „aktivita súčasne orientovaná z vnútra jedinca navonok a prijímajúc vonkajšie podnety smerujúca do vnútra“ jednostrannosť zamerania učenia a práce a vedie k symbolickému poznávaniu a stvárňovaniu sveta. Schiller vidí v hre formu ľudského života. Podľa jeho názoru človek cez hru naplňa nielen svoje pudy

a túžby, ale tiež sa zbavuje moci okolitých podmienok a zväzujúcich povinností a pravidiel, čím dospieva ku krajšiemu životu.

Ako vidno z definície, hra sa prisudzujú funkcie priamo spojené so vzdelávaním: príprava na budúcnosť, spôsob poznávania sveta. **J. Piaget** a **B. Inhelder**, ktorí sa podrobne zaoberali funkciou hry v rozvoji psychológie dieťaťa, pripisujú hre biologickú funkciu aktívneho opakovania a experimentovania, ktorými sa mentálne spracúvajú a pripravujú nové situácie a skúsenosti (**Piaget** a **Inhelder, 1997**). Hra sa teda podľa jej funkcií javí ako prirodzený nástroj získavania vedomostí a osvojovania nových myšlienkových postupov. Je preto pochopiteľné, že sa po nej siahlo i v rámci vyučovania. Už **Platón** vo svojom diele *Zákony* odporúča pri učení aritmetiky dať deťom na hranie jablká; vhodné stavebné hračky odporúča pre výchovu budúcich staviteľov. Známa je výzva **J. A. Komenského** – „Škola hrou“. Niektoré teórie učenia považujú hru za jednu z hlavných vyučovacích metód (napr. Progresivizmus, Walfdorská škola, Francúzska skupina novej výchovy GFEN). (Viac o názoroch na edukačnú úlohu hry pozri v kapitole *Hra v dejinách edukácie*.)

Aby sme upresnili charakteristiky hry ako didaktickej metódy, používa sa štandardne pojem *didaktická hra*. Pod didaktickou hrou sa rozumie hra s pravidlami, ktorá spĺňa istý didaktický cieľ (**Kárová, 1996; Foltinová**

a **Novotná, 1997**). Jej hlavnými odlišnosťami od spontánnej detskej hry sú:

- povinná účasť žiakov,
- využitie na dosiahnutie istých vzdelávacích cieľov,
- vonkajšie riadenie hry (často prostredníctvom pravidiel).

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 si 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 prebúdzá 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.

Všimnime si danú definíciu bližšie. Didaktická hra je činnosť žiakov a učiteľa, ktorá vedie k dosiahnutiu istých didaktických cieľov. Porovnajme toto tvrdenie s vymedzením vyučovacej metódy, pod ktorou sa chápe usporiadanie učiva, činností učiteľa a žiakov za účelom dosiahnutia stanovených didaktických cieľov (**Stračár, 1979; Pavlík a kol., 1984;**

Zelina a Nelešovská, 1983). Vidíme, že didaktickú hru možno považovať za vyučovaciu metódu. V svojom prehľade vyučovacích metód uvádza samostatne hru ako vyučovaciu metódu už **L. Mojžíšek** v roku 1975.

Predošlá definícia tiež vymedzuje istú štandardnú štruktúru didaktickej hry. Jej najdôležitejšími časťami sú:

- prostredie hry,
- ciele hry,
- samotný postup hry, determinovaný pravidlami,
- záverečné vyhodnotenie hry.

Prostredím hry rozumieme jednak materiálne prostredie: potrebné pomôcky a vybavenie. Ďalšou zložkou tohto prostredia je samotná hra, jej pravidlá, zadania úloh, priebeh a forma aktivít žiakov a učiteľa. Najdôležitejšou časťou prostredia hry sú samozrejme zúčastnení žiaci a učitelia. Žiaci do hry prinášajú svoje očakávania, skúsenosti, postoje k matematike a tiež svoje vedomosti a zručnosti. Učiteľ má spravidla kontrolnú a organizačnú funkciu. Jeho úlohou je zabezpečiť hladký a úspešný priebeh hry. Usporiadanie prostredia hry má byť faktorom, ktorý motivuje žiakov a vedie ich k aktívnej účasti na hre a k snahe o realizáciu cieľov hry.

Ciele didaktickej hry sú determinované edukačným cieľom, ktorý chceme pomocou hry realizovať. Na základe daného cieľa vyberáme vhodný typ a formu didaktickej hry. Použitie hry ako vyučovacej metódy má význam len ak umožňuje dosiahnutie stanovených edukačných cieľov.

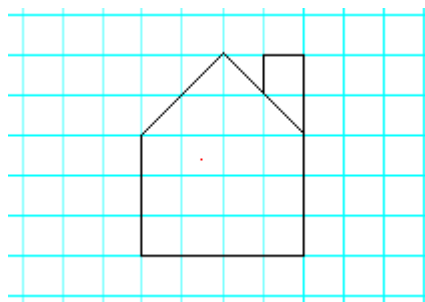
Samotný postup hry je realizáciou didaktickej hry v rámci činností žiakov a učiteľa. Je nevyhnutné, aby táto činnosť bola pre žiakov zaujímavá a motivovala ich k aktivite. Musí byť primeraná veku a schopnostiam žiakov a musí rešpektovať ich potreby. Zároveň však musí viesť k dosiahnutiu vzdelávacieho cieľa. Práca smerujúca k realizácii zámeru hry je zaistená pravidlami. **Pravidlá hry** určujú charakter a spôsob činností žiakov, organizujú ich aktivitu. V pravidlách sú obyčajne skryté hrové prvky ako súťaživosť a snaha dosiahnuť lepší výsledok.

Záverečné vyhodnotenie hry overuje dosiahnutie vzdelávacieho cieľa a má za úlohu odmeniť žiakov a motivovať ich k ďalšej činnosti.

Na ilustráciu si uvedieme konkrétny príklad didaktickej hry:

V rámci učiva 5. ročníku ZŠ – *Obsah geometrických útvarov (obdĺžnik, štvorec)* preberáme látku: *Obsah geometrických útvarov v štvorcovej sieti*. Príklady v tomto učive vedú k určovaniu obsahu jednoduchých útvarov v štvorcovej sieti (*obrázok 1.1*). Rozhodneme sa, že v rámci automatizácie daného učiva použijeme didaktickú hru. Cieľom hry bude precvičenie daného učiva riešením úloh a spätná väzba o kvalite poznatkov pre žiakov aj pre učiteľa. Na základe stanovenia daného cieľa, úrovne žiakov a charakteru učiva vyberieme vhodnú didaktickú hru.

1 DIDAKTICKÁ HRA



Obr. 1.1 Úlohou je nájsť obsah geometrických útvarov (jeden štvorec siete má 1 cm²)

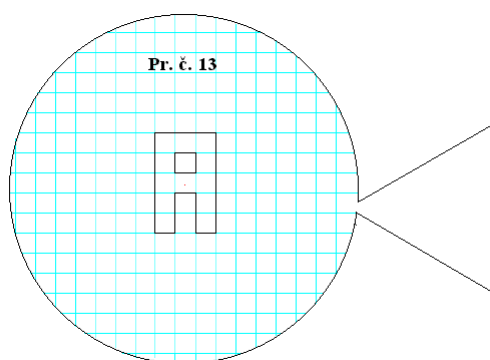
Názov hry: Matematický rybolov (**Foltinová** a **Novotná, 1997**)

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Celá trieda je rozdelená na družstvá po 5 žiakov. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Karty úloh s príslušným bodovým hodnotením (10 b., 5 b., môžu byť v tvare ryby – pozri obrázok 1.2) pre každé družstvo.

Čas trvania hry: 10–15 min.



Obr. 1.2 Hracia karta k hre *Matematický rybolov*

Postup hry:

Učiteľ karty rozdelí podľa obtiažnosti do dvoch skupín (karty rôznej obtiažnosti sa líšia farebne). Žiaci určujú obsah obrazcov na kartách. Žiak si volí obtiažnosť sám tým, z ktorej

skupiny si vyberie úlohu. Za správne vyriešenú úlohu získava na konto svojho družstva príslušný počet bodov. Správnosť riešenia úloh posudzuje a bodové skóre družstiev zaznamenáva vyučujúci. Kvôli rýchlejšej kontrole sú úlohy očíslované, k číslu má učiteľ priradený výsledok. Žiaci zaznamenávajú riešenia na osobitný papier, po istom čase (10–15 min.) sa robí kontrola. Úlohou družstiev je získať čo najvyšší počet bodov.

Záverečné vyhodnotenie:

Po ukončení hry sa zistí skóre jednotlivých družstiev, určí sa poradie na základe dosiahnutého počtu bodov. Žiaci sú odmenení bodmi za aktivitu – najviac bodov získajú žiaci z víťazného družstva, najmenší, ale nie nulový počet bodov dostanú žiaci z družstva na poslednom mieste.

Prednosti danej hry:

Diferencovaná obtiažnosť úloh, vnútorná motivácia žiakov prostredníctvom súťaživosti medzi skupinami, možnosť aj pre slabších žiakov prispieť k úspechu skupiny, aktívna práca celej triedy, práca žiakov v pre nich príťažlivom kontexte, spätná väzba o úrovni vedomostí žiakov v jednotlivých skupinách, interakciou v skupine sa rozvíjajú ich sociálne zručnosti.

Na základe predtým uvedených ponímaní didaktickej hry sme sformulovali našu pracovnú definíciu tohto pojmu:

Pod didaktickou hrou rozumieme činnosť žiakov a učiteľa, ktorá sleduje isté didaktické ciele. Žiaci si spravidla tieto ciele neuvedomujú. Motiváciou ich

činnosti je radosť z jej vykonávania, súťaživosť, možnosť práce pre prospech tímu, sebarealizácia... Didaktická hra má pravidlá, ktoré organizujú činnosť žiakov. Táto činnosť, jej obsah a pravidlá didaktickej hry vedú k realizácii edukačných cieľov hry. Charakteristické pre didaktickú hru sú vysoká angažovanosť a motivácia žiakov a potešenie z priebehu hravej aktivity.

2 HRA V DEJINÁCH

EDUKÁCIE

*Dejiny sú svedkovia časov,
svetlom pravdy, živou pamäťou,
učiteľkou života a poslom minulosti.*

M. T. Cicero, (2001)

História hry a jej používania vo výchove a vzdelávaní siaha do ďalekej minulosti. V tejto kapitole si priblížime názory významných osobností na úlohu hry v edukácii. Kapitola je spracovaná podľa článku *History and present of didactical games as a method of mathematics' teaching* (**Vankúš, 2005**).

Hru ako vzdelávací prostriedok odporúčali už starogrécki filozofi. **Platón** (427 p. n. l.–347 p. n. l.) v dielach *Zákony* a *Ústava* odôvodňoval používanie hier vo vzdelávaní. Hlavnou výchovnou metódou pre deti staré 3 až 7 rokov je podľa Platóna hra. Učebné hry mali pripravovať k budúcej pracovnej činnosti. Napríklad narábanie so skladačkami je podľa Platóna vhodnou súčasťou výchovy budúcich staviteľov. V takýchto hravých aktivitách sa prejavujú prirodzené vlohy detí (**Platón, 1980, s. 310**):

...nie násilím, ale hravo zasväcuj chlapcov do týchto náuk, aby si mohol zároveň aj lepšie poznať, k čomu má každý prirodzené sklony.

Dôležitosť úlohy hry pre vzdelávanie si uvedomoval aj Platónov žiak **Aristoteles** (384 p. n. l.–322 p. n. l.). V dielach *Politika* a *Etika Nikomachova* obhajoval potrebu hier v detskom veku. Vhodná hra je podľa neho pre deti najprimeranejšou činnosťou.

Na grécku tradíciu vo vzdelávaní nadviazalo školstvo v starom Ríme. Prvé školy sa tu objavili na začiatku republikánskeho zriadenia a nazývali sa „ludi“, t. j. hry. Väčšina hier, ktoré sa v týchto školách používali, súvisela s telesným rozvojom žiakov.

Po zániku Západorímskej ríše sa vytvorilo v 5.–10. storočí v európskych krajinách feudálne spoločenské zriadenie. Jeho rozkvet spadá do obdobia 11.–15. storočia. V tomto období mali na vzdelávanie veľký vplyv stredoveké kresťanské náboženstvo a cirkev. Celá edukácia smerovala k rozvoju pokory a poslušnosti žiakov. Preto sa v školách udržiavala tvrdá disciplína, používali sa telesné tresty. Hlavnou metódou výučby bolo učenie sa naspamäť. Pri tomto spôsobe vyučovania nebolo veľa miesta na využívanie didaktických hier.

To neznamená, že hra nemala aj v stredoveku dôležité miesto v živote detí. V archeologických zbierkach z obdobia 14.–15. storočia nájdeme bábiky, figúrky psov, postavičky rytierov na koňoch, rôzne keramické hračky... Podľa nálezov

najobľúbenejšou hračkou na území Slovenska bol až do 16. storočia turnajový hojdací koník. Hra teda aj v týchto časoch bola prípravou na aktivity budúceho života: turnajový hojdací koník bol prípravou na „rytiersky“ život, bábiky boli prípravou na materskú rolu dievčat, rôzne nástroje z dreva a hliny pomáhali tvoriť pracovné zručnosti a návyky. Systematické využitie hry v rámci školskej edukácie bolo ale v období feudalizmu tabuizované.

Lepšie časy pre používanie hier v edukácii nastali v období renesancie. Namiesto pokory a poslušnosti sa do centra záujmu edukácie opäť dostala výchova telesne vyspelého a rozumovo vzdelaného človeka. Pre orientáciu na človeka sa toto hnutie nazýva humanizmus. Humanisti ostro kritizovali stredoveké školstvo. Odmietali ubíjajúci verbalizmus a formalizmus vo vyučovaní, zavrhovali krutú disciplínu stredovekých škôl. Žiadali, aby sa v školách študovali starí grécki a rímski autori. Požadovali výučbu prírodovedných predmetov: prírodopisu, zemepisu, fyziky, ale aj výučbu dejepisu. S týmito požiadavkami a postojmi humanistov súvisela potreba zmien metód edukácie. Vyučovanie malo byť názorné, malo prebúdzajú aktivitu žiakov. Ohľad sa mal brať aj na životné potreby a záujmy žiakov. Ako metóda spĺňajúca tieto kritériá sa využívala aj hra.

O antické názory na hru sa opreli niektorí učitelia v 15. až 18. storočí. Záujem o používanie hier ako významného prostriedku výchovy podnietila aj rozsiahla výroba hračiek, v Európe koncentrovaná najmä v Nemecku. Práve v tejto

krajine študoval **J. A. Komenský** (1592–1670), veľký európsky didaktik. Podľa jeho názorov je hra veľmi dôležitým prvkom výchovy, samotné vzdelávanie by malo byť hravé a radostné. Preto treba neustále prebúdzajú záujem žiakov o učenie a učebnú látku vysvetľovať tak, aby táto činnosť mala charakter hry.

Komenský položil základy pre „školu hrou“ vo svojich dielach *Informatórium školy materskej, Škola hrou aneb živá encyklopedie a Vše výchova* (**Komenský, 1957, 1959**). Hru chápal ako prirodzený prostriedok na výchovu detskej vôle a charakterových rysov, ako spontánny prejav detskej činnosti, ktorý prináša potešenie. Vo výchove najmladších detí zdôrazňuje (**Komenský, 1957, s. 137–138**):

Rodičia sa majú usilovať o to, aby nepripustili, žeby ich deťom chýbala radosť. Aby som to zhrnul, nuž čokoľvek vidíš, že je dieťaťu milé a vítané, to mu neslobodno nijako odoprieť; naopak, ak sa uvidí, že nejaká hračka lahodí jeho zraku, sluchu a iným zmyslom, bude v tom pre dieťa osvieženie tela i ducha.

Komenský zdôrazňoval tiež potrebu kolektívnych hier pre rozvoj sociálnych spôsobilostí detí. Hra, podľa jeho názoru, blahodarne pôsobí na zdravie detí a rozvíja ich zmysly, pamäť, súdnosť, pracovnú horlivosť a výrečnosť. Pre telesný rozvoj žiakov vyzdvihuje používanie telesných hier. Tiež uznával funkciu hry ako prípravy na budúcu prácu. Zdôrazňoval potrebu viesť dieťa od spontánnej hravej činnosti

k zámernej práci – v tomto smere vyzdvihoval usmerňovanie detí pri hre a používanie hier s pravidlami.

Humanistické názory na vzdelávanie sa objavujú v pedagogickom diele anglického filozofa, učenca a pedagóga **J. Locka** (1632–1704). Lock sa zaoberal otázkami výchovy a vzdelávania z teoretického aj praktického hľadiska. Kritizuje stredoveké školstvo a jeho metódy. Vyučovanie sa má podľa neho diať prirodzene a bez nútenia. Pre učenie čítania a písania odporúča Lock používať hry s písmenkami a obrázkové knižky. (**Lock, 1959**)

Z obdobia renesancie pochádza aj dielo francúzskeho osvietenca **J. J. Rousseaua** (1712–1778) *Emil alebo o výchove*. Autor tu obhajuje humanistické názory na obdobie detstva. Až do renesancie sa za hranicu detstva považoval vek 6 až 7 rokov. Po prekročení tohto veku sa dieťa plne začleňovalo do pracovného procesu. Počas renesancie sa začalo viac akceptovať právo detí na dlhšie „hravé“ detstvo.

Rousseau vo svojom diele požaduje, aby edukácia bola realizovaná prirodzenými spôsobmi s ohľadom na vekové osobitosti; odmietal potlačovanie osobnosti žiaka, bezduché bifľovanie učiva, či prehnajú kázeň. Základom výchovy a vzdelávania žiakov majú byť podľa Rousseau ich vlastné pozorovania, uvažovanie a osobné skúsenosti. Prirodzene sa tu núkalo použitie hier, ako pre deti primeranej a slobodnej aktivity. Sám Rousseau konštatuje (**Rousseau, 1910, s. 81**):

Milujte deti, prajte im ich hry, zábavu a ich roztomilý inštinkt.

Konkrétne Rousseau venoval pozornosť pohybovým hrám, hrám na rozvoj písania, počtov a hudobného nadania. Formuloval pravidlá, ktoré je potrebné pri hre dodržiavať: primeranosť hry pre deti, jej radostný a nenásilný priebeh. Podľa Rousseaua je hra prirodzená činnosť dieťaťa, ktorá najlepšie uspokojuje detskú potrebu aktivity.

Na myšlienky Rousseaua nadviazal nemecký didaktik **J. H. Pestalozzi** (1746–1827). Dôraz kládol na učenie aktívnou činnosťou žiakov. V tejto činnosti sa majú prejavovať spontánne a vnútorne motivované záujmy žiakov. Za jednu z takýchto činností považoval aj hru. Poukazoval pritom na potrebu systematického využitia hier na realizáciu edukačných cieľov. (**Biber, 1831**)

Už z 18. storočia sa zachovali prvé výskumy z oblasti hry a jej výchovnej funkcie. Známy je pedagogický systém hier od nemeckého kňaza a pedagóga **F. W. A. Fröbela** (1782–1852). Fröbel bol žiakom a nasledovníkom Pestalozziho. Aj on veril vo veľký výchovný a vzdelávací význam hry a odporúčal jej používanie v edukácii detí. Hra je podľa neho prostriedkom zdravého vývoja mladého človeka. To hovorí aj jeho nasledovný výrok (podľa **Lange, 1863, s. 33**):

Hranie a hra sú najvyšším stupňom detského rozvoja, rozvoja človeka tohto veku, pretože sú slobodným prejavom detského vnútra, prejavom, ktorý vzniká z vnútornej potreby dieťaťa samotného.

Vývin detí delí Fröbel na tri obdobia: dojčenské, detské a dorastenecké. V dojčenskom období sa vyvíjajú zmysly,

detstvo je obdobím hier a vývinu reči a dorastenectvo je obdobím školského vyučovania, v ktorom už možno vedome realizovať edukačné ciele. Význam, ktorý Fröbel prikladal hre v predškolskej edukácii vidíme v nasledovnom citáte (podľa **Lange, 1862, s. 469**):

V hre sa majú deti radostne a všestranne cvičiť, všetky ich sily a schopnosti sa majú vzdelávať v jasnej veselosti; v svornosti a zbožnej detskosti majú deti nažívať a pripravovať sa na školu a na ďalšiu životnú cestu.

Fröbel podrobne prepracoval a odskúšal metodiku výchovy v predškolskom zariadení („Kindergarten“) a sústavu hračiek vhodnú na edukáciu detí tohto veku. Spomenutá sústava detských hračiek je známa pod názvom „Fröbelove darčeky“.

Fröbelove darčeky tvoria kolekciu šiestich súborov jednoduchých hračiek. Prvým darčekom je súbor siedmich bavlnených lôpt rozličných farieb, upevnených na niti. Dieťa má na nich poznávať farby a osvojovať si priestorové predstavy (napríklad pojmy „dopredu“ a „dozadu“ súvisiace s pohybom lôpt). Druhým darčekom sú drevená guľa, kocka a valec. Účelom druhého darčeka je oboznámiť deti so základnými geometrickými telesami. Tretím darčekom je kocka rozdelená na osem kociek, štvrtým darčekom je kocka rozdelená na osem doštičiek. Piaty a šiesty darček sú kocky rozdelené na 27 malých kociek, z ktorých niektoré sú ešte ďalej rozdelené. Všetky tieto rozdelené kocky majú za úlohu naučiť deti zostrojovať telesá a tým rozvíjať ich predstavivosť a kombinačné schopnosti. Fröbel vypracoval presnú

metodikou použitia svojich darčiekov, zostavil súbor sprievodných slov, piesní a pohybov. Jeho darčeka sa veľmi rozšírili (**Váňa a kol., 1958, s. 112**).

Fröbelov pohľad na edukačné využitie hry dokumentuje jeho názor, ktorý vyjadruje nasledovný citát (**Fröbel, 1826**):

Hry detstva sú zárodkami celého ďalšieho života detí; v nich sa prejavuje a rozvíja celý človek, jeho dispozície a najvnútornejšie tendencie. Celý neskorší život človeka má svoj zdroj v období detstva.

Takéto názory na úlohu hry v detstve postupne prenikali do všetkých európskych krajín a našli odozvu aj v bežnom vyučovaní na slovenských školách (spracované podľa **Žbirková, 1994**):

Ešte v dobách Komenského hru v edukácii používal banskobystrický učiteľ **J. Duchoň** (1596–1637). Popradský učiteľ **J. Bayer** (1639–1674) venoval hre pozornosť z hľadiska jej využitia vo voľnom čase žiakov. Hry vo vyučovaní používal aj prešovský a bardejovský učiteľ **E. Ladiver** (1633–1686), ktorý kládol dôraz na aktivitu a tvorivosť žiakov. Išlo najmä o žiacke divadelné hry.

Zo slovenských pedagógov sa k problematike hier vyjadrili koncom 18. a začiatkom 19. storočia S. Tešedík, D. Lehocký a S. Ormis.

S. Tešedík (1742–1820), v Rakúsko-Uhorsku vysoko uznávaný pedagóg, vo svojej „vzornej škole“ odporúča použitie hier, hlavne za účelom telesného rozvoja žiakov.

D. Lehocký (1759–1840), kňaz a pedagóg, zastával názor, že deťom je potrebné dať dostatočný priestor na hru. Z funkcií hry považoval za významný jej vplyv na pohybové zručnosti ako aj na sociálne schopnosti a citovú zrelosť.

