

## Matematičke igre

Jasmina KARIĆ<sup>1</sup>

Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija

*“Let my playing be my learning, and my learning be my playing”, kaže u svom delu Homo Ludens holandski sociolog i istoričar Johan Huizinga i uvodi pojam teorije igre, kojim definiše konceptualni prostor u kome se igra odvija, gde se igra vidi kao primarni i neophodan (mada ne i dovoljan) uslov za genezu civilizacije. Zašto? Neminovno, čovek se ostvaruje kroz igru i rad. Dok rad asocira na obaveze i odgovornosti, igra je produkt slobodnog razmišljanja i rasonode. Pojam igre se poistovećuje sa radnjom koju obavljamo dobrovoljno, nezavisno od egzistencijalnih potreba, sa ciljem da se kroz nadmudrivanje protivnika ostvari zadovoljstvo slično onom koje se doživljava u procesu stvaranja.*

**Ključne reči:** igra, matematika, zadovoljstvo

### Uvod

Još je J. A. Komenski govorio da treba mešati prijatno sa korisnim. Različite igre štite detetov emocionalni razvoj, a nedostatak slobodnog vremena i užurban način života izvor je stresa, teskobe, a kod mnoge dece može dovesti i do depresije. Igra neposredno podstiče čovekovu prirodno urođenu dovitljivost i intuiciju, takmičarski duh i inovativnost. Naime, kako navodi Tošić (1999), čovek kroz igru uči da na osnovu određenih postavki i pravilnosti i na osnovu svojih veština spoznaje određene odnose i kreira nove, ali i da deluje logički time što nastoji da dosezanjem postavljenog cilja ostvari uspeh. Igre se uglavnom koriste za vežbanje i pojačavanje osnovnih veština, poput baratanja brojevima, ali se mogu koristiti i za uvođenje nekih koncepata i razvoj logičkog razmišljanja, kao i načina rešavanja problema (Dejić, 2000).

1 Jasmina Karić, jkaric27@gmail.com

## *Teorijska razmatranja razvoja igre kroz istoriju*

Medu staroegipatskim iskopinama pronađene su rnnogobrojne istovetne figure koje su korišćene u igrama. U grobnicama Regotema u Medurnu (2800. godine pre n. e.), pomoću hijeroglifa su predstavljeni predmeti, ostavljeni u grobnici, a među njima i garnitura za igru koja podseća na savremenu igru dame. Na spomeniku u Tebi, iz perioda oko 2500. godine pre n. e., predstavljeni su igrači koji igraju ovu drevnu igru, pri čemu se na tabli jasno raspoznaje šest figura crne i bele boje. Sama pravila nisu dešifrovana, jer o tome nisu ostali pisani tragovi (Irving, 1974). U Rimu je takođe bila popularna igra tipa dame, poznata pod imenom latrunkuli (lat. latro – vojnik). Igra je bila toliko omiljena i opšteprihvaćena u narodu da su je igrali svuda, na trgovima i ulicama, a prolaznici su se često zaustavljali da bi osmotrili poziciju i komentarisali šanse igrača. Veliki ljubitelj ove igre, pesnik Mareial, zapisao je: „Tablu, figure i nekoliko knjiga i ustupam ti sve lepote Neronovih termi“. Nažalost, nije sačuvan nijedan dovoljno jasan crtež kompleta za latrunkuli, tako da nam pravila ove igre nisu do kraja poznata. Od igara tzv. ratničkog sadržaja, ističu se kineski šah i sartrandž. Kineski šah se prvi put pominje u kineskom leksikonu, gde se kaže da je igra preneti iz Indije u Kinu u šestom veku, u vreme vladavine cara Vu-Di, dok se sartrandž, preteča šaha, prvi put pominje u istorijskom romanu „Karnamak“ (600. godine). Prvi zbornik igara sastavio je španski kralj Alfonso Mudri 1283. godine, nakon osvajanja Španije od strane Arapa. Opisane su igre „mlin“ (arapski alkerk), šah, trik-trak, kao i dve igre na tabli 5x5. Vrlo slične igre se kasnije pojavljuju u Engleskoj i Nemačkoj. Svoj savremeni oblik igra „dame“ dobija u Rusiji. U Moskvi su u 17. veku igre bile toliko popularne i rasprostranjene, da je car Aleksej Mihailović zabranio zakonom ne samo igre na sreću, već i izradu kocki. Danas je teorija igara ozbiljna naučna disciplina i aktuelan predmet matematičkih istraživanja. Smatra se primenjenom algebrom i kombinatorikom, a posebno veliki uticaj prima iz teorije brojeva i teorije grafova. Teorija igara ima primenu u tehnici, ekonomiji i mnogim drugim naukama, čak i u vojnim operacijama, za iznalaženje optimalnog načina izvršavanja zadatka u kompetativnom okruženju. Takođe, matematičke igre su sve češće u centru pažnje istraživača koji se bave programiranjem i algoritamskim rešenjima (Irving, 1974).

