

# Može li učenje tablice množenja biti zabavno?<sup>1</sup>

SANJA LOPARIĆ<sup>2</sup>

**Ključne riječi:** tablica množenja, didaktičke računalne igre

Početna nastava matematike većini je djece zanimljiva i zabavna. Prvi problemi obično se javljaju kod učenja tablice množenja. Zapamtiti sve te račune bez višestrukog ponavljanja je nemoguće. Današnja generacija djece nije naviknuta na „sjedene pred knjigom”, a roditelji često nemaju ni vremena ni strpljenja pomagati svoje djetetu pri učenju. Stoga se javila ideja kako zainteresirati učenike za samostalno uvježbavanje tablice množenja. Jedan od načina mogao bi biti uvođenje didaktičkih računalnih igrica.

Kako bi se ispitala korist upotrebe didaktičkih računalnih igara pri uvježbavanju tablice množenja, izveli smo pedagoški eksperiment. Eksperimentom smo obuhvatili učenike drugih razreda pet osnovnih škola u Međimurskoj županiji. Cilj istraživanja bio je uočiti je li uvježbavanje tablice množenja upotrebom računalnih igara efikasnije od tradicionalnih nastavnih sredstava i pomagala (nastavni listići, igrice dremucanja, ekipna natjecanja...). U svome izlaganju prikazat ću tijek izvođenja i neke od rezultata tog eksperimenta.

## 1. Uvod

*Kada djeca nisu u mogućnosti svladati osnovne matematičke vještine zbrajanja, oduzimanja, množenja i dijeljenja, cijela njihova matematička karijera je na lotu (Alexander, F.D., 1986., str. 209., prijevod Loparić, S.).*

Učenje tablice množenja i dijeljenja predstavlja velik izazov učenicima drugog razreda. Da bi dobro svladali te sadržaje, nužno je shvaćanje postupka računanja, povezivanje osnovnih računskih radnji te, uz puno vježbe, memoriranje nekih činjenica. Upravo je ovo uvježbavanje najveći problem učenicima. Samo ponavljanje određenih računa zamorno je i dosadno.

<sup>1</sup>Predavanje održano na 6. kongresu nastavnika matematike RH 2014. godine u Zagrebu

<sup>2</sup>Sanja Loparić, Tehnička škola Čakovec i Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, odsjek Čakovec

Kako bi se taj postupak učinio zabavnijim, učitelji često uvode razne vrste igrice u nastavu matematike. Ipak, današnjoj generaciji najprivlačnije su digitalne igre. Korištenje računala, mobitela i tableta u toj dobi sve je češće, a igranje igrice sve popularnije (Maloy i sur. 2011.).

Postoje brojna istraživanja koja pokazuju da upotreba didaktičke igre u nastavi matematike pozitivno utječe na rezultate učenja (Vankuš, 2007.; Randel i sur., 1992.; Bognar, 1986.). Bognar (1986.) je pokazao da su znanja dobivena upotrebom didaktičkih igara trajnija. Dokazana je i učinkovitost upotrebe računalnih igrice na uspjeh iz matematike (Bragg, 2003., Pili, 2008.) te povećanje motivacije za učenje matematike (Ke, 2008., Klawe, 1998., Bragg, 2003., Swan i Marshall, 1993.)

## 2. Učenje tablice množenja

Dobro svladavanje i razumijevanje postupka množenja i dijeljenja brojeva do 100 vrlo je važna predispozicija za kasnije proučavanje matematike. Sam koncept množenja i dijeljenja je složen. Cindrić i Mišurac Zorica (2013.) prikazale su ga pomoću spirale koja se sastoji od točaka. Te točke bi, uz pomoć učitelja, učenici trebali povezati u znanje tablice množenja i dijeljenja. Autorice su istaknule 6 važnih točaka:

1. Množenje kao uzastopno zbrajanje
2. Površina pravokutnika
3. Komutativnost množenja
4. Multiplikativne promjene
5. Partitivna podjela
6. Podjela mjerenjem

Osim samog koncepta množenja, važno je i korištenje raznih strategija kod izračunavanja umnoška dvaju brojeva. Jedna od učestalijih strategija temeljena je na udvostručavanju i polovici (Brown i Liebling, 2005. Str. 84)

• 0	Množenje nulom daje 0
• 1	Broj se ne mijenja.
• 2	Udvostruči broj – zbroji sa samim sobom.
• 3	Udvostruči pa dodaj broju.
• 4	Udvostruči pa ponovno udvostruči.
• 5	Pomnoženo brojem 10 raspolovi.
• 6	Pomnoži brojem 4 i dodaj udvostručeni broj.
• 7	Ili pomnoži brojem 6 i dodaj taj broj, ili pomnoži brojem 8 pa oduzmi taj broj.
• 8	Udvostruči, udvostruči i opet udvostruči.
• 9	Množi pomoću prstiju ili pomnoži brojem 10 pa oduzmi taj broj.
• 10	Dodaj nulu na kraju broja.