S. Ormis (1824–1875), slovenský pedagóg, ktorý pôsobil na gymnáziu v Revúcej, mal na hru veľmi podobné názory ako Lehocký. Vyzdvihoval najmä poznávaciu funkciu hry ako prostriedku na získavanie nových skúseností, vedomostí a schopností.

Dôkladné analýzy problematiky hry a jej významu v živote človeka vykonali v 19. storočí významní psychológovia, filozofi a pedagógovia. Z mnohých spomeňme J. W. Goetheho, F. Schillera, H. Spencera a K. Groosa.

J. W. Goethe (1749–1832), významný nemecký dramatik, vyzdvihol význam hry pre edukáciu. Obzvlášť ho zaujímali imaginačné a dramatické prvky hry. Podľa jeho názoru hra rozvíja schopnosť predstavivosti, pamäť a emocionalitu. Goethe hru ponímal ako prostriedok všestranného rozvoja človeka (**Cheyne, 1989, s. 25**).

F. Schiller (1759–1805), nemecký básnik a filozof, svoje ideály slobody a rozumu premietol aj do hry. Považuje ju za formu aktivity, umožňujúcu jedincovi slobodne sa prejaviť a tak dosiahnuť krajší život. Schiller uvažoval o príčinách hravého správania. Podľa jeho predstáv je hra zvierat a ľudí prejavom nadbytočnej životnej energie, ktorú im príroda štedro poskytla a nebola minutá v boji o prežitie. (**Schiller, 2004**)

H. Spencer (1820–1903), anglický filozof, sociológ a pedagóg, presadzoval výchovu a vzdelávanie, ktorých cieľom je príprava na život. Vo svojom diele (**Spencer, 1911**) stanovil didaktické princípy, ktoré sa stali charakteristické pre anglosaské pedagogické myslenie. V jeho zásadách je obsiahnutá požiadavka aktívneho a radostného učenia, založeného na skúsenostiach žiakov. Spencer zdôrazňoval potrebu dostatku hier žiakov.

Aj Spencer uvažoval o dôvodoch hrania sa zvierat a ľudí. Hra, podľa jeho názoru, je prejavom potreby uvoľniť nadbytočnú energiu (**Spencer, 1911**):

Hra je náhradné uplatňovanie energie, ktorá sa jej nevyužívaním na jej prirodzené určenie nahromadila do tej miery, že sa musí vybiť a prejaviť hravou aktivitou.

K. Groos (1861–1946), nemecký psychológ a pedagóg, vypracoval prvú dôkladnú koncepciu príčin a významov hravého správania. Vo svojich dielach (**Gross, 1896, 1899**) zdôrazňuje funkciu hry ako prípravy na úlohy a správanie v dospelosti. V prvom zo spomenutých diel Groos napísal:

Nesmieme si myslieť, že zvieracia hra je luxus mladosti, ale skôr, že obdobie mladosti majú zvieratá kvôli tomu, aby sa hrali.

Groos veril, že správanie cicavcov a špeciálne človeka je natoľko zložité, že potrebujú obdobie mladosti, v ktorom sa prostredníctvom hry ich príprava na dospelosť dovŕši. Hru pokladá za istú formu inštinktívneho správania, ktoré buduje

základy pre rozvoj inteligencie a podobne, ako imitačný inštinkt nahrádza iné, primitívnejšie inštinkty. Názory Groosa na hru ako prostriedok všestranného rozvoja boli všeobecne akceptované a väčšina z nich sa uznáva ako pravdivá aj v súčasnosti.

M. Montessori (1870–1952), významná talianska pedagogička, vychádzala pri budovaní svojej teórie edukácie aj z prác F. W. A. Fröbela, J. H. Pestalozziho a J. J. Rousseaua. Vypracovala podporný program na pomoc žiakom s poruchami čítania a písania, navrhla systém výchovy a vzdelávania detí vo veku 3–6 rokov. Dôraz kládla na vybudovanie pre deti podnetného prostredia, ktoré poskytuje motiváciu k rozvoju žiakov. Jednou z hlavných úloh učiteľa je podľa nej takéto podnetné prostredie vytvoriť a udržiavať. V rámci svojho edukačného systému sa Montessori zamerala na celkový rozvoj detí: rozvoj ich senzomotorických schopností, slovnej zásoby, prípravu na písanie, čítanie a jednoduché počtové úkony, ale aj na celistvý rozvoj osobnosti žiakov predškolského veku. Na ich rozvoj používala Montessori vo veľkej miere hry ako pre deti prirodzenú formu činnosti. Zastávala pritom názory K. Groosa o významnej úlohe hier pre rozvoj mladého jedinca. (**Britton, 1992; Röhrs, 1994**)

J. Piaget (1896–1980) a **B. Inhelder** (1913–1997), významní francúzski psychológovia, podrobne študovali funkcie hry v živote dieťaťa. Podľa ich výskumov existujú štyri základné kategórie hry. Pôvodná a najjednoduchšia forma hry je „*hra cvičenia*“. V tejto forme hry jedinec uplatňuje určité

schopnosti len z „funkčnej radosti“ alebo z radosti spôsobiť niečo a uplatniť novonadobudnuté vedomosti. (Takéto správanie môžeme pozorovať aj u dospelých jedincov, napríklad pri skúšaní nového auta, počítača...) Po tejto etape hry prichádza *symbolická hra*, ktorá vrcholí medzi 2.–3. a 5.–6. rokom života. Jej podstatou je hravé premieňanie skutočnosti, tým, že ju dieťa asimiluje na svoje potreby. Uvedená asimilácia je založená na symbolickej reči, ktorú si dieťa konštruuje a môže ju podľa potreby kreatívne meniť. Pomocou symbolickej hry dieťa získava možnosť konať bez nátlaku a sankcií v rámci podmienok, ktoré si samo prispôsobí, na rozdiel od reality, v ktorej sa ono musí prispôbiť daným podmienkam. Symbolická hra má preto veľký význam pre citovú a intelektuálnu rovnováhu dieťaťa a jeho rozvoj v týchto dvoch oblastiach. Príkladom symbolickej hry je hra na indiánov, hra na školu... Tretie v poradí sa vo vývoji mladého jedinca objavujú *hry s pravidlami* (guľky, človeče nehnevaj sa...). Tieto hry sa učia jedny deti od druhých (respektíve za účasti dospelého). Ich význam je najmä v socializácii dieťaťa, vývine jeho spoločenského života a rozvoji schopnosti spolupracovať a jednať na základe istých pravidiel. Štvrtým typom hry sú *konštruktívne hry*, ktoré sú prechodom medzi symbolickou hrou a činnosťami, ktoré majú už charakter „vážnej“ práce. Pri týchto hrách postupne dochádza k objektivizácii symbolu a skutočnej adaptácii reality (mechanické konštrukcie, riešenie rôznych problémov

a rébusov, inteligentná tvorivá činnosť). (**Piaget** a **Inhelder, 1997**)

Z uvedeného vidíme, že Piaget a Inhelder uznávali všestrannú funkciu hry pre rozvoj dieťaťa. Hra, podľa ich výskumov, rozvíja senzomotorické schopnosti, citovú a intelektuálnu oblasť, schopnosť predstavivosti. Význam hry sa potvrdil aj v oblasti socializácie dieťaťa, rozvoji jeho schopnosti spolupracovať, ako aj v príprave na konštruktívnu tvorivú činnosť a schopnosť riešiť problémy, ktorá je nevyhnutná v dospelom živote. Na základe výsledkov ich práce je hra preto nevyhnutnou a dôležitou súčasťou výchovy a vzdelávania.

L. S. Vygotsky (1896–1934) ruský psychológ, sa podrobne zaoberal kognitívnym rozvojom dieťaťa. Skúmal najmä vzťah medzi jazykom a myslením. Podľa jeho názoru kognitívne schopnosti a vzory myslenia nie sú primárne determinované vrozenými faktormi, ale sú produktom aktivít, realizovaných v rámci sociálnych inštitúcií kultúry, v ktorej jedinec vyrastá. Jednou z takýchto aktivít vytvárajúcich vhodné podmienky na rozvoj kognitívnych schopností a myslenia, je aj hra. (**Rozycki** a **Goldfarb, 2000**) Vygotsky vo svojej teórii zdôrazňuje socializačnú úlohu hry.

J. S. Bruner (1915), americký psychológ, významne prispel k rozvoju kognitívnej psychológie. Zaoberal sa efektívnym spôsobom edukácie a vhodným usporiadaním kurikula na základe teórie konštruktivizmu. Základnou myšlienkou Brunerovej teórie je názor, že učenie je aktívny proces,

v rámci ktorého žiak sám konštruuje nové pojmy a koncepcie na základe svojich dovedy známych vedomostí a skúseností. Úlohou učiteľa je motivovať žiakov k takejto konštrukcii nových poznatkov. Pritom učiteľ musí transformovať poznatky, ktoré majú byť naučené, tak, aby boli primerané pre schopnosť chápania žiakov. V tomto smere Brunera zaujala úloha hry v edukácii, ktorú pokladal za rovnako významnú ako J. Piaget a B. Inhelder. Vo svojich výskumoch napríklad vyzdvihoval schopnosť detí počas hry koncentrovať sa na činnosť, na prostriedky hravého správania a na získavanie informácií. V tomto smere „vážna“ činnosť býva skôr koncentrovaná na svoje výsledky. Hra je preto podľa Brunera vhodná metóda edukácie. Napríklad pre prvé roky školskej dochádzky navrhoval prostredníctvom konštruktívnej hry rozvoj logického myslenia žiakov (**Bruner, 1960, s. 46**).

Pre používanie hier vo vyučovaní bol významný rozvoj reformnej pedagogiky na konci devätnásteho storočia a v dvadsiatom storočí. Do popredia sa dostávala aktívna, tvorivá a motivujúca forma edukácie. Niektoré nové teórie učenia začali považovať hru za jednu z hlavných vyučovacích metód.

J. Dewey (1859–1952), zakladateľ pragmatizmu, zdôrazňoval prirodzenú poznávaciu a výchovnú funkciu hry. Preto hru pokladal za veľmi významnú metódu edukácie. Hra a jej prirodzenosť spĺňajú Deweyovu požiadavku: „*Spojiť školu so životom, urobiť z nej pre deti miesto pobytu, kde sa učia*“

priamo životom, miesto toho, aby bola len učebňou, v ktorej sa zadávajú úlohy.“ (**Stojan a Jůva, 1995**). Veľký dôraz kladie Dewey na výchovnú úlohu hry. Vo svojom diele (**Dewey, 2010, 2011**) konštatuje, že všetky národy sa vo všetkých dobách spoliehali pri výchove detí do značnej miery na hry a hravú činnosť, pretože tieto aktivity poučujú deti o svete, v ktorom žijú; deti v nich objavujú mnoho o činnostiach a procesoch potrebných pre ich život.

R. Steiner (1861–1925), rakúsky vedec a filozof, vypracoval metódu edukácie, používanú v tzv. Waldorských školách. Dôraz kládol na celkový rozvoj žiakov, ich vedomostí, myslenia, sociálnych schopností, ale aj vôle a duchovných hodnôt. Podľa jeho názoru edukácia má zohľadňovať aktuálne potreby dieťaťa, ktoré sa menia s jeho fyzickým, mentálnym a emocionálnym rozvojom. Do 7 roku dieťaťa požaduje, aby hlavnou náplňou detskej činnosti boli hry, kreslenie, spoznávanie prírody a predmetov bežného života. Hra je v jeho teórii považovaná za nevyhnutnú podmienku komplexného rozvoja ľudskej osobnosti. Aj súčasný nasledovníci Steinera zvyrazňujú úlohu hry v edukácii (**Jenkinson, 2001**).

Významnú edukačnú rolu pripisuje hre Francúzska skupina novej výchovy GFEN (*Groupe Français d'éducation nouvelle*). Táto skupina francúzskych pedagógov a didaktikov sa venuje teoreticky aj prakticky zlepšeniu výchovy a vzdelávania na školách. Dôraz kladie na vyučovacie postupy motivujúce žiakov k aktívnej činnosti. Ako konštatuje jeden

z významných členov tejto skupiny, **H. Bassis**, významné miesto v ich koncepcii edukácie majú didaktické hry (**Štech a Bassis, 1991, s. 25**):

Pedagogicky sa náš didaktický postup opiera o význam hry, t. j. o naše zistenie, že vo svojej podstate každá hra, okrem toho, že vyvoláva aktivitu a potešenie, má veľa špecifických vlastností. Má socializačný vplyv, neúprosne núti rešpektovať obmedzenia dané pravidlami (sankciu tu predstavuje vylúčenie z hry), vyvoláva neobyčajnú ochotu vydávať veľké úsilie a prekonať seba samého – t. j. má kvality, o ktorých všetky moralizujúce prejavy, ktoré hovoria o práci, snívajú ako o nedosiahnuteľnom celi.

Ako sme mali možnosť vidieť v tejto kapitole, význam hry pre vzdelávania je idea, ktorá sa vyvíjala už od dávnych čias a je podložená názormi mnohých celosvetovo slávnych a uznávaných odborníkov.

3 POUŽÍVANIE DIDAKTICKÝCH HIER V SÚČASNOM VYUČOVANÍ MATEMATIKY

*Vyučovanie a učenie sa
matematiky by malo mať charakter
hry, ktorá je prácou, aby raz bola
prácou, ktorá sa stala hrou.*

D. Jedinák, (1979)

Úloha hry vo výchove a vzdelávaní je aj v súčasnosti aktuálna a populárna téma. Spracovanie tejto témy v 20. a 21. storočí nájdeme v množstve odbornej literatúry z oblasti psychológie, sociológie, pedagogiky a didaktík jednotlivých vyučovacích predmetov. Hra ako metóda vyučovania je námietom stoviek článkov, monografií a kvalifikačných prác. Vzhľadom na obmedzený rozsah našej učebnice sa preto v analýze moderných prístupov k úlohe hry vo vyučovaní v tejto kapitole obmedzíme na oblasť používanie didaktických hier vo vyučovaní matematiky a to na Slovensku a v Česku.

Potenciál didaktických hier pre vyučovanie matematiky je známy našim pedagógom a didaktikom už dlhšiu dobu. Priekopníkymi v tomto smere u nás boli najmä 80-te a 90-te roky dvadsiateho storočia. **D. Jedinák** vo svojom diele *K otázke motivácie a popularizácie pri vyučovaní matematiky* (1979) zdôrazňuje schopnosť hry vnútorne motivovať žiakov k aktívnej práci na hodinách matematiky. Autor tu odporúča používanie hry v rámci vyučovania matematiky v predškolskom období, ale aj na základnej a strednej škole. Ako vhodné formy hry vymenúva autor súťaže, hlavolamy a hádanky, strategické hry s pravidlami a konštruktívne hry. Pritom je vždy dôležité cielené zameranie hry.

V. Hejný, M. Hejný, T. Hecht, J. Gatial tiež postrehli možnosti, ktoré hry pre matematickú edukáciu poskytujú (**Hejný, 1979; Gatial, Hecht, Hejný, 1982**). Konkrétne návrhy dvoch didaktických hier určených na aplikáciu počas hodín matematiky obsahuje expertíza *K problematike zvyšovania efektívnosti vyučovania na základnej škole* (1985) **E. Hrdinu a kol.** Veľmi dôležitá bola aj snaha o propagáciu hier ako nástrojov vyučovania matematiky v mnohých príspevkoch pre odborné časopisy (**Hejný, Hrdina, Vantúch, 1982; Burjan, 1984, 1987, 1988**).

Prácu s hrami na matematických krúžkoch i možnosti širšieho využitia opisujú **V. Burjan, K. Bachratá** a **H. Bachratý** v diele *Odborný program matematických kroužků na 2. stupni základní školy* (1989). Táto publikácia obsahuje mnohé návrhy metód vhodných na aktívnu prácu

žiakov počas vyučovania matematiky. Konkrétne ide o zaujímavé prednášky z matematiky, matematické rozprávky, riešenie netradičných úloh a problémov, besedy a rozprávania, programovanie na počítači a matematické hry. Každá zo spomenutých metód je rozpracovaná z teoretického hľadiska, pridané sú aj konkrétne ukážky, ktoré boli prakticky odskúšané a skúsenosti s ich používaním.

V. Burjan a **L. Burjanová** zostavili veľmi peknú zbierku hier, ktorých postup hry resp. stratégia obsahujú matematiku, pod názvom *Matematické hry* (1991). Uvedená zbierka čerpá z celosvetovo známych matematických hier a obsahuje aj niektoré pôvodné hry. Približuje tiež stratégie daných hier a skúsenosti z ich používania s deťmi.

Didaktické hry uvádzané vyššie spomenutými autormi boli väčšinou zamerané na rozvoj strategického a kauzálneho myslenia a preto zdanlivo nesúvisiace s konkrétnym učivom. Ich použitie z tohto dôvodu ostalo väčšinou v rámci matematických krúžkov a dobrovoľných aktivít a menej v bežnom vyučovaní matematiky.

V neskorších dielach zaoberajúcich sa používaním didaktických hier v matematike nájdeme už hry priamo určené na prácu počas bežného vyučovania.

V. Kárová sa zaoberá používaním didaktických hier počas vyučovania v diele: *155 her ve vyučování matematice a ve školní družině na 1. stupni ZŠ 1. a 2. část* (1994). Táto práca obsahuje zbierku didaktických hier použiteľných vo veľkej časti učiva matematiky 1. stupňa ZŠ. Konkrétne ide o hry

zamerané na úvod do pojmu číslo, zavedenie prirodzených čísel, základné počtové operácie a geometriu. Kárová napísala aj prácu *Didaktické hry ve vyučování matematice v 1.–4. ročníku základní a obecné školy* (1996). Autorka v tejto knihe prezentuje didaktické hry zamerané na aritmetiku v prvom až štvrtom ročníku ZŠ. Venuje sa aj teoretickej problematike spojenej s didaktickými hrami. Uvažuje o didaktickej hre a jej význame v edukácii. Prezentuje podrobný systém rozdelenia didaktických hier podľa ich účelu, počtu zúčastnených žiakov, formy a priebehu hernej činnosti. V rámci práce sa venuje aj metodike výberu vhodnej hry a následne jej organizácii a riadeniu.

D. Môtovská vo svojom diele *Netradičné metody vyučování matematiky na základnej škole a v nižších triedach osemročných gymnázií* (1994) podáva mnohé zaujímavé podnety na zlepšenie vyučovania predmetu matematika. Toto dielo obsahuje nápadité didaktické hry, ktoré autorka odskúšala v praktickom vyučovaní.

E. Krejčová a **M. Volfová** v rámci monografie *Didaktické hry v matematice* (1994) prezentujú veľmi peknú zbierku didaktických hier. Na úvod sa autorky venujú stručne možnostiam používania didaktických hier v matematike a metodike ich používania. Nasleduje zbierka didaktických hier, rozdelená na dve časti. V prvej časti sa nachádzajú hry vhodné na integráciu do učiva v rámci širokého spektra tematických celkov matematiky. Druhá časť obsahuje hry určené konkrétne na rozvoj istých matematických zručností,

schopností a poznatkov. Sú to hry vhodné na precvičovanie počtových operácií, hry zamerané na rozvoj priestorovej predstavivosti, hry ukazujúce žiakom užitočnosť algebry, hry prehľbujúce žiacke vedomosti o desiatkovej sústave a hry, ktoré pomáhajú predovšetkým v rozvoji logického a kombinačného myslenia.

Použitím hravých postupov vo vyučovaní geometrie sa zaoberala **J. Brincková** v diele *Didaktická hra v geometrii* (1994). Autorka tu prezentuje didaktické hry, ktoré využívajú známu skladačku Tangram. Publikované hry sú zamerané na tematické celky týkajúce sa obvodu a obsahu rovinného obrazca, mnohoúhelníkov, povrchu a objemu telesa ako aj osovej a stredovej súmernosti.

J. Cejpeková podala v monografii *Hra vo vyučovaní na prvom stupni základnej školy* (1996) obsiahlu analýzu hier z psychologického, pedagogického a didaktického hľadiska. Na úvod sa venuje histórii využívania hry v edukácii. V nasledovných kapitolách sa autorka zaoberá hrou ako vyučovacou metódou a jej úlohou vo vyučovaní. Osobitne sa zameriava na motivačnú úlohu hry, podrobne opisuje funkcie hry pre rozvoj žiackych predstáv, systému poznatkov, tvorivej činnosti. Pozornosť venuje aj hre ako nástroju diagnostiky žiackych vedomostí, schopností a osobnostných vlastností. Súčasťou práce je aj zbierka didaktických hier vhodných na používanie v rámci vyučovania matematiky na prvom stupni ZŠ.

Dielo **K. Foltínovej** a **J. Novotnej** *Matematické hry a soutěže na druhém stupni základní školy* (1997) je z veľkej časti tvorené zbierkou hier vhodných na vyučovanie matematiky v rámci druhého stupňa ZŠ. Jedná sa najmä o hry zamerané na precvičovanie schopnosti žiakov aplikovať nadobudnuté vedomosti a zručnosti.

V. Uherčíková a **K. I. Haverlík** v diele *Tangram – poutavá hra* (2002) opísali didaktické hry s hlavolamom Tangram. Uvedené hry sú vhodné na rozvoj predstavivosti a kreativity žiakov. Hry sú využiteľné v rámci vyučovania geometrie na základnej škole.

V roku 2003 vyšlo dielo, zaoberajúce sa súťažnou hrou, určenou na hodiny matematiky, *Algotreky* od **M. Totkovičovej**. Autorka opisuje danú hru a metodiku jej používania. Súčasťou práce je zbierka úloh, určená na realizáciu hry v rámci tematických celkov zaoberajúcich sa aritmetikou čísel a výrazov.

P. Vankúš vydal *Zbierku didaktických hier určených na integráciu do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy* (2006a). Sú v nej uvedené zásady výberu vhodných didaktických hier, metodika ich používania a zbierka 27 hier určených pre rozmanité tematické celky učiva matematiky druhého stupňa ZŠ.

V. Kolbaská v roku 2006 publikovala prácu *Hra ako integračný prostriedok vo vyučovaní matematiky základných škôl*. Je tu obsiahnutá teória používania didaktických hier, konkrétne didaktické hry a ukážkové hodiny. V roku 2007

vydala publikáciu *Globálne rozvojové vzdelávanie a vyučovanie matematiky na 2. stupni základnej školy*, ktorá obsahuje konkrétne ukážky ďalších didaktických hier vhodných pre vyučovanie matematiky na druhom stupni ZŠ.

K. Vidermanová a **E. Uhrinová** v diele *Počítač a didaktické hry* (2011) uvádzajú výhody a nevýhody použitia metódy didaktických hier, požiadavky na hry a ukážky didaktických hier na počítači. Záver publikácie tvoria vybrané didaktické hry.

Na Slovensku a v Česku majú didaktické hry vo vyučovaní matematiky svoje miesto už dlhú dobu, priekopníkymi v tomto smere u nás boli najmä 80-te a 90-te roky dvadsiateho storočia. Existuje viacero pekných zbierok hier a metodických príručiek pojednávajúcich o ich používaní v matematickej edukácii.

