

# Grupni rad ili frontalna nastava? Statistički odgovor na metodično pitanje

IVA SUBOTIČANEC<sup>1</sup> I IVANA VALENTIĆ<sup>2</sup>

## 1. Motivacija

Tri osnovna oblika rada u nastavi su individualni, frontalni i grupni rad. Cilj ovog istraživanja bio je odrediti postoji li razlika u razini usvojenosti matematičkog sadržaja kod dvije skupine učenika kod kojih je isti nastavni sadržaj obrađen na dva načina. Prva skupina radila je metodom frontalne nastave, dok je u drugoj skupini nastavni sadržaj obrađen metodom grupnog rada, točnije provedena je aktivnost „Slagalice”.

Rad u frontalnoj nastavi baziran je na činjenici da se sadržaj formulira i prilagođava prema prosječnom učeniku te je na taj način sadržaj svima prezentiran na jednak način (Jelavić 1994.). Prednost frontalnog rada je ekonomičnost, tj. mogućnost nastavnika da u dosta kratkom vremenu učeniku iznese velik obujam informacija (Predojević 2010.). U ovakvom pristupu nastavnik također ima veliku kontrolu nad zaključcima koji se na satu donose i na taj način osigurava da su učenicima prezentirane samo točne informacije. Nedostatak ovog pristupa je što većina učenika ima samo ulogu slušača i promatrača te nisu aktivno uključeni u proces učenja.

Kod metode grupnog rada razred se dijeli u manje grupe unutar kojih se proces učenja odvija na način da članovi grupa sudjeluju u učenju kroz rješavanje unaprijed pripremljenih materijala (Lavrnja 1998.). Nastavnik u ovoj metodi na satu ima ulogu promatrača, obilazi grupe i učenicima daje upute te im pomaže ako im nešto nije jasno, ali im ne daje točne odgovore niti rješenja zadataka. Ovakav način rada uključuje učenike u sam proces učenja i oni postaju aktivni sudionici, a posebno razvijaju vještine matematičkog govora i suradničkog učenja. Nedostatak ovakvog pristupa je dulje trajanje provedbe i pripreme materijala te mogućnost ometanja aktivnosti od pojedinaca unutar grupe (Bognar 2016.).

Nastavnicima koji provode nastavu ponekad jednom, a ponekad drugom metodom, dobro je poznato da svaka ima svoje prednosti i nedostatke, ali nas je zanimalo je li razlika u razini usvojenog znanja statistički značajna, odnosno, možemo li pro-

---

<sup>1</sup>Iva Subotičanec, I. gimnazija, Zagreb

<sup>2</sup>Ivana Valentić, PMF – Matematički odsjek, Sveučilište u Zagrebu

vođenjem odgovarajućeg statističkog testa tvrditi da rezultati pisanih provjera znanja koje su učenici pisali u obje skupine pokazuju da postoje razlike u usvojenom znanju između metode frontalne nastave i metode grupnog rada. Rezultati ovog istraživanja dobiveni su u sklopu diplomskog rada Ive Subotičanec na Matematičkom odsjeku Prirodoslovno-Matematičkog fakulteta u Zagrebu.

## 2. Istraživanje

Istraživanje je provedeno u četiri prva razreda XV. gimnazije u Zagrebu. Nastavni sadržaj „Graf funkcije apsolutne vrijednosti” obrađen je u dva razreda s ukupno 44 učenika (20 muških i 24 ženskih) metodom frontalne nastave te u dva razreda s ukupno 35 učenika (24 muških i 11 ženskih) metodom grupnog rada.

