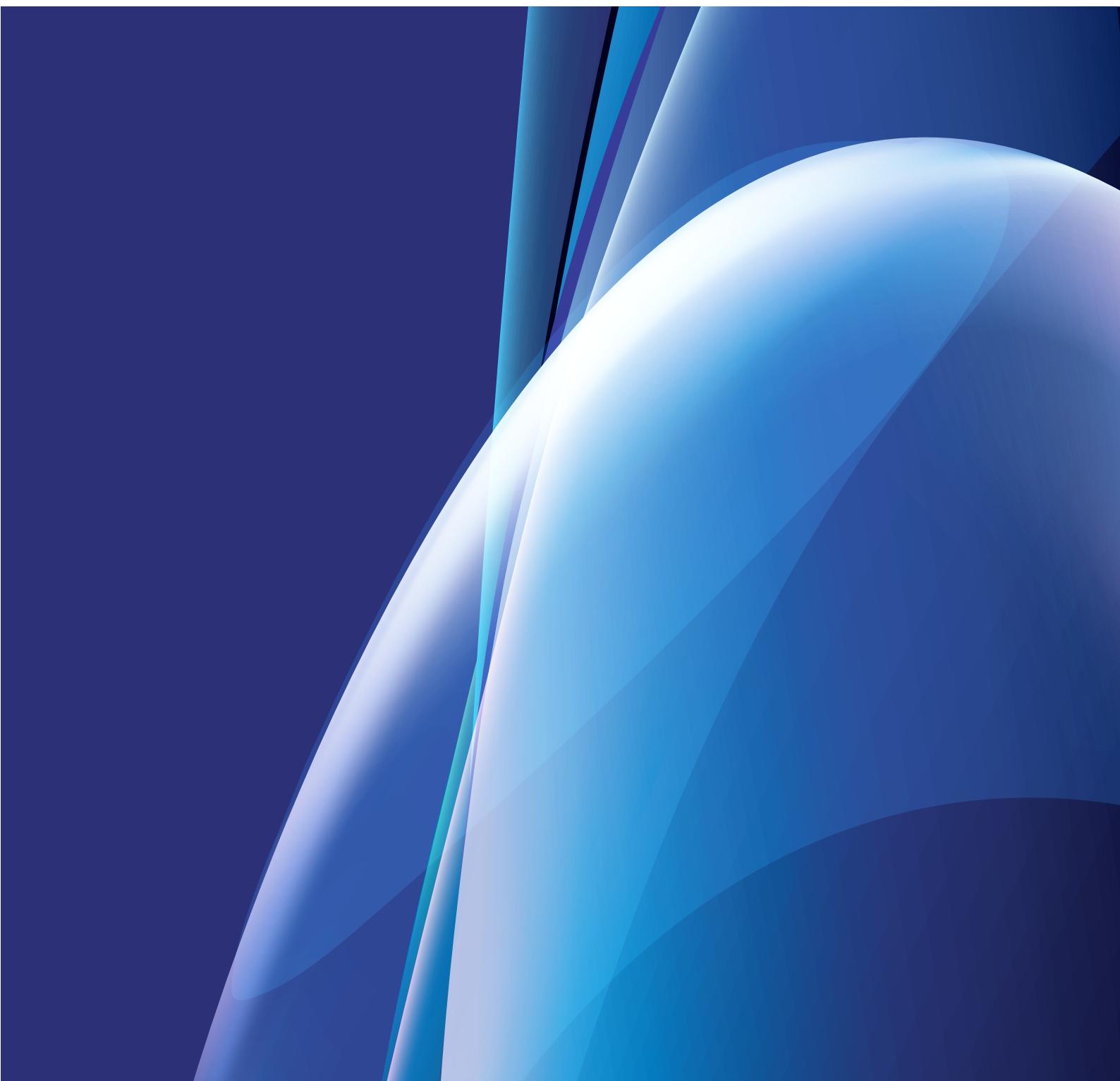


Priredio: Dr. sc. Joško Sindik

OSNOVE ISTRAŽIVAČKOG RADA U SESTRINSTVU



Priredio: Dr. sc. Joško Sindik

OSNOVE ISTRAŽIVAČKOG RADA U SESTRINSTVU

UDŽBENICI SVEUČILIŠTA U DUBROVNIKU
MANUALIA UNIVERSITATIS STUDIORUM RAGUSINAE



ISBN 978-953-7153-35-9 (Sveučilište u Dubrovniku)

Izdavač
Sveučilište u Dubrovniku
Branitelja Dubrovnika 29, 20000 Dubrovnik
<http://www.unidu.hr>

Priredio: Dr. sc. Joško Sindik

RECENZENTI

dr. sc. Natalija Novokmet, znanstvena suradnica
doc. dr. sc. Joško Vukosav, docent
dr. sc. Dražen Kovačević, znanstveni suradnik

OSNOVE ISTRAŽIVAČKOG RADA U SESTRINSTVU



Odjel za stručne studije
Preddiplomski stručni studij Sestrinstvo
Sveučilište u Dubrovniku
Dubrovnik, 2014.

SADRŽAJ

1. ISTRAŽIVAČKI PRISTUP	1
1.1. VRSTE ZNANSTVENIH ISTRAŽIVANJA PO CILJU.....	2
1.2. KVANTITATIVNA I KVALITATIVNA ISTRAŽIVANJA	2
1.2.1. KVANTITATIVNA ISTRAŽIVANJA.....	2
1.2.2. KVALITATIVNA ISTRAŽIVANJA.....	3
1.3. ISTRAŽIVANJA RAZVOJA	3
2. PREGLED ISTRAŽIVAČKOG PROCESA	5
2.1. PODRUČJE ZNANSTVENE ANALIZE I DEFINIRANJE POJMOMA	6
2.2. KONKRETNI CILJEVI, ZADACI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA	6
2.2.1. ZNANSTVENA PARADIGMA, TEORIJA, HIPOTEZA.....	7
2.2.2. CILJ, HIPOTEZA I ZADATAK	8
2.2.3. POSTUPCI DEFINIRANJA HIPOTEZA.....	8
2.3. VARIJABLE	9
2.4. POPULACIJA I UZORAK.....	10
2.5. OSTALE FAZE ISTRAŽIVAČKOG PROCESA	12
3. IZVORI I VRSTE PODATAKA.....	14
4. VRSTE MJERNIH LJESTVICA I KARAKTERISTIKE MJERNOG POSTUPKA	16
4.1. VRSTE MJERNIH LJESTVICA	16
4.2. KARAKTERISTIKE MJERNOG POSTUPKA	17
4.2.1. VALJANOST	17
4.2.2. POUZDANOST	18
4.2.3. OBJEKTIVNOST	18
4.2.4. OSJETLJIVOST	18
5. POSTUPCI PRIKUPLJANJA PODATAKA	20
5.1. SISTEMATSKO OPAŽANJE	20
5.2. MJERENJE	20
5.3. LISTE OZNAČAVANJA I SKALE PROCJENE	21
5.4. ANKETA – INTERVJU I UPITNIK	23
5.5. TESTOVI	26
5.6. EKSPERIMENT	26
5.7. OSTALE METODE PRIKUPLJANJA PODATAKA.....	28
5.7.1. STUDIJA SLUČAJA.....	28
5.7.2. METODA ANALIZE SADRŽAJA.....	29
5.7.3. POSTUPCI ZA NENAMETLJIVO ISTRAŽIVANJE PONAŠANJA	29