4 VÝSKUMY VYUČOVANIA MATEMATIKY METÓDOU DIDAKTICKÝCH HIER

*Umenie učiť je umením
asistovať pri objavovaní.*

M. Van Doren, (1943)

Rozvoj v oblasti didaktických hier ako integrálnej súčasti edukácie momentálne neutícha. Široká učiteľská verejnosť stále viac využíva didaktické hry v ich každodennej práci. Pedagógovia a didaktici matematiky teoreticky aj prakticky skúmajú didaktické hry ako metódu vyučovania matematiky. Výsledky niektorých výskumov používania didaktických hier vo vyučovaní matematiky približuje táto kapitola.

B. Onslow (1990) skúmal pozitívne vplyvy sociálnej interakcie medzi žiakmi v rámci didaktických hier. Nadviazal pritom na prácu **G. Brighta**, **J. Harveya** a **M. Wheelera** (1985). Zistil, že pre objasnenie konceptuálnych konfliktov a za účelom zavedenia nových pojmov a matematických procesov je v rámci hry nevyhnutná diskusia medzi žiakmi resp. medzi žiakmi a učiteľom. Autor stanovil nasledovné požiadavky, ktoré musia byť splnené, aby používanie

didaktických hier viedlo k zefektívneniu matematickej edukácie:

- Didaktické hry musia byť vhodným spôsobom integrované do matematického kurikula, používajúc konzistentný jazyk, materiály a symboly.
- Účasť žiakov musí byť počas celej hry aktívna.
- Dôležité sú vhodné zásahy učiteľa, kvôli cielenému riadeniu hry a za účelom pomoci žiakom prijať nové pojmy, matematické procesy a spôsoby myslenia.

J. Randel, B. Morris, C. Wetzel a B. Whitehill (1992) konštatujú, že používanie didaktických hier vo vyučovaní predmetu matematika môže byť prínosom pre motiváciu žiakov k práci na hodine a pre zlepšenie ich výkonov na hodine. Podmienkou lepšieho pochopenia a zapamätania učiva prostredníctvom hier je podľa daných autorov aktívna účasť žiakov na hrách.

Uskutočnené boli tiež výskumy role didaktických hier vo vyučovaní z mnohých teoretických a praktických aspektov. **S. Pulos a C. Sneider** (1994) zistili, že vhodne zvolená didaktická hra so správnou štruktúrou a zameraním pomáha žiakom v osvojovaní novým matematických pojmov a zručností. Títo výskumníci odporúčajú zaradenie didaktických hier do matematického kurikula ako alternatívnej činnosti. Zistili, že skúsenosti získané pomocou vhodnej didaktickej hry, zaradenej po prebraní istých matematických pojmov a zručností, vedú k ich lepšiemu pochopeniu a trvalejšiemu zapamätaniu.

L. Steffe a **H. Wiegel** (1994) sa zamerali na spôsoby, akými môžu didaktické hry pomáhať žiakom v konštruovaní ich matematickej reality a zlepšovať ich motiváciu a zaujatie pre matematiku. Didaktické hry viedli k spontánnej aktivite na hodinách matematiky a k rozvoju matematického myslenia žiakov. Pozitívom bola tiež sociálna interakcia medzi žiakmi.

Aktívnemu používaniu hier vo vyučovaní matematiky na základných školách sa venuje austrálsky vysokoškolský pedagóg **G. Booker**. V diele *The Maths Games* (2000) opisuje svoje skúsenosti a postrehy z používania didaktických hier. Uveďme niektoré:

Hry sa žiakom javia ako zábavná aktivita, ktorá ich nielen motivuje, ale tiež úplne zaujme, čo je nevyhnutné pre konštruktívne učenie. Deti, ktoré nie sú ochotné učiť sa preto, aby potešili svojich rodičov alebo učiteľa, či z dôvodu, že im bolo povedané, že matematika bude potrebná pre ich ďalší život, sa často učia ochotne v rámci sociálnej interakcie s inými žiakmi. Hry žiakom poskytujú pre nich reálny kontext. ...

Z týchto dôvodov majú hry dôležité miesto v matematickej edukácii. Poskytujú podmienky, v ktorých možno konštruovať a rozvíjať matematické koncepty. Hry zlepšujú schopnosť žiakov riešiť problémy potrebou objavovať a používať nové stratégie a všeobecne zlepšujú ostatné ich schopnosti prostredníctvom ich používania v rámci motivujúcej činnosti. Podporujú sociálne interakcie vedúce k učeniu.

Viacere výskumy s tematikou didaktických hier uskutočnili pracovníci **The Mathematics Assistance Centre** na univerzite

Griffith v austrálskom meste Brisbane. Tieto výskumy sa týkali používania didaktických hier ako integrálnej súčasti vyučovania umožňujúcej získavanie nových vedomostí a rozvoj chápania nových matematických pojmov (**Booker, 2000**). Snahou pritom bolo nájsť mechanizmus na implementáciu konštruktívneho prístupu k učeniu matematiky. Žiaci sa v konštruktívnom prístupe učia na základe vlastných skúseností v rámci vhodne zvolených aktivít. Jednou z aktivít sú didaktické hry. Hry slúžili tiež na rozvoj jazyka potrebného na narábanie s matematickými konceptmi. Pokúsme sa výsledky týchto výskumov stručne zhrnúť:

Didaktické hry:

- poskytujú pre žiakov reálny kontext, v rámci ktorého sa môžu plne angažovať, čo podporuje konštruktívne vyučovanie,
- zvyšujú subjektívnu hodnotu matematických vedomostí pre žiakov, keďže uvedené vedomosti sú potrebné pre účasť v hre, ktorá je žiadanou aktivitou,
- pomáhajú žiakom konštruovať matematické koncepty prostredníctvom manipulácie s objektmi v rámci hry, verbalizáciou ich činností, myšlienok a postojov,
- vyžadujú, aby žiaci rešpektovali pravidlá hry, čo je prospešné pre na pravidlách založené disciplíny matematiky,

4 VÝSKUMY VYUČOVANIA MATEMATIKY METÓDOU DIDAKTICKÝCH HIER

- sú účinnejšie, ak sú konštruované na matematických ideách a pre hru je potrebné pochopenie istých matematických pojmov alebo ovládanie istých matematických zručností,
- podporujú žiakov, aby tvorivo budovali nové idey, ktoré potom musia obhajovať pred ostatnými hráčmi,
- dávajú podnety na kontrolu a overovanie matematických postupov ostatných hráčov, v rámci tohto overovania sa žiaci spoliehajú viac na vlastné overovanie správnosti týchto postupov namiesto spoliehania sa na tvrdenia vonkajšej autority (učiteľa, učebnice a pod.),
- zlepšujú sebaúctu a sebavedomie žiakov, keďže náhodné elementy hry umožňujú každému žiakovi víťazstvo,
- umožňujú učiteľovi sústrediť sa na hodnotenie pravdivého obrazu schopností žiakov, namiesto hodnotenia ich výsledkov v umelých podmienkach.

Aj mnohí slovenskí a českí pedagógovia majú veľa skúseností s prácou s didaktickými hrami na hodinách matematiky. Teraz uvedieme názory niektorých z nich na úlohu hry vo vyučovaní, podmienky a formy jej používania a praktické postrehy z integrácie hier do edukačného procesu.

V. Kárová (1994, 1996) vo svojich dielach formulovala požiadavku využívania didaktických hier ako plnohodnotnej vyučovacej metódy. Podľa autorky hra formuje nasledujúce vlastnosti žiaka nevyhnutné k efektívnej edukácii:

- celkovo kladný vzťah ku škole a edukačnému procesu,
- vnútornú motiváciu zlepšovať svoje vedomosti, schopnosti a zručnosti,

- uvedomelý prístup k sebahodnoteniu a samostatnej kontrole vlastnej činnosti.

E. Krejčová a **M. Volfová** (1994) vysoko hodnotia úlohu hry ako vitálnej časti edukácie. Zaradenie didaktickej hry do vyučovania podľa autoriek zvyšuje záujem žiakov o aktívnu prácu na hodinách matematiky a matematiku celkovo a všeobecne zlepšuje priebeh vyučovacích hodín. Ako pozitívum hry autorky uvádzajú aj potrebnú integráciu vedomostí z rôznych oblastí učiva matematiky, ale aj z iných vyučovacích predmetov. Na základe skúseností s používaním didaktických hier v rámci vyučovania matematiky formulovali autorky nasledovné požiadavky na vhodnú integráciu hry do edukácie:

- Hra má byť pre žiakov lákavá a príťažlivá.
- Hra by mala odpovedať vekovým zvláštnostiam a individuálnym schopnostiam detí. Mladší žiaci pritom obľubujú najmä hry naplnené prvkami tajomnosti a záhadnosti, slabší žiaci preferujú skupinové hry, nadaní a starší žiaci majú radi hry individuálne.
- Každá hra má mať jasné a zrozumiteľné pravidlá, ktoré sú starostlivo dodržiavané. Za eventuálne porušenie pravidiel musia byť stanovené sankcie (napr. trestné body). Pravidlá nie je vhodné bezúčelne meniť.
- Samozrejmosťou musí byť dobré organizačné a materiálne zabezpečenie hernej činnosti.
- Nevhodné je tiež príliš časté zavádzanie novej hry.

- Hru nikdy nezaradujeme do vyučovania náhodne. Každá hra musí slúžiť istému didaktickému cieľu, ktorý chceme v rámci vyučovania predmetu matematika realizovať.
- Snažíme sa, aby hravá činnosť aktivizovala čo najviac žiakov, ideálne celú triedu súčasne. Každý žiak by mal mať možnosť byť v rámci hry úspešný, či už individuálne alebo ako časť tímu. Za účel diferenciacie podľa schopností žiakov je vhodné pripraviť si menej náročné prípadne viac náročné varianty danej hry.
- Pri výbere didaktickej hry preferujeme tú, čo zamestnáva čo najviac zmyslov žiakov, trénuje ich najrozmanitejšie schopnosti a vedomosti.

Potenciál didaktických hier vyzdvihuje aj tvrdenie

A. Masarikovej (1994, s. 37–38):

Didaktická hra môže byť prostriedkom učenia i vyučovania, využíva prirodzenú túžbu po poznávaní a hre. Je zdrojom motivácie, pomáha pri koncentrácii pozornosti, zvyšuje aktivitu myslenia, formuje pozitívny vzťah a záujem k obsahu vyučovania, čo je predpokladom k pochopeniu a zapamätaniu si základných faktov vyplývajúcich z obsahu, umožňuje radosť z dosiahnutého úspechu.

Pozitívami používania didaktickej hry v edukácii sa venovala **A. Masariková** v spolupráci s **J. Ivanovičovou** (1999). Podľa autoriek veľkým kladom didaktických hier je aktívna práca žiakov s preberaným učivom. Tento priamy kontakt umožňuje žiakom získať presnejšie, systematickejšie

a trvácnejšie poznatky. V metodike používania didaktických hier autorky zdôrazňujú primeranosť hier veku, schopnostiam, vedomostiam a záujmu žiakov.

Pozitívne vplyvy hry na rozvoj žiakov prvého stupňa základnej školy opisuje **J. Cejpeková** (1996). Autorka vidí potenciál didaktickej hry v jej nasledovných funkciách:

- aktivizuje osobnosť žiaka,
- rozvíja pamäť, predstavivosť, pozornosť, myslenie a reč,
- rozvíja a kultivuje citovú stránku žiaka, podporuje emocionálne učenie zážitkom,
- prehĺbuje sebazpoznanie a posilňuje sebadôveru,
- umožňuje sociálne učenie, pripravuje na rôzne sociálne situácie,
- motivuje, rozvíja záujmy, uspokojuje potreby, vedie k samostatnosti a tvorivosti,
- podporuje senzomotorické učenie,
- má významný relaxačný účinok.

Podľa **Š. Kováčika** (1999) hlavnými oblasťami, na ktoré môže byť zamerané edukačné využívanie didaktických hier v matematike je:

- objavovanie a odhaľovanie nových súvislostí,
- precvičovanie a upevňovanie učiva,
- rozvoj myslenia a využitie poznatkov.

M. Zelinová (1999) podrobne analyzovala funkcie hry v rozvoji osobnosti dieťaťa. Podľa autorky má hra významnú funkciu v rozvoji nasledovných stránok osobnosti:

Nonkognitívne stránky:

- citové prejavy a pozitívne zážitkové skúsenosti, nárast sebavedomia,
- zvyšovanie aktivity a motivácie,
- sociálne správanie, zlepšovanie sociálnych zručností,
- axiologizácia (láska ku kladným hodnotám),
- kreativita, radosť z tvorivej činnosti.

Kognitívne stránky:

- senzomotorické schopnosti,
- pamäť,
- hodnotiace myslenie,
- tvorivé myslenie.

P. Vankúš (2006b, 2007, 2008) vo svojich dielach študoval vplyv zaradenia didaktických hier vo vyučovaní matematiky na druhom stupni základnej školy. Ako hlavný záver výskumu autor zistil pozitívne pôsobenie integrácie didaktických hier na postoje žiakov k matematike a k jej vyučovaniu.

Jednou z najväčších pozitívnych vlastností hry je skutočnosť, že je prirodzeným prostriedkom vzdelávania detí. Tiež je dôležité, že deti považujú hru za žiaducu aktivitu a obľubujú ju. Má pre deti blízky kontext a tak pomáha prekonávať didaktické prekážky v procese vyučovania matematiky. Didaktické prekážky sú spôsobené výberom metód edukácie a spracovaním obsahu vyučovania. (Príkladom je formálne vyučovanie kombinatoriky prostredníctvom osvojenia vzorcov, bez ich skutočného pochopenia.) Uvedené

prekážky možno prekonať vhodnou voľbou vyučovacích metód a kurikula. (**Spagnolo, 1998**)

Ak uvážime údaje uvedené v tejto časti práce, didaktická hra môže pomôcť pri prekonávaní didaktických prekážok v procese učenia matematiky u žiakov. Ako bolo povedané, vhodná didaktická hra je aktivita primeraná veku, schopnostiam a záujmom žiakov. Okrem toho, hra je prirodzenou cestou edukácie detí. Tieto dôvody naznačujú potenciál didaktickej hry, ako metódy vedúcej k eliminácii didaktických prekážok.

Na záver uvedieme citát z diela **J. Cejpekovej** (1996, s. 23):

Z hľadiska základného atribútu metódy môžeme hru chápať ako vyučovaciu metódu. Okrem toho, že vyvoláva aktivitu, plní aj základné funkcie metódy, a to vzdelávaciu, výchovnú a rozvíjajúcu. Prostredníctvom nej žiaci nadobúdajú nielen vedomosti, ale formujú sa aj ich morálne a osobnostné vlastnosti. Pravidelnou aplikáciou hry sa vytvára priaznivá atmosféra na vyučovaní, pretože hra je deťom blízka. Prostredníctvom nej sa učia bez stresu. Popri učení pociťujú radosť, zabávajú sa a prežívajú príjemné citové zážitky nielen z hry, ale i z učenia. City a prežívanie v konkrétnej situácii vo vyučovaní môžu byť pre život dieťaťa oveľa významnejšie a dôležitejšie ako jednostranné rozumové poznávanie. Veľkou prednosťou tejto metódy je aj to, že si nevyžaduje žiadnu zložitú sekundárnu motiváciu. A napokon je cennou devízou, že deti do školy, kde sa hrajú, prichádzajú každý deň s očakávaním a radosťou. Len máloktorá vyučovacia metóda

má také presvedčivé predpoklady pre realizáciu jednoty výchovného a vzdelávacieho pôsobenia na dieťa ako hra.

Výskumníci zaoberajúcich sa didaktickými hrami v matematickej edukácii sa zhodujú na tom, že hra má veľa pozitívnych vlastností a môže byť prínosnou metódou práce žiakov na hodinách matematiky.

5 VÝBER VHODNÝCH DIDAKTICKÝCH HIER A METODIKA ICH POUŽÍVANIA

*Hľadajme spôsob, aby učitelia
menej učili a žiaci viac pochopili.*

J. A. Komenský, (1954)

Na základe našich skúseností s didaktickými hrami, ako aj na základe skúseností odborníkov v tejto kapitole sformulujeme niektoré odporúčania pre praktické používanie didaktických hier v rámci vyučovania matematiky.

Pri používaní didaktických hier na hodinách matematiky je dôležitý správny **výber didactickej hry**, ako aj vhodná **metodika práce** s hrou.

Ešte pred zaradením didactickej hry do vyučovacieho procesu je nevyhnutné analyzovať viaceré faktory. Potrebné je stanoviť si **edukačný cieľ**, ktorý by sme chceli dosiahnuť. Na základe edukačného cieľa vyberieme didaktickú hru, vhodnú na jeho realizáciu. Pri výbere hry musíme zohľadniť jej **primeranosť** pre konkrétnych žiakov podľa veku, vyspelosti

a záujmov. Premyslíme tiež možné **varianty** danej hry za účelom diferencovania jej obtiažnosti.

Výber hry je ovplyvnený aj jej **organizačnou a realizačnou náročnosťou**. Náročnosť je daná jednak požiadavkami na učiteľa, ako organizátora a kontrolóra priebehu hry, jednak náročnosťou úkonov, očakávaných počas hry od žiakov. K realizácii hry patrí aj jej **materiálne zabezpečenie**. Pri každej didaktickej hre treba zvážiť aj jej ďalšie charakteristické črty. Konkrétne hľadáme odpovede na otázky:

- Koľko žiakov aktivizuje didaktická hra a na akej úrovni poznávacieho procesu?
- Ktoré vedomosti, schopnosti, zručnosti a osobnostné črty rozvíja?
- Aký je očakávaný vplyv danej didaktickej hry na efektívnosť vyučovacieho procesu?
- Ako vplýva na postoje žiakov k učebnému procesu a predmetu?
- Aké sú motivačné vplyvy danej hry na žiakov?

Na základe uvedeného dokážeme vytvoriť model „ideálnej didaktickej hry“: **Ideálna didaktická hra je vhodná na realizáciu stanoveného edukačného cieľa, primeraná a zaujímavá pre žiakov. V otázkach organizačnej a realizačnej náročnosti a materiálneho zabezpečenia sa jedná o jednoduchšiu, no napriek tomu svojim priebehom a náplňou pútavú hru. Táto hra aktivizuje súčasne celú triedu, pričom preferuje tvorivú činnosť žiakov. Ideálna**

hra rozvíja široké spektrum vedomostí, schopností, zručností a pozitívnych osobnostných črt žiakov. Jej integrácia do vyučovania vedie k zvýšeniu jeho efektívnosti oproti vyučovaniu bez zaradenia tejto hry. Pozitívne vplýva na postoje žiakov k matematike a motivuje ich k ďalšiemu vzdelávaniu a rozvoju.

Pri výbere didaktickej hry sa snažíme modelu „ideálnej didaktickej hry“ čo najviac priblížiť.

Teraz si povieme niečo o metodike používania didaktických hier na hodinách matematiky.

Didaktickú hru prezentujeme žiakom obvykle na hodine, na ktorej ju chceme použiť, aby si žiaci pamätali pravidlá hry. Ak hra nie je jedinou aktivitou hodiny matematiky, obyčajne ju zaradíme na koniec hodiny. Jednak kvôli tomu, aby sme nemuseli hru unáhliť, aby sme stihli ešte iné aktivity. Tiež na základe skutočnosti, že hra, ako pre žiakov uvoľňujúca a pozitívne pôsobiaca činnosť, je vhodným záverom hodín matematiky.

Na úvod prezentácie didaktickej hry povieme žiakom jej názov, ktorý by mal byť výstižný a súčasne pre žiakov pútavý. Nasleduje ústne oboznámenie s pravidlami hry. Vysvetľovanie pravidiel je potrebné urobiť názorne, najlepšie na konkrétnych príkladoch herných situácií. Ako vhodné sa ukázalo po prezentovaní pravidiel zaradiť ukázkovú hru resp. časť hernej aktivity, na ktorej majú žiaci možnosť overiť si ich správne pochopenie.

Nasleduje samotná realizácia didaktickej hry. Ak to hra vyžaduje, rozdelíme žiakov do družstiev. (Pri hrách dvoch hráčov môžeme využiť prirodzené rozsadenie žiakov v školských laviciach.) Väčšinou ide o 5–6 členné družstvá žiakov. Ideálnym stavom je, aby družstvá boli rovnocenné počtom žiakov, ako aj matematickými vedomosťami a zručnosťami. Pri dlhodobejšom používaní didaktických hier môžeme vytvoriť ustálené zloženie družstiev podľa tejto požiadavky, zohľadňujúc aj vzťahy medzi žiakmi a ich preferencie ohľadne toho, s kým chcú byť v družstve. Pri menej častom používaní hier postačuje, keď družstvá vytvoríme tak, že pospájame vždy dve školské lavice, v družstve budú 4 žiaci, sediaci pri týchto laviciach a navyše jeden resp. dvaja žiaci podľa toho, či je potrebné vytvoriť 5 prípadne 6 členné družstvo. Pospájaním lavíc získame aj dostatočne veľkú hraciu plochu.

Úlohou učiteľa počas didaktickej hry je spravidla kontrolovať dodržiavanie pravidiel a prípadne organizačne riadiť priebeh hry. Za zámerné opakované porušenie pravidiel je potrebné žiakov sankcionovať – podľa situácie a podmienok napríklad zhoršením hodnotenia v rámci danej hry. Po ukončení hry je potrebné zhodnotiť jej priebeh a prácu jednotlivých hráčov. Pri hodnotení treba zohľadniť nielen výsledky žiakov, ale aj ich snahu. V konečnom dôsledku každý žiak, ktorý aktívne počas hry pracoval, by mal byť odmenený a povzbudený. Tým zvyšujeme ich motiváciu podieľať sa na herných aktivitách. Táto motivácia sa môže

sekundárne preniesť aj na iné učebné aktivity v rámci hodín matematiky.

V praxi sa nám overilo udeľovanie bodov, pričom úspešnejší hráč získa viac bodov, menej úspešný hráč menší, ale nenulový počet bodov. Body z viacerých hier sa sčítavajú. Za určitý, predtým stanovený počet bodov, získajú žiaci jednotku za aktivitu na hodine matematiky. Resp. jednotku získa napr. päť žiakov s najvyšším celkovým počtom bodov po ukončení tematického celku, počas ktorého sme zaradili dané didaktické hry. Výhodou tohto spôsobu hodnotenia je na jednej strane motivácia žiakov a na druhej strane odstránenie negatívnych vplyvov hodnotenia (každý hráč získa nenulový počet bodov, nehrozí zlá známka). Aplikácia takéhoto bodového hodnotenia je výhodná aj pri používaní celkového bodového hodnotenia žiakov na hodinách matematiky, keď body za didaktické hry prirátame ako bonusové k celkovému počtu bodov, udelených danému žiakovi za iné aktivity.

Didaktickú hru zaraďujeme do vyučovania, len ak sme presvedčení o prínosoch danej hry v porovnaní s vyučovaním bez hry. Napríklad namiesto rutinného precvičovania, resp. opakovania učiva, možno tento cieľ realizovať pre žiakov omnoho pútavejšie pomocou vhodnej didaktickej hry. Nie je potrebné neustále používať nový typ didaktickej hry. Použitie už známej hry má výhody v tom, že žiaci poznajú pravidlá a jej organizáciu. Môžu sa tak sústrediť na samotnú hrovú činnosť. Výhodou je tiež ušetrený čas, ktorý by sme venovali

oboznamovaníu žiakov s novou hrou. Pre spestrenie hodín je ale potrebné občas hry obmieňať.

