

Napredne statističke metode u psihologiji



PLAN IZVOĐENJA NASTAVE NA PREDMETU

Nastavnici



- dr Milena Lipovina-Božović
milena@ucg.ac.me
- mr Sandra Miletić
sandramiletic@live.com

[https://www.ucg.ac.me/predmet/3/13/1/2017/10174-napredne-statisticke-metode-u-psihologiji](https://www.ucg.ac.me/predmet/3/13/1/2017/10174-<u>napredne-statisticke-metode-u-psihologiji</u>)

Plana rada

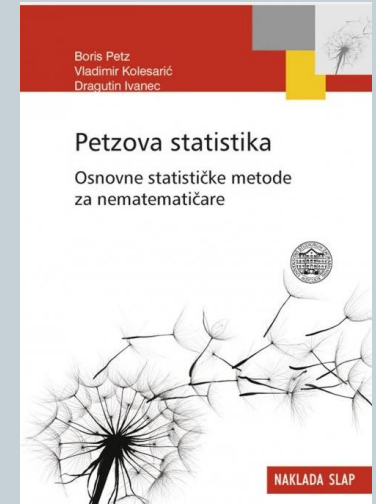
Datum	Termin	Tema
14-Feb-20	16:30-19:30	Uvodno predavanje - informacije o kursu. Testiranje razlika između aritmetičkih sredina.
18-Feb-20	16:00-19:00	Vježbe
21-Feb-20	16:30-19:30	Testiranje razlika između proporcija.
25-Feb-20	16:00-19:00	Vježbe
28-Feb-20	16:30-19:30	Tipovi grešaka u statističkom testiranju razlika. Moć testa
3-Mar-20	16:00-19:00	Vježbe
6-Mar-20	16:30-19:30	Disperziona analiza.
10-Mar-20	16:00-19:00	Vježbe
13-Mar-20	16:30-19:30	Značaj post hoc testova.
17-Mar-20	16:00-19:00	Vježbe
20-Mar-20	16:30-19:30	Neparametarska statistika. Hi-kvadrat test.
24-Mar-20	16:00-19:00	Vježbe
27-Mar-20	16:30-19:30	Tabele kontigencije. Koeficijent kontigencije i Kramerovo fi.
31-Mar-20	16:00-19:00	Vježbe
3-April-20	16:30-19:30	Neparametarski test za testiranje dva nezavisna i dva zavisna uzoraka.
7-Apr-20	16:00-19:00	Vježbe
10-April-20	16:30-19:30	KOLOKVIJUM
14-Apr-20	16:00-19:00	Vježbe
17-April-20	16:30-19:30	<i>Praznici</i>
20-Apr-20	16:00-19:00	POPRAVNI KOLOKVIJUM
24-April-20	16:30-19:30	Neparametarski test za testiranje više uzorka (nezavisnih i zavisnih)
28-Apr-20	16:00-19:00	Vježbe
1-Maj-20	16:30-19:30	<i>Praznici</i>
5-Maj-20	16:00-19:00	Vježbe
8-Maj-20	16:30-19:30	Koeficijent korelacije. Testiranje značajnosti koeficijenta korelacije.
12-Maj-20	16:00-19:00	Vježbe
15-Maj-20	16:30-19:30	Regresiona analiza. Predviđanje i efikasnost prognoze. Višestruka korelacija.
19-Maj-20	16:00-19:00	Vježbe
22-Maj-20	16:30-19:30	<i>Praznici</i>
ZAVRŠNI ISPIT, 5.06.2020.		
POPRAVNI ZAVRŠNI ISPIT, 19.06.2020.		

Literatura



Osnovna literatura

- Petz, B. (2012). *Osnovne statističke metode za nematematičare*. Naklada Slap.



Dopunska literatura

- Tenjović, L. (2002). *Statistika u psihologiji – priručnik*. Beograd: Centar za primenjenu psihologiju
- Howell, D.C. (2012). *Statistical Methods for Psychology*. 8th edition. Belmont, CA: Wadsworth, Cengage Learning.

Način polaganja



Aktivnosti	Max broj bodova
Kolokvijum	40
Prisustvo i aktivno učešće u nastavi	5
2 domaća zadatka	5
Završni ispit-test	50
Ukupno	100

Ostvareni broj bodova	Ocjena
90-100	A
80-89	B
70-79	C
60-69	D
50-59	E
0-49	F

Testiranje razlika između aritmetičkih sredina



PREDAVANJE BR.1

Razlika između dvije aritmetičke sredine



- Statističko zaključivanje (inferencijalna statistika): na bazi uzorka nastojimo stvoriti zaključak o populaciji
- Značajnost razlike možemo provjeravati na 2 načina:
 - a) uz pomoć granica pouzdanosti
 - b) uz pomoć statističkih testova