6. IZVORI STRUČNE LITERATURE	31
7. IZVJEŠĆE O REZULTATIMA ISTRAŽIVANJA	34
7.1. OPĆA NAČELA PISANJA.....	34
7.2. ZNANSTVENI RAD – VRSTE RADOVA U ZNANOSTI.....	35
7.3. POGLAVLJA I STRUKTURA ZNANSTVENOG RADA	36
7.4. SUSTAVI CITIRANJA LITERATURE.....	38
8. UVOD U STATISTIKU I BIOSTATISTIKU.....	40
8.1. TEMELJNE VRSTE STATISTIČKIH METODA I NJIHOVI CILJEVI	40
8.2. METODE UREĐIVANJA STATISTIČKIH PODATAKA	41
9. OSNOVNI POJMOVI VJEROJATNOSTI	52
10. MJERE CENTRALNE TENDENCIJE	54
11. MJERE VARIJABILNOSTI.....	57
12. POGREŠKA ARITMETIČKE SREDINE.....	59
13. NORMALNA DISTRIBUCIJA.....	61
14. POLOŽAJ REZULTATA U SKUPINI – STANDARDIZACIJA REZULTATA.....	62
15. TESTIRANJE HIPOTEZA	63
15.1. STATISTIČKI TESTOVI RAZLIKA	63
15.2. STATISTIČKI TESTOVI POVEZANOSTI - KORELACIJE	65
15.3. PREPOSTAVKE ODABIRA ODGOVARAJUĆIH STATISTIČKIH METODA	69
15.3.1. TIP PODATAKA	69
15.3.2. VELIČINA I BROJ UZORAKA	70
15.3.3. ZAVISNI I NEZAVISNI UZORCI	71
15.3.4. DISTRIBUCIJA REZULTATA – PARAMETRIJSKA I NEPARAMETRIJSKA STATISTIKA	72
LITERATURA	75
PRILOZI	77
ODABRANI MREŽNI IZVORI.....	77
POPIS ODABRANIH ONLINE KALKULATORA ZA STATISTIKU.....	79
PRIMJERI.....	80
SESTRINSKI GLASNIK - UPUTE ZA AUTORE	85
POPIS TABLICA I GRAFIČKIH PRIKAZA	90
PREGLEDNIK BITNIH POJMOVA	92

1. ISTRAŽIVAČKI PRISTUP

Znanost se definira kao traženje reda, zakonitosti u prirodi. Budući da su i društvo i čovjekovo doživljavanje dio široko shvaćene prirode, ne treba ih smatrati neobuhvaćenim ovim određenjem znanosti (Ackoff, 1955). Općenito se može reći da podjela znanosti na prirodne, tehničke, društvene i humanističke postaje sve manje važna. Danas se s razvojem tehnologije razvijaju nove znanosti i ukupna znanost postaje sve više interdisciplinarna i multidisciplinarna (Vukosav i Zarevski, 2011). Općenito, **znanost ima 5 osnovnih ciljeva** (Vujević, 1983):

1. opis pojava kojima se bavi
2. klasifikacija
3. objašnjenje
4. predviđanje
5. kontrola.

Budući da se ciljevi najčešće u razvoju neke znanosti javljaju upravo navedenim redom, može se opravdano govoriti i o fazama razvoja pojedine znanosti. Najviši stupanj razvoja znanosti jest **kontrola** fenomena koji proučava, a najniži opis proučavanih fenomena. Može se reći da je danas moguća i djelomična kontrola evolucijskih procesa kao posljedica razvoja genetike i genetskog inženjerstva (Vukosav i Zarevski, 2011).

Determinizam u prirodnoj znanosti (kao npr. fizici) može biti potpun odnosno funkcionalan (*ako se dogodi jedan događaj, sigurno će se dogoditi i drugi*). To se može izraziti jednadžbom: $y = f(x)$. U društvenim a najčešće i u biomedicinskim znanostima češći su tzv. **probabilistički modeli** gdje je oblik jednadžbe: $y = f(x) + e$.

Naime, «e» u jednadžbi opisuje pogrešku mjerenja (*ako se dogodi jedan događaj, možda će se dogoditi i drugi*) (Milas, 2005).

Znanstvena metoda je skup spoznajno-epistemoloških načela, logičkih i proceduralnih pravila koje znanost kao djelatnost primjenjuje u znanstveno-istraživačkoj praksi. **Znanstveno istraživanje** je sustavan način postavljanja pitanja i sustavan način odgovaranja na njih (Ćirić, 2003).

Razlika između znanstvenog i svakodnevnog mišljenja je u tome što je **znanstveno mišljenje**:

- a) sistematično (upravljeni na ograničena područja u dobro definiranim uvjetima)
- b) objektivno (upravljeni na pojave i stvari kakve jesu, neovisno o našim ili tudim željama)
- c) neprestano kontrolirano (što se tiče uvjeta prikupljanja podataka)
- d) verificirano (izvrgnuto stalnoj kontroli dobivenih rezultata i metoda njihova dobivanja)
- e) opreznost u generaliziranju (uvijek zaključujemo u terminima vjerojatnosti, a ne «apsolutne istine» (Vujević, 1983).

Ispitivanje je uži pojam od istraživanja i odnosi se na posebne postupke odnosno metode kojima se prikupljaju podaci. Drugim riječima, opažaju se, prikupljaju i evidentiraju činjenice o fenomenima (pojavama i procesima) iz objektivne stvarnosti. Podaci se potom sređuju i obrađuju također posebnim postupcima ili metodama (Ćirić, 2003).

Puno je podjela vrsta znanstvenih istraživanja. za potrebe ovog kolegija, odabrat će se tri takve podjele.

1.1. VRSTE ZNANSTVENIH ISTRAŽIVANJA PO CILJU

Dvije su vrste znanstvenih istraživanja po njihovom cilju (Ćirić, 2003).

1. TEMELJNA (fundamentalna) istraživanja povećavaju opći fond znanstvenih činjenica i znanja, a pritom ne moraju imati praktične ciljeve i neposrednu praktičnu primjenu. *Temeljna istraživanja* su ona čiji je cilj pronalaženje novih znanja o porijeklu i uzrocima pojave i činjenica (Vujević, 1983). Ne uzimaju u obzir gospodarsku primjenu i korištenje, nemaju direktnu tržišnu vrijednost (u obliku gotovog proizvoda). Objavljaju se u obliku znanstvenih radova, i izmjenjuju se između znanstvenih institucija, te izravno između istraživača. *Primjerice, istraživanje temeljnih postavki neke teorije o nastanku malignih bolesti spada u temeljna istraživanja (kemijski i biološki uzroci itd.).*

2. PRIMIJENJENA istraživanja prikupljaju spoznaje koje će se moći lako i brzo (dakle direktno) praktično primijeniti. To su planirana istraživanja s ciljem stjecanja novih znanja i rješenja za razvoj novih ili poboljšanje postojećih proizvoda, tehnologija, materijala i sl. Usmjerena su prema određenom cilju, neposrednoj primjeni ili rješenju, a oslanjaju se na pozitivne znanstvene rezultate temeljnih istraživanja (Vujević, 1983). Postojeća znanja (iz temeljnih istraživanja) se produbljuju zbog rješavanja posebnih problema. Imaju izravnu praktičnu vrijednost, omogućuju primjenu ideja u praksi. Rezultati primijenjenih istraživanja odnose se ponajprije na jedan proizvod, ili manji broj proizvoda, operacija ili metoda, a rezultati primijenjenih istraživanja se često zaštićuju patentom. *Primjerice, istraživanje koje provjerava efekte primjene nekog novog lijeka (nastalog na temelju provjerene nove teorije o nastanku malignih bolesti) na nekoj specifičnoj populaciji (npr. astronautima ili sportašima) može se smatrati primijenjenim. Ili, neki lijek je na pokusnim kunićima pokazao efikasnost, pa ga pokušavamo primijeniti i na ljude.*

1.2. KVANTITATIVNA I KVALITATIVNA ISTRAŽIVANJA

Ova distinkcija proizlazi iz dvije glavne koncepcije ponašanja pojedinca i društva, u filozofiji poznate kao realizam i nominalizam, a koje uvjetuju različite koncepcije metodologije istraživanja u znanosti (Ćirić, 2003; Mejovšek, 2003). Posve pojednostavljen, kvantitativna istraživanja zaključuju o općim zakonitostima, dok se kvalitativna bave pojedinačnim entitetima (procesima, bićima, događajima).

