

Srednja šola Črnomelj
Kidričeva 18a
8340 Črnomelj

Statistični parametri – višina in teža

TEORETIČNI UVOD

STATISTIKA je posebna veja matematike, katere glavni namen je ukvarjanje z množičnimi pojavi. Zelo pomembna je pri urejanju števila prebivalcev, upokojencev, zaposlenih ipd. To vejo matematike uporabljajo tudi druge znanosti npr. ekonomija, fizika in sociologija. Vendar je pri raziskovanju populacija večinoma prevelika zato moramo izluščiti vzorec (nek odstotek oz. delež iz populacije), ki pa mora ustrezati določenim pogojem; to so da je vzorec dovolj velik, nepristranski in pa da je podoben ostali populaciji t.j. z množici vseh, ki jih preučujemo. Večji kot je vzorec, večja je zanesljivost podatkov.

Pri računanju s podatki pri statistiki uporabljamo statistične parametre:

- **Aritmetična sredina** (to je tista vrednost, od katere je vsota vseh odklonov enaka nič; izračunamo jo tako, da vsoto vseh vrednosti delimo s številom vrednosti (N))
- **Modus** (je tisti element, ki se edini pojavlja največkrat oz. najpogosteje; lahko se pojavi, lahko pa tudi ne)
- **Mediana** (element, ki se nahaja natanko na sredini urejenega niza)
Formula: $N+1/2$;
- **Standardni odklon** (=deviacija) je statistični kazalec, največkrat uporabljen za merjenje statistične razpršenosti enot. Čim manjša je vrednost standardnega odklona, bližje so rezultati aritmetični sredini.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

- **Korelacija** (Nakazuje popolno, funkcionalno med merjenima pojavoma. Predznak kaže ali je povezava pozitivna in premo sorazmerna ali negativna in obratno sorazmerna. Giblje se med -1 do +1 in vrednosti, ki se absolutno bližajo skrajnostim kažejo veliko stopnjo povezanosti, medtem ko vrednost korelacije pod absolutno 0,25 pomeni, da povezave ni ali pa da je statistično nepomembna.) Pri korelaciji izračunamo Spearmanov koeficient korelacije po formuli:

$$R_o = 1 - \frac{6 * \sum (R_{a_i} - R_{b_i})^2}{N * (N^2 - 1)}$$

- **Z - vrednost** (pokaže relativni položaj posameznika v izbrani skupini; če se vrednost nahaja desno na grafu je nad povprečjem, če pa levo je pod povprečjem)
Za posameznika se računa po obrazcu:

$$z = \frac{x - \bar{x}}{sd}$$

- **Normalna porazdelitev** (=Gaussova porazdelitev) je verjetnostna porazdelitev vrednosti statističnih enot v statistični populaciji, ki je v grafični predstavitvi oblikovana v obliki zvona oziroma normalne krivulje.

VAJA

Pri vaji smo iz dobljenih podatkov računali aritmetično sredino, modus, mediano, standardni odklon, Spearmanov koeficient korelacije in z - vrednost.

Pridobivanje podatkov

Podatke smo pri vaji pridobili tako, da je vsak dijak povedal svojo višino in težo enemu od dijakov in ta je to zapisal v tabelo na tabli. Pred tem je vsak, zaradi lažjega evidentiranja, od svoje teže odštel 40 kg in od svoje višine 150 cm.

Rezultati

1) Razred - tabela

spol	Višina	R višina	(R _{ti} - R _{vi}) ²	R teža	Teža
M	18	1	0	1	20
M	40	6	12,25	2,5	25
M	33	4,5	0,25	5	41
M	30	3	1	4	40
M	25	2	0,25	2,5	25
M	33	4,5	2,25	6	47
Ž	12	2	110,25	12,5	17

Ž	15	7,5	42,25	1	5
Ž	27	22	1	21	26
Ž	21	14,5	9	17,5	23
Ž	17	10	2,25	8,5	14
Ž	15	7,5	156,25	20	25
Ž	20	12,5	36	6,5	13
Ž	20	12,5	56,25	5	12
Ž	24	20,5	20,25	16	22
Ž	13	3,5	81	12,5	17
Ž	14	5,5	2,25	4	11
Ž	22	19	0	19	24
Ž	16	9	1	10	15
Ž	11	1	2,25	2,5	10
Ž	21	14,5	56,25	22	30
Ž	21	14,5	12,25	11	16
Ž	21	14,5	9	17,5	23
Ž	13	3,5	25	8,5	14
Ž	19	11	2,25	12,5	17
Ž	21	14,5	0,25	15	20
Ž	14	5,5	9	2,5	10
Ž	24	20,5	196	6,5	13
	580				575

Rezultati za razred:

Aritmetična sredina za višino: $580/28 = 20,71 + 150 = 170,71$ cm

Aritmetična sredina za težo: $575/28 = 20,53 + 40 = 60,53$ kg

Standardni odklon za višino je 7,03

Standardni odklon za težo je 9,58

Modus za višino: 21

Modus za težo: Modusa za težo ni, ker se vrednosti 17 in 25 pojavita vsaka po trikrat.