## *Igra kao metod u građenju početnih matematičkih pojmova*

U procesu razvijanja početnih matematičkih pojmova postoje određeni zahtevi koje treba uvažavati u organizaciji obrazovnog procesa. Kao prvo, metode učenja bi trebalo da se zasnivaju na celokupnoj kognitivnoj strukturi deteta, što znači: 1) omogućiti detetu da stiče dovoljno praktično saznanje iskustva i da razvija opažanje; 2) pružiti mu dovoljno sredstava za sticanje iskustva; 3) pružiti mu mogućnost da ispituje i manipuliše; 4) stvoriti uslove da se u centar opažanja i interesovanja dovede novo; 5) da se intenzivira razvoj viših mentalnih struktura, posebno logičko-matematičkog mišljenja; 6) da se ne sputava aktivno učenje; 7) da se aktivnost deteta razvija od manipulativne ka mentalnoj; 8) omogućiti da dete ima specifičan odnos prema zadatku, da samo odabira aktivnost koja ga interesuje a ne onu koju nastavnik želi da on obavlja, iz razloga što je bitno da proces učenja bude učeniku interesantan i da pomogne učeniku da u toku učenja i rešavanja zadataka učenik stvara pozitivnu sliku o sebi (Karić, 2006).

Matematički pojmovi se moraju graditi iz neposrednog iskustva i iz već stvorenih mentalnih struktura (Karić, 2006). U skladu sa tim, igra je vid učenja koji ovome najviše odgovara, i predstavlja najprirodniji vid učenja i predstavlja nezamenljivu metodu. Igra omogućava učeniku da uči na svoj način, da se u tom procesu maksimalno angažuje, eksperimentišući sa predmetima i situacijama i aktivno saradujući sa vršnjacima (Karić, & Радовановић, 2003). Igra predstavlja oblik rada u kojoj ima najmanje opasnosti od gušenja unutrašnje motivacije.

Postavlja se pitanje koje su to prednosti igre kao oblika učenja. Karić (2006) navodi da je: 1) lako pomoću igre postići najveću moguću koncentraciju pažnje; 2) emocionalni stav dece prema igri pozitivniji nego prema „ozbiljnom“ učenju; 3) aktivnost dece u igri veća nego pri drugim oblicima učenja; 4) manja mogućnost pojave zamora kod dece pri igri u odnosu na ozbiljan rad; 5) povećana motivacija, interes, pažnja deteta pri učenju kroz igru u odnosu na druge načine rada, čime se učenje čini zanimljivijim; 6) učenje i pamćenje činjenica podjednako u igri kao i pri korišćenju teksta ili izlaganja, ali je pojedinim ispitivanjima ustanovljeno da je igra ipak delotvornija; 7) utvrđeno da naučene sadržaje deca duže pamte i lakše primenjuju ono što nauče u igri; 8) ustanovljeno da igre simulacije pozitivno utiču na osećaj kontrole okoline i vlastite sudbine, jer učenik tako može steći dragoceno

iskustvo, što na drugi način nije moguće; 9) potvrđeno da se igre mogu primeniti s učenicima različitih uzrasta i različitih sposobnosti, ali se pokazalo i da su posebno korisne za decu koja se ne mogu iskazivati, decu iz deprimiranih socijalnih sredina ili onu koja imaju neke druge poteškoće.