Príprava vyučujúceho môže byť pred prvým použitím hry náročná. Útechou je skutočnosť, že pri opakovanom použití danej didaktickej hry s rovnakým obsahom vyučujúci môže použiť tie isté materiálne pomôcky. Potom možno hry využívať bez podstatne vyšších, niekedy aj s nižšími nárokmi na prípravu v porovnaní s vyučovaním bez hry. Skutočne veľkým pozitívom didaktických hier je aktívna, samostatná práca žiakov. Hodiny matematiky s integrovanými didaktickými hrami kladú menšie nároky na učiteľa v porovnaní s hodinami bez hier, čo sa týka nabádania žiakov k práci a udržiavania disciplíny.

6 ZBIERKA

DIDAKTICKÝCH HIER

*Jediným učiteľom hodným toho
mena je ten, ktorý vzbudzuje ducha
slobodného premýšľania a rozvíja
cit osobnej zodpovednosti.*

J. A. Komenský, (1954)

Na úvod tejto kapitoly máme potešujúcu správu. Po prečítaní postupu výberu vhodnej didaktickej hry, ktorý bol uvedený v predošlej kapitole, si isto mnohí pomysleli, že vybrať správnu hru je dosť náročné (a my musíme súhlasiť). Preto v tejto kapitole ponúkame zbierku didaktických hier, vybraných tak, aby boli vhodné na použitie v konkrétnych tematických celkoch matematiky druhého stupňa ZŠ v bežných triedach.

Opis každej tu uvedenej didaktickej hry začína jej **názvom**. V **tematickom zaradení hry** uvádzame oblasti matematiky pre ktoré je primárne určená. Nasledujú **edukačné ciele hry**. Potom sa venujeme **prostrediu hry**, konkrétne potrebným pomôckam a prípadnému rozdeleniu žiakov do družstiev, tiež uvádzame približné časové trvanie hry. Nasleduje **postup hry**, teda aktivity učiteľa a žiakov počas hry. Tento postup obsahuje pravidlá hry, ktoré riadia priebeh hrovej aktivity.

V osobitnej časti podávame **záverečné vyhodnotenie** práce žiakov. Nakoniec uvádzame niektoré **prednosti danej hry** pre priebeh edukačného procesu.

Hry v zbierke sú rozdelené do nasledovných kategórií:

- **Kooperatívne hry pre družstvá.** Kategória obsahuje hry, v ktorých spolupracuje družstvo žiakov. Ďalej sa delí na **kooperatívne hry pre viacčlenné družstvá** a **kooperatívne hry pre dvojčlenné družstvá.**
- **Individuálne hry.** Táto kategória obsahuje hry, v ktorých každý žiak hrá sám za seba. Podrobnejšie ich delíme na **hry pre jednotlivcov** a **hry vo dvojici.** Hry pre jednotlivcov sú hry typu solitér, kde žiak naozaj hrá len ako jednotlivec a snaží sa sám plniť cieľ daný pravidlami hry. Hry vo dvojici sú hry typu šach, dáma a pod., teda hry, v ktorých žiaci hrajúci vo dvojici majú protichodné záujmy a snažia sa zvíťaziť nad svojim spoluhráčom.

Hry v tejto zbierke pochádzajú z rozmanitých prameňov. Konkrétne spomenieme nasledovné, podľa roku vydania zoradené diela, bližšie popísané v zozname literatúry uvedenom na konci publikácie:

- M. Gardner** *Mathematical puzzles & diversions* (1959),
- M. Gardner** *Martin Gardener's Sixth Book of Mathematical Games from Scientific American* (1971),
- M. Gardner** *Matematičeskije dosugi* (1972),
- M. Hejný** *Geometria naučila človeka myslieť* (1979),

- F. Roth** *Matematická hra ako prostriedok rozvoja kognitívnych funkcií* (1980),
- V. Žmuráň** *Matematické hry* (1985),
- V. Burjan, K. Bachratá a H. Bachratý** *Odborný program matematických krúžkov na 2. stupni základnej školy* (1989),
- V. Burjan a Ľ. Burjanová** *Matematické hry* (1991),
- T. Houška** *Škola hrou* (1991),
- J. Melichar a M. Červenka** *Matematika hrou* (1993),
- V. Kárová** *155 her ve vyučování matematice a ve školní družině na 1. stupni ZŠ 1. a 2. část* (1994),
- D. Môtovská** *Netradičné metódy vyučovania matematiky na základnej škole a v nižších triedach osemročných gymnázií* (1994),
- E. Krejčová a M. Volfová** *Didaktické hry v matematice* (1994),
- J. Brincková** *Didaktická hra v geometrii* (1994),
- L. Horník** *Matematika hrou* (1994),
- V. Kárová** *Didaktické hry ve vyučování matematice v 1.–4. ročníku základní a obecné školy* (1996),
- J. Cejpeková** *Hra vo vyučovaní na prvom stupni základnej školy* (1996),
- K. Foltínová a J. Novotná** *Matematické hry a soutěže na druhém stupni základní školy* (1997),
- Š. Kováčik** *Didaktická hra – spestrenie hodiny matematiky* (1999),

D. Ivančíková *Hry ako súčasť vyučovania matematiky. Hry odbúravajúce stres* (2002),

P. Vankúš *Hry ako súčasť vyučovania matematiky* (2002).

Mnohé z hier sa vyskytujú vo viacerých z týchto diel a to v rozmanitých modifikáciách. Aj my sme pri vytváraní zbierky niektoré z hier prispôbili našim požiadavkám. Pri niektorých didaktických hrách je ich pôvod nejasný a nájdenie ich pôvodného autora je komplikované. Preto pri samotných hrách neuvádzame konkrétny prameň, z ktorého sme námety na jednotlivé hry čerpali.

V nasledovnej časti publikácie nájde čitateľ 30 didaktických hier, ktoré sú námetom pre hrové aktivity na hodinách. Uvedené hry je možné samozrejme podľa situácie na hodine modifikovať resp. ich prispôbiť pre iné oblasti učiva.

KOOPERATÍVNE HRY

Hry pre viacčlenné družstvá

1 Bingo

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre všetky tematické celky učiva matematiky.

Edukačné ciele hry:

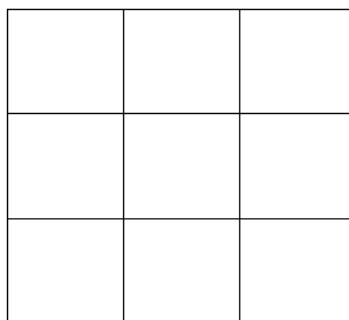
Precvičovanie riešenia rozmanitých matematických úloh, spätná väzba o zvládnutí učiva. Hra rozvíja tiež spoluprácu žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Spolupracujú družstvá 5–6 žiakov. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Sada úloh pre každé družstvo, tiket (papier s voľnými oknami, pozri *obrázok 6.1*).

Čas trvania hry: 40 min.



Obr. 6.1 Tiket pre hru *Bingo*

Postup hry:

Na úvod žiakom rozdáme do každého družstva zadanie úloh a výsledkovú listinu (tiket). Zadanie obsahuje určitý počet úloh, podmienkou je, aby ich počet a obtiažnosť umožnili žiakom v priebehu hry vyriešiť všetky úlohy. Úlohy sú podľa poradia očíslované, ich počet je väčší ako počet okien vo výsledkovej listine. Každéj úlohe je priradené ešte druhé, tajné číslo, ktoré dostaneme ako poradové číslo danej úlohy náhodným premiešaním úloh (*ukážka 1*). Napríklad nech zadanie obsahuje 16 úloh, tiket má 9 voľných okien. Žiaci náhodne vyplnia svoj tiket deviatimi prirodzenými číslami z intervalu od 1 do 16 a riešia úlohy v rámci zadania. Výsledky úloh konzultujú s vyučujúcim. V prípade správneho výsledku prezradí vyučujúci žiakom tajné číslo, prislúchajúce danej úlohe. Ak sa toto číslo vyskytuje na tikete daného družstva žiakov, vyučujúci ho označí.

Cieľom hry je označiť všetky okná na tikete, teda dosiahnuť „bingo“.

(Označenie úloh tajným číslom vnáša do hry prvok napätia a náhody. Ak majú žiaci šťastie pri vyplňaní tiketu, dosiahnu bingo i keď nevyriešili všetky úlohy zo zadania. Teda aj slabší žiaci majú možnosť získať lepšie výsledky a zažiť pocit úspechu.)

Záverečné vyhodnotenie:

Za každú správne vyriešenú úlohu získajú všetci žiaci v družstve určitý počet bodov za aktivitu (v závislosti od náročnosti úloh). Za „bingo“ dostanú žiaci bonusové body

(Ich počet by mal byť dostatočne veľký, aby to žiakov motivovalo a potešilo.).

Prednosti danej hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov príťažlivosťou hry. Rozvoj schopnosti spolupráce.

Ukážka 1 Tajné čísla jednotlivých úloh pri hre *Bingo*

	Tajné číslo
Úloha č. 1	7
Úloha č. 2	4
Úloha č. 3	11
Úloha č. 4	5
Úloha č. 5	6
Úloha č. 6	9
Úloha č. 7	13
Úloha č. 8	8
Úloha č. 9	16
Úloha č. 10	10
Úloha č. 11	1
Úloha č. 12	3
Úloha č. 13	2
Úloha č. 14	14
Úloha č. 15	15
Úloha č. 16	12

2 Kruhy

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre všetky tematické celky učiva matematiky.

Edukačné ciele hry:

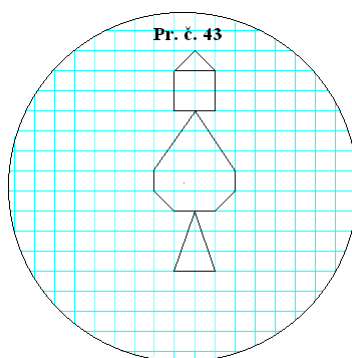
Precvičovanie riešenia rozmanitých matematických úloh, spätná väzba o zvládnutí učiva.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Celá trieda je rozdelená na družstvá po 5–6 žiakov. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Karty úloh s príslušným bodovým hodnotením (pozri *obrázok 6.2* a *ukážku 2*) pre každé družstvo. (Uvedené karty môžu byť kruhového tvaru – z toho pochádza názov hry.)

Čas trvania hry: 15–30 min.



Obr. 6.2 Hracia karta k hre *Kruhy*, úlohou je určiť obsah geometrických útvarov na karte. Ide o tematický celok *Obsah geometrických útvarov*.

Ukážka 2 Úlohy k hre *Kruhy* pre tematický celok zaoberajúci sa úpravou algebraických výrazov.

10 bodové úlohy:

1) $(x - y) + (y + z) - (y - z) + (y - x) =$

2) $(3x - 7y) + (-4x + y) - (x - 5y) =$

3) $(6m^2 - 3m) : 3m = \quad (m \neq 0)$

4) $(-56ab + 24bc) : (-8b) = \quad (b \neq 0)$

5) $(0,5a^2 - 0,5) : 0,25 =$

6) Určte hodnotu výrazu $x + xy - y$ pre $x = 5$ a $y = -0,4$

5 bodové úlohy:

1) $2(y - 1) + (y - 2) =$

2) $0,5(2p - 4) + 0,4(5p - 10) =$

3) $(-2y) \cdot (-9y) =$

4) $(4,5r - 18) : 0,9 =$

5) $(-3c - 9d) : 0,3 =$

6) Určte hodnotu výrazu $(x + y) \cdot (x - y)$ pre $x = 3$ a $y = -2$

Postup hry:

Učiteľ rozdelí karty podľa obtiažnosti do dvoch skupín (karty rôznej obtiažnosti sa líšia farebne). Žiaci počítajú úlohy na kartách. Každý si volí obtiažnosť sám tým, z ktorej skupiny kariet si vyberie úlohu. Za správne vyriešenú úlohu získava na konto svojho družstva príslušný počet bodov. Správnosť riešenia úloh posudzuje a bodové skóre družstiev zaznamenáva vyučujúci. Kvôli rýchlejšej kontrole sú úlohy očíslované, ku číslu má učiteľ priradený výsledok. Žiaci zaznamenávajú riešenia na osobitný papier, po istom čase

(15–30 min.) sa robí kontrola. Cieľom družstiev je získať čo najvyšší počet bodov.

Záverečné vyhodnotenie:

Po ukončení hry sa zistí skóre jednotlivých družstiev, určí sa poradie na základe dosiahnutého počtu bodov. Žiaci sú odmenení bodmi za aktivitu – najviac bodov získajú žiaci z víťazného družstva, najmenší, ale nie nulový počet bodov, dostanú žiaci z družstva na poslednom mieste.

Prednosti hry:

Diferencovaná obtiažnosť úloh, vnútorná motivácia žiakov prostredníctvom súťaživosti medzi družstvami, možnosť aj pre slabších žiakov prispieť k úspechu družstva, aktívna práca celej triedy, práca žiakov v príťažlivom kontexte, spätná väzba o úrovni vedomostí žiakov v jednotlivých družstvách. Interakciou žiakov v družstve sa rozvíjajú ich sociálne zručnosti.

3 Puzzle

Tematické zaradenie hry:

Uvedenú hru možno použiť pri riešení rozmanitých matematických úloh, ktorých riešením je jednoznačný údaj.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie riešenia matematických úloh, spätná väzba o zvládnutí učiva.

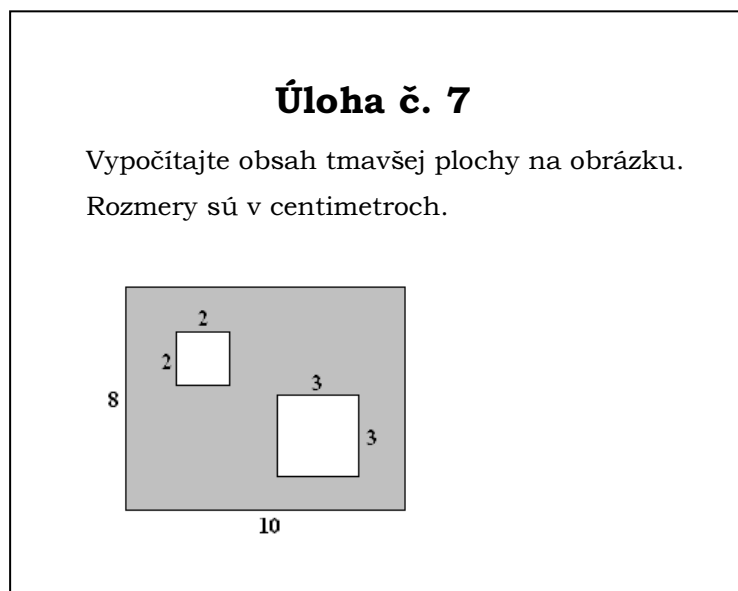
Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Celá trieda je rozdelená na družstvá po 5–6 žiakov. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Očíslované zadania úloh, každá úloha je na osobitnom papieri (*ukážka 3*). Obrázok rozstrihaný na počet častí zhodný s počtom úloh. Každá časť je na nepokreslenej strane očíslovaná prirodzenými číslami od čísla jeden. (Na obrázku môže byť ľubovoľná vhodná kresba napr. zvierat, bežný objekt, známa osobnosť...) Magnetická tabuľa, resp. nástenka.

Čas trvania hry: 20–40 min.

Ukážka 3 Úloha k hre *Puzzle* pre tematický celok *Obsah geometrických útvarov*.



Postup hry:

Na magnetickú tabuľu, resp. nástenku umiestnime rozstrihaný obrázok tak, aby žiaci videli stranu, na ktorej sú čísla. Žiaci z každého družstva si vyberú jedno z daných čísel, zodpovedajúce časti obrázka, ktorú chcú otočiť (každé družstvo iné číslo). Na základe uvedeného čísla prideli vyučujúci žiakom úlohu s rovnakým číslom. Po vyriešení úlohy skontroluje vyučujúci správnosť riešenia. V prípade, že

výsledok bol správny, otočí príslušnú časť obrázku tak, aby bolo vidieť pokreslenú stranu. Žiaci z družstva, ktoré vyriešilo danú úlohu, majú možnosť hádať, čo obrázok znázorňuje. V prípade, že výsledok bol nesprávny, uvedená časť obrázka ostáva neotočená do konca hry. Po vyriešení prvej úlohy každým družstvom pokračujeme ďalšou úlohou, až kým ich nevyriešime všetky.

Záverečné vyhodnotenie:

Za každú správne vyriešenú úlohu získajú všetci žiaci družstva bod za aktivitu. Za uhádnutie, čo je znázornené na obrázku, získajú žiaci družstva bonusové body za aktivitu.

Prednosti hry:

Vnútoraná motivácia žiakov prostredníctvom súťaživosti medzi družstvami, možnosť aj pre slabších žiakov prispieť k úspechu družstva, napr. uhádnutím, čo predstavuje obrázok. Aktívna práca celej triedy, práca žiakov v príťažlivom kontexte, spätná väzba o úrovni vedomostí žiakov v jednotlivých družstvách, interakciou žiakov v družstve sa rozvíjajú ich sociálne zručnosti.

4 Stavitelia

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre tematické celky *Obvod geometrických útvarov*, *Obsah geometrických útvarov* a *Objem a povrch geometrických útvarov*.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie premieňania jednotiek dĺžky, obsahu a objemu. Nácvik výpočtu obsahu a objemu. Rozvoj priestorovej predstavivosti a zručnosti v geometrických konštrukciách.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Celá trieda je rozdelená na družstvá po 5–6 žiakov. Hrá sa na asfaltovom ihrisku resp. v triede. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Plán konštrukcie pre každé družstvo (*ukážka 4*). Kriedy vhodné na kresbu na asfalt. Pásové meradlo pre každé družstvo.

Čas trvania hry: 40 min, hra dáva námet aj na prácu v rámci viacerých hodín matematiky.

Postup hry:

Učiteľ pripraví pre každé družstvo jednoduchý konštrukčný plán. (Môže sa jednať o plán domu, bludiska, parku...) Na pláne sú rozmery uvedené v rôznych jednotkách dĺžky. Úlohou družstiev je na asfaltovom ihrisku pomocou kriedy „skonštruovať“ stavbu v mierke 1 : 10. Keď je stavba hotová, učiteľ ju „skolauduje“ a prideli žiakom úlohy, napr. vypočítať plošný obsah jednotlivých častí stavby; objem častí stavby pri zadanej výške a hrúbke múrov a pod. Takéto sprievodné úlohy možno riešiť aj na nasledujúcej hodine matematiky. (Týkajúce sa napr. nákladov na namaľovanie stavby, možnosti zmeniť rozmery stavby a tak zmenšiť náklady a pod.)

Uvedenú hru možno hrať aj v triede, stavbu žiaci realizujú kriedou na tabuľu resp. rysovacími pomôckami na výkres. V tomto variante treba pri tvorbe konštrukčných plánov zohľadniť počet družstiev a vhodné rozmery „stavby“.

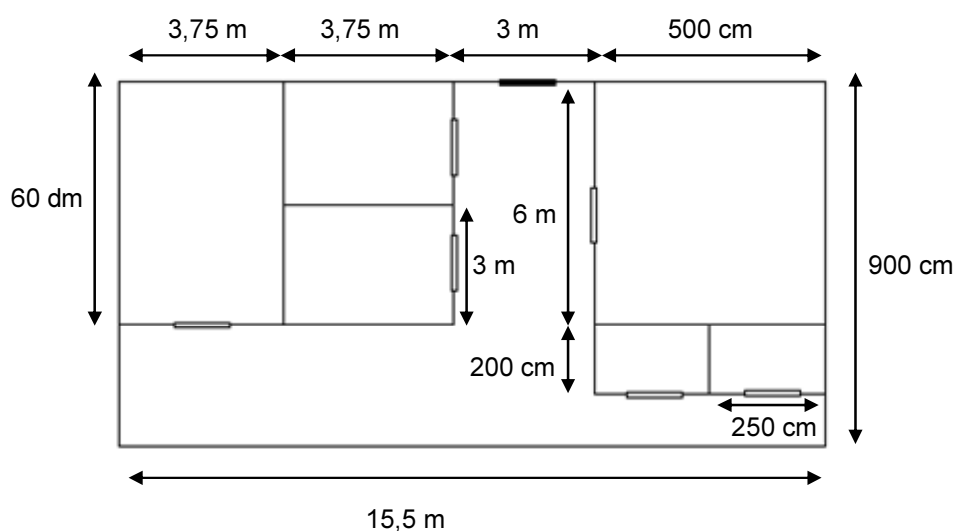
Záverečné vyhodnotenie:

Na základe správnosti „konštrukcie stavby“ a riešenia zadaných úloh získa každý člen družstva určitý počet bodov za aktivitu.

Prednosti danej hry:

Aktívna práca žiakov v motivujúcom a prirodzenom kontexte. Rozvoj rozmanitých zručností žiakov. Budovanie schopnosti tímovej spolupráce.

Ukážka 4 Konštrukčný plán k hre *Stavitelia*



5 Súťaž radov

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná na precvičovanie riešenia úloh zameraných na rozmanité celky učiva matematiky.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie riešenia úloh. Spätná väzba o zvládnutí učiva pre žiakov a učiteľa. Hra rozvíja schopnosť žiakov kontrolovať správnosť riešenia matematických úloh a vedie k odstráneniu chybovosti.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Celá trieda rozdelená na tri družstvá žiakov (možno využiť prirodzené rozsadenie žiakov v radoch). Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Sada matematických úloh. Ide o ľubovoľné úlohy, riešiteľné na tabuli.

Čas trvania hry: 40 min.

Postup hry:

Žiaci z jednotlivých družstiev sa striedajú pri riešení úloh na tabuli. Úlohy zadáva vyučujúci. Zatiaľ čo žiak pri tabuli počíta úlohu, ostatní žiaci počítajú v laviciach a kontrolujú jeho postup. Keď žiak pri tabuli dopočíta, žiaci z družstiev, z ktorých nebol daný žiak pri tabuli, posúdia správnosť riešenia.

Ak bolo riešenie jednohlasne *považované za správne a je naozaj správne*, družstvo žiaka, ktorý danú úlohu počítal, získa bod. Ak bolo riešenie *označené za nesprávne a skutočne sa v ňom vyskytla chyba*, posudzujúci žiaci chybu opravujú a družstvo žiaka, ktorý danú úlohu počítal, nezíska žiaden bod. Ak bolo riešenie *označené za nesprávne a v skutočnosti je správne*, po obhájení správnosti riešenia žiakom, ktorý úlohu počítal, resp. žiakmi z jeho družstva, získa toto

družstvo dva body. V prípade, že bolo riešenie *označené za správne a v skutočnosti je nesprávne*, vyučujúci na to upozorní žiakov a opraví chyby. Družstvo žiaka, ktorý danú úlohu počítal, získa aj v tomto prípade jeden bod. (Uvedený spôsob bodovania núti žiakov zo všetkých družstiev pozorne sledovať prácu na tabuli.) Cieľom družstiev je získať čo najvyšší počet bodov.

Záverečné vyhodnotenie:

Všetci žiaci družstva získajú body za aktivitu na základe počtu bodov získaných daným družstvom v priebehu hry.

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou. Rozvoj schopnosti kontrolovať správnosť riešenia matematických úloh, počas hry žiaci postrehnú najčastejšie sa vyskytujúce chyby.

