PEDAGOŠKA STATISTIKA

- OSNOVNI POJMOVI PEDAGOŠKE STATISTIKE
- SKALE NUMERIČKOG IZRAŽAVANJA PODATAKA
- SREĐIVANJE I IZRADA TABELA, GRAFIČKO PREDSTAVLJANJE RASPODELE UČESTALOSTI
- GRAFIČKO PRIKAZIVANJE PEDAGOŠKIH POJAVA
- KARAKTERISTIKE DISTRIBUCIJE FREKVENCIJA
- SREDNJE VREDNOSTI
  - MOD
  - MEDIJAN
  - ARITMETIČKA SREDINA

Pojam pedagoške statistike

- Svaki naučni sud može da se zasniva samo na izučavanju masovnih pojava
- Neophodna je primena brojčanog izraza

  NAUČNO PODRUČJE KOJE SE BAVI METODAMA ZA ISTRAŽIVANJE MASOVNIH POJAVA POMOĆU BROJČANOG IZRAZA NAZIVA SE STATISTIKA
- Na granu statistike koja se bavi opštim principima i postupcima istraživanja masovnih pojava , a koja se naziva OPŠTA STATISTIKA , nadovezuju se brojne POSEBNE statistike
- GRANA POSEBNE STATISTIKE KOJA SE BAVI MASOVNIM POJAVAMA U OBLASTI VASPITANJA I OBRAZOVANJA NAZIVA SE PEDAGOŠKA STATISTIKA

Osnovni pojmovi pedagoške statistike

- Statistička masa
- Statistička jedinica

- Skup pojava koji se statistički proučava naziva se statistička masa (škole, učenici, nastavnici, roditelji,...)
- Elementi statističke mase, od kojih se polazi u statističkoj obradi podataka nazivaju se statističke jedinice (jedna škola, jedan učenik, ...)
- Statističke jedinice imaju svoja obeležja – jedinica učenik ima sledeća obeležja: prezime i ime, godine, pol, mesto rođenja, narodnost, škola koju pohađa, razred, odeljenje, uspeh u školi, rezultat u određenim testovima, slobodne aktivnosti kojima se bavi u školi, socijalni status porodice u kojoj živi,vreme kad su mu počeli izbijati zubi, zainteresovanost roditelja za njegov školski uspeh i sl.

OBELEŽJA - dele se u tri grupe :

1. Prostorna (geografska)obeležja – od navedenih, to je mesto rođenja i udaljenost kuće od škole
2. Vremenska - od navedenih, to je sadašnji uzrast
3. Stvarna - to su sva ostala navedena obeležja

PO NAČINU izražavanja dele se na :

1. Atributivna (kvalitativna)- izražavaju se rečima a ne brojem
2. Numerička (kvantitativna) – izražavaju se brojem, to su npr. rezultati u testovima. Dalje se dele na : diskontinuirana (ona čija se veličina može izraziti samo celim brojem) i kontinuirana (ona čija se veličina može izraziti decimalnim brojem uz razne stupnjeve preciznosti)

SREĐIVANJE I IZRADA TABELA

- Jedan od osnovnih zadataka statistike je sređivanje podataka dobijenih merenjem ili kvantifikacijom pojava
- Statističku obradu moguće je izvesti i na tzv.”sirovim” (nesređenim podacima) ali kada se podaci prikupljaju od velikog broja ispitanika , potrebno ih je srediti
- Sređivanje se svodi na kvantitativnu i kvalitativnu klasifikaciju numeričkih podataka; rezultat je obično – tabela
- PRIMER: dobili smo podatke na uzorku od 50 ispitanika:

Raspodela učestalosti

110	101	91	102	96
72	101	95	96	105
98	93	106	90	98
100	83	81	87	98
122	76	78	87	113
91	70	116	89	99
103	67	83	92	103
73	112	97	94	109
81	112	97	118	108
106	86	97	104	104

- UKUPAN BROJ MERA U NIZU JEDNAK JE BROJU ISPITANIKA U UZORKU – TU VELIČINU NAZIVAMO VELIČINOM UZORKA (N)
- U našem slučaju veličina uzorka iznosi 50 (N = 50); od ovog niza obrazovaćemo raspodelu učestalosti, tj. DISTRIBUCIJU FREKVENCIJA → svrstaćamo date mere u jedan manji broj **razreda** ili **klasa**→razrede ćemo formirati uzimajući više uzastopnih jedinica sa merne skale zajedno→broj tih jedinica koje su uzete zajedno predstavlja **veličinu razrednog intervala (i)**
- **Prvo se izračunava raspon mera u nizu; raspon (R) jednak je razlici između najveće i najmanje mere u nizu→ u našem slučaju R = 122 – 67 = 55**
- **RASPON IZNOSI 55 JEDINICA**
- **Zatim se određuje približan broj razreda u budućoj raspodeli, TAJ BROJ SE DOBIJA DELJENJEM RASPONA (R) SA VELIČINOM RAZREDNOG INTERVALA (i)**