Istraživanje koje smo sprovedeli 2014. godine na uzorku od 130 učenika osnovne škole (82 učenika šestog i 48 učenika sedmog razreda), ukazuje nam na mišljenje dece o značaju i ulozi igre u procesu učenja matematike. Istraživanje je bilo deskriptivno, a korišćena je anketa sa pitanjima zatvorenog tipa, konstruisana za potrebe ovog istraživanja. Rezultati su ukazali da 96,5% učenika više voli da se igra u društvu i da 90,2% učenika voli da se takmiči, a što se tiče načina rešavanja zadataka, pokazalo se da 44,4% ispitanika više voli rešavanje zadataka u grupi, 34,3% ispitanika je preferiralo samostalno rešavanje zadataka, dok je 21,3% ispitanika pokazalo sklonost ka rešavanju zadataka uz nastavnikovu pomoć. Dakle, rezultati ukazuju na tendenciju koncentrisanja odgovora i na činjenicu da učenici najradije biraju rešavanje zadataka u grupi ili uz nastavnikovu pomoć, što ukazuje na nedostatak samopouzdanja i vere u svoje znanje. Učenike treba osloboditi tog straha i nesigurnosti uvođenjem osmišljene igre u proces nastave matematike i na taj način ih pripremati za samostalno rešavanje zadataka. Istraživanje predstavlja samo smernice za dalja opsežnija istraživanja u cilju poboljšanja nastave matematike u redovnim i specijalnim školama.

Važno je napomenuti da pre nego se nastavnici odluče za uvođenje igre u nastavu, oni moraju precizno znati zašto uvode neku igru u nastavu i šta žele tom igrom postići (Bandur, 1991). Igra bi trebalo da bude: u skladu sa učeničkim potrebama; sadržajna ali ne predugačka; prilagođena uzrastu; prilagođena intelektualnim sposobnostima učenika; osmišljena tako da pravi razliku između učenja i zabave. Što se tiče same organizacije igre, postoje različiti stavovi. Po nekima, igra može imati pravu funkciju samo onda ako se odrasli ne mešaju u nju. Po drugima, igra može odigrati svoju pravu ulogu samo onda ako odrasla osoba, odnosno nastavnik, na pravi način organizuje tu igru. U protivnom to je obična „igrarija“ koja ne vodi ničemu (Карић, 2004).

Igra bez mešanja odraslih, odnosno nastavnika nije moguća, ali i neadekvatno mešanje može ugušiti u igri njene bitne komponente: stvaralaštvo, razvojnu funkciju, kreativnost, rad u timu i dr. Uloga nastavnika je da odabere adekvatnu igru u zavisnosti od uzrasta učenika. Sa uzrastom se menja i učestalost igara i njihovo trajanje (Карић, 2004).

Za matematičke igre je karakteristično da podstiču intelektualnu angažovanost, traže pamćenje pravila i poznavanje sadržaja. One podstiču razvoj samokontrole, pravilnog rezonovanja, brzog i adekvatnog intelektualnog reagovanja (Smiljanić, 1992). Matematičke igre doprinose sticanju, korigovanju i utvrđivanju znanja, obogaćivanju predstava i pojmova. U matematičkim igrama koje nastavnik zadaje, obavezno je da se učenici drže određenih pravila i da ih poštuju, u suprotnom, igra neće imati smisao (Karić, Radovanović, & Grubac, 2003). Igre se mogu koristiti pri: ponavljanju, usvajanju različitih novih sadržaja, uvežbavanju ili kao uvod u novo gradivo. Mogu se koristiti za: individualan rad, rad u parovima ili grupni rad (Dejić, 1999). Međutim, sam pojam matematičke igre može se smatrati kontradiktornim. Kada igru podvrgnemo matematičkoj analizi, kroz izračunavanja i dokaze strategija, pitanje je da li ona prestaje biti igra u klasičnom smislu. Svakako ne. Time je izvršen svojevrstan prelaz iz sfere umetnosti u sferu nauke, a rezultat su novi izazovi.