Mediana za višino: 20,5

Mediana za težo: 18,5

Spearmanov koeficient korelacije je 0,72.

2) Dekleta - tabela

spol	Višina	R višina	$(R_{ti} - R_{vi})^2$	R teža	Teža
Ž	12	2	110,25	12,5	17
Ž	15	7,5	42,25	1	5
Ž	27	22	1	21	26

Ž	21	14,5	9	17,5	23
Ž	17	10	2,25	8,5	14
Ž	15	7,5	156,25	20	25
Ž	20	12,5	36	6,5	13
Ž	20	12,5	56,25	5	12
Ž	24	20,5	20,25	16	22
Ž	13	3,5	81	12,5	17
Ž	14	5,5	2,25	4	11
Ž	22	19	0	19	24
Ž	16	9	1	10	15
Ž	11	1	2,25	2,5	10
Ž	21	14,5	56,25	22	30
Ž	21	14,5	12,25	11	16
Ž	21	14,5	9	17,5	23
Ž	13	3,5	25	8,5	14
Ž	19	11	2,25	12,5	17
Ž	21	14,5	0,25	15	20
Ž	14	5,5	9	2,5	10
Ž	24	20,5	196	6,5	13

Rezultati za dekleta:

Aritmetična sredina za višino: 168,23 cm

Aritmetična sredina za težo: 56,7 kg

Standardni odklon za višino: 4,43

Standardni odklon za težo: 6,27

Modus za težo:

5,10, 10, 11, 12, 13, 13, 14, 14, 15, 16, 17, 17, 17, 20, 22, 23, 23, 24, 25, 26, 30

Tu je modus 17.

Modus za višino:

11, 12, 13, 13, 14, 14, 15, 15, 16, 17, 19, 20, 20, 21, 21, 21, 21, 21, 22, 24, 24, 27

Tu je modus 21.

Mediana za višino:

$(1+22)/2=11,5$ Mediana je na 11. in 12. mestu.

Izračunati moramo povprečje vrednosti, ki se nahajajo na 11. in 12. mestu. Mediana torej znaša 19,5.

Mediana za težo:

Izračunamo jo po istem postopku kot v zgornjem primeru. Torej je mediana 16,5.

Spearmanov koeficient korelacije pa je 0,53.

3) Tabela - fantje

spol	Višina	R višina	$(R_{ti} - R_{vi})^2$	R teža	Teža
M	18	1	0	1	20
M	40	6	12,25	2,5	25
M	33	4,5	0,25	5	41
M	30	3	1	4	40
M	25	2	0,25	2,5	25
M	33	4,5	2,25	6	47

Rezultati za fante:

Aritmetična sredina za višino: 179,9 cm

Aritmetična sredina za težo: 73 kg

Standardni odklon za višino: 7,57

Standardni odklon za težo: 11,01

Modus za težo:

20,25,25,40,41,47 → tu je modus 25

Modus za višino:

18, 25, 30, 33, 33, 40

Tu je modus 33.

Mediana za višino: 31,5

Mediana za težo: 40,5

Spearmanov koeficient korelacije znaša 0,54.

Lastni rezultati:

Moji lastni rezultati so v tabeli obarvani modro. Moja z vrednost za težo je -1,10, za višino pa -0,95, torej sem pod povprečjem razreda.

