

# Prosječna ocjena

## – da ili ne aritmetičkoj sredini?

Željko Kraljić, Orehovica



Učenici sedmih razreda u drugoj cjelini *Proporcionalnost i obrnuta proporcionalnost* uče o aritmetičkoj sredini. Aritmetička sredina je pojam iz statistike koji se računa za neki skup brojeva kao kvocijent zbroja članova i broja članova skupa. Učenicima je najlakše objasniti ovaj pojam na primjeru aritmetičke sredine (**prosjeaka**) njihovih ocjena koju manje-više svi znaju izračunati.

### (Be)smisao aritmetičke sredine

Prilično se logično nameće pitanje: koji je smisao npr. prosječne ocjene iz vjeronauka, glazbene kulture, geografije i matematike? Ne samo da je riječ o sadržajima koji nemaju ništa zajedničko, već mi ne znamo ni koje su kriterije uvažavali učitelji koji su ocjene pridružili znanju ili sposobnostima ocijenjenih učenika. Diskutabilno je računanje prosječne

ocjene iz nastavnih predmeta koji ni po čemu nisu srodni. Čak više logike ima računanje ukupnog uspjeha u sportskom višeboju ili desetoboju jer je riječ o sportskim disciplinama, negoli računanje prosječne ocjene iz predmeta kao što su vjeronauk, matematika, glazba i sport.

### Zahtjevi kod računanja aritmetičke sredine

Vlado Andrić navodi da je aritmetičku sredinu opravdano izračunati ako su zadovoljena tri zahtjeva:

1. ako imamo dovoljnu skupinu rezultata (neki autori drže da je to najmanje **30** ili čak **50** rezultata);
2. ako postoji tendencija grupiranja rezultata oko središnje vrijednosti;

## iz razreda

3. ako je distribucija rezultata bliska normalnoj.

Dio članka 74. Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi iz 2008. godine glasi:

*"Opći uspjeh učenika koji ima sve ocjene prolazne utvrđuje se aritmetičkom sredinom ocjena iz svih predmeta. . .".* Kako ni jedan razred u školi nema 30 ili 50 predmeta, tada se ovdje daje zaključiti da u školi računamo aritmetičku sredinu, tj. opći uspjeh na posve pogrešan način. Također su vrlo rijetko zadovoljena i druga dva zahtjeva koja se ovdje navode.

### Fond sati

Još jedna velika nelogičnost jest i u tome što se ni u jednom segmentu ne poštuje fond sati kod računanja aritmetičke sredine ocjena. Ocjena iz hrvatskog jezika koji se sluša 4 ili 5 sati, matematike s 4 sata, strani jezik 3 sata, TZK 2 sata i glazbeni s jednim satom jednako su vrijedne u izračunu prosječne ocjene. Matematika se sluša četiri puta više od glazbenog, a u prosječnoj ocjeni ove dvije ocjene su jednakovrijedne. Ako se već prosjek ocjena mora računati kao aritmetička sredina, bilo bi logičnije da se ocjena iz predmeta pomnoži s brojem sati koliko se sluša taj predmet.

### Primjer za učenika 7. razreda

Tijekom godine sedmaš sluša petnaest nastavnih predmeta (zajedno s izbornima: informatika, strani jezik i vjeronauk) i to je za računanje trenutačne aritmetičke sredine dovoljno. Ali mi ćemo još dodati da ukupno tijekom godine imaju 910 sati obveznih predmeta i 210 sati izbornih predmeta da izračunamo aritmetičku sredinu prema fondu sati. Učenici sedmih razreda tijekom tjedna imaju 32 sata.