### *Primeri igara*

*Bombone do sto* – Ovu igru igraju dva igrača, a od materijala potrebno je pripremiti veliki broj bombona, papirnih kesa, dve kutije i kockica. Dva igrača naizmenično bacaju kockicu. Koliki broj bude na kockici, toliko igrač dobija bombona. Kada igrač sakupi deset bombona, stavlja ih u papirnu kesu, a kada sakupi deset kesa stavlja ih u kutiju. Pobedio je igrač koji prvi napuni kutiju. Ova igra daje praksu građenja stotina od desetica. Igra je vrlo motivišuća, učenici uživaju u igranju igre, izgrađuje dobar stav prema matematici i verovatnije će dovesti do razumevanja i zadavanja informacija. Ograničenja igre su sledeća: sakupljanje i konstruisanje materijala za igru traži dosta vremena; odeljenje koje učestvuje u igri će najverovatnije biti bučno; pristup učenju kroz igru nije pogodan za sve delove nastavnog programa. Ocenjivanje se može vršiti na osnovu posmatranja i na osnovu diskusije sa učenicima.

*Vezani računi* – Deca stoje u krugu. Voditelj igre poziva nekog od njih da zada jednu računsku operaciju sa brojevima prve stotine, tako da rezultat ne bude veći od 100. Igrač do njega to treba da izračuna u sebi, ali ne izgovara rešenje, nego dobijenim brojem počinje i saopštava svoj zadatak. Njegov primer rešava sledeći igrač iz kruga i postavlja svoj zadatak i tako redom. Učenik koji zadaje zadatak mora i sam znati da ga reši. Igrač koji pogreši

u računu, postavci ili prekrši neko drugo pravilo izlazi iz igre. Igra je dinamičnija, a time i interesantnija, ako su brojevi manji. Na primer:  $6+5=11$ ,  $11 \times 2=22$ ,  $22-4=18$ ,  $18/6=3$ ,  $3 \times 12=36$ ,  $36-27=9$  itd. Igra može da bude pretežno didaktička, odnosno namenjena uvežbavanju usmenog računanja ili naglašeno takmičarska, kada učestvuje manji broj dece i igra se do dobijanja pobjednika. Varijacije igre se dobijaju ograničavanjem brojeva, kao i izbacivanjem ili ubacivanjem neke operacije.

*Pažnja, pažnja – deljivost* – osam do 10 učenika stane u vrstu ispred odeljenja. Voditelj, licem okrenut učesnicima igre, govori jedan za drugim različite brojeve. Kada čuju broj koji je deljiv sa tri, igrači bi trebalo da podignu desnu ruku. Kada čuju broj koji nije deljiv sa tri, igrači mirno stoje na mestu. Ko pogreši, izlazi iz igre. Igra je završena kada ostanu dva do tri igrača i oni su pobjednici. Zatim učestvuje sledećih osam do deset igrača i tako redom. Složenija varijanta igre: ako je broj deljiv sa dva, deca moraju da podignu desnu ruku, a ako je deljiv sa tri, levu ruku, a ako je deljiv i sa dva i sa tri, dižu obe ruke. Od pobjednika svake grupe može da se organizuje završno takmičenje. Voditelj bira brojeve u skladu sa uzrastom učenika.

*Poređaj se u desetinu* – Učestvuje desetero dece. Stoje u grupi i voditelj svakom od njih dodeli, odnosno šapne jedan broj od jedan do 10. Zatim „žmure na poverenje“. Svaki igrač se okrene oko sebe dva do tri puta, a onda bez gledanja i bez sporazumevanja govorom, nastoje da se poređaju u vrstu od jedan do 10.

*Hvataj i računaj* – Deca stoje u krugu. Voditelj je unutar kruga. Ima loptu, koju tokom igre baca učesnicima. Bacajući je prvom učeniku, izgovara bilo koji broj, na primer osam. Učenik prvo treba da uhvati loptu, a zatim da kaže broj koji je prethodnik i koji je sledbenik datog broja (sedam i devet – obavezno tim redom) i da voditelju vrati loptu. Mogu se zadavati i dvocifreni brojevi.