1.2.1. KVANTITATIVNA ISTRAŽIVANJA

Pristalice **realističkog** gledišta smatraju da društvena stvarnost postoji objektivno, opipljivo, nezavisno od svijesti promatrača, pa se može spoznati, rekonstruirati i usvojiti objektivno, metodama opažanja kao što se to čini s prirodnim činjenicama u prirodnim znanostima (**pozitivizam**) (Ćirić, 2003). Istraživači u biomedicinskim znanostima koji prihvataju ovakav pristup, koristit će u znanstvenom istraživanju specifičan pristup, procedure, metode, postupke i instrumente slične onima koje se koriste u

prirodnim znanostima (**kvantitativni, nomotetički**). *Cilj kvantitativnih istraživanja* je doznavanje bitnih općih zakonitosti o nekoj konkretnoj populaciji, koju reprezentira neki uzorak. U tom slučaju zanimaju nas prosječne vrijednosti za tu populaciju, dok je interes za pojedinca sekundaran. U skupinu kvantitativnih istraživanja ubrajaju se eksperimentalna, kvazieksperimentalna, evaluativna, korelativna, posljedično-komparativna istraživanja i anketno ispitivanje (Mejovšek, 2003).

Primjerice, ukoliko želimo doznati ispitnu anksioznost kod studenata sestrinstva, ispitati ćemo određenim upitnikom uzorak studenata te doznati prosječne vrijednosti i raspršenje rezultata, tj. prosječnu razinu ispitne anksioznosti kod svih studenata.

1.2.2. KVALITATIVNA ISTRAŽIVANJA

Pristalice **nominalističke** pozicije smatraju da se ljudi i društvene tvorevine bitno razlikuju od prirodnih pojava, smatraju da su spoznaje ovisne o subjektivnom doživljaju, i da se mogu razumjeti, ali ne i objasniti (**antipozitivizam**). Pristalice nominalizma, antipozitivizma, voluntarizma pak u istraživanju biomedicinskih fenomena primjenjivat će drugačiji pristup, procedure, metode i instrumente (**kvalitativni, naturalistički idiografski**). Ovakav je pristup rjeđi u biomedicinskim znanostima. *Cilj kvalitativnih istraživanja* je doznavanje bitnih činjenica o pojedincu, o procesima koji se negdje odvijaju. U kvalitativnim istraživanjima najčešće tehnike ili metode koje se koriste su opažanje, intervjuiranje (individualno ili grupno) i analiza dokumenata (Halmi, 2005).

Primjerice, ukoliko nas zanima ponašanje određenog pojedinca, npr. pacijenta na nekom odjelu, njegova specifična povijest i manifestacije bolesti, to ćemo istraživati kvalitativno, jednako kao i organizacijsku klimu u nekoj specifičnoj tvrtki.

1.3. ISTRAŽIVANJA RAZVOJA

Dvije su vrste nacrta istraživanja kada istraživač ima za cilj ispitati trend, razvoj neke pojave (Milas, 2005):

1. **Transverzalni nacrt** ili **nacrt poprečnog presjeka** je onaj u kojem se uspoređuju ponašanja (odgovori) različitih dobnih skupina dobivenih u jednokratnom ispitivanju. Brojna istraživanja organiziraju se tako da se jednokratnim prikupljanjem podataka nastoji odgovoriti na problem o stanju nekog fenomena (Vujević, 1983). Najčešće se to ostvaruje opisom prosječnog stanja važnih karakteristika (svojstava) fenomena i određivanjem odnosa povezanosti između njih. Primjeri: «*Koji su najčešći oblici agresivnosti zastupljeni u pacijentata s dijagnozom paranoidne shizofrenije.*» «*Stavovi učenika viših razreda osnovne škole prema pušenju.*» Ovakvim istraživanjima dobivamo opis pojave. Međutim spoznaju možemo produbiti dovodeći u vezu pojedine varijable. Računajući povezanost (korelaciju) između varijabli možemo klasificirati fenomen ili predviđati stanje iz jedne u drugu varijablu, ali se ne može zaključivati o uzročno-posljedičnim odnosima.
2. **Longitudinalni nacrt** je onaj u kojem se ispituju iste osobe (ispitanici) višekratno tijekom duljeg vremenskog razdoblja. Longitudinalna istraživanja su ona u kojima se na istim ili

dijelom istim ispitanicima, istim instrumentima vrši mjerjenje u najmanje dvije odijeljene vremenske jedinice. Takvim istraživanjima najčešće se prati razvoj nekih varijabli tijekom vremena. Zadržavajući iste ispitanike (ili barem kohorte – tj. populaciju koja ima isto iskustvo) izbjegava se slabost višekratnog ispitivanja istim instrumentima na različitim uzorcima (Ćirić, 2003). Primjer ovakvih pogrešnih zaključaka je interpretacija po kojoj starije osobe protokom vremena postaju konzervativnije (u biti to možemo zaključiti samo ako ispitujemo iste ljude).

2. PREGLED ISTRAŽIVAČKOG PROCESA

U okviru ovog kolegija prvenstveno ćemo se baviti kvantitativnim istraživanjima, koja su razmjerno češća u biomedicini. Istraživački proces u kvalitativnim istraživanjima ima bitno drugačiji tijek. Prema kvantitativnoj paradigmi, proces istraživanja odvija se kroz *ispreplitanje teorijskih i empirijskih aktivnosti* koje se odvijaju manje ili više utvrđenim redoslijedom. O odabranom problemu istraživanja i načina njegove formulacije koji impliciraju svrhu istraživanja ovisi koje će se faze i kojim redoslijedom pojavljivati. *Faze provođenja znanstvenog istraživanja* prema kvantitativnoj paradigmi su (Rafajac, 2010):

1. Izbor i analiza (obrazloženje) istraživačkog problema
2. Određivanje područja znanstvene analize
3. Definiranje pojmoveva i njihova analiza
4. Određivanje konkretnih ciljeva i zadataka istraživanja
5. Postavljanje hipoteza (teorijska utemeljenost)
6. Identifikacija, klasifikacija i operacionalizacija varijabli
7. Utvrđivanje nacrta (dizajna) istraživanja
8. Izbor i razrada metoda, postupaka i instrumenata
9. Planiranje i provođenje terenskog dijela istraživanja (priključivanja empirijske evidencije)
10. Sređivanje i obrada podataka
11. Analiza i interpretacija podataka i izvođenje zaključaka
12. Pisanje izvješća i odabir načina objavljuvanja rezultata (Vujević, 1983).

Istraživački problem (predmet) je ono što ne možemo riješiti učenjem ili znanjem, pa treba provesti istraživanje da bismo to saznali. Uočavanje problema traga za izvorima problema. Ovo su neki od elemenata kojima se treba rukovoditi kod *uočavanja problema*: novina, važnost, primjenljivost, interesi i stručnost istraživača, raspoloživa oprema, uvjeti rada, troškovi, rizici, trajanje, aktualnost problema. Međutim, problem istraživanja najviše ovisi o svrsi kojoj istraživanje treba poslužiti. Problem može biti čisto spoznajni (u užem smislu), pragmatički (rješavanje konkretnog problema u praksi) ili kombinacija ovih svrha (razvoj teorije da bi se riješio praktični problem) (Vujević, 1983).

Ako je problem (predmet) istraživanja složen i obuhvaća više pojedinačnih spoznajnih ciljeva ili uključuje i pragmatičke ciljeve, riječ je o *istraživačkom programu (projektu)*. Istraživački projekti objedinjuju više pojedinačnih istraživačkih zadataka. Projekti najčešće imaju naslov koji upućuje na šire problemsko područje u kojem će se istraživati i pokušati riješiti neki praktični problem, najčešće u kontekstu društva kao cjeline (Rafajac, 2010). Naslovi projekata prije svega govore o području prakse u kojem se problem locira, npr.: „Prevencija pojave metaboličkog sindroma“, „Zdravstvena skrb starijih osoba“. Pojedinačne istraživačke probleme valja shvaćati specifičnije, pa ih je najpogodnije formulirati upitnom rečenicom koja precizno upućuje na smjer traganja za odgovorom (Rafajac, 2010). Kod *formulacije problema* treba voditi računa o tome da je problem zapravo upitna rečenica (1), koja ima svoj prostorni (2) i vremenski (3) te populacijski obuhvat (4). Istraživački problem obično je rezultanta uočavanja nedovoljno jasno i precizno formuliranih odgovora u strukturi postojećih spoznaja o tom problemu i/ili uočenih razlika između teorije i funkciranja stvarnosti. Ovisno o tome gdje je i kako određen fenomen koji je problem istraživanja, problem se i formuliра (a tako i svrha istraživanja)

(Marušić, 2004). *Istraživanje* nekog biomedicinskog fenomena može biti: doprinos osnovnom znanju (teorijskom objašnjenju) nekog dijela biomedicinske stvarnosti (*npr. teorija nastanka neke bolesti*); vrednovanje neke zdravstvene društvene akcije (programa, *npr. kampanje protiv pušenja*) ili pokušaj da se znanstvenim pristupom riješi neki sasvim konkretni praktični problem (*npr. treba li ljudi cijepiti protiv gripe određenim cjepivom*).