U razredima gdje je primjenjivana frontalna metoda nastave nastavnik s učenicima na početku nastavnog sata ponavlja kako izgleda graf funkcije  $f(x) = |x|$ , što su učili na prethodnom satu. Nakon toga svaki učenik dobiva nastavni listić s primjerima, a kada su gotovi s rješavanjem zadataka na listiću, nastavnik prikazuje točna rješenja na prezentaciji te pripremljenom materijalu u *GeoGebri*. Ovom metodom učenici prvo crtaju graf funkcije  $f(x) = a|x|$  za konkretne primjere  $a > 0$  i za  $a < 0$ , a zatim povezuju sve primjere koje su vidjeli i generalizacijom dolaze do zaključka koji nadopunjuju na svojim nastavnim listićima. Primjer nastavnog listića:

**Primjer 1.** Nacrtaj graf funkcije  $f(x) = -|x|$ .

**Primjer 2.** Nacrtaj graf funkcije  $f(x) = 2|x|$ .

**Primjer 3.** Nacrtaj graf funkcije  $f(x) = -2|x|$ .

### ZAKLJUČAK

Za funkciju  $f(x) = a|x|$  i njezin graf razlikujemo 4 slučaja:

1)  $a > 1$

Graf funkcije  $f(x) = a|x|$  nalazi se \_\_\_\_\_ grafa funkcije  $f(x) = |x|$  i s \_\_\_\_\_  $a$  sve je „uži”.

2)  $0 < a < 1$

Graf funkcije  $f(x) = a|x|$  nalazi se \_\_\_\_\_ grafa funkcije  $f(x) = |x|$  i s \_\_\_\_\_  $a$  sve je „uži”.

3)  $-1 < a < 0$

Graf funkcije  $f(x) = a|x|$  nalazi se \_\_\_\_\_ grafa funkcije  $f(x) = -|x|$  i s \_\_\_\_\_  $a$  sve je „širi”.

4)  $-1 > a$

Graf funkcije  $f(x) = a|x|$  nalazi se \_\_\_\_\_ grafa funkcije  $f(x) = -|x|$  i s \_\_\_\_\_  $a$  sve je „širi”.

Nakon toga istom metodom uče crtati grafove funkcija  $f(x) = |x - c|$ , za  $c > 0$  i  $c < 0$  te  $f(x) = |x| + b$ , za  $b > 0$  i  $b < 0$ . Učenici zatim rješavaju primjer gdje treba-ju primijeniti zaključke do kojih su prethodno došli, odnosno nacrtati graf funkcije  $f(x) = 3|x - 1.5| + 2$ . Na kraju sata učenici dobivaju još nekoliko zadataka za vježbu.

U razredima gdje je primjenjivana metoda grupnog rada provedena je aktivnost „slagalice”. Ta aktivnost podrazumijeva rad učenika u skupinama, a odvija se u tri faze. „Kada su svi dijelovi zadatka riješeni, moguće je spojiti dijelove u „slagalicu”” (Kadum-Bošnjak, 2012.) Poanta ove aktivnosti je da učenici, uz pomoć prethodno pripremljenih materijala, suradnički u skupinama dođu do potrebnih zaključaka. U prvoj fazi učenici su podijeljeni u 4 skupine, a svaka skupina dobila je svoj zadatak koji samostalno rješava. Prva skupina uči crtati graf funkcije  $f(x) = a|x|$  za  $a > 0$ , druga  $f(x) = a|x|$  za  $a < 0$ , treća  $f(x) = |x - c|$ , za  $c > 0$  i  $c < 0$  a četvrta  $f(x) = |x| + b$ , za  $b > 0$  i  $b < 0$ . Nakon što učenici završe svoj prvi zadatak, slijedi druga faza, a učenici se razmještaju u nove skupine. Ako je u originalnim skupinama bilo npr. po 6 učenika, sada ćemo imati 6 novih skupina koje se formiraju tako da svaki od učenika u originalnim skupinama dobije broj, npr. 1, 2, ..., 6 te se razmještaju u grupe tako da jednu grupu čine svi učenici kojima je dodijeljen broj 1, drugu grupu čine učenici kojima je dodijeljen broj 2, itd. Bitno je da se u novim skupinama nalazi barem po jedan učenik iz svake originalne skupine. Učenici sada dobivaju novi zadatak koji je zapravo takav da svatko od učenika treba svojoj novoj skupini predstaviti rezultate i zaključke do kojih su došli radeći u svojoj originalnoj skupini. Cilj je da svaki učenik na kraju ove faze ima sve zaključke iz svih originalnih skupina. Primjer nastavnog listića u drugoj fazi:

### ZAKLJUČCI

	Kakav je graf funkcije u prvom stupcu usporedimo li ga s grafom funkcije $f(x) =  x $ ?	Nacrtaj graf funkcije $f(x) =  x $ i graf funkcije u prvom stupcu za neki $a$ koji odgovara zadanom kriteriju.
$f(x) = a x $ za $a > 1$		
$f(x) = a x $ za $0 < a < 1$		
	Kakav je graf funkcije u prvom stupcu usporedimo li ga s grafom funkcije $f(x) = - x $ ?	Nacrtaj graf funkcije $f(x) = - x $ i graf funkcije u prvom stupcu za neki $a$ koji odgovara zadanom kriteriju.
$f(x) = a x $ za $a < -1$		
$f(x) = a x $ za $-1 < a < 0$		

	Kako od grafa funkcije $f(x) =  x $ dođemo do grafa funkcije u prvom stupcu?	Nacrtaj graf funkcije $f(x) =  x $ graf funkcije u prvom stupcu za neki koji odgovara zadanom kriteriju.
$f(x) =  x - c $ za $c < 0$		
$f(x) =  x - c $ za $c > 0$		
	Kako od grafa funkcije $f(x) =  x $ dođemo do grafa funkcije u prvom stupcu?	Nacrtaj graf funkcije $f(x) =  x $ graf funkcije u prvom stupcu za neki $b$ koji odgovara zadanom kriteriju.
$f(x) =  x  + b$ za $b < 0$		
$f(x) =  x  + b$ za $b > 0$		

Nakon toga slijedi treća faza, povratak učenika u originalne skupine, provjera i usklađivanje zaključaka te primjena zaključaka do kojih su prethodno došli na zadatcima tipa crtanje grafa funkcije  $f(x) = \frac{1}{2}|5x - 7| + 3.2$ . Valja napomenuti da su za neometanu provedbu ovako zamišljene aktivnosti bila potrebna dva školska sata, dok je za provedbu sata metodom frontalnog rada bio potreban samo jedan školski sat.

Na kraju nastavnog sata učenici sva četiri razreda ispunili su anketu samoprocjene:

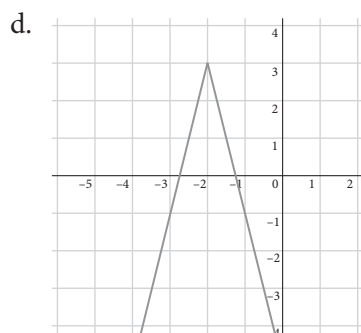
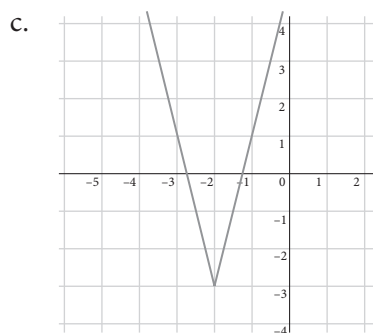
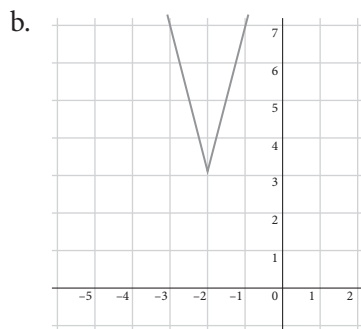
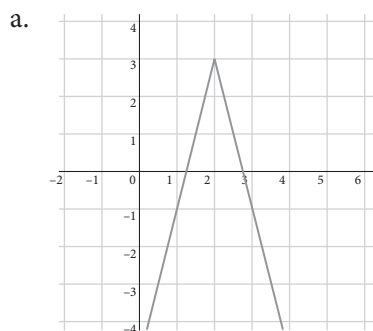
Što misliš u kojoj si mjeri svladao današnje gradivo? Zaokruži broj na skali od 1 – 10.