6 Súťaž so stoličkami

Tematické zaradenie hry:

Uvedenú hru možno použiť pri riešení časovo nenáročných matematických úloh, ktorých riešením je jednoznačný údaj.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie riešenia rozmanitých matematických úloh, spätná väzba o zvládnutí učiva.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Celá trieda je rozdelená na tri družstvá (možno využiť prirodzené rozsadenie žiakov v radoch). Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Pripravené zadanie úloh pre vyučujúceho. Sada kariet s výsledkami úloh pre každé družstvo (*ukážka 5*).

Čas trvania hry: 20–40 min.

Postup hry:

Na úvod hry vyučujúci každému družstvu rozdá rovnakú sadu kariet. Každý žiak v družstve získa počet kariet daný počtom žiakov v družstve a počtom úloh, ktoré si vyučujúci pripravil. Údaje na kartách sú výsledkami týchto úloh. Vyučujúci prečíta, resp. napíše na tabuľu zadanie prvej úlohy. Všetci žiaci úlohu samostatne riešia. Po vyriešení úlohy žiaci, ktorí majú kartu s výsledkom danej úlohy, idú pred tabuľu. Cieľom každého z nich je dostať sa tam skôr, ako žiaci z ostatných družstiev. Pre jednoduchosť určenia ich poradia a pre spestrenie hry sú pred tabuľou pripravené tri stoličky. Najrýchlejší zo žiakov si sadá na prvú z nich, druhý žiak na susednú a posledný žiak na tretiu stoličku. Po skontrolovaní úloh a určení poradia žiakov vyučujúci zadáva ďalšiu úlohu. Tento postup sa opakuje až do vyriešenia všetkých úloh.

Záverečné vyhodnotenie:

Za každého žiaka, ktorý správne prezentoval kartu s výsledkom riešenej úlohy, získajú všetci žiaci družstva určitý počet bodov za aktivitu. Ten je daný náročnosťou úloh a poradím žiakov jednotlivých družstiev. Napr. družstvo žiaka, ktorý prezentoval kartu so správnym riešením danej úlohy ako prvý, získa 3 body. Družstvo druhého žiaka

v poradí získa 2 body, družstvo tretieho žiaka získa 1 bod. V prípade, že pred tabuľu príde žiak s nesprávnou kartou, získa jeho družstvo 0 bodov.

Prednosti danej hry:

Vnútoraná motivácia žiakov prostredníctvom súťaživosti medzi družstvami. Aktívna práca celej triedy. Spätná väzba o úrovni vedomostí žiakov.

Ukážka 5 Zadanie úloh a sada kariet s ich výsledkami k hre *Súťaž so stoličkami* v rámci učiva *Percentá*

1) Zadania úloh

- | | |
|----------------|---------------------------------------|
| 1. 10 % zo 150 | 10. 100 % je 10. Koľko % je 2,5? |
| 2. 25 % zo 40 | 11. 100 % je 12. Koľko % je 9? |
| 3. 50 % z 12 | 12. 100 % je 50. Koľko % je 10? |
| 4. 75 % zo 4 | 13. 100 % je 60. Koľko % je 20? |
| 5. 30 % zo 60 | 14. 100 % je 25. Koľko % je 35? |
| 6. 70 % z 20 | 15. Nech 50 % je 50. Koľko je 100 %? |
| 7. 85 % zo 120 | 16. Nech 10 % je 0,5. Koľko je 100 %? |
| 8. 50 % z 0,5 | 17. Nech 75 % je 9. Koľko je 100 %? |
| 9. 120 % z 2 | 18. Nech 125 % je 20. Koľko je 100 %? |

2) Sada kariet s výsledkami daných úloh

15	10	6	3	18	14
102	0,25	2,4	25	75	20
$33,\overline{3}$	140	100	5	12	16

7 Šifrovaná

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre precvičovanie riešenia jednoduchších úloh zameraných na rozmanité celky učiva matematiky.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie riešenia úloh. Spätná väzba o zvládnutí učiva pre žiakov a učiteľa. Hra rozvíja schopnosť žiakov spolupracovať.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Celá trieda, spolupracujú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Sada matematických úloh. Ide o jednoduchšie úlohy, ich výsledkom musí byť jednoznačný a pre každú úlohu iný údaj (pozri *ukážku 6*). Nevyplnený kľúč k odkódovaniu správy a zašifrovaný text – môže to byť ľubovoľný text napr. hádanka alebo vtip (pozri *ukážku 7* – zašifrovaný text je tu hádanka).

Čas trvania hry: 40 min.

Postup hry:

Na začiatku hry rozdáme žiakom sadu úloh a zašifrovanú správu spolu s nevyplneným kľúčom na jej odkódovanie. Pri každej úlohe v rámci sady je uvedené jedno písmeno abecedy. Zašifrovaný text sa skladá z údajov, oddelených čiarkami. Tieto údaje sú výsledkami daných úloh. Text odšifrujeme zámenou údajov za písmená, napísané pri úlohách, pre ktoré sú zodpovedajúce údaje výsledkami. Dvojice žiakov riešia úlohy, čím získavajú kľúč na riešenie šifry. Cieľom je odkódovať celý zašifrovaný odkaz.

Záverečné vyhodnotenie:

Dvojica v lavici zapisuje výsledky jednotlivých úloh do kľúča. Vyučujúci ich po skončení hry skontroluje. Za každý správny výsledok žiaci získajú istý počet bodov za aktivitu. Bonusové body môžeme pridať za správne odkódovanie zašifrovanej správy. V prípade, že správou je hádanka, môžeme udeliť bonusové body aj za jej uhádnutie.

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov príťažlivosťou hry a súťaživosťou. Rozvoj schopnosti spolupracovať.

Ukážka 6 Sada úloh použitých v hre *Šifrovaná* v rámci tematického celku *Obsah geometrických útvarov*

Vypočítaj obsah obdĺžnika, ak má nasledovné rozmery. Výsledok napíš v jednotkách zodpovedajúcich jednotke prvého uvedeného údajja.

- | | |
|-------------------|---|
| a) 2,5 dm a 20 cm | A |
| b) 3 m a 25 dm | B |
| c) 5,5 cm a 40 mm | C |
| d) 2,5 cm a 50 mm | D |

Vypočítaj obsah štvorca, ak má stranu dĺžky:

- | | |
|----------|---|
| a) 1 m | E |
| b) 5 dm | F |
| c) 7 cm | G |
| d) 10 mm | H |

Poznáš obsah obdĺžnika a dĺžku jeho jednej strany. Urči dĺžku susednej strany. Výsledok napíš v jednotkách zodpovedajúcich jednotke prvého uvedeného údaj.

- a) 3 m², 2 m I
- b) 8 cm², 0,2 dm J
- c) 6 m², 200 cm K
- d) 50 m², 5 m L

Je daný obsah štvorca. Urči dĺžku jeho strany.

- a) 36 mm² M
- b) 64 m² N
- c) 81 dm² O
- d) 9 mm² P

Poznáš obvod štvorca. Urči jeho obsah.

- a) 20 cm R
- b) 12 cm S
- c) 28 dm T
- d) 24 m U

Je daný obsah obdĺžnika a dĺžka jeho jednej strany. Urči jeho obvod.

- a) 30 cm², 10 cm V
- b) 15 dm², 5 dm Z

Ukážka 7 Kľúč a zašifrovaná hádanka k hre *Šifrovaná* v rámci tematického celku *Obsah geometrických útvarov*

Kľúč na odkódovanie:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
L	M	N	O	P	R	S	T	U	V	Z

Zašifrovaná hádanka:

4 cm 1 m² 12,5 cm² 8 m 9 dm || 49 dm² 25 cm²

1,5 m 22 cm² 3 m 9 dm ||

36 m² 9 cm² 22 cm² 100 mm² 8 m 1 m² || 16 dm

5 dm² || 3 mm 5 dm² 49 dm² || 6 mm 1,5 m 8 m

36 m² 49 dm² ||.

16 dm 5 dm² || 5 dm² 3 m 9 dm || 12,5 cm² 10 m

100 mm² 9 dm ||

36 m² 9 cm² 22 cm² 100 mm² 8 m 36 m² || 12,5 cm²

26 cm 1 m² ||

49 dm² 25 cm² 1,5 m 22 cm² 3 m 5 dm² ||?

Odpoveď na hádanku:

8 Športka

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre tematické celky zaoberajúce sa *aritmetikou čísel a výrazov*, pre tematický celok *Obsah geometrických útvarov*, pre tematický celok *Percentá*, v rámci celku *Funkcie* ako aj pre tematické celky zaoberajúce sa *riešením lineárnych rovníc, nerovníc a ich sústav*. Uvedenú hru možno použiť tiež pri riešení slovných úloh, ktorých riešením je číslo resp. číselný výraz.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie riešenia rozmanitých matematických úloh, spätná väzba o zvládnutí učiva. Hra rozvíja tiež schopnosť žiakov samostatne hodnotiť svoje výsledky a spoluprácu žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Celá trieda, spolupracujú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Sada úloh pre každú dvojicu (pozri *ukážku 8*), tiket (papier s okienkami, kde sa k číslu príkladu pripíše výsledok; pozri *obrázok 6.3*).

Čas trvania hry: 20 min.

Ukážka 8 Sada úloh k hre *Športka* pre tematický celok *Obsah geometrických útvarov*.

Ú. č. 1: Máme natrieť obdĺžnikovú stenu s rozmermi 5 m a 3 m. Poradte, koľko plechoviek farby máme kúpiť, ak jedna plechovica stačí na natretie 5 m^2 steny.

Ú. č. 2: Lakujeme štvorcový stôl so stranou dĺžky 1,5 m. Jedna fľaštička laku stačí na 2 m^2 dreva. Koľko fľaštičiek laku potrebujeme mať?

Ú. č. 3: V byte máme miestnosť tvaru obdĺžnika s rozmermi 4,5 m a 3 m a druhú miestnosť tvaru štvorca so stranou dĺžky 4 m. O koľko má druhá miestnosť väčší obsah ako prvá?

Ú. č. 4: V štvorcovej miestnosti so stranou dĺžky 4 m je obdĺžnikový koberec s rozmermi 3,5 m a 3 m. Koľko m^2 podlahy nezakrýva koberec?

Ú. č. 5: Námestie má rozmery 100 m a 50 m. Koľko ľudí sa na námestie zmestí, ak sa počíta na jedného človeka $0,5 \text{ m}^2$?

Ú. č. 6: Na pole chceme zasiať obilie. Koľko kg obilia budeme potrebovať, ak je pole obdĺžnikové, s rozmermi 200 m a 50 m? Vieme, že na 250 m^2 treba 0,5 kg obilia.

Ú. č. 7: Na 1 m^2 sa používa 30 g umelého hnojiva. Záhradník chce pohnojiť 5 záhonov s rozmermi 2 m a 10 m. Koľko hnojiva bude potrebovať?

Ú. č. 8: Štvorcový pozemok má obsah 400 m^2 . Určite dĺžku plotu potrebného na jeho ohradenie.
(pomôcka: $20 \times 20 = 400$)

Ú. č. 9: Plot okolo ihriska tvaru štvorca má dĺžku 200 m. Určite výmeru (to znamená obsah) ihriska.

č. 1	č. 2	č. 3
č. 4	č. 5	č. 6
č. 7	č. 8	č. 9

Obr. 6.3 Tiket pre hru *Športka*

Postup hry:

Na úvod žiakom rozdáme do každej lavice zadania úloh a výsledkovú listinu (tiket). Žiaci riešia úlohy a výsledky zapisujú do tiketu. Úlohy aj okienka tiketu sú očíslované. Výsledok úlohy sa zapisuje do okienka s rovnakým číslom, ako mala úloha. Po skončení práce si susedné dvojice navzájom skontrolujú výsledky, na základe správnych výsledkov, ktoré má vyučujúci pripravené. Správny výsledok označia krížikom; nesprávny, resp. žiadny výsledok nechajú

bez označenia. Cieľom dvojíc je získať čo najväčší počet krížikov vo svojom tikete.

Záverečné vyhodnotenie:

Za každú správne vyriešenú úlohu získajú obaja žiaci v lavici bod za aktivitu.

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou. Vzájomná kontrola žiakov odbreňuje učiteľa. Hra rozvíja schopnosti spolupráce.

9 Štafeta

Tematické zaradenie hry:

Uvedenú hru možno použiť pri riešení na čas nenáročných matematických úloh, ktorých výsledkom je jednoznačný údaj.

Edukačné ciele hry:

Rozvoj schopnosti žiakov riešiť úlohy pozorne, za účelom získania správnych výsledkov. Spätná väzba o kvalite poznatkov pre učiteľa aj pre žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Každý rad žiakov v laviciach predstavuje jedno družstvo. Učiteľ počas hry plní organizačnú a kontrolnú funkciu.

Materiálne prostredie: Každé družstvo žiakov dostane kartu s úlohami (pozri *ukážku 9* a *ukážku 10*). Ide o úlohy rovnakého typu a náročnosti, ich počet na karte je daný najvyšším možným počtom žiakov v družstve.

Čas trvania hry: 5–10 min.

Ukážka 9 Úlohy k hre *Štafeta* v rámci učiva *Lineárne rovnice*.

1) $9x + 12 = 36 + 3x$

5) $2 + \quad + 3x = 34$

2) $12 \cdot \quad + 21x = 90$

6) $3 + x = - \quad + 6x$

3) $13 \cdot \quad - 8x = 4 + 3x$

7) $3 \cdot \quad - x = 8x - 27$

4) $x - \quad + 2 = 2x + 4$

8) $\quad - 7x = 3x - 16$

Ukážka 10 Úlohy k hre *Štafeta* v rámci učiva *Percentá*.

1) 5 % z 240

4) % z 29

2) % z 200

5) % je 174, urči 100 %

3) % je 48, urči 100 %

6) % z 13

Postup hry:

Prvý žiak v lavici v každom družstve dostane kartu so zadaním úloh. Tento žiak rieši prvú úlohu na svojej karte, pričom výsledok zapíše do prázdneho okna v zadaní druhej úlohy. Týmto spôsobom pokračuje druhý žiak v družstve v riešení druhej úlohy, pričom po jej vyriešení doplní svoj výsledok do zadania tretej úlohy. Každý ďalší výsledok závisí od správnosti riešenia predošlej úlohy. Cieľom je vyriešiť čo najviac úloh správne. Po ukončení hry učiteľ skontroluje správnosť riešení na základe predtým pripravených výsledkov. Pre rýchlejšiu kontrolu sú jednotlivé karty a úlohy na nich očíslované.

Záverečné vyhodnotenie hry:

Za každú správne vyriešenú úlohu získa každý žiak družstva určitý počet bodov za aktivitu (v závislosti od náročnosti úlohy).

Prednosti danej hry:

Táto hra vedie žiakov k zvýšenej starostlivosti o správnosť riešenia úloh, keďže na nej závisia výsledky ďalších členov družstva. Hra požaduje aktívnu účasť každého hráča, aj keď nevýhodou hry je, že hráči v družstve nie sú aktívni súčasne, ale jeden po druhom. Preto úlohy v rámci tejto hry nesmú vyžadovať dlhý čas na riešenie. Hra má pozitívny vplyv na motiváciu.

Hry pre dvojčlenné družstvá

10 Kocka s písmenami

Tematické zaradenie hry:

Hra je určená pre *Rozvoj priestorovej predstavivosti žiakov.*

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie učiva zaoberajúceho sa sieťou kocky vo viacerých podobách. Rozvoj priestorovej predstavivosti žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Spolupracujú dvojice v laviciach. Učiteľ počas hry plní organizačnú a kontrolnú funkciu.

Materiálne prostredie: Zadanie pre každú dvojicu žiakov (pozri *ukážku 11*).

Čas trvania hry: 5–10 min.

Postup hry:

Úlohou žiakov je označiť, ktoré obrázky predstavujú sieť zadanej kocky. Úloha je sťažená potrebou správnej orientácie písmen. Hru možno organizovať ako súťaž, vyhráva dvojica, ktorá najrýchlejšie správne odpovie. Uvedenú hru možno hrať aj vo variante, kde hrací plán obsahuje obrázky sietí viacerých kociek, z ktorých niektoré sú rôznymi sieťami tej istej kocky, pričom dvojica žiakov má za úlohu zoskupiť siete prislúchajúce jednotlivým kockám.

Záverečné vyhodnotenie hry:

Za každú správne označenú sieť kocky získa každý žiak dvojice bod za aktivitu. Ako domácu úlohu môžeme žiakom

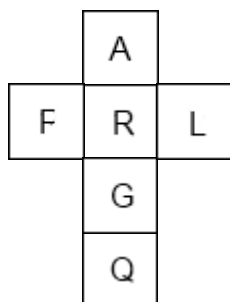
zadať, aby na základe uvedených sietí skonštruovali modely kocky.

Prednosti hry:

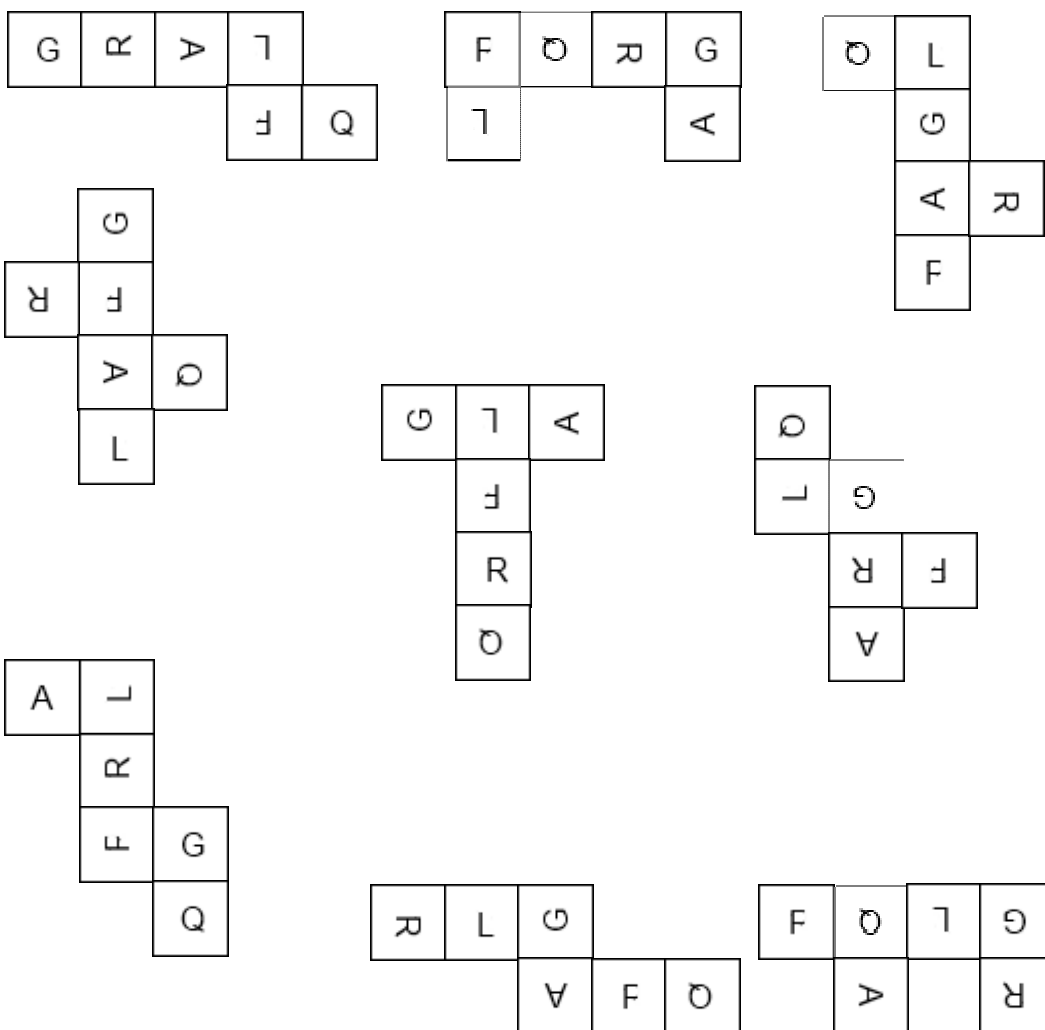
Aktívna práca celej triedy. Rozvoj priestorovej predstavivosti žiakov. Spoznávanie siete kocky vo viacerých podobách.

Ukážka 11 Zadanie k hre *Kocka s písmenami*

Zadaná kocka



Nájdite v týchto obrázkoch siete zadanej kocky



11 Magický štvorec

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre tematické celky zaoberajúce sa *sčítaním a odčítaním čísel a výrazov* a pre učivo zaoberajúce sa *deliteľnosťou prirodzených čísel*.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie sčítania a odčítania čísel a výrazov. Precvičovanie deliteľnosti prirodzených čísel. Spätná väzba o zvládnutí uvedených poznatkov. Hra rozvíja tiež kombinačné myslenie žiakov a spoluprácu žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Celá trieda, spolupracujú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Neúplné zadania magického štvorca (resp. viacerých magických štvorcov) pre každú dvojicu. (Magický štvorec je tabuľka $n \times n$ polí obsahujúca čísla, ktorých súčet vo všetkých riadkoch, stĺpcoch a uhlopriečkach je totožný – pozri *ukážku 12*.)

Čas trvania hry: 5–15 min.

Ukážka 12 Magický štvorec obsahujúci celé čísla

1	0	-7
-10	-2	6
3	-4	-5

Postup hry:

Na úvod žiakom rozdáme do každej lavice neúplné zadanie magického štvorca (*ukážka 13*). Ich úlohou je doplniť chýbajúce údaje tak, aby bol výsledný štvorec magický (totožné súčty radov, stĺpcov a uhlopriečok). Po skončení práce vyučujúci zozbiera zadania, ktoré na základe pripravených správnych výsledkov skontroluje. Cieľom dvojíc v lavici je doplniť čo najväčší počet správnych údajov.

Vo variante danej hry zaoberajúcej sa deliteľnosťou prirodzených čísel predstavuje magický štvorec tabuľku čísel, ktorých súčet vo všetkých radoch, stĺpcoch a uhlopriečkach je deliteľný daným prirodzeným číslom. Pri dopĺňaní údajov v tomto prípade existuje viacero správnych riešení.

Poznámka:

Konštrukcia zadania magického štvorca rozmerov 3×3 pre sčítanie a odčítanie čísel a výrazov: Pri konštrukcii takéhoto magického štvorca začíname stredným políčkcom. Aby žiaci dokázali magický štvorec vyplniť, musíme ešte zadať tri hodnoty do niektorého z riadkov resp. stĺpcov. Ďalšia možnosť je, že zadáme okrem stredného políčka ešte dve hodnoty v rámci jednej uhlopriečky a jednu hodnotu do ľubovoľného riadku. V oboch prípadoch musíme splniť podmienku, aby súčet údajov stredovo súmerných podľa stredu magického štvorca bol dvojnásobkom hodnoty v strednom políčku; súčet celého riadku resp. stĺpca trojnásobkom hodnoty stredného políčka.

Ukážka 13 Zadania magických štvorcov

1) Zadanie magického štvorca pre aritmetiku celých čísiel

-1	0	7
	2	

2) Zadanie magického štvorca pre sčítanie a odčítanie výrazov

$-2y$		
x^2	$x^2 - y$	
		$2x^2$

3) Zadanie magického štvorca pre preberanie deliteľnosti tromi

10		7
	6	

Záverečné vyhodnotenie:

Za každý správne doplnený údaj získajú obaja žiaci v lavici bod za aktivitu.

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov príťažlivosťou zadania úloh a súťaživosťou medzi lavicami. Rozvoj schopnosti spolupráce.