2.1. PODRUČJE ZNANSTVENE ANALIZE I DEFINIRANJE POJMOVA

Pojmovi konceptualizacije i operacionalizacije dva su suprotna postupka vezana uz predmete mjerjenja, odnosno određene konstrukte koji se proučavaju. **Pojam** je zamisao biti predmeta pojava i procesa. Čovjekova spoznaja uglavnom se sastoji od jasnih pojmoveva koje smo spoznali iskustvom i mišljenjem (Ćirić, 2003).

Postupak traganja za znanstveno bitnim sadržajem nekog pojma naziva se specifikacija značenja ili **konceptualizacija**. Konceptualizacija je dakle stvaranje pojma (zamisli o biti nekog predmeta, bića, fenomena) od neposrednog osjetilnog doživljaja do mišljenja (Ćirić, 2003). Primjerice, zamjećivanjem većeg broja ponašanja koji se mogu svesti na zajednički «nazivnik» nasilnosti (npr. fizičko udaranje, verbalno vrijedanje, ogovaranje, itd.), dolazi se do konceptualizacije pojma agresivnosti.

Operacionalizacija pak polazi od jasnog pojma, tj. zamisli o nečemu, dok se žele odrediti empirijski (osjetno dohvataljivi) indikatori (pokazatelji) te pojave ili fenomena. Važno je pokušati obuhvatiti sve oblike u kojima se taj fenomen u stvarnosti pojavljuje (Ćirić, 2003). Drugim riječima, **operacionalizacija** je precizno utvrđivanje i opisivanje nekog pojma ili predmeta istraživanja pomoću konkretnih postupaka, koji do njega dovode ili se njime obavljaju, i operacija pomoću kojih se on mjeri (*npr. smisljenim zadacima testa vještina pomaganja drugim ljudima operacionaliziramo upravo tu vrstu vještina*). Operacionalizacija je postupak kojim se pojmovi i konstrukti korišteni u znanosti nastoje osloboditi nejasnih, nepreciznih i oprečnih značenja. Na razini pojedinačne varijable, operacionalizacija varijable je izbor valjanih i metrijski najpogodnijih metrijskih pokazatelja (pojavnih oblika, indikatora) neke definirane varijable. Ili, operacionalizacijom se pojам koji je djelomično apstraktan, svodi na opažljiv i mjerljiv oblik. *Npr. stanje (pojam) zdravlja možemo operacionalizirati optimalnom tjelesnom temperaturom, krvnim tlakom, itd. Postignuće na državnoj maturi operacionaliziramo brojem točno riješenih zadataka u nekom specifičnom području, npr. u matematici.*

2.2. KONKRETNI CILJEVI, ZADACI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Za razumijevanje odnosa ciljeva, zadataka i hipoteza istraživanja najpreglednije je ponajprije razjasniti odnos paradigme, teorije i hipoteza (Ćirić, 2003).

2.2.1. ZNANSTVENA PARADIGMA, TEORIJA, HIPOTEZA

Pojednostavljeno, može se reći da su znanstvena paradigma, teorije i hipoteze hijerarhijski organizirane: teorija je skup hipoteza, dok paradigmu sačinjava skup teorija. *Za razliku od paradigmе, koja se uzima „zdravo za gotovo“, teorija (indirektno) i hipoteza (direktno) su provjerljive.*

Paradigma je skup osnovnih pretpostavki ili pravila koje uzimamo zdravo za gotovo, s ciljem poimanja stvarnosti i njenih fenomena. Paradigma je zapravo „opći pogled na svijet“, način kako pristupamo interpretaciji stvari i pojavi oko nas (Ćirić, 2003). Ljudi imaju različite paradigmе kao pojedinci, obitelji, grupe, narodi, struke itd. *Paradigma objedinjuje skup teorija, a preopćenita je da bi ju se moglo direktno provjeravati.*

Teorija je skup logički međusobno povezanih iskaza i implikacija koje slijede iz njih, koje se rabe za objašnjavanje nekog skupa pojava (Bujas, 1967). U svakoj je teoriji implicitno sadržana teorijska perspektiva, tj. skup pretpostavki i metoda koje se rijetko propituju. *Drugim riječima, teorija je skup hipoteza, pa da bismo teoriju provjerili, potrebno je formulirati i provjeriti hipoteze koje se iz teorije izvode.* U tom kontekstu, teorija je indirektno provjerljiva, kad provjerimo sve hipoteze koje iz nje proizlaze.

Hipoteza je specijalizirana tvrdnja u obliku predviđanja, tj. ona je iskaz koji predviđa odnos između (dvaju) varijabli. Drugim riječima, ona je misaoni odgovor na pitanje o problemu. Kada je hipoteza potvrđivana određeni vremenski period, s rastućom količinom podataka, postaje teorija. One nastaju deduciranjem ili generalizacijom empirijski opaženih nepravilnosti ili obrazaca ili deduciranjem iz teorije, i iskaz su materijalne implikacije: AKO-ONDA iskaz. Temelji se na nekoj teorijskoj perspektivi o tome kako stvari djeluju. Hipoteze u nekoj znanosti nisu jedinstvene, već se konstantno modificiraju zahvaljujući napretku ljudskog znanja. Hipoteze treba dobro *operacionalizirati*, svesti na mjerljiv i testabilan oblik. Njima provjeravamo i koliko su nalazi dobiveni na uzorku vjerojatni za populaciju. Operacionalizirana hipoteza je direktno provjerljiva (Bujas, 1967).

Primjer o odnosu paradigmе, teorije hipoteze može se vidjeti na sljedećem primjeru. Dijalektički materijalizam, (naziv za marksistički koncept koji povezuje Hegelovu dijalektiku s materijalističkom filozofijom Feuerbacha) može se smatrati paradigmom, koja je imala svoju primjenu u nizu teorija na području sociologije, ekonomije, psihologije pa čak i medicine...Konkretnim hipotezama moglo se provjeravati npr. jesu li radnici zadovoljniji u situaciji kad zajednički odlučuju o kupnji EKG uredaja, ili kad odluke o tome donose rukovoditelji. Više neopovrgnutih hipoteza dovodi do potvrđivanja ili korekcije teorije, što dalekosežno može djelovati i na korekciju određene paradigmе.

2.2.2. CILJ, HIPOTEZA I ZADATAK

Razlika između **cilja**¹ istraživanja i hipoteze očituje se u konkretnosti i načinu formulacije. I hipoteza i cilj doprinose znanjima koja podržavaju ili negiraju postojeću teoriju. Hipoteza se razlikuje od cilja jer je cilj formuliran u obliku pitanja i služi nam kao baza izvora podataka od koje nastaje hipoteza. Hipoteza je prijedlog rješenja cilja istraživanja. Cilj ne može biti direktno testiran, ali hipoteza može biti testirana i potvrđena (Ćirić, 2003). Primjerice, ukoliko kao cilj istraživanja odredimo „*utvrditi spolne razlike u čestini agresivnog ponašanja*“, možemo generirati hipoteze: „*Nema spolnih razlika u učestalosti agresivnog ponašanja*“, ili pak „*Muškarci su agresivniji od žena*“, ili „*Žene su agresivnije od muškaraca*“.