- Za veličinu razrednog intervala može se uzeti bilo koji pozitivan, ceo broj; zgodniji za obradu su neparni brojevi
- Ako bismo uzeli da je i = 1 onda bi broj razreda bio (55 : 1=55) suviše veliki; distribucija bi sadržala 55 razreda, ne bi bilo racionalno
- Ako uzmemo da je i = 3 onda bi broj razreda bio (55 :3 = 18,33) 19 ili 20. taj broj je u granicama dozvoljenog ali bi tada malo mera (50) morali da rasporedimo u relativno mnogo razreda (19 ili 20), ne bi bilo racionalno
- Ako uzmemo da je i = 5 broj razreda bi bio (55 : 5) 11 ili 12. To je prihvatljivo rešenje.Usvajamo da je i = 5.

- Sledeća operacija je ZAPOČINJANJE DISTRIBUCIJE , tj. određivanje GRANICA NAJNIŽEG RAZREDA U NJOJ.
- NAJNIŽI RAZRED raspodele može se odrediti na sledeća tri načina :

1. najmanja mera u nizu uzima se za donju granicu najnižeg razreda raspodele (u našem slučaju najmanja mera u nizu je 67; dobijamo da najniži razred obuhvata mere 67,68,69,70 i 71) taj razred piše se 67 - 71
2. najmanja mera u nizu uzima se za srednje mesto najnižeg razreda raspodele, SREDNJE MESTO RAZREDA JE CENTRALNA (SREDIŠNJA) VREDNOST u razrednom intervalu (u našem slučaju najniži razred bi obuhvatio mere 65,66,67,68 i 69) taj razred piše se 65 – 69
3. veličina razrednog intervala množi se sa uzastopnim celim brojevima dok se ne dobije proizvod koji je nabliži odozdo ili jednak najmanjoj meri u nizu(u našem slučaju 5 X 13 = 65 pa bi imali razred 65 – 69). Ovo je najsloženiji način.

- Nakon određivanja najnižeg razreda FORMIRAJU SE KOLONE SVIH RAZREDNIH INTERVALA RASPODELE (RI), idući od najnižeg do najvišeg razreda→ najviši razred raspodele je onaj koji obuhvati i poslednju, najveću meru u nizu

122 - 126	120 - 124
117 - 121	115 - 119
112 - 116	110 - 114
107 - 111	105 - 109
102 - 106	100 - 104
97 - 101	95 - 99
92 - 96	90 - 94
87 - 91	85 - 89
82 - 86	80 - 84
77 - 81	75 - 79
72 - 76	70 - 74
67 - 71	65 - 69

- Opredeljujemo se za jednu od kolona, npr.kolonu u kojoj je najniži razredni interval 65 – 69
- Naredni posao je TABELIRANJE MERA – svaka mera iz niza se smešta u odgovarajući razred

- **120 – 124   /**
- **115 – 119   //**
- **110 – 114   ////**
- **105 – 109   /////**
- **100 – 104   ////////**
- **95 -   99   //////////**
- **90 – 94   /////**
- **85 – 89   ////**
- **80 – 84   ////**
- **75 – 79   //**
- **70 - 74   ///**
- **65 – 69   /**

- **PREBROJAVANJEM SLUČAJEVA U SVAKOM RAZREDU DOBIJAMO KOLONU UČESTALOSTI ILI FREKVENCIJA (f)**

- **KONAČNO OBRAZUJEMO TABELU DISTRIBUCIJE FREKVENCIJA koja treba da sadrži :**

- ✓ **Kolonu razrednih intervala (RI)**
- ✓ **Kolonu srednjih mesta intervala (X`)**
- ✓ **Kolonu frekvencija (f)**
- ✓ **Podatak o veličini razrednog intervala (i)**
- ✓ **Podatak o veličini uzorka (N)**

KOMPLETNA TABELA DISTRIBUCIJE FREKVENCIJE ILI RASPODELE UČESTALOSTI :