Nakon što učenici shvate koncept množenja i dijeljenja, važna je automatizacija tih računskih operacija. Woodward (2006.) ističe važnost uvježbavanja tablice množenja do stupnja automatizacije kako bi se izbjegli problemi kod složenijih procesa. Ti složeniji procesi javljaju se već u nižim razredima osnovne škole. Kod množenja i dijeljenja višeznamenkastih brojeva nužno je brzo izračunavanje umnoška ili količnika. Iako je dostupnost i upotreba kalkulatora sve veća, Šikić (2005.) naglašava važnost automatizacije tablice množenja jednoznamenkastih brojeva, dok kod pisanih postupaka s višeznamenkastim brojevima predlaže što manje djelitelje (jednoznamenkaste ili dvoznamenkaste) te veći naglasak na učenje algoritma pisanog zbrajanja, oduzimanja, množenja i dijeljenja. Također ističe da je postupak automatizacije četiriju osnovnih računskih operacija težak i mukotrpan te zahtijeva strpljenja i mukotrpnu vježbu.

Kako bi se pomoglo učenicima u svladavanja osnovnih računskih operacija, napravljeno je mnogo igrica na računalima, tabletima i mobitelima. Svrha većine digitalnih igrica vezanih uz tablicu množenja i dijeljenja je automatizacija tih računskih operacija.

### 3. Pedagoški eksperiment «Upotreba didaktičkih računalnih igara kod uvježbavanja tablice»

Postupak automatizacije tablice množenja i dijeljenja često je nemotivirajući i dugotrajan. Stoga se javljaju pitanja:

- Kako zainteresirati učenike starosti 8-9 godina za učenje tablice množenja napamet?
- Može li se povećati efikasnost učenja pomoću računalnih igrica?

Hipoteze koje su postavljene:

- Ne postoji statistički značajna razlika između prosječnog rezultata kod uvježbavanja tablice množenja upotrebom didaktičkih računalnih igara u odnosu na klasičan način.
- Nema statistički značajne razlike u trajnosti zadržavanja znanja učenika koji su uvježbavali tablicu množenja pomoću računalnih igara u odnosu na učenike koji su je uvježbavali na klasičan način.
- Nema statistički značajne razlike u broju riješenih zadataka tijekom ljetnih praznika kod učenika koji su uvježbavali pomoću računalnih igara i učenika koji su uvježbavali na klasičan način.

Da bi se provjerila učinkovitost upotrebe kompjutorske igre pri uvježbavanju tablice množenja, proveden je pedagoški eksperiment. U eksperimentu su sudjelovali učenici drugih razreda pet međimurskih osnovnih škola: 1. OŠ Čakovec, 2. OŠ Čakovec, 3. OŠ Čakovec, OŠ Ivanovec i OŠ Sveti Juraj na bregu Pleškovec. Uzorak

se sastojao od 121 učenika. U eksperimentu su sudjelovali svi učenici odabranih razrednih odjeljenja čiji su roditelji dali suglasnost za izvođenje eksperimenta, a kod obrade rezultata izuzeti su rezultati učenika koji u nastavi rade prema prilagođenom programu.