Z - vrednost

spol	teža	Višina	Z vrednost teža	Z - vrednost višina
M	20	18	-0,06	-0,39
M	25	40	0,47	2,74
M	41	33	2,14	1,75
M	40	30	2,03	1,32
M	25	25	0,47	0,61
M	47	33	2,76	1,75
Ž	17	12	-0,37	1,32
Ž	5	15	-1,62	-0,81
Ž	26	27	0,57	0,89
Ž	23	21	0,26	0,04
Ž	14	17	-0,68	-0,53
Ž	25	15	0,47	-0,81
Ž	13	20	-0,79	-0,10
Ž	12	20	-0,89	-0,10
Ž	22	24	0,15	0,47
Ž	17	13	-1,37	-1,24
Ž	11	14	-0,99	-0,95
Ž	24	22	0,36	0,18
Ž	15	16	-0,58	-0,67
Ž	10	11	-1,10	-1,38
Ž	30	21	0,99	0,04
Ž	16	21	-0,47	0,04
Ž	23	21	0,26	0,04
Ž	14	13	-0,68	-1,24
Ž	17	19	-0,37	-0,24
Ž	20	21	-0,06	0,04
Ž	10	14	-1,10	-0,95
Ž	13	24	-0,79	0,47

Povzetek rezultatov:

Tabela - višina

	Aritmetična sredina	SD	N
Cel razred	170,71	7,03	28
Dekleta	168,23	4,43	22
Fantje	179,9	7,57	6

Tabela - teža

	Aritmetična sredina	SD	N
Cel razred	60,53	9,58	28
Dekleta	56,7	6,27	22
Fantje	73,00	11,01	6