Zadatak istraživanja zapravo je podcilj istraživanja. Primjerice, opći cilj istraživanja može biti npr. „*ispitivanje uključenosti očeva u odgoj djece i odgojnog stila očeva te njihove refleksije na školski uspjeh djeteta*“. Ovaj se složeni cilj može raščlaniti na zadatke: „*ispitati percepciju razine uključenosti očeva u odgoj djeteta*“(1), „*utvrditi koji je dominantni odgojni stil očeva*“(2), „*utvrditi povezanost odgojnog stila i školskog uspjeha djeteta*“(3), itd.

Premda u hrvatskoj literaturi iz područja metodologije znanstvenog istraživanja postoje složene i različite distinkcije problema, predmeta, ciljeva i zadataka istraživanja, uvjetno se može pojmove problema i predmeta istraživanja izjednačiti, kao i ciljeve i zadatke istraživanja.

2.2.3. POSTUPCI DEFINIRANJA HIPOTEZA

Pri formuliranju hipoteza koriste se dedukcija i indukcija, **dva tipa zaključivanja** od kojih svaki odgovara određenim situacijama i određenim zadacima (Ćirić, 2003).

1. Deduktivni pristup pri formuliranju hipoteza (dakle, iz teorije se «izvlače» pretpostavke o pojavi koju opisuje teorija, koje se empirijski mogu provjeriti):

TEORIJA->HIPOTEZE->PROMATRANJE->POTVRDA

Pojednostavljeni, iz neke teorije (koja primjerice ukazuje na čimbenike koje su potencijalni korelati maligne bolesti pluća), formuliraju se konkretne operacionalizirane hipoteze (npr. da je pušenje većeg broja cigareta pozitivno povezano s malignom bolesti pluća).

2. Induktivni pristup pri formuliranju hipoteza (dakle, iz empirijskog ili pojavnog «izvlačimo» pretpostavke o obrascima funkcioniranja neke pojave):

PROMATRANJE->OBRAZAC->HIPOTEZE->TEORIJA

¹ U ovoj knjizi pojma „cilj“ ne koristi se kao sinonim pojma „problem“, koji se češće koristi u hrvatskoj psihološkoj literaturi. Naime, u hrvatskoj znanstvenoj terminologiji ova značenja nisu sasvim usklađena. U nekim znanostima, „problem“ se poistovjećuje s „predmetom“ (tj. užim područjem) istraživanja, dok je u drugim (kao što je većinom psihologija), „problem“ sinonim „cilja“, tj. istraživačkog pitanja, u skladu s kojim se formulira istraživačka hipoteza. Drugim riječima, u ovoj je knjizi riječ „problem“ sinonim za „predmet“ istraživanja (problem = predmet).

Na istom primjeru, zamjetivši da u praksi pušaci češće bolju od maligne bolesti pluća, induktivnim putem došli bismo do hipoteze, odnosno skupa hipoteza (teorije) koje ukazuju na potencijalne korelate i uzroke maligne bolesti pluća.

2.3. VARIJABLE

Prethodno opisanim postupkom operacionalizacije definiraju se varijable istraživanja. **Varijable** su kvantitativna ili kvalitativna svojstva fenomena koji su predmet istraživanja. Ili: predmete analize koji se operacionaliziraju i tako određeni istražuju, tj. njere, nazivaju se **varijable** (Ćirić, 2003).

U znanstvenom istraživanju se postavljaju pitanja o stanju ili međusobnim odnosima svojstava nekog fenomena kod pojedinačnog slučaja ili pak kod više slučajeva. Svaki **entitet** (predmet promatranja, odnosno svojstvo koje se promatra) u istraživanju posjeduje više kvantitativnih i kvalitativnih obilježja (svojstava) i u različitim je odnosima s drugim fenomenima i njihovim obilježjima (Milas, 2005). Sva obilježja pojedinačnih entiteta (fenomena) variraju u kvantiteti i kvaliteti, pa se u istraživanjima nazivaju *varijablama*. Primjerice, *tjelesna masa je entitet koji se razlikuje kod različitih pojedinaca u većoj ili manjoj mjeri, i mjerimo ju vagom.*

Po svojoj prirodi i metrijskoj definiciji varijable se dijele na **kvantitativne i kvalitativne**.

Kvantitativne varijable su svojstva (obilježja) istraživanog fenomena ili entiteta kojima se može odrediti količina ili intenzitet i eventualno smjer na nekoj mjernej ljestvici (Petz, 1985). Iskazuju se brojčanim simbolima (npr. *tjelesna masa u kilogramima*).

Kvalitativne varijable su svojstva (obilježja) fenomena ili entiteta kojima se može odrediti različit modalitet u pojavljivanju i koji se iskazuju atributima (npr. *spol*).

Ovisno o formulaciji istraživačkog pitanja, u svakom istraživanju se mogu identificirati *zavisne i nezavisne* varijable. Kada je riječ o odnosima između zavisnih i nezavisnih varijabli valja istaći da se u mnogim istraživanjima fokus stavlja na utvrđivanje jednostavne povezanosti (korelacije) između različitih obilježja zavisnih i nezavisnih varijabli. Tek kada se otkriju čvrste i stabilne povezanosti u dalnjim istraživanjima se fokus može usmjeriti na otkrivanje uzročno-posljedične (kauzalne) veze između varijabli (Petz, 1985). Primjerice, premda je pronadena povezanost između brojnih rizičnih faktora (npr. *pušenje*) i različitih bolesti, ne znači da ti rizični faktori i uzrokuju tu bolest (one nisu jedini uzročnici).

Zavisne (kriterijske) varijable su obilježja fenomena (entitet)a o čijim stanjima ili promjenama se u istraživanju želi nešto spoznati. To je varijabla (fenomen, pojava) koja se mjeri u eksperimentu. Cilj eksperimenta je utvrditi da li i kako se mijenja zavisna varijabla u vezi s promjenama *nezavisne varijable* (Bujas, 1967). U eksperimentu se obično koristi više zavisnih varijabli kako bi se određeni fenomen koji se ispituje što bolje zahvatio (npr. *više indikatora zdravstvenog stanja*).

Nezavisne varijable su obilježja fenomena ili entiteta pomoću kojih se opisuju ili klasificiraju zavisne varijable ili se proučava priroda njihova odnosa sa zavisnim varijablama. To je varijabla koja se

u eksperiment namjerno unosi i mijenja da bi se provjerilo utječe li na zavisnu varijablu, a ako utječe, da bi se utvrdilo u kakvom su odnosu prema zavisnoj varijabli (naziva se još i eksperimentalna varijabla) (Bujas, 1967).

Nezavisna varijabla može biti bilo koji fenomen ili pojava u okolini (*vrsta treninga, spol, dobna grupa, itd.*).

Jednostavnije rečeno, **nezavisne** varijable su predmet proučavanja, tj. mjeri se njihov učinak na zavisne varijable. Mijenjaju se stanja (veličine) u nezavisnoj varijabli/ama i promatra se kako one djeluju na **zavisne** varijable koje se predstavljaju kao funkcija nezavisnih (Petz, 1985).

Primjerice, kamo li istraživati efekte novog lijeka na indikatore zdravstvenog stanja, novi lijek bit će nezavisna varijabla, a zdravstveno stanje zavisna. U spomenutim analizama agresivnog ponašanja u odnosu na spol, spol će biti nezavisna varijabla, a mjere agresivnog ponašanja zavisne varijable.

2.4. POPULACIJA I UZORAK

Pojam **populacija** u statistici znači sve moguće članove neke skupine koji posjeduju određene karakteristike. *Na primjer, ako bi nas zanimala prosječna visina odraslih konavskih muškaraca, trebalo bi izmjeriti sve odrasle muškarce, koji u trenutku mjerjenja postoje u Konavlima.* U drugim slučajevima, populacija predstavlja neizmjeran broj mjerjenja (npr. ispitivanje utjecaja alkohola na vrijeme reakcije). Budući da je praktički nemoguće izvršiti neizmjerni broj mjerjenja), ili zato što se mjerjenjem katkada uništava produkt (npr. ispitivanje ispravnosti konzervi hrane), u eksperimentima i ostalim mjerjenjima služimo se mjerjenjem na *uzorcima*, koji moraju biti *reprezentativni*, tj. nepristrano predstavljati populaciju.