## 4. Instrument i postupak

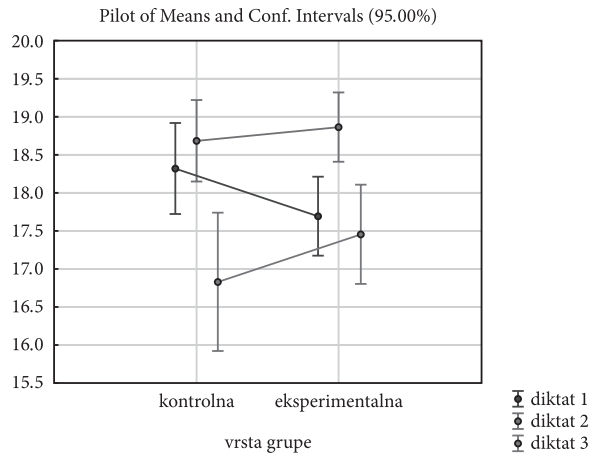
Eksperiment se sastojao od blok-sata uvježbavanja tablice množenja i dijeljenja pomoću računalnih igrica koje se nalaze na internetu <http://www.arcademicskillbuilders.com>. Odabrane su dvije vrste natjecateljskih igrica: suradničke (u skupinama) i individualne. Na kraju nastavnog sata učenici su za domaću zadaću dobili nastavni listić sa zadatcima za uvježbavanje i link na navedenu web stranicu. Prije sata uvježbavanja proveden je inicijalni diktat od 20 pitanja, a isti taj diktat proveden je i tjedan dana nakon sata. U kontrolnoj skupini također je proveden isti diktat kao inicijalni, odrađeni su satovi uvježbavanja u jednakom vremenskom trajanju, zadana je jednaka domaća zadaća i napravljen drugi diktat nakon tjedan dana uvježbavanja. U kontrolnoj skupini nije bilo nikakvih utjecaja na načine uvježbavanja – učiteljice su radile koristeći nastavne materijale i različite igrice, ali bez upotrebe računala. Četiri mjeseca nakon eksperimenta, nakon ljetnih praznika, napravljen je još jedan diktat kako bi se moglo uočiti postoji li razlika u trajnosti znanja s obzirom na kontrolnu i eksperimentalnu skupinu. Uz diktat, učenici su trebali procijeniti koliko su navedeni sadržaj učili preko praznika, te navesti imaju li kod kuće pristup internetu i jesu li uvježbavali tablicu množenja upotrebom računala.

### TIJEK PROVOĐENJA EKSPERIMENTA:

1. Svibanj 2012. – matematički diktat i 2 školska sata uvježbavanja tablice množenja pomoću igrica
2. Nekoliko dana nakon uvježbavanja upotrebom igrica kontrolni diktat 2
3. Rujan 2012. – diktat 3 i upitnik o uvježbavanju tablice množenja tijekom ljetnih praznika

## 5. Rezultati istraživanja

Analiza rezultata eksperimenta rađena je pomoću računalnog programa Statistika 10. Kako bi se provjerile hipoteze istraživanja, najvažniji su rezultati matematičkih diktata. U svakom diktatu bilo je maksimalno moguće ostvariti 20 bodova. U tablici i grafičkom prikazu dani su rezultati diktata 1 (inicijalno testiranja), diktata 2 (testiranja nakon provedenog eksperimenta) i diktata 3 (retestiranja, četiri mjeseci nakon eksperimenta).



Slika 1. Srednje vrijednosti diktata 1, diktata 2 i diktata 3 s obzirom na eksperimentalnu i kontrolnu skupinu

vrsta grupe	diktat 1 Means	diktat 1 N	diktat 1 Std.Dev.	diktat 2 Means	diktat 2 N	diktat 2 Std.Dev.	diktat 3 Means	diktat 3 N	diktat 3 Std.Dev.
kontrolna	18,32727	55	2,211540	18,69091	55	1,980205	16,81818	55	3,399842
eksperimentalna	17,69091	55	1,923276	18,87273	55	1,656128	17,45455	55	2,432939
All Grps	18,00909	110	2,087514	18,78182	110	1,819274	17,13636	110	2,959907

Tablica 1. Srednje vrijednosti diktata 1, diktata 2 i diktata 3 s obzirom na eksperimentalnu i kontrolnu skupinu

Iz podataka se uočava da je eksperimentalna skupina na inicijalnom testiranju imala nešto lošije rezultate (17.69 bodova prosjek je kod eksperimentalne, a 18.32 kod kontrolne skupine), dok je nakon eksperimenta rezultat eksperimentalne skupine nešto bolji od rezultata kontrolne. I kod trećeg diktata eksperimentalna je skupina postigla bolji rezultat u odnosu na kontrolnu skupinu.

Što se tiče korelacija između bodova iz diktata, uočena je slaba korelacija između uspjeha na drugom, a osobito trećem diktatu u odnosu na prvi diktat. Učenici su ponavljanjem i uvježbavanjem u velikoj mjeri utjecali na uspjeh u ovoj nastavnoj temi.