Razlika između dvije aritmetičke sredine



Važne napomene:

- Gotovo nikad ne mjerimo populaciju, nego samo uzorke
- Svaka aritmetička sredina uzorka vezana je za neku grešku koju zovemo standardna greška aritm.sredine
- Veća je greška što je uzorak manji, a varijabilitet pojave koju mjerimo veći
- Ista logika važi i za razlike između aritmetičkih sredina (standardna greška razlike između aritmetičkih sredina)

Testiranje hipoteze zasnovano na jednom uzorku



$$H_0 : \mu = \mu_0$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0$$

Računa se statistika

$$t = \frac{M - \mu_0}{SD_M}$$

$$SD_M = \frac{SD}{\sqrt{N}}$$

Statistika ima Studentovu t distribuciju sa n-1 stepeni slobode.

$$P(|t| \geq t_{\text{dobijeno}} \mid H_0 \text{ tacno}) = \alpha$$

Ako je $\alpha \leq 0.05$ odbacuje se nulta hipoteza.

Testiranje hipoteze zasnovano na jednom uzorku



Primjer 1:

Analizira se psihomotorni razvoj (PMR) djece koja su na rođenju imala nisku tjelesnu težinu. Na uzorku od 56 takve djece, dobijena je prosječna vrijednost indeksa PMR 104,125 i standardna devijacija 12,584. Prema normi za indeks PMR, aritmetička sredina populacije bi trebala da bude 100. Da li uzorak pripada populaciji sa aritmetičkom sredinom 100 na varijabli PMR?

- a) Izračunati.
- b) Sprovesti testiranje u SPSS-u.

Primjer 1 u SPSS-u



SPSS: Analyze/Compare Means/One-Sample T test...

One-Sample Test

	Test Value = 100					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
PMR	2.453	55	.017	4.125	.75	7.50

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PMR	56	104.13	12.584	1.682

Testiranje razlika između aritmetičkih sredina



1. Velikih nezavisnih uzoraka
2. Velikih zavisnih uzoraka
3. Malih nezavisnih uzoraka
4. Malih zavisnih uzoraka

Razlike između AS velikih nezavisnih uzoraka

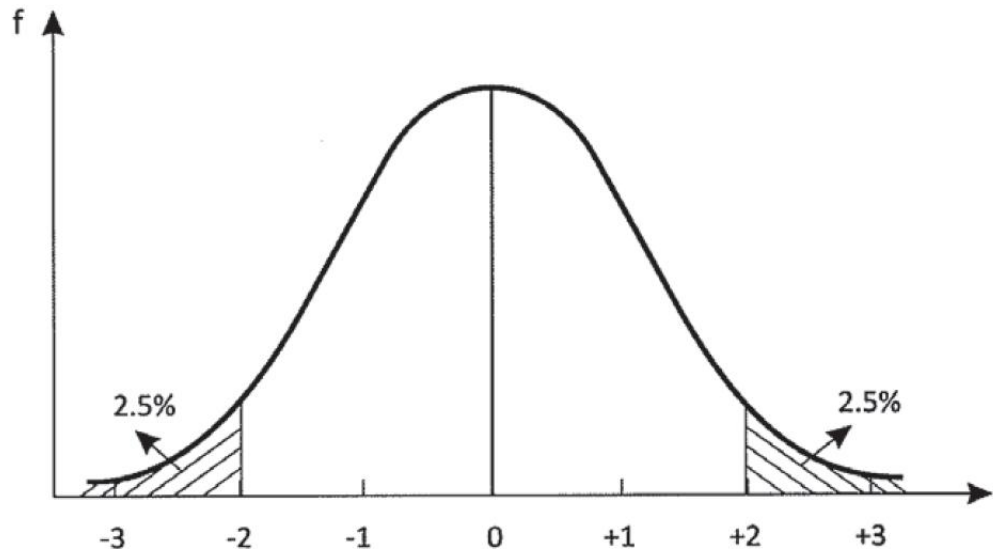


$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

$$SD_{M_1 - M_2} = \sqrt{\frac{SD_1^2}{N_1} + \frac{SD_2^2}{N_2}}$$

$$t = \frac{M_1 - M_2}{SD_{M_1 - M_2}}$$



Slika 11.10 Razliku koja padne izvan 1.96 svoje pogreške, možemo smatrati statistički značajnom na "razini značajnosti" od 5%.

Razlike između AS velikih zavisnih uzoraka



$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

$$SD_{M_1-M_2} = \sqrt{SD_{M_1}^2 + SD_{M_2}^2 - 2r_{1,2}SD_{M_1}SD_{M_2}}$$

$$t = \frac{M_1 - M_2}{SD_{M_1-M_2}}$$

Korelaciju između dva niza mjerenja možemo očekivati uvijek kada ista grupa ispitanika služi ujedno i kao kontrolna grupa.