12 Skladačka

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre tematický celok *Uhol a jeho veľkosť* a pre tematické celky *Trojuholník* a *Rovnobežník a lichobežník*.

Edukačné ciele hry:

Rozvoj schopnosti rozlišovať dôležité charakteristiky rovinných geometrických útvarov. Spätná väzba pre žiakov o zvládnutí učiva.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Hrajú družstvá dvoch hráčov. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Sada kariet a hracie pole pre každé družstvo (pozri *ukážku 14*).

Čas trvania hry: 5–10 min.

Postup hry:

Na úvod do každého družstva rozdáme sadu kariet a hracie pole. Uvedená sada pozostáva z kariet, na ktorých sú znázornené geometrické útvary istých charakteristických vlastností. Tieto vlastnosti sú uvedené v rámci okien hracieho poľa. Úlohou hráčov je správne priradiť každú kartu k oknu,

v ktorom sú uvedené charakteristické vlastnosti objektu znázorneného na danej karte.







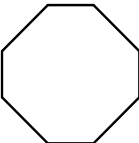


Záverečné vyhodnotenie:

Vyučujúci skontroluje správnosť riešenia. Za každú správne priradenú kartu pridelí istý počet bodov za aktivitu.

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy. Rozvoj schopnosti vnímať dôležité charakteristiky rovinných geometrických útvarov. Spolupráca žiakov v laviciach.

Ukážka 14 Hracie pole a karty k hre *Skladačka* v rámci tematického celku *Uhol a jeho veľkosť*

4 pravé uhly	2 tupé uhly 2 ostré uhly	nemá uhol			
1 pravý uhol 2 ostré uhly	2 ostré uhly 2 tupé uhly	3 pravé uhly 2 tupé uhly			
6 tupých uhlov	1 tupý uhol 2 ostré uhly	3 ostré uhly			

13 Stavba pyramídy

Tematické zaradenie hry:

Hra je určená pre tematické celky zaoberajúce sa *aritmetikou čísel a výrazov*, konkrétne ich sčítaním a odčítaním.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie sčítania a odčítania čísel a výrazov. Rozvoj schopnosti žiakov počítať pozorne, za účelom získania správnych výsledkov. Spätná väzba o kvalite poznatkov pre učiteľa aj pre žiakov. Rozvoj schopnosti spolupráce.

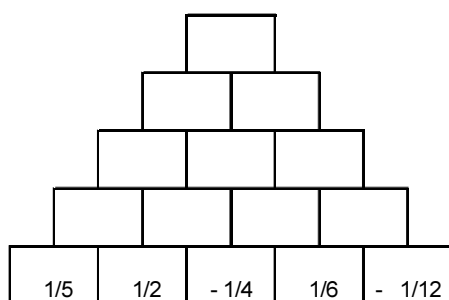
Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Spolupracujú dvojice v laviciach. Učiteľ počas hry plní organizačnú a kontrolnú funkciu.

Materiálne prostredie: Každá dvojica žiakov dostane čiastočne vyplnenú schému pyramídy (pozri *ukážku 15*).

Čas trvania hry: 5–10 min.

Ukážka 15 Schéma pyramídy na precvičenie sčítovania zlomkov



Postup hry:

Dvojice v lavici majú v tejto hre za úlohu vyplniť správne schému pyramídy. Pri vyplňaní treba dodržiavať pravidlo, že údaj vo vyššom rade pyramídy je súčtom dvoch údajov v príľahlých poliach z radu pod ním.

V prípade, že zadáme všetky údaje v najspodnejšom rade, žiaci používajú len sčítanie. Ak zadáme neúplný spodný rad a teda nejaké údaje uvedieme aj vo vyšších radoch, žiaci musia aplikovať pri vyplňaní pyramídy aj odčítanie (*ukážka 16*).

Cieľom žiakov je ani raz sa pri počítaní nepomyliť, a tak získať správnu hodnotu v najvrchnejšom rade pyramídy. Na základe tohto údajov robí vyučujúci kontrolu správnosti vyplnenia pyramídy.

Záverečné vyhodnotenie hry:

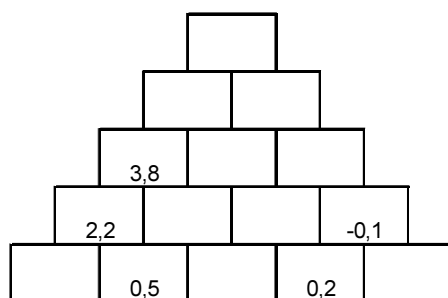
Za správne vyplnenú pyramídu získa každý žiak z dvojice určitý počet bodov za aktivitu (v závislosti od náročnosti).

Prednosti hry:

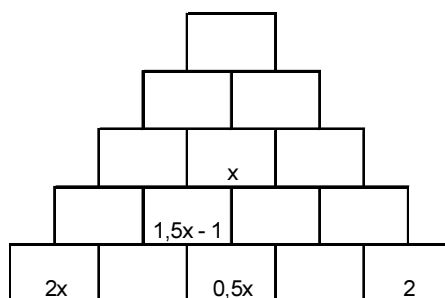
Aktívna práca celej triedy. Atraktivita zadania hry motivuje žiakov. Táto hra vedie žiakov k zvýšenej starostlivosti o správnosť výsledkov počítania, keďže na každom výsledku závisí celková úspešnosť riešenia. Pre učiteľa je výhodou jednoduchá kontrola výsledkov práce žiakov.

Ukážka 16 Schémy pyramíd na precvičenie sčítania a odčítania

1) Schéma na precvičovanie sčítania a odčítania desatinných čísel



2) Pyramída na precvičovanie sčítania a odčítania výrazov



INDIVIDUÁLNE HRY

Hry pre jednotlivcov

14 Cesta domov

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre tematický celok *Deliteľnosť prirodzených čísel*.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie kritérií deliteľnosti, spätná väzba o zvládnutí učiva.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Žiaci pracujú samostatne. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Tabuľka číselných údajov pre každého žiaka (*ukážka 17*).

Čas trvania hry: 15–30 min.

Postup hry:

Žiaci dostanú tabuľku číselných údajov s označením vstupu (začiatok cesty) a výstupu (dom). Úlohou žiakov je nájsť cestu spájajúcu začiatok cesty s domom. Pritom sa žiak môže pohybovať len po číslach, ktoré sú deliteľné daným prvočíslom (tabuľka v *ukážke 17* je určená pre kritériá deliteľnosti dvoma, tromi a šiestimi) a to len vodorovným a zvislým smerom, nikdy nie diagonálne. Priebeh cesty, teda postupnosť čísel po ktorých išli, žiaci zapisujú na osobitný

papier. Úlohou je nájsť správnu cestu domov, resp. ak existujú, tak čo najviac správnych ciest domov. Správnosť riešenia posudzuje vyučujúci na základe zozbieraných zápisov ciest.


Záverečné vyhodnotenie:

Za každý správny zápis cesty domov získa žiak istý počet bodov za aktivitu.

Prednosti hry:

Vnútoraná motivácia žiakov príťažlivosťou zadania hry. Aktívna práca celej triedy. Spätná väzba o úrovni vedomostí žiakov.

Ukážka 17 Tabuľka číselných údajov k hre *Cesta domov*

 ←	174	9	51	135	18	26	39	54	44	18	
	36	25	39	18	21	156	81	27	333	31	
	84	12	42	82	36	57	63	54	32	35	
	8	127	78	99	204	111	9	303	49	108	
	144	16	18	102	96	6	47	36	105	42	
	72	64	6	101	44	60	103	261	77	51	
	11	98	19	24	67	24	25	222	29	36	
	45	106	15	21	108	48	132	30	72	168	
	33	24	12	66	94	13	27	42	90	24	
	18	72	55	14	22	18	38	204	108	54	←

15 Nájdi chybu!

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre všetky celky učiva matematiky.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie a upevňovanie vedomostí žiakov v rámci rozmanitých celkov učiva matematiky. Rozvoj schopnosti hodnotiť správnosť riešenia matematických úloh. Spätná väzba o kvalite poznatkov pre učiteľa aj pre žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Žiaci pracujú samostatne. Učiteľ počas hry plní organizačnú a kontrolnú funkciu.

Materiálne prostredie: Každý žiak dostane zadanie obsahujúce vyriešené matematické úlohy (*ukážka 18*).

Čas trvania hry: 5–40 min.

Postup hry:

Každý žiak dostane zadanie obsahujúce riešené matematické úlohy. V rámci riešenia týchto úloh sa v zadaniach vyskytujú chyby. Cieľom je nájsť a správne opraviť čo najviac chýb.

Záverečné vyhodnotenie hry:

Po skončení hry vyučujúci zozbiera zadania a vyhodnotí prácu žiakov. Za každú správne opravenú chybu získa žiak určitý počet bodov za aktivitu (počet bodov závisí od náročnosti).

Prednosti hry:

Aktívna práca všetkých žiakov v triede. Motivácia žiakov spôsobená snahou získať čo najväčší počet bodov. Hra rozvíja schopnosť žiakov hodnotiť riešenie matematických úloh, pomocou uvedenej hry si žiaci uvedomia najčastejšie chyby, ktorých sa dopúšťajú, čo prospieva k odstráneniu týchto nedostatkov.

Ukážka 18 Zadanie úlohy k hre *Nájdí chybu!* v rámci tematického celku *Obsah geometrických útvarov*

Úloha:

Maľujeme obdĺžnikovú stenu s rozmermi 4 m a 2,5 m. Koľko plechovíc farby máme kúpiť? Vieme, že jedna plechovica stačí na namaľovanie 5 m² steny. (Rieš ako slovnú úlohu.)

Riešenie:

Zápis

rozmery steny: 4 m a 2,5 m
1 plechovica stačí na 5 m²

Výpočet

$$\begin{array}{r} S = 4 \cdot 2,5 \quad 2,5 \\ S = 100 \quad \underline{\quad 4} \\ \quad \quad \quad 100 \end{array}$$

$$100 \cdot 5 = 500$$

Odpoveď

Potrebuje 500 plechovíc farby.

16 Symetrické obrazy

Tematické zaradenie hry:

Táto hra je vhodná pre tematický celok *Stredová a osová súmernosť*.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie zobrazovania pomocou osovej súmernosti. Spätná väzba o zvládnutí učiva. Rozvoj predstavivosti žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Žiaci pracujú samostatne. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Neúplné obrazy v štvorcovej sieti pre každého žiaka. (obrázok 6.4).

Čas trvania hry: 15–20 min.

Postup hry:

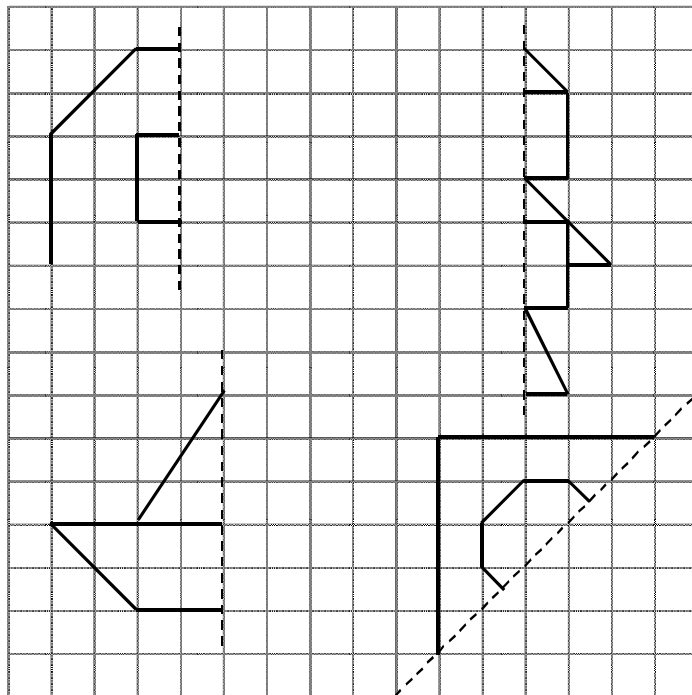
Úlohou žiakov je dokresliť obrazy umiestnené v štvorcovej sieti. Chýbajúca časť obrazu je osovo súmerná so zadanou časťou podľa vyznačenej osi súmernosti.

Záverečné vyhodnotenie:

Za každý správne dokreslený obraz získajú žiaci určitý počet bodov za aktivitu (v závislosti od náročnosti obrazu).

Prednosti hry:

Aktívna práca všetkých žiakov. Precvičovanie osovej súmernosti v pre žiakov príťažlivom podaní. Spätná väzba o úrovni vedomostí pre žiakov aj pre učiteľa. Rozvoj predstavivosti žiakov.



Obr. 6.4 Ukážka zadania k hre *Symetrické obrazy*

17 Ukryté príklady

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre tematické celky zaoberajúce sa *aritmetikou čísel a výrazov* a tematický celok *Mocniny a odmocniny*.

Edukačné ciele hry:

Precvičenie aritmetických operácií s číslami a jednoduchými výrazmi. Spätná väzba o kvalite poznatkov pre učiteľa aj pre žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Žiaci pracujú samostatne. Učiteľ počas hry plní organizačnú a kontrolnú funkciu.

Materiálne prostredie: Číselná tabuľka pre každého žiaka (obrázok 6.5). Tabuľka môže byť tiež pripravená na tabuli, resp. premietnutá spätným projektorom. Hárok papiera pre každého žiaka.

Čas trvania hry: 5–10 min.

2	3	8	3	5	-1
11	2	121	3	7	2
1/2	4	125	27	2	1
-5	2	-2	1	49	77
64	16	1/4	3	3	-1/2
1/2	3	1/8	36	-8	1

Obr. 6.5 Číselná tabuľka k hre *Ukryté príklady* pre učivo *Mocniny a odmocniny*, konkrétne zameraná na druhú a tretiu mocninu

Postup hry:

Úlohou žiakov je v rámci radov, stĺpcov a diagonál tabuľky vyhľadať trojice čísel resp. výrazov. Pre trojicu musí platiť vzťah, že ako výsledok numerickej operácie, ktorej argumentmi sú prvé dva údaje (ich sčítaním, odčítaním, násobením, delením, umocnením prvého na mocninu, ktorej mocniteľ je daný druhým údajom atď.) dostaneme tretí údaj v poradí. Vyhľadané trojice vo forme početnej operácie zapisujú žiaci na hárok papiera. Cieľom je nájsť čo najviac „ukrytých príkladov“. Príklad hry pozri v *ukážke 19*.

Záverečné vyhodnotenie hry:

Za každý nájdený príklad získa žiak bod za aktivitu.

Prednosti hry:

Precvičovanie rutinných numerických operácií pre žiakov zaujímavým spôsobom. Aktívna práca celej triedy. Motivácia žiakov príťažlivosťou kontextu hry a súťaživosťou.

Ukážka 19 Žiacke riešenie k hre *Ukryté príklady* v rámci učiva *Mocniny a odmocniny*

-2	-3	-8	3	5	-1
11	-2	121	3	7	2
1/2	4	125	27	2	1
-5	2	-2	1	49	77
64	16	1/4	3	3	-1/2
1/2	-3	1/8	36	-8	1

Nájdene príklady:

$$2^3 = 8, 11^2 = 121, \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}, 4^2 = 16, 3^3 = 27, 7^2 = 49, (-1)^2 = 1,$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}, (-2)^3 = -8, 1^3 = 1, 5^3 = 125.$$

Hry vo dvojici

18 3D piškvorky

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre *Rozvoj priestorovej predstavivosti žiakov.*

Edukačné ciele hry:

Rozvoj priestorovej predstavivosti žiakov. Hra rozvíja kombinačné a strategické myslenie žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Hrajú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Sada štyroch štvorcových sietí rozmerov 4 x 4. Siete tvoria jednotlivé úrovne kocky, označené ako „poschodia“, zakreslené do roviny (*obrázok 6.6*).

Čas trvania hry: 5–15 min.

Postup hry:

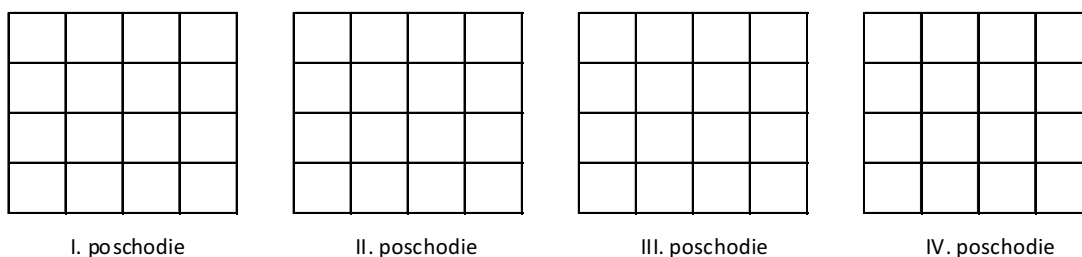
Na úvod dvojiciam rozdáme papier obsahujúci sady štvorcových sietí predstavujúcich „poschodia“ kocky. Hráči sa striedajú v ťahu, ktorý spočíva v zapísaní svojho symbolu (O resp. X) do voľného okna ľubovoľnej štvorcovej siete z danej sady. Cieľom hráča je dosiahnuť, aby 4 jeho symboly boli umiestnené za sebou horizontálne, vertikálne alebo diagonálne buď v jednom poschodí alebo cez všetky štyri poschodia. Hráč, ktorý to dosiahol ako prvý, vyhráva. Príklad hry je v *ukážke 20*. V nasledujúcej hre žiaci zmenia poradie, v akom hru začínali.

Záverečné vyhodnotenie:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Dvojica v lavici si zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú istý počet bodov za aktivitu (napr. tri body pre víťaza, jeden bod pre porazeného).

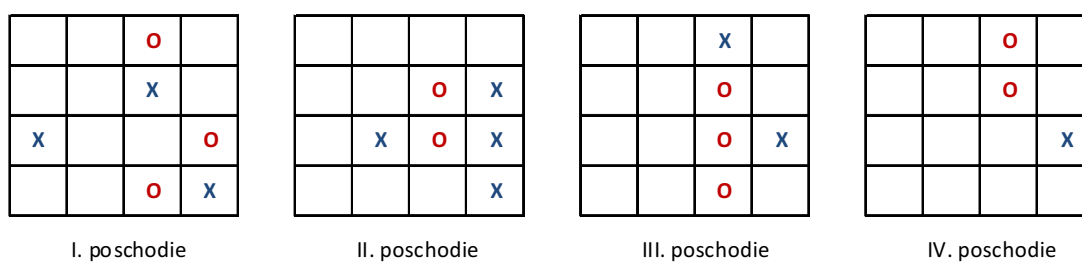
Prednosti hry:

Rozvoj priestorovej predstavivosti hravou formou. Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou.



Obr. 6.6 Sada štvorcových sietí k hre 3D piškvoriky

Ukážka 20 Ilustračný priebeh hry 3D piškvoriky



hráč so symbolom O zvíťazil

19 Bard

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre tematický celok *Deliteľnosť prirodzených čísel*.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie určovania deliteľnosti tromi. Spätná väzba pre žiakov o zvládnutí učiva. Hra rozvíja kombinačné a strategické myslenie žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Hrajú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Štvorcová sieť rozmerov 3 x 3 pre každú dvojicu (*obrázok 6.7*).

Čas trvania hry: 5–10 min.

Postup hry:

Na úvod dvojiciam rozdáme hárok papiera, na ktorom sa nachádzajú štvorcové siete rozmerov 3 x 3. Hráči sa striedajú v ťahu, spočívajúcom v postupnom zapisovaní niektorého z prirodzených čísel od 1 po 9 do prázdnych okien štvorcovej siete. Každé z uvedených prirodzených čísel možno zapísať len raz. Po vyplnení siete žiaci určia, ktoré z trojciferných čísel tvorených radmi a stĺpcami tabuľky sú deliteľné tromi. Hráč, ktorý hru začínal, získa bod za každé takéto trojciferné číslo deliteľné tromi, druhý hráč za každé číslo, ktoré nie je deliteľné tromi. Hráč, ktorý získal viac bodov, vyhráva.

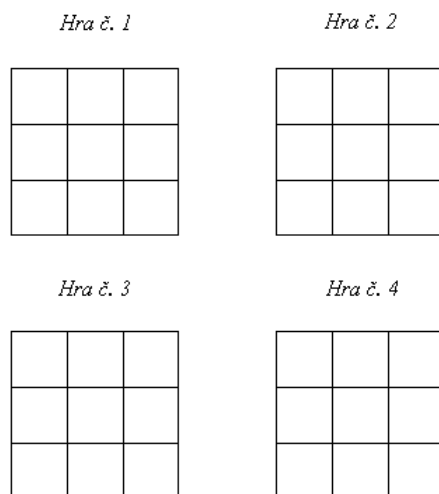
V ďalšej hre sa poradie hráčov vymení. Výsledok jednej hry pozri v *ukážke 21*.

Záverečné vyhodnotenie:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Dvojica žiakov si zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú istý počet bodov za aktivitu (napr. tri body pre víťaza, jeden bod pre porazeného).

Prednosti danej hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou. Vzájomná kontrola žiakov odbreňuje učiteľa.



Obr. 6.7 Hracie polia pre hru *Bard*

Ukážka 21 Ilustračný výsledok hry *Bard*

3	1	8	deliteľné
5	9	6	nedeliteľné
4	2	7	nedeliteľné

deliteľné deliteľné deliteľné

Vyhrá prvý hráč v pomere 4 : 2

20 DimTematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre tematický celok *Deliteľnosť prirodzených čísel*.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie určovania deliteľnosti prirodzených čísel. Spätná väzba pre žiakov o zvládnutí učiva. Hra rozvíja kombinačné a strategické myslenie žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Hrajú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Určitý počet fazúľ, resp. iných vhodných drobných predmetov pre každú dvojicu.

Čas trvania hry: 10–20 min.

Postup hry:

Na úvod dvojiciam rozdáme určitý počet fazúľ (napr. 35 fazúľ, žiaci si ich môžu doniesť z domu). Hráči sa striedajú

v ťahu, ktorý spočíva v zobratí istého počtu fazúľ z kopy. Pritom možno zobrať len počet, zodpovedajúci prirodzenému číslu väčšiemu ako jeden, ktoré je deliteľom momentálneho počtu fazúľ v kope. Priebeh jednej hry pozri v *ukážke 22*. Hráč, ktorý je nútený zobrať poslednú fazuľu, prehráva. V nasledujúcej hre žiaci menia poradie, v akom hru začínali.

Záverečné vyhodnotenie:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Dvojica v lavici si zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú istý počet bodov za aktivitu (napr. tri body pre víťaza, jeden bod pre porazeného).

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou. Vzájomná kontrola žiakov odbreňuje učiteľa.

Ukážka 22 Ilustračný priebeh hry *Dim*



21 Domino

Tematické zaradenie hry:

Hra domino je vhodná pre tematické celky zaoberajúce sa *premenou jednotiek obsahu a premenou jednotiek objemu* a tiež pre celky zaoberajúce sa *aritmetikou desatinných čísel* a *aritmetikou racionálnych čísel*.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie premeny jednotiek obsahu a objemu, resp. precvičovanie aritmetických operácií s desatinnými číslami alebo s racionálnymi číslami. Spätná väzba pre žiakov o zvládnutí učiva. Hra rozvíja schopnosť žiakov vzájomne kontrolovať svoju činnosť.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Celá trieda, hrajú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Sada dominových kameňov pre každú dvojicu (pozri *ukážku 23*).