Variable	Means	Std.Dev.	diktat 1	diktat 2	diktat 3
diktat 1	18,00909	2,087514	1,000000	0,655186	0,275969
diktat 2	18,78182	1,819274	0,655186	1,000000	0,203207
diktat 3	17,13636	2,959907	0,275969	0,203207	1,000000

Tablica 2. Korelacije između broja bodova na diktatu 1, diktatu 2 i diktatu 3

Kako bi se testirale hipoteze o efikasnosti upotrebe računalnih igara kod automatizacije računске operacije množenja i dijeljenja, proveden je t-test za nezavisne uzorke uz razinu značajnosti  $\alpha = 0,05$ . U nastavku su dani rezultati za svaku hipotezu posebno.

### 1. Hipoteza:

H0 – Ne postoji statistički značajna razlika između prosječnog rezultata kod uvježbavanja tablice množenja upotrebom didaktičkih računalnih igara u odnosu na klasičan način.

		All Groups T-test for Independent Samples (podaci uređeni) Note: Variables were treated as independent samples										
Group 1 vs. Group 2		Mean Group 1	Mean Group 2	t-value	df	p	Valid N Group 1	Valid N Group 2	Std.Dev. Group 1	Std.Dev. Group 2	F-ratio Variances	p Variances
diktat 1 vs. diktat 2		18,00909	18,78182	-2,92682	218	0,003787	110	110	2,087514	1,819274	1,316626	0,152606

Tablica 3. t-test značajnosti razlika između 1. i 2. diktata eksperimentalne i kontrolne skupine

Na temelju tablice 3 odbacuje se nulta hipoteza i zaključuje da ipak postoji razlika u uspjehu između učenika koji su uvježbavali tablicu množenja upotrebom računala u odnosu na učenike koji su radili na klasičan način.

### 2. Hipoteza

H0 – Nema statistički značajne razlike u trajnosti zadržavanja znanja učenika koji su uvježbavali tablicu množenja pomoću računalnih igara u odnosu na učenike koji su uvježbavali na klasičan način.

		All Groups T-test for Independent Samples (podaci uređeni) Note: Variables were treated as independent samples										
Group 1 vs. Group 2		Mean Group 1	Mean Group 2	t-value	df	p	Valid N Group 1	Valid N Group 2	Std.Dev. Group 1	Std.Dev. Group 2	F-ratio Variances	p Variances
diktat 2 vs. diktat 3		18,78182	17,13636	4,967227	218	0,000001	110	110	1,819274	2,959907	2,647037	0,000001

Tablica 4. t-test značajnosti razlika između 2. i 3. diktata eksperimentalne i kontrolne skupine

Na temelju tablice 4 odbacuje se nulta hipoteza i zaključuje da postoji razlika u zadržavanju znanja između učenika koji su uvježbavali tablicu množenja upotrebom računala u odnosu na učenike koji su radili na klasičan način.

### 3. Hipoteza

H0 – Nema statistički značajne razlike u broju riješenih zadataka tijekom ljetnih praznika kod učenika koji su uvježbavali pomoću računalnih igara i učenika koji su uvježbavali na klasičan način.

All Groups										
T-tests: Grouping: vrsta grupe (podaci uređeni)										
Group 1: eksperimentalna										
Group 2: kontrolna										
Variable	Mean eksperimentalna	Mean kontrolna	t-value	df	p	Valid N eksperimentalna	Valid N kontrolna	Std.Dev. eksperimentalna	Std.Dev. kontrolna	F-ratio Variances
br rj zad	45,81818	26,90909	1,011311	108	0,314128	55	55	134,5595	33,49255	16,14107

Tablica 5. *t*-test značajnosti razlika broja riješenih zadataka eksperimentalne i kontrolne skupine

Iako je srednja vrijednost broja riješenih zadataka tijekom ljetnih praznika veća kod eksperimentalne skupine, nulta hipoteza se prihvaća, tj. nema statistički značajne razlike u broju riješenih zadataka tijekom ljetnih praznika između kontrolne i eksperimentalne skupine.