RI	X`	f
120 - 124	122	1
115 - 119	117	2
110 -114	112	4
105 - 109	107	5
100 - 104	102	8
95 - 99	97	10
90 - 94	92	6
85 – 89	87	4
80 - 84	82	4
75 - 79	77	2
70 - 74	72	3
65 - 69	67	1
i = 5		**N = 50**

- SREDNJA MESTA INTERVALA (X`) predstavljaju središnje (centralne) vrednosti svakog razreda → te vrednosti su predstavnici svih mera koje su ušle u pojedini razred distribucije
- Za izračunavanje statističkih mera iz distribucije služe frekvencije i srednja mesta intervala→ važno je uočiti da su srednja mesta intervala (X`) celi brojevi ako je veličina razrednog intervala ( i ) neparan broj; u protivnom slučaju, ako je ( i ) paran broj, onda X` mora biti razlomljen broj→za brže računanje podesniji su celi brojevi
- Srednja mesta intervala (X`) dobijaju se obrascem :

$$X` = D + \frac{G - D}{2}$$

G - gornja egzaktna granica razreda dobija se kada se na gornju mernu granicu razreda doda polovina merne jedinice

D – donja egzaktna granica razreda dobija se kada se od donje merne granice razreda oduzme polovina merne jedinice

RI
119,5 – 124, 5
114, 5 - 119,5
109,5 – 114, 5
104,5 – 109, 5
99,5 – 104, 5
94,5 – 99, 5
89,5 – 94, 5
84,5 – 89, 5
79,5 – 84, 5
74,5 – 79,5
69,5 – 74,5
64,5 – 69,5
i = 5

GRAFIČKO PREDSTAVLJANJE RASPODELE UČESTALOSTI

- 4 OSNOVNE METODE ZA GRAFIČKO PREDSTAVLJANJE DISTRIBUCIJE FREKVENCIJA :

1. POLIGON UČESTALOSTI
2. HISTOGRAM
3. GRAFIK KUMULATIVNIH FREKVENCIJA
4. KRIVA KUMULATIVNIH PROCENATA

POLIGON UČESTALOSTI –zatvorena izlomljena linija koja se dobija spajanjem tačaka prikazanih na koordinatnom sistemu→svaka od tačaka dobija se na osnovu dve vrednosti koje sadrži svaki razred distribucije . To su :

Srednje mesto intervala (X`) i frekvencija (f).

Nanosi se na APSCISU na ORDINATU

Tačke koje daju poligon određene su presecima ortogonalnih projekcija vrednosti sa apscise i ordinate

PRIMER : POLIGON UČESTALOSTI

IR	X`	f
125 -129	127	0
120 - 124	122	2
115 - 119	117	2
110 - 114	112	4
105 - 109	107	5
100 - 104	102	8
95 -99	97	10
90 - 94	92	6
85 - 89	87	4
80 - 84	82	4
75 - 79	77	2
70 -74	72	3
65 - 69	67	1
60 - 64	62	0
i = 5		N = 50

- Prvobitno datoj distribuciji dodali smo dva susedna razreda : 125 – 129 odozgo i 60 – 64 odozdo; u tim razredima frekvencija je jednaka nuli; dodavanje razreda potreno je zbog toga da bismo u njihovim srednjim mestima ostvarili preseke budućeg poligona sa apscisom (X – osom).Pomoću tih preseka poligon ograničava površinu koja leži pod njim i ona predstavlja ukupan broj slučajeva u raspodeli
- Tako pripremljena tabela služi za konstrukciju poligona; treba pripremiti koordinatni sistem i naneti podeoke jedinica na obe njegove ose: na apscisu (X)EGZAKTNE GRANICE I SREDNJA MESTA (X`) SVIH RAZREDA DISTRIBUCIJE, POČEV OD DONJE EGZAKTNE GRANICE NAJNIŽEG RAZREDA (59,5) SVE DO GORNJE EGZAKTNE GRANICE NAJVIŠEG RAZREDA (129,5)

HISTOGRAM - dijagram stubaca; SASTOJI SE OD NIZA PRAVOUGLIH ČETVOROUGAONIH POVRŠINA, IZDUŽENI PRAVOUGAONICI KOJI IMAJU OBLIK STUBACA