Razlike između AS malih nezavisnih uzoraka



- Do sada, kod velikih uzoraka, koristili smo jednostavnije metode. Kod malih uzoraka, moramo koristiti izvorne formule.
- Iako se razlike između aritmetičkih sredina uzoraka distribuiraju po normalnoj raspodjeli oko “prave” razlike, izračunati t-odnosi se distribuiraju po Studentovoj t-raspodjeli, koja je šira što je uzorak manji.
- Pod pretpostavkom da oba uzorka potiču iz iste populacije, računa se zajednička SD za oba uzorka. I to, samo onda, ukoliko ne obje SD ne razlikuju značajno, što treba prvo provjeriti.

Razlike između AS malih nezavisnih uzoraka



- Značajnost razlike između SD malih uzoraka računa se pomoću F testa.

$$F = \frac{\text{veća } SD^2}{\text{manja } SD^2}$$

$$t = \frac{M_1 - M_2}{SD_{M_1 - M_2}}$$

- Ukoliko je dobijeni F manji, možemo smatrati da se obje varijanse ne razlikuju značajno.

$$\text{Zajednička } SD = \sqrt{\frac{SD_1^2 (N_1 - 1) + SD_2^2 (N_2 - 1)}{(N_1 - 1) + (N_2 - 1)}} \quad SD_{M_1 - M_2} = \text{zajednička } SD \sqrt{\frac{N_1 + N_2}{N_1 N_2}}$$

- Međutim, u slučaju postojanja razlika između SD, ne smije se računati zajednička SD, nego se koristi npr. aproksimativna metoda Cochran i Cox.

Primjer 2 u SPSS-u



- Primjer 2

Uzete su 2 grupe studenata koje postižu izvanredne rezultate iz statistike i kojima je jako stalo a urade dobro. 11 studenata je odabrano za kontrolnu grupu i traženo im je da urade teške zadatke iz statistike. Grupi od 12 studenata je saopšteno da azijski studenti uobičajeno pokazuju bolje rezultate na testovima od ostalih i da je cilj ovog ispitivanja da se pokušaju razumjeti te razlike. Da li će osjećaj prijetnje umanjiti performanse studenata?

Napomena: Pretnja stereotipima je situaciona zabrinutost u kojoj se ljudi osećaju izloženi riziku da se usklade sa stereotipima o svojoj društvenoj grupi. Taj osjećaj uglavnom doprinosi smanjenim performansama u odnosu da nijesu pod prijetnjom.

Primjer 2 u SPSS-u



SPSS: Analyze/Compare Means/Independent-Samples T test...

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
Kontrolna_g	11	9.64	3.171
Prijetnja_g	12	6.58	3.029
Valid N (listwise)	11		

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

- a) Računski obaviti postupak testiranja.
- b) Sprovesti proceduru u SPSS-u.
- c) Do kakvih zaključaka možemo doći?

Primjer 3 u SPSS-u



Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kontrolna_g	Equal variances assumed	.431	.519	2.361	21	.028	3.053	1.293	.364	5.742
	Equal variances not assumed			2.356	20.614	.028	3.053	1.296	.356	5.750

Razlike između AS malih zavisnih uzoraka



- Metoda diferencijacije – koristiti individualne razlike parova kao uzorak za obrađivanje

$$t = \frac{M_D}{SD_{MD}}$$

$$t = \frac{M_D}{\sqrt{\frac{\sum d^2}{N(N-1)}}}$$

M_D – aritmetička sredina razlika

SD_{MD} - standardna greška aritmetičke sredine razlika

Razlike između AS malih zavisnih uzoraka



Primjer 3:

Sprovedeno je istraživanje o porodičnoj terapiji u liječenju anoreksije. U eksperimentu je učestvovalo 17 djevojaka čija je tjelesna težina mjerena prije i poslije tretmana. U tabeli su prikazane aritmetička sredina, st.devijacija prije i poslije tretmana, kao razlika. Negativna razlika predstavlja gubitak težine, a pozitivna dobitak.

	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
Prije tretmana	83.23	5.02
Poslije tretmana	90.49	8.48
Razlika	7.26	7.16

- Da li dobijanje kilaže rezultat terapije?
 - a) Sprovesti račun.
 - b) Sprovesti testiranje u SPSS-u.

Primjer 3 u SPSS-u



SPSS: Analyze/Compare Means/Paired-Samples T test...

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Poslije_t	90.494	17	8.4751	2.0555
Prije_t	83.229	17	5.0167	1.2167

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Poslije_t & Prije_t	17	.538	.026

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Poslije_t - Prije_t	7.2647	7.1574	1.7359	3.5847	10.9447	4.185	16	.001