Za vrijeme istraživanja dobiveno je nekoliko zanimljivih podataka. Tako je uočeno da 92.73 % ispitanе djece kod kuće ima pristup internetu, a 60.78 % je tijekom ljetnih praznika uvježbavalo tablicu množenja pomoću računalnih igrica. Na kraju testiranja učenici eksperimentalne skupine pitani su jesu li zadovoljni učenjem pomoću računala. Većina učenika zadovoljna je takvim načinom učenja (89.09 %).

## 6. Zaključak

Učenje tablice množenja i dijeljenja vrlo je važna karika u razvoju matematičkih znanja. Osim dobrog svladavanja koncepta množenja i dijeljenja, važno je naučiti tablicu množenja do stupnja automatizacije. Samo uvježbavanje tablice množenja i dijeljenja često je zamorno i nemotivirajuće. Kao motivirajući faktor mogu se upotrijebiti razne vrste igrica. Današnjoj generaciji učenika posebno su zanimljive digitalne igre.

Kako bi se provjerilo može li se učenicima olakšati uvježbavanje tablice množenja, proveden je eksperiment s upotrebom didaktičkih računalnih igara. Dobiveni rezultati pokazuju da je učenje tablice množenja pomoću didaktičkih računalnih igara učenicima zanimljivo (89.09 % učenika zadovoljno je tim načinom rada), a uz to je dokazano da je uspjeh učenika nakon uvježbavanja tablice množenja pomoću računalnih igrica veći u odnosu na kontrolnu skupinu. Također je dobiveno i da je trajnost takvog znanja veća.

Prilagodba nastave matematike potrebama i željama djece digitalnog doba je neizbježna.

## 7. Literatura

1. Alexander, D.F., (1986.), *Drilling Basic Math Facts: From Drudgery to Delight*. Teaching Exceptional Children, v18 n3 p 209–212.
2. Bognar, B., (1986.), *Igra u nastavi na početku školovanja*. Zagreb: Školska knjiga.

3. Bragg, L., (2003.), *Children's perspectives on mathematics and game playing*. [http://www.merga.net.au/documents/RR\\_bragg.pdf](http://www.merga.net.au/documents/RR_bragg.pdf) (14.4.2014.).
4. Brown, T., Liebling, H., (2005.), *The really useful math book – A guide to interactive teaching*. New York: Routledge.
5. Cindrić, M., Mišurac Zorica, I. (2013.), *Didactic model of development of multiplicative concept in mathematics in elementary school*. U: Mathematics teaching for the future. Zagreb: Element, str. 34–48.
6. Kee, F. (2008.), *Computer games application within alternative classroom goal structures: cognitive, metacognitive, and affective evaluation*. Educational Technology Research and Development, Volume 56, Issue 5-6, pp 539–556.
7. Klawe, (1998.), *When Does The Use Of Computer Games And Other Interactive Multimedia Software Help Students Learn Mathematics?* <http://mathforum.org/technology/papers/papers/klawe.html> (14.4.2014.).
8. Maloy, R.W.; Verock-O`Loughlin, R.E., Edwards, S. A., Woolf, B.P., (2011.), *Transforming learning with new technologies*. Boston: Pearson.
9. Pilli, O., (2008.), *The effects of computer assisted instruction on the achievement, attitudes and retention of fourth grade mathematics course*. <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/3/12609336/index.pdf> (14.4.2014.).
10. Randel, J., Morris, B. Wetzell, C. and Whitehill, B. (1992.), *The Effectiveness of Games for Educational Purposes: A Review of Recent Research*. Simulation & Gaming, 23 (3), 261–276. <http://sag.sagepub.com/content/23/3/261.abstract> (14.4.2014.).
11. Swan P., Marshall, L. *Mathematics games as a pedagogical tool* <http://www.recsam.edu.my/cosmed/cosmed09/AbstractsFullPapers2009/Abstract/Mathematics%20Parallel%20PDF/Full%20Paper/M26.pdf> (14.4.2014.).
12. Šikić, T., (2005.), *Brojevi i računanje u osnovnoj školi*. Poučak 23, 32–33.
13. Vankuš, P., *Influence of didactical games on pupils` attitudes towards mathematics and process of its teaching* [http://ermeweb.free.fr/CERME%205/WG2/2\\_Vankus.pdf](http://ermeweb.free.fr/CERME%205/WG2/2_Vankus.pdf) (14.4.2014.).
14. Woodward, J., (2006.), *Developing automaticity in multiplication facts: integrating strategy instruction with timed practice drills*. Learning Disability Quarterly, Volume 29, No4., p. 269–289.