- Isti postupci kao i kod poligona učestalosti samo je razlika što se kod histograma visine ordinata pojedinih tačaka ne nanose iznad srednjih mesta, već IZNAD OBE EGZAKTNE GRANICE SVAKOG RAZREDNOG INTERVALA
- NEMA POTREBE NI ZA DODAVANJEM SUSEDNIH RAZREDA IZNAD I ISPOD DISTRIBUCIJE
- SREDNJA MESTA INTERVALA NISU NAM POTREBNA NI U TABELI DISTRIBUCIJE NITI NA APSCISI

GRAFIK KUMULATIVNIH FREKVENCIJA –sabiraju se frekvencije, sukcesivno od najnižeg do najvišeg razreda

RI	f	cf
120 - 124	1	50
115 - 119	2	49
110 -114	4	47
105 - 109	5	43
100 - 104	8	38
95 - 99	10	30
90 - 94	6	20
85 – 89	4	14
80 - 84	4	10
75 - 79	2	6
70 - 74	3	4
65 - 69	1	1

- Ordinata nosi oznaku cf
- Početak grafika je uvek na X osi, u donjoj egzaktnoj granici najnižeg razreda distribucije
- Grafik ima oblik razvučenog slova S, jedna otvorena kriva koja pokazuje stalnu tendenciju porasta od nule do N

KRIVA KUMULATIVNIH PROCENATA

- Pretvaranje kumulativnih frekvencija u procente putem obrasca za procenat :

$$cf\,\% = \frac{cf}{N} \cdot 100$$

- Prethodnoj tabeli doda su kolona cf %
- Najviši kumulativni procenat za svaku distribuciju mora biti 100 % (ukupna visina crteža deli se na 100 jednakih delova)

SKALE NUMERIČKOG IZRAŽAVANJA PODATAKA

NOMINALNA – umesto verbalnog opisa osobe, predmeta ili događaja koristi se određeni broj, npr. studenti nekog fakulteta po vrsti završene srednje škole (gimnazija = 1), gde brojna oznaka nema brojčanu vrednost nego samo služi za prebrojavanje jedinica koje ulaze u istu kategoriju, iz kojih dalje računamo (sređene) statističke podatke. Postupci koji se koriste jesu :izračunavanje relativnih brojeva, određivanje moda, fi- koeficijent korelacije i koeficijent kontingencije C.

ORDINALNA – uz verbalni opis neke osobe ili pojave često tu pojavu stavljamo u odnos prema nekoj drugoj pojavi iste kategorije ali drugačijeg intenziteta u vezi sa određenim obeležjem.Npr. Učenik koji je najbolji, pa drugi, treći, itd., do poslednjeg. Broj nam govori da je nešto veće, bolje, manje, slabije od drugoga ali nam ne govori ništa o veličini razlike između pojedinih rangova. Postupci: određivanje medijane, kvartili, decili, centili, raspon varijacije.

INTERVALNA – mogu se tačno odrediti veličine razlika među pojavama. U fizičkim merenjima primer za takvu skalu je skala toplote, u pedagoškim to su testovi.Nedostatk skale je što ne poseduje apsolutnu nultu tačku, tj. vrednost koja je izražena nulom ne znači potpunu odsutnost te pojave(ne možemo za učenika koji ima nula bodova na testu da ne zna ništa iz te oblasti jer ipak zna neke najelementarnije činjenice koje nismo tražili u testu znanja , upravo zbog elementarnosti).Postupci : skoro svi statistički postupci osim KOEFICIJENTA VARIJACIJE.

SKALE SRAZMERE - karakteristika je postojanje apsolutne nulte tačke. Primer : težina, visina, kapacitet pluća učenika, ...

Najsavršenija od svih navedenih skala i dozvoljava primenu svih statističkih operacija. Koristi se u istraživanjima problematike fizičkog vaspitanja a nema je u istraživanjima iz oblasti intelektualnog, moralnog, estetskog vaspitanja kao nigde gde se proučavaju pojave vezane uz psihički život učenika.