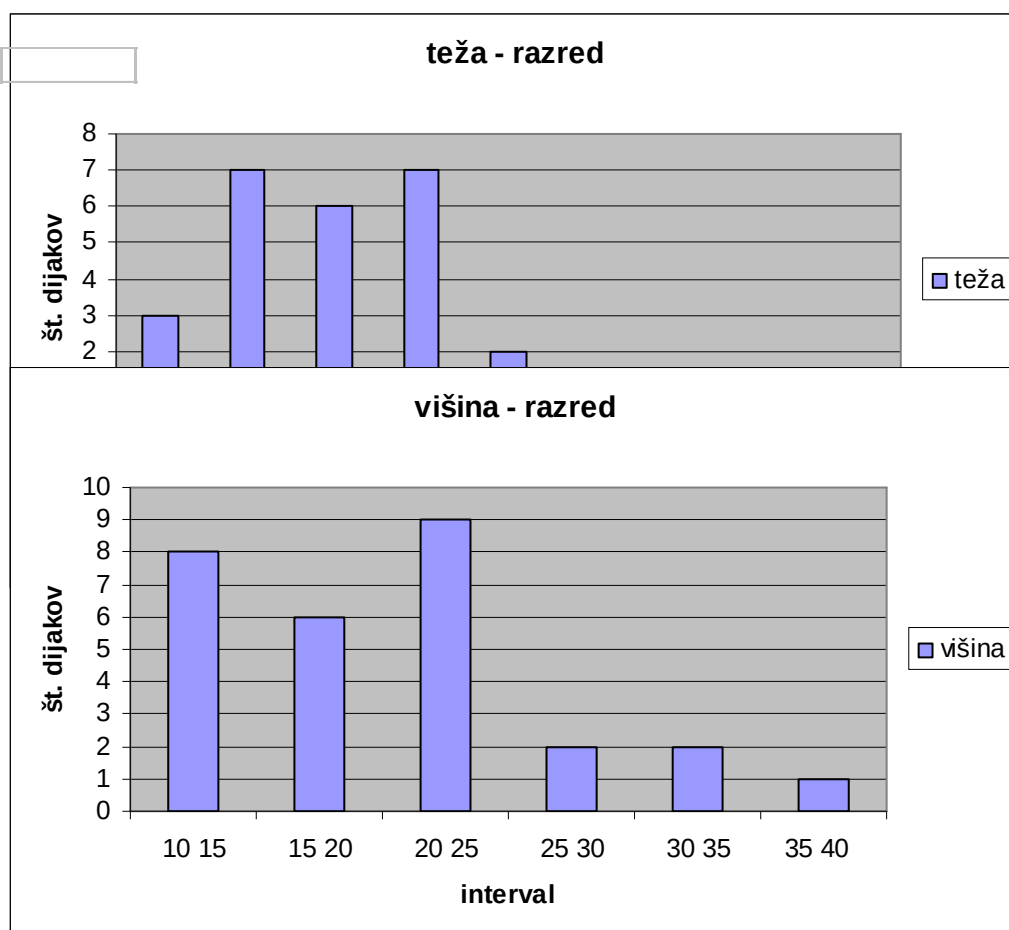
INTERPRETACIJA

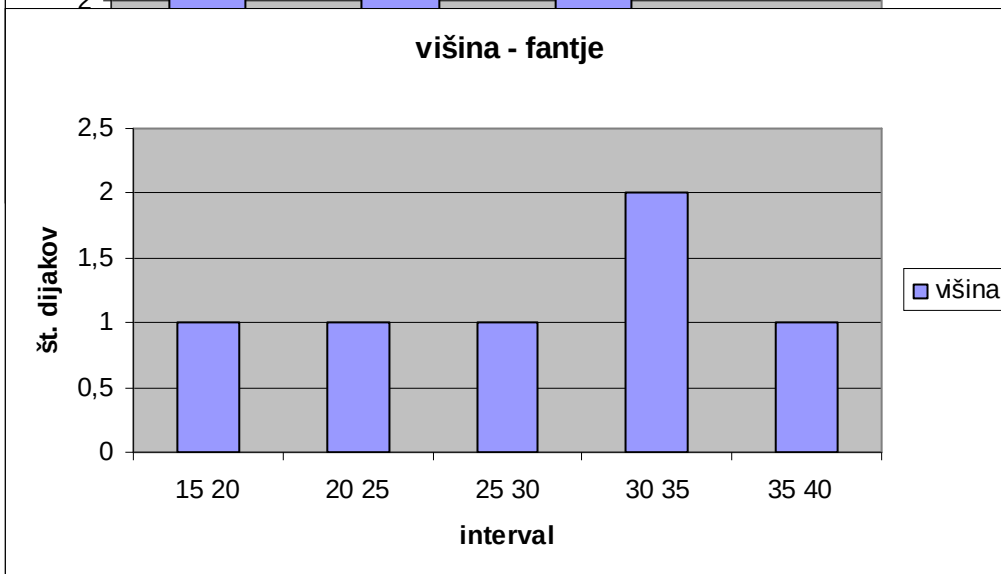
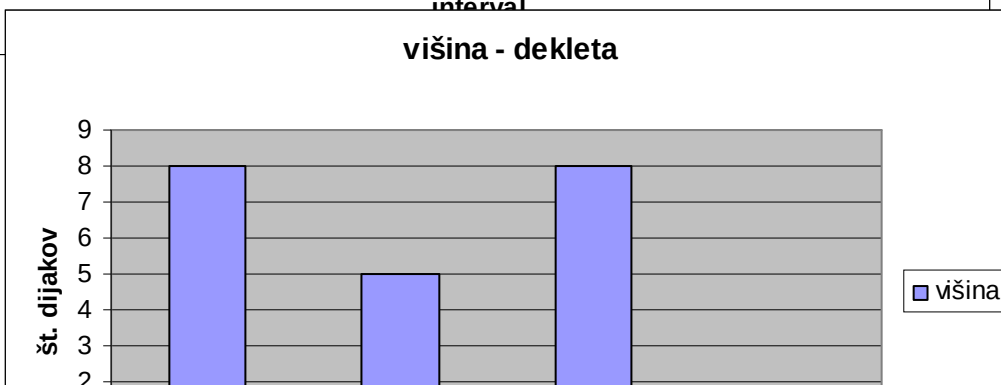
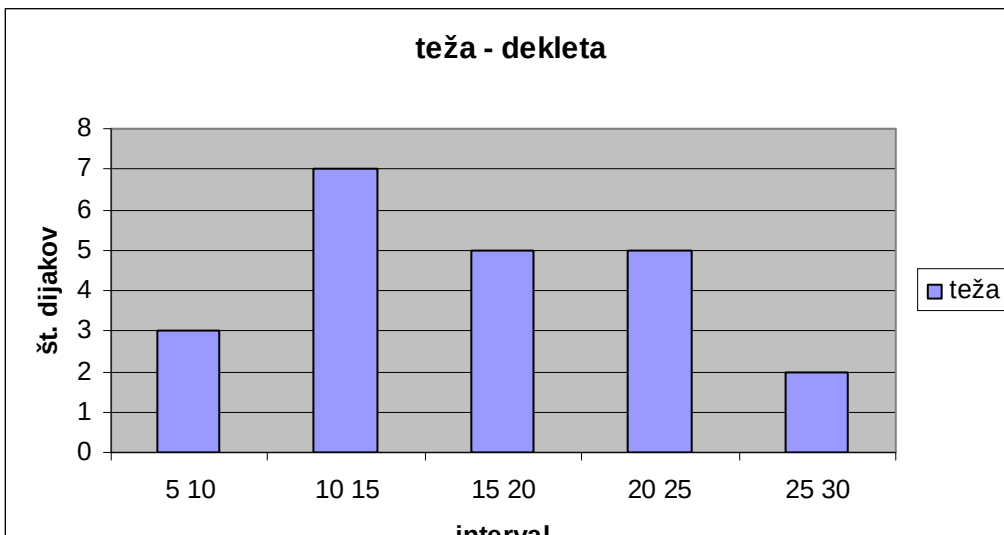
Iz tabel je torej razvidno, da je aritmetična sredina za cel razred skupaj pri višini 170,71 cm in pri teži 60,53 kg. Dekleta s svojimi v povprečju 168,23 centimetri in 56,7 kg so pod tem povprečjem, fantje pa se s povprečno 179,9 cm in 73 kg dvigajo nad povprečje razreda in so od tega bolj oddaljeni kot dekleta. Lahko vidimo, da sta povprečna teža in višina v razredu v normalnem razmerju, čeprav ima veliko fantov nizko telesno težo, kar lahko vidimo tudi v histogramu teža - fantje. Zato je tudi standardni odklon kar velik in znaša 11,01, v primerjavi z dekleti, ki imajo standardni odklon 6,27 in se med sabo ne toliko razlikujejo v teži kot fantje.