Svako mjerjenje provodi se samo na malom dijelu neke **populacije**, iz praktičnih razloga (skupoća istraživanja, nedostupnost svih članova itd.). Dio populacije koji je selektivno odabran da bi populaciju predstavljao, nazivamo **uzorak**. Dobro osmišljeni nacrt mjerjenja omogućuje da iz relativno malog uzorka donešemo zaključke o svojstvu cjelokupne populacije (Petz, 1985).

Uzorak je dakle ograničeni broj članova neke populacije (njen podskup) koji će biti istraživan. Iz populacije se uzorak izabire tako da izabrana skupina što bolje i točnije predstavlja (reprezentira) populaciju iz koje je izabrana. Takav se uzorak naziva *nepristranim ili reprezentativnim* uzorkom. Ako to nije postignuto, uzorak je *pristran* (ne predstavlja dobro populaciju u cjelini) (Petz, 1985).

Dvije su osnovne strategije izbora članova populacije u uzorak, sa i bez primjene teorije vjerojatnosti. U pravilu su puno reprezentativniji uzorci uz primjenu teorije vjerojatnosti (Milas, 1985).

a) **Uzorci uz primjenu teorije vjerojatnosti** - kreiranje uzorka na način da svaka jedinica ima poznatu vjerojatnost (različitu od nule) uključivanja u uzorak; odlike ove vrste uzoraka: korektna (nepristrana) selekcija elemenata uzorka (1), zadovoljavajuća reprezentativnost uzorka u odnosu na karakteristike definirane populacije (2), mogućnost izračunavanja greške uzorkovanja (3).

1. Najpoznatiji uzorak uz primjenu teorije vjerojatnosti je **jednostavni slučajni uzorak**, tj. onaj kod kojega svaki član populacije ima jednaku šansu da bude izabran u uzorak (dobiva se upotreboom *tablice slučajnih brojeva* ili izvlačenjem iz bubnja).
2. Slične karakteristike ima i tzv. **sistematski uzorak**, tj. kada se iz populacije odabere svaki N-ti član: npr. ako bismo iz populacije, koja broji 1000 ljudi, željeli uzorak veličine N = 100, u uzorak bismo uzeli svakog desetog čovjeka iz abecednog popisa tih 1000 ljudi.
3. Ako se populacija sastoji iz nekoliko različitih *slojeva* - stratuma (npr. ljudi različitog stupnja stručne spreme), i sam uzorak mora sadržavati te iste slojeve u istoj proporciji u populaciji, pa moramo unaprijed odrediti postotak svakog sloja u uzorku (prema postotku u populaciji), a članove unutar svakog sloja birati po principu slučajnog uzorka. Takav se uzorak naziva **stratificiranim** uzorkom.
4. Kod *cluster* uzorka ili **uzorka skupina** populacija se podijeli u nekoliko grupa (clustera), pa se po slučaju odabere izvjestan broj takvih grupa, i izvrši mjerjenje *svih* članova tih grupa (Milas, 1985).

b) Uzorci bez primjene teorije vjerojatnosti – nepoznata je vjerojatnost izbora svake jedinice u uzorak; rezultiraju “sirovim podacima”. Glavne vrste uzoraka uz primjenu teorije vjerojatnosti su: *prigodni uzorci, namjerni uzorci, kvotni uzorci, uzorci «snježne grude»*.

1. Kod **kvotnih uzoraka** odrede se stratumi (slojevi unutar populacije, npr. visokoškolski i srednjoškolski obrazovani), a slobodno se iz svakog predviđenog stratuma odabere definirani broj članova, koje će se ispitati (slični su stratificiranim uzorcima, ali nema slučajnog odabira članova uzorka unutar stratuma). Izabiranjem uzorka s unaprijed određenim udjelima, pokušava se sustavno prenijeti karakteristike populacije na uzorak, ali ovaj uzorak nije nužno reprezentativan.
2. **Namjerni uzorci** sadrže članove koji se izabiru tako da zadovolje izabrane kriterije. Takav uzorak uopćeno nije reprezentativan za populaciju, striktno su odabrani ispitanici po nekom pravilu (npr. *svi studenti Sestrinstva u Dubrovniku, kao uzorak iz populacije svih studenata Sestrinstva u Hrvatskoj*).
3. Katkada smo u nemogućnosti da na bilo koji način pripremamo ili pažljivo biramo uzorak, pa uzimamo u uzorak članove koji su nam na raspolaganju. Takav se uzorak naziva **prigodni uzorak** (npr. pacijenti nekog kliničkog odjela, studenti neke određene struke i sl.). Prigodni uzorak može biti i vrlo pristran (npr. *zaključivanje o kondicijskoj pripremljenosti studenata na osnovu mjerena studenata Kinezološkog fakulteta*). Međutim, ako nema opasnosti da prigodni uzorak predstavlja neku posebnu skupinu u odnosu na ono što se ispituje, prigodni uzorak može se smatrati posve dobrim, pogotovo ako je dovoljno velik.
4. **Uzorak snježne grude** svodi se na inicijalno identificiranje i kvalificiranje skupa članova koji su dio neke populacije, koji mogu pomoći istraživačima pronaći ostale sudionike istraživanja (npr. ljudi koji su diplomirali na studiju strojarstva). Zajedničko svim ovim uzorcima bez primjene teorije vjerojatnosti (pristranim) je da su manje reprezentativni za populaciju od nepristranih (Milas, 2005).

Praktički svi *statistički* zakoni i formule vrijede samo onda ukoliko su uzorci zaista reprezentativni za populaciju iz koje su izvadeni, dakle, ako su nepristrani uzorci (odabrani primjenom principa vjerojatnosti). Pretpostavljeni zahtjev da dobar uzorak mora predstavljati najmanje neki određeni *dio* populacije (npr. 10%), zapravo nije točan. Uzorak je reprezentativniji za populaciju što je *apsolutno* (a ne relativno) veći: uzorak veličine N=50 praktički će manje uspješno reprezentirati populaciju veličine 1000, nego uzorak veličine N=100 (Vukosav i Zarevski, 2011).

2.5. OSTALE FAZE ISTRAŽIVAČKOG PROCESA

Nakon određivanja uzorka entiteta koji će se istraživati, definirane su hipoteze i varijable. Slijedi razrada načina odgovaranja na istraživačka pitanja koja su postavljena. Drugim riječima, riječ je o **nacrtu istraživanja** koji opisuje uvjete istraživanja koji omogućuju provjeru postavljenih hipoteza. Istraživački nacrtni pokušavaju predvidjeti sve praktične i teorijske probleme koji bi se mogli pojaviti u provedbi istraživanja (Vučević, 1983).

Veliki je broj različitih istraživačkih nacrta. *Odluka o nacrtu* ovisi o nekoliko čimbenika:

- *cilju istraživanja* (želi li se relativno grubo utvrditi postoji li djelovanje određene nezavisne na određenu zavisnu varijablu, ili kani li se naći tip odnosa između nezavisne i zavisne varijable; ili se pak teži utvrditi postoji li utjecaj jedne izolirane nezavisne varijable, odnosno interakcijskih efekata dvije ili više nezavisnih varijabli na zavisnu varijablu);
- *vrsti varijabli* koje su predmet eksperimentalnog ispitivanja (npr. fiziološke, psihofiziološke, psihološke varijable);
- *mogućnosti upotrebe metoda i tehnika* pri opažanju i mjerenu zavisne varijable (samo opažanje eksperimentatora, testovi ili mjerjenja preciznim napravama o promjenama zavisne varijable);
- *području istraživanja* (ostavlja li primjena nezavisne varijable trajne tragove, npr. kod učenja; etički razlozi itd.) (Ćirić, 2003).