Izračunamo li na sadašnji način aritmetičku sredinu ocjena, dobivamo omjer zbroja ocjena i broja

NASTAVNI PREDMET	FOND SATI	OCJENE	UMNOŽAK OCJENE I BROJA SATI
Hrvatski jezik	4	3	12
Likovna kultura	1	5	5
Glazbena kultura	1	4	4
1. strani jezik	3	2	6
Matematika	4	3	12
Biologija	2	4	8
Kemija	2	3	6
Fizika	2	2	4
Geografija	2	3	6
Povijest	2	3	6
Tehnička kultura	1	4	4
TZK	2	5	10
2. strani jezik	2	3	6
Informatika	2	5	10
Vjeronauk	2	5	10
<b>UKUPNO</b>	<b>32</b>	<b>54</b>	<b>109</b>

nastavnih predmeta:

$$54 : 15 = 3.6,$$

što znači da naš učenik prolazi ocjenom vrlo dobar. Uvažavajući i kriterij fonda sati dobivamo aritmetičku sredinu kao omjer umnoška ocjena i broja sati s ukupnim tjednim fondom sati:

$$109 : 32 = 3.41,$$

što znači da naš učenik prolazi ocjenom dobar. Još je zgodno uočiti da ocjena iz matematike u prvom slučaju utječe na aritmetičku sredinu s:

$$3 : 54 = 5.55\%,$$

a u drugom je slučaju:

$$12 : 109 = 11.01\%$$

ukupne ocjene. Logičnije je ili bi tako trebalo biti da ocjena iz matematike (ili bilo kojeg drugog predmeta) koja ima veći fond sati ima i veći utjecaj na završnu ocjenu. Ne zbog toga što je matematika

važnija od primjerice glazbene kulture ili vjeronauka, već zbog jednostavne činjenice što je zastupljenija u rasporedu većim brojem sati. Uzmemo li u našem primjeru likovnu kulturu, tada je ocjena odličan u prvom slučaju zastupljena u konačnoj ocjeni s:

$$5 : 54 = 9.26\%,$$

a u drugom slučaju:

$$5 : 109 = 4.59\%.$$

Likovna kultura zastupljena je s jednim satom pa zbog toga dolazi do ovako drastične promjene iako je ocjena jednako vrijedna u oba slučaja, samo je pitanje koliko i kakvu važnost joj treba pridati. Usporedba utjecaja ocjene nekog predmeta u oba slučaja računanja aritmetičke sredine za našeg učenika dan je u tablici.

#### LITERATURA

- 1/ Milan Matijević, *Ocjenjivanje u osnovnoj školi*, Tipex, Zagreb, 2004.
- 2/ Vlado Andrić, *Metode i tehnike istraživanja u psihologiji odgoja i obrazovanja*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.

NASTAVNI PREDMET	Aritmetička sredina I	Aritmetička sredina II
Hrvatski jezik	5.55 %	11.01 %
Likovna kultura	9.26 %	4.59 %
Glazbena kultura	7.41 %	3.67 %
1. strani jezik	3.70 %	5.50 %
Matematika	5.55 %	11.01 %
Biologija	7.41 %	7.34 %
Kemija	5.55 %	5.50 %
Fizika	3.70 %	3.67 %
Geografija	5.55 %	5.50 %
Povijest	5.55 %	5.50 %
Tehnička kultura	7.41 %	3.67 %
TZK	9.26 %	9.17 %
2. strani jezik	5.55 %	5.50 %
Informatika	9.26 %	9.17 %
Vjeronauk	9.26 %	9.17 %
<b>UKUPNO %</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## TUPPEROVA FORMULA

U mnoštvu raznih matematičkih zanimljivosti nalazimo formulu koja je djelo Jeffa Tuppera sa Sveučilišta u Torontu. Riječ je o formuli:

$$\frac{1}{2} < \left[ \text{mod} \left( \left\lfloor \frac{y}{17} \right\rfloor 2^{-17[x] - \text{mod}([y], 17)}, 2 \right) \right],$$

gdje oznaka  $[x]$  znači "najveće cijelo", tj. najveći cijeli broj koji nije veći od  $x$ , a  $\text{mod}(a, b)$  daje ostatak pri dijeljenju brojeva  $a$  i  $b$ . Kad se grafički prikaže relacija koju generira ova formula, i to za  $0 \leq x \leq 105$ ,  $n \leq y \leq n + 16$  za određeni veliki  $n$ , onda je slika upravo formula sama.

$$\frac{1}{2} < \left[ \text{mod} \left( \left\lfloor \frac{y}{17} \right\rfloor 2^{-17[x] - \text{mod}([y], 17)}, 2 \right) \right]$$