Čas trvania hry: 15–20 min.

Postup hry:

Na úvod dvojiciam žiakov v laviciach rozdáme sadu dominových kameňov. Pre tematické celky zaoberajúce sa premenou jednotiek obsahu alebo objemu kamene obsahujú dvojice údajov týchto veličín s udaním číselnej veľkosti a jednotky. Dominové kamene sa premiešajú a rozložia obrátené číslami k stolu. Jeden z kameňov sa obráti. Následne sa žiaci striedajú v ťahu. Ťah spočíva v obrátení

jedného z predtým neobrátených kameňov. Ak je možné priložiť ho k ostatným vyloženým, žiak tak môže urobiť (nemusí), inak si ho ponechá. Priložiť možno kameň s rovnakou hodnotou obsahu resp. objemu na priloženej strane (tieto hodnoty sú uvedené v rôznych jednotkách). Víťazí hráč, vlastníci najmenej kameňov, ktoré sa na konci hry už nedajú k ostatným na stole pridať.

Pre použitie hry v rámci celkov zaoberajúcich sa aritmetikou desatinných čísel alebo aritmetikou racionálnych čísel obsahujú dominové kamene zápis sčítania, odčítania, násobenia a delenia dvoch číselných údajov. Kamene sa prikladajú k sebe tak, aby výsledok operácie na jednom kameni bol prvým z číselných údajov na druhom kameni (*ukážka 24*).

Záverečné vyhodnotenie:

Dvojica v lavici si zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú istý počet bodov za aktivitu. (Např. tri body pre víťaza, jeden bod pre porazeného. V prípade remízy získajú obaja hráči jeden bod.)

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou. Vzájomná kontrola žiakov odbreňuje učiteľa.

Ukážka 23 Dominové kamene použité v rámci tematického celku *Obsah geometrických útvarov*

1 m ²	500 cm ²	5 dm ²	2 cm ²	200 mm ²	10 dm ²	0,1 m ²	3 cm ²	1 000 000 m ²	0,000 3 m ²
0,04 dm ²	100 dm ²	4 cm ²	2 dm ²	0,02 m ²	1 ha	100 a	0,000 002 m ²	2 mm ²	1 km ²
1 m ²	4 cm ²	0,04 dm ²	1 000 000 m ²	1 km ²	3 cm ²	0,000 3 m ²	200 mm ²	100 a	2 cm ²
500 cm ²	100 dm ²	5 dm ²	0,02 m ²	2 dm ²	0,1 m ²	10 dm ²	0,000 002 m ²	2 mm ²	1 ha
0,000 002 m ²	100 dm ²	1 m ²	0,04 dm ²	4 cm ²	1 ha	100 a	2 cm ²	2 mm ²	3 cm ²
0,000 3 m ²	10 dm ²	0,1 m ²	2 dm ²	0,02 m ²	1 000 000 m ²	1 km ²	500 cm ²	200 mm ²	5 dm ²
1 000 000 m ²	100 dm ²	1 m ²	2 mm ²	0,000 002 m ²	500 cm ²	5 dm ²	100 a	1 ha	2 cm ²
1 km ²	4 cm ²	0,04 dm ²	0,000 3 m ²	3 cm ²	0,01 m ²	10 dm ²	2 dm ²	0,02 m ²	200 mm ²

Ukážka 24 Dominové kamene slúžiace na precvičovanie aritmetiky desatinných čísel

0,9 : 3	0,3 + 0,2	0,5 x 3
1,1 - 0,2		1,5 - 0,9
0,7 + 0,4		0,6 - 0,1

22 Enády

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre tematický celok *Mocniny a odmocniny*.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie určovania mocnín prirodzených čísel spamäti. Spätná väzba pre žiakov o zvládnutí učiva. Hra rozvíja kombinačné a strategické myslenie žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Hrajú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Hárok papiera pre každú dvojicu.

Čas trvania hry: 5–10 min.

Postup hry:

Hráči v priebehu hry od počiatočného prirodzeného čísla n (napr. $n = 100$) odpočítavajú ľubovoľné mocniny dvoch, troch resp. piatich, s exponentom prirodzeným číslom. Obaja hráči sa striedajú v ťahu, stav hry si zapisujú na hárok papiera. Hráč, ktorý dosiahne vo svojom ťahu číslo 0 alebo 1, vyhráva. V nasledujúcej hre hráči menia poradie, v akom hru začínali. Priebeh ilustračnej hry pozri v *ukážke 25*.

Záverčné vyhodnotenie:

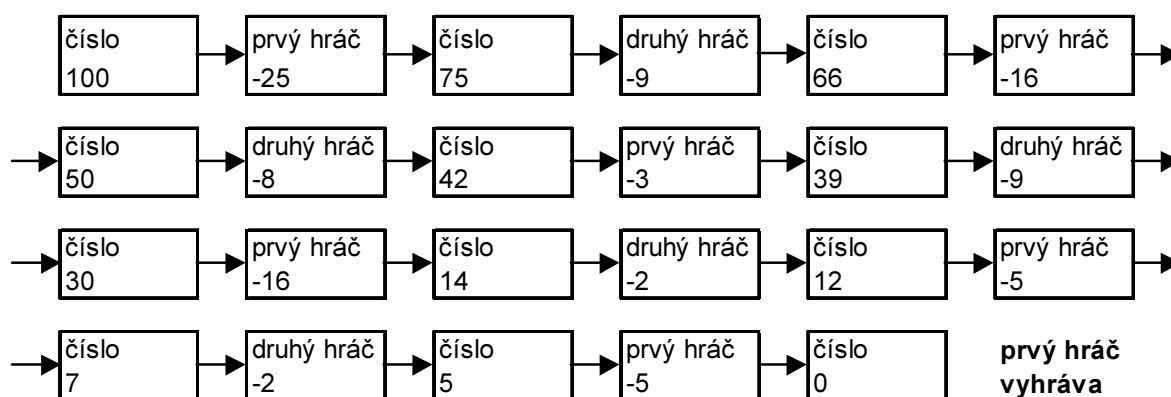
Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Žiaci v lavici si zapisujú vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú určitý

počet bodov za aktivitu (napr. tri body pre víťaza, jeden bod pre porazeného).

Prednosti danej hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou. Vzájomná kontrola žiakov odbremeňuje učiteľa.

Ukážka 25 Ilustračný priebeh hry *Enády*



23 Hadík

Tematické zaradenie hry:

Táto hra je vhodná pre tematický celok *Stredová a osová súmernosť*.

Edukačné ciele hry:

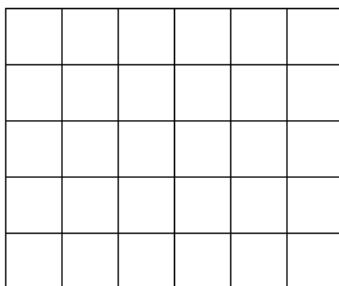
Precvičovanie zobrazovania bodu pomocou stredovej súmernosti. Motivácia žiakov. Spätná väzba o zvládnutí učiva. Rozvoj predstavivosti a strategického myslenia žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Hrajú dvojice žiakov v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Hracia štvorcová sieť pre každú dvojicu (obrázok 6.8).

Čas trvania hry: 15–20 min.



Obr. 6.8 Hracia štvorcová sieť k hre *Hadík*

Postup hry:

Učiteľ žiakom rozdá hracie plány. Žiak, ktorý je prvý na ťahu, nakreslí do ľubovoľného štvorca hracej siete kruh, do ktorého napíše číslo 1. (Hadík sa narodil a má jeden deň.) Druhý hráč si vyberie ľubovoľný mrežový bod, t.j. bod kde sa pretínajú čiary štvorcovej siete a stredovou súmernosťou so stredom v tomto bode zobrazí hada do jeho novej polohy. Do ľubovoľného voľného štvorca susediaceho s novou polohou hada prikreslí ďalší kruh. Do oboch týchto kruhov napíše číslo 2. (Hadík sa premiestnil a podrástol, už má dva dni.) Pokračuje sa analogicky, každý ďalší ťah spočíva v premiestnení hada a jeho zväčšení o jeden štvorec siete. Hráči sa striedajú v ťahu. Ak v rámci ťahu ľubovoľná časť hada má byť zobrazená mimo štvorcovej siete, resp. do priestoru, kde had už bol, hráč prehráva. Takisto prehráva, ak nemá voľný priestor na zväčšenie hada. V rámci nasledujúcej partie hry

žiaci zmenia poradie, v akom začínali. Ilustračný priebeh hry pozri v ukážke 26.

Záverečné vyhodnotenie:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Žiaci zapisujú skóre vzájomných hier. Za víťazstvo aj prehru získajú dopredu určený počet bodov za aktivitu (napr. tri body za výhru, jeden bod za prehru).

Prednosti hry:

Precvičovanie učiva v kontexte príťažlivom pre žiakov. Vnútoraná motivácia žiakov súťaživosťou. Aktívna práca celej triedy. Spätná väzba o úrovni vedomostí pre žiakov. Rozvoj strategického myslenia a predstavivosti (v rámci plánovania ťahov).

Ukážka 26 Ilustračný priebeh hry *Hadík*

			6	6	
	4	1	6	6	
3	4	4	5	5	
3	4		5	5	2
3				5	2

Vítazi prvý hráč

24 Hľadači pokladov

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre tematický celok *Funkcie*.

Edukačné ciele hry:

Propedeutika súradníc bodu v pravouhlej sústave súradníc v rovine.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Žiaci pracujú v dvojčlenných družstvách. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Hracia štvorcová sieť pre každého žiaka (*obrázok 6.9*).

Čas trvania hry: 15–20 min.

Postup hry:

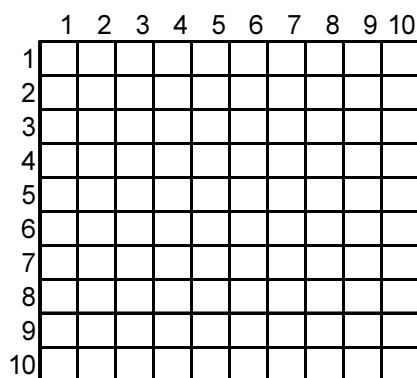
Na úvod hry si každý zo žiakov zakreslí do svojej štvorcovej siete „poklady“. Podmienkou je, aby každý hráč dodržal počet pokladov a zakreslené poklady sa vzájomne nedotýkali, t.j. jeden poklad nebol zakreslený v štvorcoch siete susediacich s druhým pokladom (pozri *ukážku 27*). Počas hry sa žiaci striedajú v ťahoch. Ťah spočíva v zadaní usporiadanej dvojice prirodzených čísel, označujúcej súradnice štvorca, na ktorom hráč „hľadá poklad“. Prvá súradnica predstavuje číslo radu, druhá číslo stĺpca štvorcovej siete. Protihráč oznámi, či v zadanom štvorci mal zakreslený poklad. V prípade, že hráč označil všetky štvorce predstavujúce daný poklad, protihráč oznámi jeho nájdenie. Vyhráva hráč, ktorý nájde všetky poklady na hracom pláne protivníka.

Záverečné vyhodnotenie:

Dvojica v lavici zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú určitý počet bodov za aktivitu (napr. dva body pre víťaza, jeden bod pre porazeného).

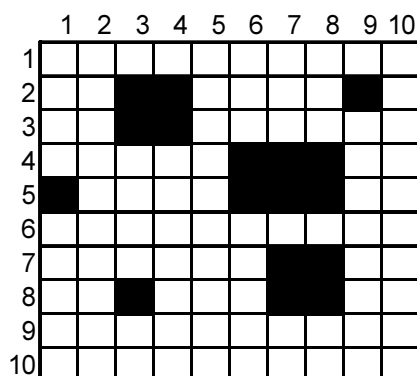
Prednosti hry:

Propedeutika súradníc bodu v pre žiakov zaujímavom podaní. Aktívna práca celej triedy. Príťažlivosť kontextu hry a súťaživosť vnútorne motivujú žiakov.



Obr. 6.9 Hracia štvorcová sieť pre hru *Hľadači pokladov*

Ukážka 27 Rozmiestnenie „pokladov“ v hre *Hľadači pokladov*



25 Logik

Tematické zaradenie hry:

Hru je možné použiť v rámci tematického celku *Kombinatorika*.

Edukačné ciele hry:

Rozvoj logického a kombinatorického myslenia žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Spolupracujú dvojice v laviciach. Učiteľ počas hry plní organizačnú a kontrolnú funkciu.

Materiálne prostredie: Hra si okrem papiera a písacích potrieb nevyžaduje špeciálne pomôcky.

Čas trvania hry: 10–20 min.

Postup hry:

V rámci dvojice žiakov v lavici si jeden zo žiakov napíše na papier vedľa seba päť čísel vybraných z množiny prirodzených čísel od jedna po osem, pričom každé z týchto ôsmich čísel sa v uvedenej päťici môže vyskytovať najviac jedenkrát. Druhý žiak má za úlohu túto päťicu uhádnuť. Na svoj hárok papiera napíše predpoklad zloženia päťice. Žiak, ktorý čísla vybral, stanoví počet uhádnutých čísel a počet čísel, pre ktoré bola uhádnutá aj ich poloha. Druhý žiak pokračuje v hádaní, pričom na uhádnutie má k dispozícii desať možných pokusov. V ďalšej hre si žiaci úlohy vymenia. Ilustračný priebeh jednej hry je uvedený v *ukážke 28*.

Náročnosť hry je možné meniť zmenou počtu hľadaných čísel a množiny prirodzených čísel, z ktorej uvedené čísla

vyberáme; napríklad hádaním štvorice čísel vybraných z množiny prirodzených čísel od jedna po šesť

Záverečné vyhodnotenie hry:

Žiaci si zapisujú priebehy hier. Za každú správne uhádnutú päťicu čísel získa hádajúci žiak určitý počet bodov za aktivitu.

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy. Rozvoj logického myslenia žiakov v rámci pre žiakov atraktívnej aktivity.

Ukážka 28 Ilustračný priebeh hry *Logik*

	<i>tipovaná päťica</i>	<i>počet uhádnutých čísel</i>	<i>počet čísel, pre ktorých bola uhádnutá aj ich poloha</i>
1.	1 3 5 8 7	3	0
2.	7 5 1 2 4	4	2
3.	7 5 1 6 4	3	2
4.	7 5 2 6 1	3	1
5.	7 2 5 8 4	3	3
6.	7 2 3 1 4	5	5

26 Matematické pexeso

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre tematické celky zaoberajúce sa *aritmetikou čísel a výrazov*.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie rátania „spamäti“ v rámci rozmanitých číselných oboroch, resp. s výrazmi. Spätná väzba pre žiakov o zvládnutí učiva. Hra rozvíja priestorovú pamäť žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Hrajú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Sada pexesových kariet pre každú dvojicu (pozri *ukážku 29*).

Čas trvania hry: 15–20 min.

Postup hry:

Na úvod dvojiciam rozdáme sadu pexesových kariet. Táto sada pozostáva z kariet obsahujúcich zadania jednoduchých úloh a kariet, na ktorých sú výsledky týchto úloh. Uvedené úlohy musia byť riešiteľné „spamäti“. Karty sa premiešajú a rozložia obrátené údajmi k stolu. Jeden zo žiakov obráti ľubovoľné dve karty. Ak ide o zodpovedajúcu dvojicu zadania úlohy a jej výsledku, žiak si dané karty nechá a pokračuje v ťahu. Ak tieto dve karty navzájom nezodpovedajú, obrátia sa naspäť a v ťahu nasleduje druhý hráč. Víťazí hráč, ktorý má po obrátení všetkých kariet väčší počet získaných dvojíc.

Zjednodušenie hry možno dosiahnuť tým, že sa pracuje osobitne s dvoma sadami kariet. V jednej sade sú zadania úloh, druhá sada obsahuje výsledky týchto úloh. (Sady sa môžu odlišovať napr. farbou zadnej strany kariet.) Žiak v rámci svojho ťahu otáča po jednej karte z oboch sád. Tento variant hry je menej náročný na pamäť.

Záverečné vyhodnotenie:

Dvojica v lavici si zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú istý počet bodov za aktivitu. (Např. tri body pre víťaza,

jeden bod pre porazeného. V prípade remízy získajú obaja hráči jeden bod.)

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou. Vzájomná kontrola žiakov odbreňuje učiteľa.

Ukážka 29 Pexesové karty použité v rámci tematického celku *Desatinné čísla*

1) Zadania úloh

$0,1 + 0,9$	$1,5 - 0,3$	$0,5 \times 2$	$1,2 : 2$
$2,2 - 0,4$	$1,2 + 0,5$	$0,7 : 7$	$3 \times 0,1$
$0,2 \times 2$	$3 - 2,8$	$2 : 4$	$1,2 + 0,8$
$1 : 2$	$0,1 + 0,7$	$1 - 0,6$	$2 \times 0,9$

2) Riešenia daných úloh

1	1,2	1	0,6
1,8	1,7	0,1	0,3
0,4	0,2	0,5	2
0,5	0,8	0,4	1,8

27 Mocniny

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre tematický celok *Mocniny odmocniny*.

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 schopnosti analýzy údajov.

Postup hry:

Žiaci sú rozdelení do dvojíc v laviciach. Na papier napíšu dva stĺpce prirodzených čísel od 1 do 9 so symbolom druhej mocniny. V prvom ťahu hráč A odpočíta od čísla 100 druhú mocninu jedného z prirodzených čísel uvedených v stĺpcoch. Následne použité číslo preškrtnie. V ďalšom ťahu hráč B

odpočíta od čísla, ktoré vyšlo hráčovi A druhú mocninu ľubovlného neprečiarknutého čísla uvedeného v stĺpcoch a použité číslo tiež prečiarkne. 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 akom hru začínali. Ilustračný priebeh hry je v *ukážke 30*.

Ukážka 30 Ilustračný priebeh hry *Mocniny*

1 ²	1 ²	100	
2 ²	2 ²	<u>-81</u>	Hráč A
3 ²	3 ²	19	
4 ²	4 ²	<u>-16</u>	Hráč B
5 ²	5 ²	3	
6 ²	6 ²	<u>-1</u>	Hráč A
7 ²	7 ²	2	
8 ²	8 ²	<u>-1</u>	Hráč B
9 ²	9 ²	1	

Po odpočítaní ľubovlnnej zvyšnej druhej mocniny hráč A prejde do záporných čísel.
Teda hráč B zvíťazil.

Záverečné hodnotenie práce žiakov:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Dvojica v lavici zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú určitý počet bodov za aktivitu (napr. dva body pre víťaza, jeden bod pre porazeného).

Prednosti hry:

Práca s učivom v pre žiakov príťažlivom kontexte. Motivácia súťaživosťou. Rozvoj strategického myslenia.

28 Písmeno L na cestách

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre tematický celok *Stredová a osová súmernosť*.

Edukačné ciele hry:

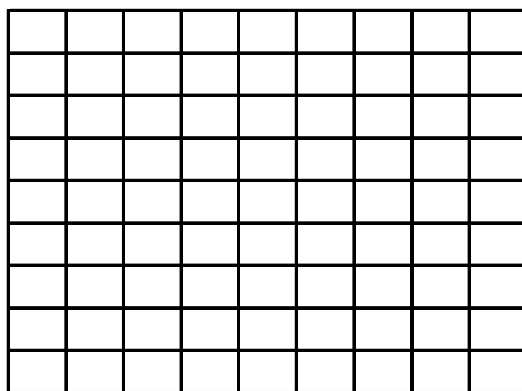
Precvičovanie zobrazovania útvaru v stredovej súmernosti. Spätná väzba o zvládnutí učiva. Rozvoj predstavivosti a strategického myslenia žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Spolupracujú dvojice žiakov v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Hrací plán pre každú dvojicu (*obrázok 6.10*).

Čas trvania hry: 15–20 min.



Obr. 6.10 Hrací plán k hre *Písmeno L na cestách*

Postup hry:

Učiteľ žiakom rozdá hracie plány. Žiak, ktorý je prvý na ťahu, nakreslí do hracieho plánu písmeno L, tvorené 4 štvorcami hracieho plánu. Druhý hráč si vyberie ľubovoľný mrežový bod, t.j. bod, kde sa pretínajú čiary štvorcovej siete a stredovou súmernosťou so stredom v tomto bode zobrazí L do jeho novej polohy. Prehráva hráč, ktorý nemôže písmeno L umiestniť do voľných štvorcov hracieho plánu. Ilustračný priebeh hry pozri v *ukážke 31*. V rámci nasledujúcej partie hry žiaci zmenia poradie, v akom začínali.

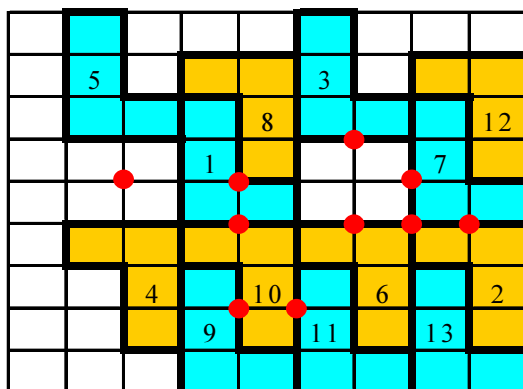
Záverečné vyhodnotenie:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Žiaci zapisujú skóre vzájomných hier. Za víťazstvo aj prehru získajú dopredu určený počet bodov za aktivitu (napr. tri body za výhru, jeden bod za prehru).

Prednosti hry:

Precvičovanie učiva v pre žiakov príťažlivom kontexte. Vnútoraná motivácia žiakov súťaživosťou. Aktívna práca celej triedy. Spätná väzba o zvládnutí stredovej súmernosti pre žiakov. Rozvoj strategického myslenia a predstavivosti (v rámci plánovania ťahov).

Ukážka 31 Ilustračný priebeh hry *Písmeno L na cestách*



Vítazi prvý hráč

29 Počet deliteľov

Tematické zaradenie hry:

Hra je vhodná pre tematický celok *Deliteľnosť prirodzených čísel*.

Edukačné ciele hry:

Precvičovanie určovania deliteľnosti prirodzených čísel. Spätná väzba pre žiakov o zvládnutí učiva. Hra rozvíja kombinačné a strategické myslenie žiakov.

Prostredie hry:

Žiaci a učiteľ: Hrajú dvojice v laviciach. Učiteľ plní organizačnú a kontrolnú úlohu.

Materiálne prostredie: Prázdny hárok papiera pre každú dvojicu.

Čas trvania hry: 5–10 min.

Postup hry:

Počas hry žiaci v svojom ťahu odpočítavajú od počiatočného prirodzeného čísla n (napr. $n = 30$) ľubovoľné prirodzené číslo

od 1 po 5. Po odpočítaní hráč zistí, koľko deliteľov má vzniknuté číslo; počet deliteľov určuje počet bodov, ktoré hráč za svoj ťah získa. Vzniknuté číslo, ako aj počet deliteľov zapisuje hráč kvôli prehľadnosti na hárok papiera. Hráči sa striedajú v ťahu, až kým nedostanú číslo 0. Ten, ktorý v priebehu hry získa viac bodov, vyhráva. V ďalšej hre si žiaci vymenia poradie, v akom začínali. Priebeh jednej hry pozri v ukážke 32.