Premda su moguće i različite klasifikacije osnovnih nacrta istraživanja, najčešće se navode četiri glavna nacrta istraživanja: **deskriptivno, eksperimentalno, razvojno i kvalitativno** (Vukosav i Zarevski, 2011).

1. Deskriptivno istraživanje ima za cilj odrediti fenomenologiju, incidenciju, povezanosti. U ovu skupinu ubrajaju se i korelacijska istraživanja u kojima se utvrđuje povezanost između pojava. Podvrsta korelacijskog je komparativno istraživanja - uspoređuju se dvije skupine entiteta prema postojećem stanju – na primjer, razlikuju li se po agresivnosti osobe iz opće populacije od počinitelja kaznenih djela. Indirektno se nastoje utvrditi uzroci razlike. Ali, valja naglasiti da samo eksperimentalna (kauzalna je sinonim) istraživanja to mogu.

2. Eksperimentalna istraživanja su vrhunac znanstvene spoznaje, postupak u kojem se u kontroliranim uvjetima namjerno izaziva neka pojava radi opažanja i mjerjenja. Smatraju se najjačim znanstvenim "oružjem" za otkrivanje **uzročno-posljedičnih odnosa**.

3. Razvojna istraživanja opisali smo u sklopu opisa vrsta istraživanja.

4. Pod kvalitativnim istraživanjem podrazumijeva se bilo koju vrstu istraživanja koje dovodi do nalaza do kojih se nije došlo posredstvom korištenja statističkih postupaka ili nakon drugih načina

kvantifikacije. Može se odnositi na istraživanja o životnoj povijesti neke osobe, ponašanju, epizodama (Halmi, 2005). Značaj ove vrste istraživanja je prvenstveno u području otkrivanja prirode iskustva ispitivane osobe o fenomenu koji se istražuje.

O dijelu istraživačkog procesa koji se tiču izbora i razrade metoda, postupaka i instrumenata istraživanja neće se detaljnije govoriti jer je dio odluka o metodama već opisan (variable, uzorak), dok će o vrstama podataka, postupcima njihova prikupljanja te metodama statističke obrade podataka biti više riječi kasnije. Ni o planiranju i provođenju terenskog dijela istraživanja (prikupljanju empirijske evidencije) neće se detaljnije govoriti.

O sredivanju i obradi podataka bit će također više riječi u statističkom dijelu, dok će se o analizi i interpretaciji podataka i izvođenju zaključaka najviše saznati u dijelu koji se odnosi na pisanju izvješća o istraživanju, tj. o znanstvenom radu i odabiru načina objavljivanja rezultata istraživanja.

3. IZVORI I VRSTE PODATAKA

Za prikupljanje podataka više je načina (postupaka). Postupci prikupljanja podataka (*iskustvene evidencije*) sastoje se od mjerjenja i evidentiranja činjenica kao osjetilnih doživljaja stvarnosti i njihovog pretvaranja u znanstvene podatke. Odabir metoda prikupljanja podataka ovisi o **problemima** koje se želi istražiti, ali i više praktičnih i teorijskih odrednica: cijene istraživanja, etičkih ograničenja, teorije od koje se polazi, predmeta mjerjenja, itd. (Vujević, 1983).

Važno je naučiti razlikovati *fenomene* (pojave ili procese) koji su dio objektivne stvarnosti od pojma *znanstvenih činjenica* koje predstavljaju osjetilne doživljaje te stvarnosti i pojam *znanstveni podatak*, koji je znanstvena činjenica pretvorena u evidentirani simbol (Ćirić, 2003).

Primjerice, određeni oblik agresivnog ponašanja je fenomen, viđenje tog oblika ponašanja je znanstvena činjenica, dok je u ček-listu zabilježena čestina tog viđenog agresivnog ponašanja zapravo znanstveni podatak.

Tijekom istraživačkog procesa ispitivana pojava može biti promatrana u cijeloj populaciji (**potpuno promatranje**) ili na dijelu populacije (**djelomično promatranje**).

Metode potpunog promatranja su metoda popisa i metoda registracije i izvještaja (Milas, 2005). **Metoda popisa** snima stanje neke masovne pojave u točno određenom trenutku. Popis je određen kritičnim momentom pojave koji predstavlja trenutak koji određuje koje će statističke jedinice ući u popis, i vremenom trajanja popisa (npr. *promatramo stanje pacijenta točno u 9,00 h*). **Metoda registracije i izvještaja**, za razliku od metode popisa, registrira podatke za određeno vremensko razdoblje (npr. *promatramo stanje pacijenta od 9,00 do 11,30 h*).

Zdravstvena dokumentacija je podvrsta sredstava za usklađeno evidentiranje i prikupljanje podataka o događajima i aktivnostima u sustavu zdravstvene zaštite (Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2007). **Funkcije zdravstvene dokumentacije** su: davanje uvida u zdravstveno stanje bolesnika; omogućavanje postavljanja dijagnoze i odabira odgovarajuće terapije; olakšanje komunikacije između liječnika i između liječnika i bolesnika; temelj je za različite zdravstveno-statističke analize; sudsko-zdravstveni je dokaz provedenih postupaka; pokazatelj je kvalitete rada zdravstvene službe; baza je podataka za znanstvena istraživanja (Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2007).

Osnovnu zdravstvenu dokumentaciju čine: zdravstveni karton, povijest bolesti, temperaturno-terapijsko-dijetetska lista, karton o potrošnji lijekova, karton cijepljenja, otpusna lista sa epikrizom, protokol bolesnika, protokol za registraciju rezultata zdravstvenog rada, protokol operiranih i umrlih, matična knjiga osoba smještenih u stacionarnoj zdravstvenoj ustanovi, lista anestezije (Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2007).

Postoje i **pomoćna sredstva** za vođenje evidencija u zdravstvu, a to su: registar kartoteke, dnevna evidencija o vizitama i radu, tekuća evidencija o utvrđenim stanjima i oboljenjima, dnevna evidencija o kretanju bolesnika u stacionaru (Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2007).

Velik je inventar *postupaka za prikupljanje i evidenciju* iskustvenih činjenica i *instrumenata* kojima znanost činjenice pretvara u znanstvene podatke. Postupci za prikupljanje (evidenciju, mjerjenje) empirijskih činjenica i instrumenti pretvaranja činjenica u znanstvene podatke su (Milas, 2005):

- Studij i analiza operativne i znanstvene dokumentacije (*evidencijski listovi, kartice*)
- Sistematsko promatranje (*promatrač, tehničko pomagalo, protokoli snimanja, evidencije*)
- Intervjuiranje (*protokoli intervjeta*)
- Anketa (*upitnik- anketni list*)
- Procjenjivanje i prosuđivanje (*ljestvice procjene, ljestvice stavova*)
- Testiranje (*testovi*).

4. VRSTE MJERNIH LJESTVICA I KARAKTERISTIKE MJERNOG POSTUPKA

Mjerenje je primjena skupa pravila za pridruživanje brojeva pojedinim atributima proučavanih objekata. Ili, *mjerenje je pridjeljivanje brojeva objektima, pojavama itd. prema nekim pravilima*. Mjerenje se odnosi na jedno svojstvo (atribut), dok na temelju više vrsta mjerenja uvijek može izvoditi kompleksnije pokazatelje (npr. BMI, tj. indeks tjelesne mase). U tom slučaju zasebno mjerimo visinu, a posebno masu, a potom na temelju određenog algoritma računamo složenije indekse (Petz, 1985).