*Kako da ne uzmeš poslednji kamičak* – 15 kamenčića (štapića, zrna pasulja, palidrvaca i slično) poređa se na klupu u vrstu. Igraju dvoje dece tako što naizmenično, po redu, uzimaju predmete s jednog kraja vrste, jedan za drugim. Odjednom, može se uzeti jedan kamičak, dva ili tri. Igru gubi onaj ko uzme poslednji predmet.

## Zaključak

Deca stižu matematičko znanje konstruišući ga u svojoj glavi. Ona ne upijaju matematičko znanje direktno iz okruženja (iz predavanja učitelja, iz korišćenja određenih materijala). Koristeći svoja prethodna znanja, deca konstruišu odnose između objekata i proveravaju ih. Dakle, glavna osobina matematičkog učenja fokusirana je na razmišljanju dece, a ne na pisanju tačnih odgovora (Karić, 2006). Ovo je od ključnog značaja za predavanje matematike u školama koje se svodi uglavnom na pisanje tačnih odgovora, zato je važno da učenici iskuse matematiku kroz raznovrsne modove reprezentacije, socijalnih postavki i načina komuniciranja i rezonovanja, a igra je najbolji model za to.

Igru kao metodu ne treba shvatiti usko, kao postupak u obradi ili ponavljanju nekih sadržaja koje učenik treba da nauči, već kao strukturiranje sredine i atmosfere, kao aktivnost koja ima trajnije delovanje. Dobro poznavanje prirode igre i učenja učenika je najbolja garancija da će se i u uslovima organizovane igre sačuvati slobodna delatnost učenika, neusiljenost i zanimljivost i da će takva igra permanentno stimulisati razvoj.

## Literatura

- Bandur, V. (1991). *Sposobnosti učenja matematike*. Sarajevo: IDP „Udžbenici, priručnici i didaktička sredstva“.
- Dejić, M. (1999). *Metodika nastave matematike I*. Jagodina: Učiteljski fakultet.
- Irving, A. (1974). *Matematika od zlatnog reza do nauke o skupovima*. Zagreb: Školska knjiga.
- Karić J. (2006). *Metodika početne nastave matematike u školama za decu oštećenog sluha*. Beograd: Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.
- Карић, Ј. (2006). Значај разумевања идеје и смисла у решавању математичких задатака, *Београдска дефектолошка школа*, 12(1), 11-18.
- Карић, Ј. (2004). Читање и решавање математичких задатака изражених текстом и бројем у школи за децу оштећеног слуха. *Настава*, 4(1), 77-79.

- Карић, Ј., & Радовановић, В. (2003). Рачунски задаци и њихова улога у настави математике у школама за децу оштећеног слуха. *Београдска дефектолошка школа*, 9(3), 32-36.
- Карић, Ј., Радовановић, В., & Грубач, Ј. (2003). Упоредна анализа усвојености садржаја наставе математике код деце оштећеног слуха од првог до четвртог разреда основне школе. *Београдска дефектолошка школа*, 9(3), 41-47.
- Smiljanić, М. (1992). Razvoj logičko-matematičkog mišljenja učenika osnovne škole. *Nastava matematike*, 4(1), 1-11.
- Tošić, R. (1999). *Matematičke igre*. Valjevo: Agencija Valjevac.



## MATH GAMES

Jasmina Karić

*University of Belgrade – Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia*

### Abstract

“Let my playing be my learning, and my learning be my playing” says Dutch sociologist and historian Johan Huizinga in his book *Homo Ludens* (“Man the Player”). He introduced the concept of “game theory”, which defines the conceptual space in which the game takes place, where the game is seen as a primary and necessary (though not sufficient) condition for the genesis of civilization. Why? Inevitably, man is accomplished through play and work. While the work is being associated with the responsibilities and accountability, the game is a product of free-thinking and leisure. The concept of the game is identified with the action which is voluntary, independent from existential needs, in order to reach pleasure similar to that experienced in the process of creation through outwitting the opponent.

**Keywords:** game, mathematics, satisfaction