GRAFIČKO PRIKAZIVANJE PEDAGOŠKIH POJAVA

SVRHA: popularizovanje statističkih podataka, lakše uočavanje

VRSTE :

- GRAFIKONI STUBACA (na bazama iste širine dižu se stupci čija visina odgovara veličini pojave)
- GRAFIKONI KRUGOVA
- GRAFIČKO PRIKAZIVANJE NUMERIČKIH NIZOVA (koordinatni sistem)
- LINIJSKI GRAFIKON ILI POLIGON FREKVENCIJA (kada se tačke spajaju pravim linijama)
- HISTOGRAM (povlače se vertikalne crte na mestu razrednih granica - 0,5 ; 1,5 ; 2,5 ; - sve do visine označenih tačaka)

OBLICI POLIGONA FREKVENCIJA

- Mnoge empirijski dobijene disrtibucije frekvencija teže da se u što većoj meri približe normalnoj krivulji (simetrična, liči na zvono, javlja se vrlo često) koja se naziva KRIVULJA NORMALNE DISTRIBUCIJE ILI Gausova krivulja .
- Karakteristike:
- ✓ Naziva se Gausova , odnosno Gaus- Laplasova krivulja, prema naučnicima koji su prvi proučili njena svojstva: nemački matematičar i astronom K.F.Gauss i francuski matematičar i astronom P.C. Laplace.
- ✓ Teorijska – znači da je tačno određena matematičkom jednačinom, da svakom mestu na apcisi (X) ODGOVARA ODREĐENO MESTO NA ORDINATI (Y)
- ✓ Predstavlja distribuciju neizmerno velikog broja rezultata na kontinuiranoj varijabli koja varira jedino na osnovu slučaja

- ✓ Simetrična je - ARITMETIČKA SREDINA, MEDIJANA I MOD nalaze se u distibuciji na istom mestu)
- ✓ Asimptotična – oba kraja krivulje se asimptotski približavaju apscisi (osi X), tj. dostižu je tek u neizmernosti (praktično – nikada)

ODSTUPANJA OD NORMALNE KRIVULJE

MOGU SE POJAVITI U :

1. SIMETRIČNOSTI STRANICA
2. STRMINI STRANICA (tzv. kurtičnosti)
3. BROJU VRHOVA KRIVULJE (tzv. modalnosti)

SIMETRIČNOST KRIVULJE

- Krivulja čiji je vrh u sredini pa se obe strane spuštaju podjednako zove se SIMETRIČNA
- Dobijaju se pri ispitivanju veće grupe učenika nekim nastavnim testom koji je primeren obrazovnom nivou tih učenika
- Ako ispitamo tu grupu učenika preteškim testom dobićemo više slabijih nego boljih rezultata pa će se u grafičkom prikazu takve distribucije VRH pomeriti NA LEVO, bliže ORDINATI.Zato će leva strana krivulje biti strmija od desne.Krivulja će biti ASIMETRIČNA, ali POZITIVNO ASIMETRIČNA jer je vrh bliži osi koordinatnog sistema. Kad bi test bio prelagan,bilo bi više boljih rezultata pa će se VRH pomeriti NA DESNO, a desna strana će biti strmija od leve.Krivulja će biti NEGATIVNO ASIMETRIČNA jer se vrh udaljio od ose koordinatnog sistema.
- Oznaka pozitivnosti i negativnosti odnosi se isključivo na mesto vrha u odnosu na ordinatu.

KURTIČNOST KRIVULJE

- Podrazumeva se opšta slika strmine stranica krivulje (grčki .:kyrtosis= krivina, nakrivljenost).
- Ako krivulja ima pravilan zvonolik oblik, strmina se smatra osrednjom, tj. ta krivulja je mezokurtična (grčki.: mesos = srednje).
- Ako pri usvajanju gradiva nekog predmeta u nekom odeljenju veoma prevladavaju osrednji učenici dok veoma dobrih i veoma loših ima neobično malo, preovladavaće i u distibuciji : osrednjih podataka će biti nesrazmerno mnogo, poligon frekvencije će imati veoma strme stranice, biće leptokurtičan (grčki.: leptos =tanak).
- Ako srednjih učenika ne bude mnogo više od naročito slabih, odnosno dobrih, srednjih će rezultata biti tek nešto malo više od ostalih, poligon će imati blagi uspon, biće platikurtičan (grčki.: platys = ravan, širok).

MODALNOST KRIVULJE

- Kriterijum je BROJ VRHOVA
- Vrh krivulje je mesto na kome je skoncentrisan najveći broj rezultata, a naziva se MOD (lat.: modus = način, mera)
- Ako krivulja ima jedan vrh tada je UNIMODALNA
- Ako krivulja ima dva vrha tada je BIMODALNA
- Ako krivulja ima više vrhova tada je MULTIMODALNA
- Eksteman slučaj bimodalnosti jeste tzv. U – distribucija (slučaj u praksi kada učitelj smatra da učenik zna ili ne zna , sredine nema)

KARAKTERISTIKE DISTRIBUCIJE FREKVENCIJA

- DELE SE NA DVE OSNOVNE GRUPE:

1. Karakteristike koje ukazuju na opšti nivo dobijenih rezultata i predstavljaju vrednosti oko kojih se svrstavaju sve ostale vrednosti. To su SREDNJE VREDNOSTI ili MERE CENTRALNE TENDENCIJE
2. Karakteristike koje ukazuju na raspršenje, disperziju podataka oko srednje vrednosti, tj. ukazuju u kojoj su meri podaci homogeni. To su MERE DISPERZIJE.