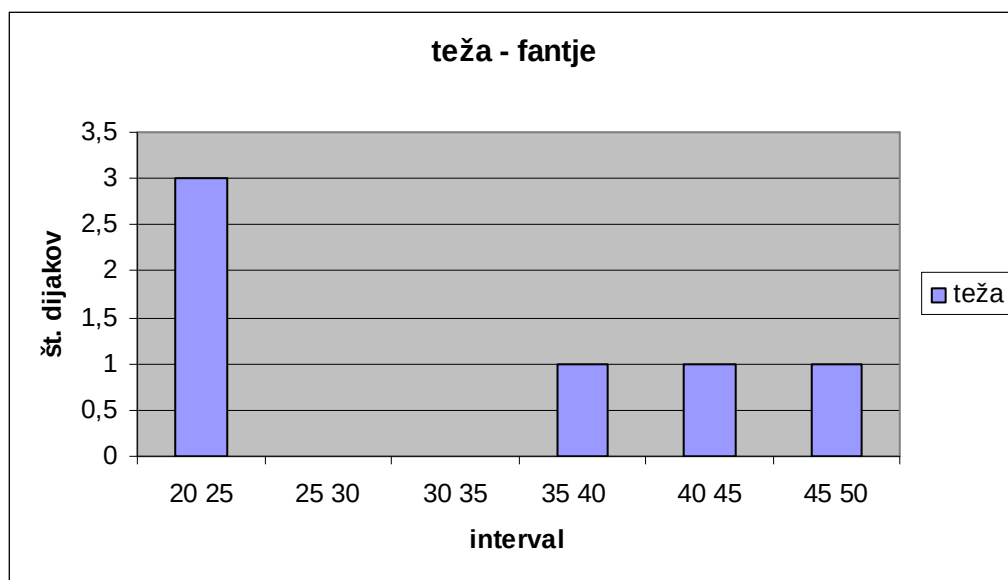
Standardni odklon pri višini je pa pri fantih tudi zelo odstopa od standardnega odklona pri dekletih. Pri fantih je ta 7,57, pri dekletih pa 4,43. Vzrok tega je verjetno malo število fantov v primerjavi s številom deklet (6:22).

Vrednost, ki se največkrat pojavi (modus) pri fantih za težo je 65 kg, za višino pa 183 cm, pri dekletih za težo 57 kg in za višino 171 cm. Modus pri višini deklet je enak modusu razreda, modusa za težo pa v celotnem razredu ni, ker je več vrednosti, ki se večkrat pojavijo v enakem številu. Korelacija pri rezultatih celega razreda je 0,72 in to je zelo blizu številu +1, kar pomeni, da je premo sorazmerna povezanost velika. Za dekleta je to 0,53 za fante pa 0,54, kar je približno enako in je povezanost nekje na sredini.

HISTOGRAMI







MNENJE

Vaja pri psihologiji je bila zanimiva, ker smo ugotovili, da je raznolikost v našem razredu kar velika, če pa bi zajeli večjo populacijo, npr. vse tretje letnike v Sloveniji, bi prišlo do drugačnih odstopanj. Vendar pa je bila vaja oz. delanje poročila zelo dolgotrajno in zahtevno, ker smo morali biti natančni.