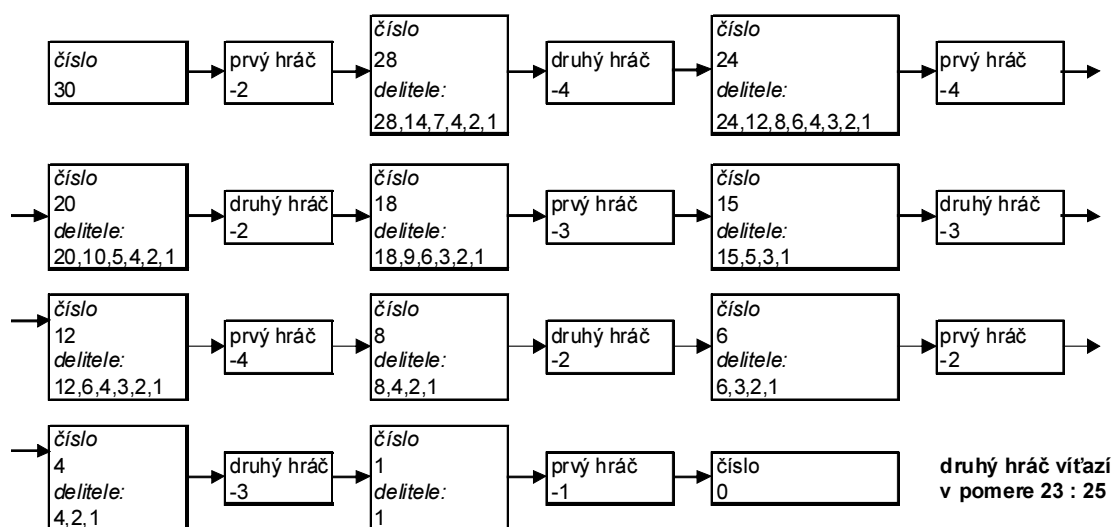
Záverečné vyhodnotenie:

Hráči hrajú viac hier. Najmenší počet sú dve, aby sme zaistili, že každý hráč začínal rovnaký počet hier. Dvojica v lavici si zapisuje vzájomné skóre, tento zápis odovzdajú vyučujúcemu. Za každú hru víťaz aj porazený získajú istý počet bodov za aktivitu (napr. tri body pre víťaza, jeden bod pre porazeného).

Prednosti hry:

Aktívna práca celej triedy, vnútorná motivácia žiakov súťaživosťou. Vzájomná kontrola žiakov odbreňuje učiteľa.

Ukážka 32 Ilustračný priebeh hry *Počet deliteľov*



30 Rovnice

Tematické zaradenie hry:

Uvedená hra je vhodná pre tematický celok *Riešenie lineárnych rovníc, nerovníc a ich sústav*.

Edukačné ciele:

Uvedená hra je vhodná na 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.

Postup hry:

Hru hrajú dvaja žiaci na vzore znázornenom na *obrázku 6.11*. Počet rovníc je možné samozrejme podľa potreby modifikovať.

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

Obr. 6.11 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 akom hru začínali. Príklad hry je v *ukážke 33*.

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 hračom pláne na obr. 6.11 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 hry:

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

Ukážka 33 Ilustračný priebeh hry *Rovnice*

$$1 = 1$$

$$(-7) + 2 = -5$$

$$4 + 3 + 4 = 11$$

$$1 + 3 + 5 + 2 = 11$$

$$5 + 2 + 3 + (-1) + 9 = 18$$

$$1 + 4 + 8 + 2 + 7 + (-7) = 15$$

7 TABUĽKA DIDAKTICKÝCH HIER

TEMATICKÝ CELOK	NÁZOV DIDAKTICKEJ HRY, JEJ TYP:		
	KV = kooperatívna hra pre viacčlenné družstvá KD = kooperatívna hra pre dvojčlenné družstvá HJ = hry pre jednotlivcov HD = hry vo dvojici		
Univerzálne hry <i>(vhodné pre väčšinu tematických celkov)</i>	Bingo	KV	str. 63
	Kruhy	KV	str. 66
	Puzzle	KV	str. 68
	Súťaž radov	KV	str. 72
	Súťaž so stoličkami	KV	str. 74
	Šifrovaná	KV	str. 77
	Štafeta	KV	str. 84
	Nájdí chybu!	HJ	str. 100
Algebraické výrazy a ich úprava	Športka	KV	str. 81
	Magický štvorec	KD	str. 90
	Stavba pyramídy	KD	str. 95
	Ukryté príklady	HJ	str. 103
	Matematické pexeso	HD	str. 122
Celé čísla, operácie s celými číslami	Športka	KV	str. 81
	Magický štvorec	KD	str. 90
	Stavba pyramídy	KD	str. 95
	Ukryté príklady	HJ	str. 103
	Matematické pexeso	HD	str. 122

7 TABUĽKA DIDAKTICKÝCH HIER

<p>TEMATICKÝ CELOK</p>	<p>NÁZOV DIDAKTICKEJ HRY, JEJ TYP:</p> <p>KV = kooperatívna hra pre viacčlenné družstvá KD = kooperatívna hra pre dvojčlenné družstvá HJ = hry pre jednotlivcov HD = hry vo dvojici</p>		
<p>Deliteľnosť prirodzených čísel</p>	Magický štvorec	KD	str. 90
	Cesta domov	HJ	str. 98
	Bard	HD	str. 108
	Dim	HD	str. 110
	Počet deliteľov	HD	str. 129
<p>Desatinné čísla, operácie s desatinnými číslami</p>	Športka	KV	str. 81
	Magický štvorec	KD	str. 90
	Stavba pyramídy	KD	str. 95
	Ukryté príklady	HJ	str. 103
	Domino	HD	str. 112
	Matematické pexeso	HD	str. 122
<p>Funkcie</p>	Športka	KV	str. 81
	Hľadači pokladov	HD	str. 119
<p>Kombinatorika</p>	Logik	HD	str. 121
<p>Mocniny a odmocniny</p>	Ukryté príklady	HJ	str. 103
	Enády	HD	str. 114
	Mocniny	HD	str. 125

P. VANKÚŠ: DIDAKTICKÉ HRY V MATEMATIKE

TEMATICKÝ CELOK	NÁZOV DIDAKTICKEJ HRY, JEJ TYP: KV = kooperatívna hra pre viacčlenné družstvá KD = kooperatívna hra pre dvojčlenné družstvá HJ = hry pre jednotlivcov HD = hry vo dvojici		
Objem a povrch geometrických útvarov	Stavitelia	KV	str. 70
	Kocka s písmenami	KD	str. 87
Obsah geometrických útvarov	Stavitelia	KV	str. 70
	Športka	KV	str. 81
Obvod geometrických útvarov	Stavitelia	KV	str. 70
Percentá	Športka	KV	str. 81
Premeny jednotiek	Domino	HD	str. 112
Racionálne číslo. Operácie s racionálnymi čísлами	Športka	KV	str. 81
	Magický štvorec	KD	str. 90
	Stavba pyramídy	KD	str. 95
	Ukryté príklady	HJ	str. 103
	Domino	HD	str. 112
	Matematické pexeso	HD	str. 122

7 TABUĽKA DIDAKTICKÝCH HIER

TEMATICKÝ CELOK	NÁZOV DIDAKTICKEJ HRY, JEJ TYP: KV = kooperatívna hra pre viacčlenné družstvá KD = kooperatívna hra pre dvojčlenné družstvá HJ = hry pre jednotlivcov HD = hry vo dvojici		
Riešenie lineárnych rovníc, nerovnic a ich sústav	Športka	KV	str. 81
	Rovnice	HD	str. 131
Rovnoobežník, lichobežník	Skladačka	KD	str. 93
Rozvoj priestorovej predstavivosti	Kocka s písmenami	KD	str. 87
	3D piškvorcky	HD	str. 106
Stredová a osová súmernosť	Symetrické obrazy	HJ	str. 101
	Hadík	HD	str. 116
	Písmeno L na cestách	HD	str. 127
Trojuholník	Skladačka	KD	str. 93
Uhol a jeho veľkosť	Skladačka	KD	str. 93

ZÁVER

Jedinou cestou k naučeniu sa matematiky je „robiť“ matematiku.

P. R. Halmos, (1982)

Predkladaná učebnica v siedmych kapitolách ponúkla pohľad na didaktickú hru a jej miesto vo vyučovaní matematiky z teoretického aj praktického hľadiska.

Veríme, že naša publikácia čitateľa dostatočne oboznámila s problematikou didaktickej hry vo vyučovaní matematiky a neskromne dúfame, že prebudila záujem o túto problematiku a chuť vyskúšať si hranie uvedených didaktických hier resp. vyučovanie s pomocou didaktických hier v praxi. Ak sa to podarilo, splnila svoj cieľ.

V prípade otázok ohľadne didaktických hier a ich používania vo vyučovaní matematiky budeme radi, ak nás skontaktujete na adrese peter.vankus@gmail.com. Tiež privítame, ak sa s nami podelíte o všetky skúsenosti s praktickým používaním didaktických hier v rámci matematickej edukácie.

ZOZNAM LITERATÚRY

- [1] Aristoteles (2009): *Politika*. Bratislava, Kalligram.
- [2] Aristoteles (2011): *Etika Nikomachova*. Bratislava, Kalligram.
- [3] Biber, E. (1831): *Henry Pestalozzi and his plan for education*. Londýn, Souter,
online <http://books.google.sk/books?id=an6UC-6Hy3sC>
- [4] Booker, G. (2000): *The Maths Game. Using Instructional Games to Teach Mathematics*. Wellington, NZCER.
- [5] Böhm, W (1988):. *Wörterbuch der Pädagogik*. Stuttgart, Verlag Alfred Kröner.
- [6] Brincková, J. (1994): *Didaktická hra v geometrii*. Banská Bystrica, Metodické centrum Banská Bystrica.
- [7] Bright, G. – Harvey, J. – Wheeler, M. (1985): *Learning and mathematical games*. The National Council of Teachers of Mathematics. Reston.
- [8] Britton, L. (1992): *Montessori Play & Learn: A Parents' Guide to Purposeful Play from Two to Six*. New York, Crown Publishers.
- [9] Bruner, J. S. (1960): *The Process of Education*. Cambridge, Harvard University Press.
- [10] Burjan, V. (1984): *Chvála matematických hier*. Matematické obzory, 23, s. 73–83.
- [11] Burjan, V. (1987): *Hry na grafoch I*. Matematické obzory, 28, s. 19–25.
- [12] Burjan, V. (1988): *Hry na grafoch II*. Matematické obzory, 30, s. 23–29.
- [13] Burjan, V. – Bachratá, K. – Bachratý, H. (1989): *Odborný program matematických kroužků na 2. stupni základní školy*. Praha, Státní pedagogický nakladatelství.
- [14] Burjan, V. – Burjanová, Ľ. (1991): *Matematické hry*. Bratislava, Pythagoras.

- [15] Cicero, M. T. (2001): *Cicero on the Ideal Orator (De Oratore)*. (May, J.M. – Wisse, J. trans.), Oxford, Oxford University Press.
- [16] Cejpeková, J. (1996): *Hra vo vyučovaní na 1. stupni základnej školy*. Banská Bystrica, UMB Pedagogická fakulta.
- [17] Cheyne, J. A. (1989): *Serious Play from Peregrination to Cultural Change: A Bateson–Gadamer–Harris Hypothesis*. University of Waterloo.
- [18] Dewey, J. (2010): *My Pedagogic Creed*. Charleston, Nabu Press.
- [19] Dewey, J. (2011): *The Child and the Curriculum*. Eastford, Martino Fine Books.
- [20] Eľkonin, D. B. (1983): *Psychológia hry*. Bratislava, SPN.
- [21] Foltinová, K. – Novotná, J. (1997): *Matematické hry a súťaže na druhom stupni základnej školy*. Praha, Pedagogické centrum.
- [22] Fröbel, F. W. A. (1826): *Die Menschenerziehung*. Keilhau/Leipzig, Wienbrach.
- [23] Gatial, J. – Hecht, T. – Hejný, M. (1982): *Hry takmer matematické*. Praha, Mladá fronta.
- [24] Gardner, M. (1959): *Mathematical puzzles & diversions*. New York, Simon and Schuster.
- [25] Gardner, M. (1971): *Martin Gardener's Sixth Book of Mathematical Games from Scientific American*. San Francisco, W. H. Freeman and Company.
- [26] Gardner, M. (1972): *Matematiceskije dosugi*. Moskva, Mir.
- [27] Groos, K. (1896): *Die Spiele der Tiere*, Jena.
- [28] Groos, K. (1899): *Die Spiele der Menschen*, Jena.
- [29] Halmos, P. R. (1982): *A Hilbert Space Problem Book*. Graduate texts in mathematics; 19, Springer-Verlag, New York.
- [30] Hejný, M. (1979): *Geometria naučila človeka myslieť*. Bratislava, SPN.
- [31] Hejný, M. – Hrdina, L. – Vantúch, J. (1982): *Uplatnenie nových pedagogických prístupov v matematike*. Jednotná škola, č. 5, XXXIV, s. 412–425.

- [32] Horník, L. (1994): *Matematika hrou. Sbíрка úloh pro 1. ročník ZŠ*. Praha, SPN.
- [33] Houška, T. (1991): *Škola hrou*. Praha, Tomáš Houška.
- [34] Hrdina, Ľ. a kol. (1985): *K problematike zvyšovania efektívnosti vyučovania na základnej škole. Čiastková expertíza*. Bratislava, Ústav experimentálnej pedagogiky SAV.
- [35] Ivančíková, D. (2002): *Hry ako súčasť vyučovania matematiky. Hry odbúravajúce stres*. Diplomová práca. Bratislava, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK.
- [36] Jedinák, D. (1979): *K otázke motivácie a popularizácie pri vyučovaní matematiky*. Bratislava, SPN.
- [37] Jenkinson, S. (2001): *The Genius of Play*. Stroud, Hawthorn Press.
- [38] Kárová, V. (1994): *155 her ve vyučování matematice a ve školní družině na 1. stupni základní školy. 1. a 2. část*. Praha, Pražské centrum vzdělávání pedagogických pracovníků.
- [39] Kárová, V. (1996): *Didaktické hry ve vyučování matematice v 1. – 4. ročníku základní a obecné školy. Část aritmetická*. Plzeň, Pedagogická fakulta.
- [40] Kolbaská, V. (2006): *Hra ako integračný prostriedok vo vyučovaní matematiky základných škôl*. Bratislava, Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave.
- [41] Kolbaská, V. (2007): *Globálne rozvojové vzdelávanie a vyučovanie matematiky na 2. stupni základnej školy*. Bratislava, Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave.
- [42] Komenský, J. A. (1954): *Veľká didaktika*. Bratislava, SPN.
- [43] Komenský, J. A. (1957): *Vybrané spisy II*. Bratislava, SPN.
- [44] Komenský, J. A. (1959): *Vybrané spisy IV*. Bratislava: SPN.
- [45] Kováčik, Š. (1999): *Didaktická hra – spestrenie hodiny matematiky*. In: Zborník z odborného seminára Hra a hračka. Bratislava, IUVENTA, s. 92–96.
- [46] Krejčová, E. – Volfová, M. (1994): *Didaktické hry v matematice*. Hradec Králové, Gaudeamus.
- [47] Lange, W. (1862): *Friedrich Fröbels gesammelte pädagogische Schriften. Zweite Abteilung: Friedrich Fröbel*

- als Begründer der Kindergärten. Die Pädagogik des Kindergartens. Gedanken Friedrich Fröbels über das Spiel und die Spielgegenstände des Kindes.* Berlin.
- [48] Lange, W. (1863): *Friedrich Fröbels gesammelte pädagogische Schriften. Erste Abteilung: Friedrich Fröbel in seiner Erziehung als Mensch und Pädagoge. Bd. 2: Ideen Friedrich Fröbels über die Menschenerziehung und Aufsätze verschiedenen Inhalts.* Berlin.
- [49] Lock, J. (1959): *An Essay Concerning Human Understanding.* New York, Dover.
- [50] Masariková, A. (1994): *Didaktická hra vo výchovno-vzdelávacom procese.* In: Quo vadis výchova...? Zborník z vedeckého seminára, organizovaného IUVENTOU dňa 19. 1. 1994 na tému „Hra a hračka“, Bratislava, IUVENTA, s. 37–41
- [51] Masariková, A. – Ivaničová, J. (1999): *Didaktická hra vo výchovno-vzdelávacom procese.* In: Zborník z odborného seminára Hra a hračka. Bratislava, IUVENTA, s. 60–63.
- [52] Melichar, J. – Červenka, M. (1993): *Matematika hrou. Sbíрка úloh pro 2. ročník ZŠ.* Praha, SPN.
- [53] Mojžišek, L. (1975): *Vyučovací metody.* Praha, SPN.
- [54] Môťovská, D. (1994): *Netradičné metódy vyučovania matematiky na základnej škole a v nižších triedach osemročných gymnázií.* Bratislava, Agentúra DONY.
- [55] Onslow, B. (1990): *Overcoming conceptual obstacles: The qualified use of game.* In: School Science and Mathematics, 90 (7), 1990, s. 581–592.
- [56] Pascal, B. (1914): *Minor Works.* Translated by O. W. Wright, Vol. XLVIII, Part 2, The Harvard Classics, New York, P.F. Collier & Son.
- [57] Pavlík, O. a kol. (1984): *Pedagogická encyklopédia Slovenska. I. zväzok.* Bratislava, Univerzita Komenského, Encyklopedický ústav SAV a Veda, vydavateľstvo SAV.
- [58] Piaget, J. – Inhelder, B. (1997): *Psychológia dieťaťa.* Bratislava, SOFA.
- [59] Platón (1980): *Ústava.* Bratislava, Pravda.
- [60] Platón (1997): *Zákony.* Praha, Oikoymenh.

- [61] Průcha, J. – Walterová, E. – Mareš, J. (1998): *Pedagogický slovník*. Praha, Portál.
- [62] Pulos, S. – Sneider, C. (1994): *Designing and Evaluating Effective Games for Teaching Science and Mathematics: An illustration for Coordinate Geometry*. In: Focus on Learning Problems in Mathematics, 16(3), 1994, s. 23–42.
- [63] Randel, J. – Morris, B. – Wetzel, C. – Whitehill, B. (1992): *The effectiveness of games for educational purposes: A review of recent research*. In: Simulation & Gaming, 23 (3), s. 261–276.
- [64] Roth, F. (1980): *Matematická hra ako prostriedok rozvoja kognitívnych funkcií*. Diplomová práca. Bratislava, Prírodovedecká fakulta UK.
- [65] Rousseau, J. J. (1910): *Emil čili o vychování. I. díl, 1.–3. kniha*. Nákladem Dědictví Komenského, Praha.
- [66] Rozycki, E. – Goldfarb, M. (2000): *The educational theory of Lev Semenovich Vygotsky (1896–1934)*.online <http://www.newfoundations.com/GALLERY/Vygotsky.html>
- [67] Röhrs, H. (1994): Maria Montessori. In: Prospects. Paris, UNESCO: International Bureau of Education, XXIV, 1/2, s. 169–183.
- [68] Schiller, F. (2004): *On the Aesthetic Education of Man*. New York, Dover Publications.
- [69] Spagnolo, F. (1998): *Insegnare le matematiche nella scuola secondaria*. Firenze.
- [70] Spencer, H. (1911): *Essays on Education and Kindred Subjects, Introduction by Charles W. Eliot*. London, Dent, online <http://oll.libertyfund.org/title/2249>
- [71] Steffe, L. – Wiegel, H. (1994): *Cognitive Play and Mathematical Learning in Computer Microworlds*. In: Journal of Research in Childhood Education, 8(2), s. 117–131.
- [72] Stojan, M. – Jůva, V. (1995): *Obecná pedagogika a dějiny pedagogiky pro DPS*. Brno, Masarykova univerzita v Brně.
- [73] Stračár, E. (1979): *System kontroly a hodnotenia učebných výsledkov v ZŠ a SŠ*. Bratislava, SPN.

- [74] Štech, S. – Bassis, H. (1991): *Všichni na jedničku! Alternativní didaktické postupy*. Praha, UK, Vydavatelství Karolinum.
- [75] Totkovičová, M. (2003): *Algopreteky*. Bratislava, Metodicko-pedagogické centrum mesta Bratislavy.
- [76] Uherčíková, V. – Haverlík, K. I. (2002): *Tangram – poutavá hra*. Praha, RAABE.
- [77] Van Doren, M. (1943): *Liberal Education*. New York, Henry Holt and Co.
- [78] Vankúš, P. (2002): *Hry ako súčasť vyučovania matematiky*. Diplomová práca. Bratislava, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK.
- [79] Vankúš, P. (2005): *History and present of didactical games as a method of mathematics' teaching*. In: *Acta Didactica Universitatis Comenianae – Mathematics, Issue 5*, Bratislava, Comenius University Press, s. 53–68.
- [80] Vankúš, P. (2006a): *Zbierka didaktických hier určených na integráciu do vyučovania matematiky na druhom stupni základnej školy*. Bratislava, online <http://www.ddm.fmph.uniba.sk/files/vankus/zbierka.pdf>
- [81] Vankúš, P. (2006b): *Efektívnosť vyučovania predmetu matematika metódou didaktických hier*. Dizertačná práca. Bratislava, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK.
- [82] Vankúš, P. (2007): *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, s. 369–378.
- [83] Vankúš, P. (2008): *Games based learning in teaching of mathematics at lower secondary school*. In: *Acta Didactica Universitatis Comenianae – Mathematics, Issue 8*, Bratislava, Comenius University Press, s. 103-120.
- [84] Váňa, J. a kol. (1958): *Dejiny pedagogiky*. Bratislava.
- [85] Vidermanová, K. – Uhrinová, E. (2011): *Počítač a didaktické hry*. Nitra, UKF v Nitre.

ZOZNAM LITERATÚRY

- [86] Zelina, L. – Nelešovská, A. (1983): *K soustavě didaktických zásad a vyučovacích metod*. Olomouc, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého.
- [87] Zelinová, M. (1999): *Hra v tvorivo – humanistickej výchove*. In: Zborník z odborného seminára Hra a hračka. Bratislava, IUVENTA, s. 56–59.
- [88] Žbirková, V. (1994): *Hra a hračka – kultúrne dedičstvo národa*. In: Quo vadis výchova...? Zborník z vedeckého seminára, organizovaného IUVENTOU dňa 19. 1. 1994 na tému „Hra a hračka“, Bratislava, IUVENTA, s. 35–45.
- [89] Žmuráň, V. (1985): *Matematické hry*. Diplomová práca. Bratislava, Matematicko-fyzikálna fakulta UK.

Publikácia bola vydaná v rámci grantu KEGA č. 091UK-4/2012 *Rozvoj matematickej kultúry riešením úloh bežnej praxe.*

Názov: Didaktické hry v matematike
Autor: PaedDr. Peter Vankúš, PhD.
Recenzenti: doc. RNDr. Viera Uherčíková, CSc.
doc. RNDr. Jaroslava Brincková, CSc.
Vydal: KEC FMFI UK Bratislava
Rok vydania: 2012
Poradie vydania: prvé
Počet strán: 144
Náklad: 100 kusov
Rukopis neprešiel jazykovou úpravou

Kategória publikačnej činnosti: ACB Vysokoškolské učebnice vydané v domácich vydavateľstvách. Učebnica je určená pre odbor Učiteľstvo akademických predmetov v kombinácii s matematikou.

ISBN: 978 – 80 – 8147 – 002 – 8