- Prve i bitne operacije pri statističkoj obradi distribucije frekvencija

Srednje vrednosti

MOD - NAJČEŠĆA VREDNOST, ONA KOJA SE JAVLJA ČEŠĆE OD OSTALIH (primer plata kod nastavnika, onaj iznos koji prima najveći broj nastavnika)

MEDIJAN – SREDIŠNJA ILI CENTRALNA VREDNOST (kolika je plata onog nastavnika koji je po visini plate upravo na sredini, pa polovina nastavnika ima veću a polovina nastavnika manju platu od njega)

ARITMETIČKA SREDINA – ARITMETIČKI PROSEK(zbir svih plata i deljenje tog zbira sa brojem nastavnika da bi se dobio prosek plate)

MOD (Mo)

- Kad god imamo pred sobom niz podataka i pri tome želimo na “prvi pogled” da uočimo koji se rezultati, koje veličine najčešće javljaju, letimično pregledamo čitav niz kako bismo uočili koji se podatak najčešće ponavlja, tj. koji ima najveću frekvenciju.
- Primenjuje se kod skale srazmere, intervalne, ordinalne, nominalne
- Kada je dovoljna najbrža procena srednje vrednosti
- Pri ocenjivanju učenika obično se neka ocena pojavljuje češće od bilo koje druge ocene.Primer : distribucija sa 12 rezultata, tj. Neka distribucija u kojoj je 12 učenika postiglo sledeće rezultate : 17, 19, 19, 24, 27, 27, 31, 31,31, 35, 36, 36
- U ovoj distribuciji MOD, tj. najčešća vrednost iznosi 31 bod.

MEDIJANA (M) ili (Mdn)

- Predstavlja onu vrednost u nizu koja je u njegovoj sredini, otuda sinonim : centralna vrednost
- Primenjuje se kod skale srazmere i ordinalnoj skali
- Kada nedostaje vremena ili ne postoji potreba da se izračunava aritmetička sredina
- Kada je distribucija izrazito asimetrična
- Kada je potreban podatak o tome koja se jedinica niza nalazi po rangu tačno na sredini
- Poređaju se sve vrednosti od najniže do najviše (ili obrnuto) pa se odbrojava po jedna odozgo i jedna odozdo dok se ne dođe do sredine; primenom formule dobija se KADA SE UKUPNOM BROJU SLUČAJEVA DODA JEDAN I TO PODELI SA DVA

$$\text{mesto } M = \frac{N+1}{2}$$

ARITMETIČKA SREDINA (X) ili (M)

- Poznata kao “ prosek “
- Najčešće se upotrebljava
- Saberu se vrednosti svih jedinica i taj zbir se podeli s brojem jedinica
- Primenjuje se kod skala srazmere i intervalnoj

Primenjuje se kada :

- se želi upotrebiti najpouzdanija mera srednje vrednosti
- se predviđa daljnja statistička obrada
- je distribucija pretežno simetrična , bliska normalnoj

- Dva su osnovna uslova za korišćenje aritm sredine :

1. Mere datog predmeta moraju poticati sa intervalne ili racio skale
2. Mora postojati pretpostavka o normalnoj raspodeli tih mera u populaciji

- Može se dobiti iz niza sirovih mera i iz distribucije
- Iz niza sirovih mera (X) ARITMETIČKA SREDINA (M) IZRAČUNAVA SE POMOĆU OBRASCA:

$$M = \frac{\sum X}{N}$$

➢ IZ DISTRIBUCIJE

RI	X`	f	fX`
120 - 124	122	1	122
115 - 119	117	2	234
110 -114	112	4	448
105 - 109	107	5	535
100 - 104	102	8	816
95 - 99	97	10	970
90 - 94	92	6	552
85 – 89	87	4	348
80 - 84	82	4	328
75 - 79	77	2	154
70 - 74	72	3	216
65 - 69	67	1	67
i = 5		**N = 50**	**4790**