**1    2    3    4    5    6    7    8    9    10**

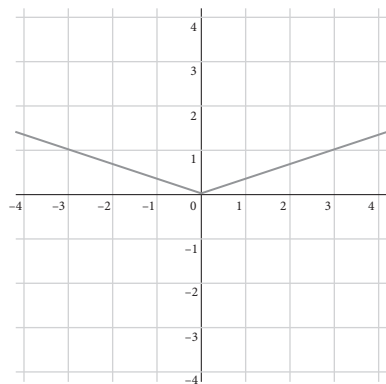
Na nastavnom satu koji je uslijedio odmah nakon same obrade nastavnog sadržaja učenici sva četiri razreda imali su pisanu provjeru znanja. Za rješavanje su imali 20 minuta, a samo sudjelovanje u cjelokupnom istraživanju bilo je anonimno. Pisana provjera znanja sastojala se od 15 zadataka, gdje se svaki bodovao jednim bodom. Tako smo došli do maksimalnog broja bodova koji učenici mogu ostvariti, a to je 15. Od ukupno 15 zadataka, njih 7 bilo je zadano kao zadatak višestrukog odabira gdje je bila zadana funkcija apsolutne vrijednosti, a učenici su trebali odabrati slovo ispred grafa koji prikazuje zadanu funkciju. Ostatak zadataka, dakle njih 8, bilo je zadano također kao zadatak višestrukog izbora, no ovdje je bio zadan grafički prikaz funkcije apsolutne vrijednosti, a učenici su trebali odabrati slovo ispred pravila pridruživanja funkcije kojoj odgovara zadani graf. U nastavku se mogu vidjeti primjeri oba tipa zadataka:

**Zadatak 1.** Zaokruži slovo ispred grafa zadane funkcije:

$$f(x) = -4|x - 2| + 3$$



**Zadatak 2.** Zaokruži slovo ispred funkcije čiji je graf prikazan na slici:



a)  $f(x) = \frac{1}{3}|x|$

b)  $f(x) = 3|x|$

c)  $f(x) = \frac{1}{2}|x|$

d)  $f(x) = 2|x|$

### 3. Rezultati

Istraživanje je provedeno pod pretpostavkom da rezultati pisanih provjera znanja dolaze iz dva međusobno nezavisna slučajna uzorka:  $X_1, X_2, \dots, X_{44}$  (učenici koji su radili metodom frontalnog rada) i  $Y_1, Y_2, \dots, Y_{35}$  (učenici koji su radili metodom

grupnog rada). Pretpostavljeno je da oba slučajna uzorka dolaze iz normalne razdiobe s istom varijancom te očekivanjima  $\mu_F$  za prvi slučajni uzorak, odnosno  $\mu_G$  za drugi slučajni uzorak. Na razini značajnosti od 5 % t-testom testirane su statističke hipoteze

$$\begin{aligned} H_0: & \quad \mu_F = \mu_G \\ H_1: & \quad \mu_F \neq \mu_G. \end{aligned}$$

Intuitivno, nul-hipoteza  $H_0$  znači da su učenici objiju skupina jednako dobro riješili pisanu provjeru znanja, dok alternativna hipoteza  $H_1$  znači da postoji statistički značajna razlika u rezultatima pisane provjere znanja učenika iz jedne odnosno druge skupine.

Provedbom t-testa dobivena je p-vrijednost od 0.93, što je puno više od razine značajnosti 5 % = 0.05 pa ne odbacujemo hipotezu  $H_0$  u korist alternative  $H_1$ . Odnosno, temeljem ovog istraživanja nemamo dokaze da možemo reći da rezultati pisanih provjera znanja koje su učenici pisali u obje skupine pokazuju da postoje razlike u usvojenom znanju između metode frontalne nastave i metode grupnog rada (Ilakovac 2009.).

Ovo je, koliko je autorima poznato, prvo istraživanje provedeno u hrvatskim školama u kojem se uspoređuju metode frontalne nastave i metode grupnog rada. Istraživanje je značajno za profesore koji su možda rezervirani prema provođenju metode grupnog rada, jer daje naslutiti da učenici tim pristupom jednako dobro svladaju gradivo, a od ranije je poznato da uz to stječu i druge matematičke vještine.

Mogućnosti za daljnje istraživanje su velike. Kao prvo, budući da je istraživanje provedeno samo u matematičkoj gimnaziji, postavlja se pitanje bismo li iste rezultate dobili i u radu s učenicima koji imaju manji broj sati matematike tjedno. Kao drugo, istraživanje je provedeno samo u prvim razredima srednje škole pa se postavlja pitanje bismo li iste rezultate dobili i u drugim dobnim skupinama. Još jedno pitanje koje je bilo postavljeno u ovom istraživanju je ovisi li dobiveni rezultati o spolu učenika. Ukoliko se gornji test provede odvojeno za učenike i za učenice, dobivene p-vrijednosti puno su manje nego kod cijele populacije, ali i dalje veće od postavljene razine značajnosti od 5 %. Iz toga smo zaključili da postoji mogućnost da je učenicama bolje odgovarala metoda frontalne nastave, dok je učenicima bolje odgovarala metoda grupnog rada, ali te su razlike bile premale da bi takav zaključak bio statistički značajan. Ono gdje je postojala statistički značajna razlika između učenika i učenica bilo je kod rezultata samoprocjene.

Istraživanje je provedeno pod pretpostavkom da rezultati samoprocjene dolaze iz dva međusobno nezavisna slučajna uzorka:  $X_1, X_2, \dots, X_{44}$  (svi učenici) i  $Y_1, Y_2, \dots, Y_{35}$  (sve učenice). Pretpostavljeno je da oba slučajna uzorka dolaze iz normalne razdiobe s istom varijancom te očekivanjima  $\mu_M$  za prvi slučajni uzorak, odnosno  $\mu_Z$  za drugi slučajni uzorak. Na razini značajnosti od 5 % t-testom testirane su statističke

hipoteze

$$H_0: \mu_M = \mu_Z$$

$$H_1: \mu_M > \mu_Z.$$

Intuitivno, nul-hipoteza  $H_0$  znači da su učenici i učenicice jednako procijenili svoju razinu usvojenosti gradiva, dok alternativna hipoteza  $H_1$  znači da su učenicice bile samokritičnije od učenika.

Provedbom t-testa dobivena je p-vrijednost od 0.003, što je puno manje od razine značajnosti 5 % = 0.05 pa odbacujemo hipotezu  $H_0$  u korist alternative  $H_1$ , tj. zaključujemo da su učenicice zaista samokritičnije. Važno je napomenuti da kod rezultata pisane provjere znanja nije bilo statistički značajne razlike između učenika i učenica (dobivena je p-vrijednost od 0.997) tako da njihova razlika u samoprocjeni nije temeljena na pravoj razlici u znanju.

Smatramo da su ovi rezultati zanimljivi i značajni profesorima matematike, ali i da ostavljaju prostora za dodatna istraživanja oko razlika usvojenosti matematičkih sadržaja kod različitih skupina učenika te različitih pristupa u poučavanju matematike.

### Literatura:

1. L. Bognar, Socijalni oblici, (2016.), <https://ladislav-bognar.net/node/78>.
2. V. Ilakovac, Testiranje statističkih hipoteza i neke zamke, (2009.), 10–16, <https://hrcak.srce.hr/32253>.
3. F. Jelavić, Didaktičke osnove nastave, Slap, 1994.
4. S. Kadum-Bošnjak, Suradničko učenje, (2012.), 181–199, <https://hrcak.srce.hr/94728>.
5. I. Lavrnja, Poglavlja iz didaktike, Pedagoški fakultet Rijeka, 1998.
6. Ž. Predojević, Temeljni nastavni oblici rada, (2010.).