4.1. VRSTE MJERNIH LJESTVICA

Za mjerenje posebno su važne četiri karakteristike sustava brojeva, koje određuju pravila koja se pri mjerenu koriste, a time je ujedno određena i razina mjerenja ili tzv. *skale (ljestvice) mjerenja*. **Skale mjerena** su četiri (Petz, 1985):

- **nominalna:** svaki broj (npr. broj 3 ili bilo koji drugi) ima svoj identitet, tj. on je sigurno različit od svakog drugog broja i reprezentira uvijek isto (npr. oznaka 1 za muškarce a 2 za žene); međutim, broj nam ne govori o količini niti o redoslijedu, jednostavno označava objekte s različitim svojstvima; podacima izraženim na ovoj ljestvici dobivamo podatke o *pripadnosti određenoj kategoriji* (npr. Hrvat, bijele kuglice, itd.);
- **ordinalna:** svi brojevi koji nisu identični, manji su ili veći pa se zato mogu redati po veličini (npr. prvoplasiranom u utrci dodjeljuje se broj 1, drugoplasiranom 2, itd.); opet ne znamo ništa o količini, ali znamo rang objekata po redoslijedu u odnosu na zastupljenost nekog svojstva; podacima izraženim na ovoj ljestvici dobivamo podatke o *redoslijedu* (npr. trećeplasirani na Eurosongu, drugi na cilju natjecanja slalomoma, itd.);
- **intervalna:** prave mjerene vrijednosti; za razlike medu brojevima vrijedi isto što i za same brojeve pa se može utvrditi i redoslijed među razlikama, gdje međutim nula ne podrazumijeva odsustvo nekog svojstva (npr. temperatura u stupnjevima Celzijusa, nula je dogovorena točka leđista vode, a ne najniža moguća temperatura); podacima izraženim na ovoj ljestvici dobivamo točne *brojčane mjerene podatke, s relativnom nulom* (npr. procjena na skali sa stupnjem slaganja od 0 do 4, itd.);
- **omjerna:** prave mjerene vrijednosti; međutim, sustav brojeva sadrži jedinstven broj - nula - koji reprezentira odsutnost bilo kakve pojave ili bilo kakve količine (npr. temperatura u stupnjevima Kelvina, nula je najniža moguća temperatura, tjelesna visina u centimetrima, itd.) Drugim riječima, dobivamo *brojčane mjerene podatke, s absolutnom nulom*.

U ovisnosti o tome kakvog je tipa skala kojoj pripadaju podaci, mogu se izvoditi sljedeće statističke obrade (Ćirić, 2003), prikazane u tablici 1.

Tablica 1. Mjerne ljestvice i pripadne razine statističke analize

Vrsta skale	diferencijacija (razlikovanje)	rang (poredak)	razlika	apsolutna vrijednost (omjer)
nominalna	√			
ordinalna	√	√		
intervalna	√	√	√	
omjerna	√	√	√	√

4.2. KARAKTERISTIKE MJERNOG POSTUPKA

Biometrija (ekonometrija, psihometrija, kineziometrija, itd.) je disciplina koja se bavi mjerenjem u biomedicini. Zbog velike varijabilnosti biomedicinskih pojava, biometrija koristi (i razvija) vrlo složene postupke matematičke i statističke analize (Ćirić, 2003). **Metrijske karakteristike** su svojstva nekog mjernog postupka (npr. testa, upitnika, skale sudova), odnosno rezultata dobivenih njegovom primjenom, pomoću kojih prosuđujemo njegovu znanstvenu upotrebljivost (Petz, 1985). *Naime, praktički svatko može popisati niz indikatora (tvrdnji) koje mogu opisivati stres. Ali ne znači da taj skup tvrdnji zaista vjerodostojno opisuje doživljaj stresa kod ljudi, da se stres „mjeri“ tim nizom pitanja može uistinu točno i nepristrano izmjeriti, i da veći zbroj procjena na toj „skali stres“ doista znači veći doživljeni stres.* Glavne metrijske karakteristike nekog mjernog postupka su: valjanost, pouzdanost, objektivnost, osjetljivost (Ćirić, 2005).

4.2.1. VALJANOST

Valjanost je metrijska karakteristika nekog mjernog postupka, koja nam pokazuje mjeri li taj postupak i u kojem stupnju mjeri upravo ono što smatramo da mjeri. Može se reći da postoje dva osnovna tipa valjanosti, a to su **teorijska valjanost** i **praktična valjanost**.

Praktična valjanost je pokazuje koliko neki mjeri postupak razlikuje uspješne od neuspješnih u nekom kriteriju praktične djelatnosti. Najčešće je to mjera povezanosti između testovnih rezultata i nekog vanjskog kriterija. Pokazuje koliko se uspješno može na temelju testovnih rezultata predviđati položaj ispitanika u grupi ispitanika, u nekom kriteriju praktične djelatnosti. Naziva se i **prognostičkom** (prognoza u budućnosti, npr. *da li će na temelju rezultata mjernog postupka ispitanik oboljeti od neke bolesti*) odnosno **dijagnostičkom** valjanošću mjernog postupka (npr. *da li je na temelju rezultata mjernog postupka pacijent bolestan*). Naravno, mala nam korist od sofisticiranog testiranja kandidata za neko radno mjesto, ukoliko na temelju testiranja dobijemo kandidata koji nije osobito uspješan u radu.

Teorijska valjanost provjerava mjeri li mjeri postupak ono što bi zaista trebao mjeriti. To je skup svih bitnih informacija koje pridonose utvrđivanju da li, i u kojem stupnju, neki mjeri postupak općenito mjeri neku hipotetsku osobinu ili »konstrukt« (sinonim **konstruktna valjanost**). Odnosno, ona kazuje da li odgovori i reakcije ispitanika predstavljaju zadovoljavajuće »simptome« (sinonim

simptomatska valjanost) mjerene osobine (Milas, 2005). Npr. *da li činjenica da se pojedinac na poslu ponaša neagresivno pokazatelj njegove općenite neagresivnosti? On može biti vrlo agresivnog ponašanja kod kuće, pa nije valjano mjereno koje se odnosi samo na njegovo ponašanje na poslu.*

4.2.2. POUZDANOST

Pouzdanost je metrijska karakteristika koja se odnosi na „imunost“ mjernog postupka na pogreške mjerena. Pouzdanost se dakle odnosi na točnost mjerena, bez obzira na to što se mjeri. Ili: pouzdanost je nezavisnost mjerena od nesistematskih izvora pogrešaka. U statistici postoji nekoliko mjera pouzdanosti, a njihov izbor ovisi o specifičnim ciljevima istraživanja (Milas, 2005). Najčešće su test-retest pouzdanost (stabilnost rezultata mjerena u odnosu na višekratnu upotrebu mjernog postupka tijekom vremena), te Cronbachov alfa koeficijent interne konzistencije rezultata, dobiven na temelju interkorelacija čestica mjernog postupka). *Npr. uzastopnim mjeranjem tjelesne mase skupine pojedinaca utvrdit ćemo pouzdanost vase kao mjernog instrumenta (ukoliko dobivamo vrlo slične vrijednosti, vaga je pouzdanija).*

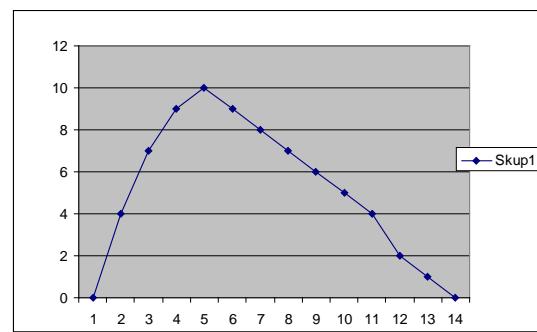
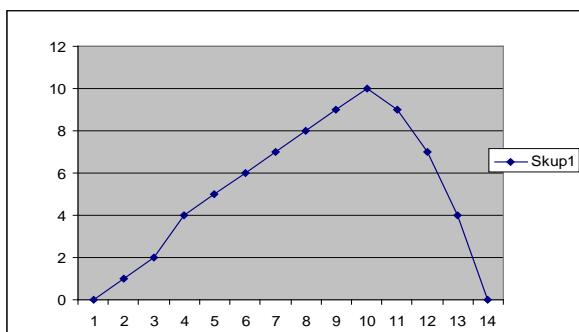
4.2.3. OBJEKTIVNOST

Objektivnost je zapravo nepristranost određenog mjerena. To je stupanj nezavisnosti rezultata mjerena o razlikama u postupcima ispitivača prilikom registracije i vrednovanja rezultata mjerena. Određuje se utvrđivanjem povezanosti između rezultata koje su dobili različiti ispitivači, primjenjujući isti mjerni postupak na istim ispitnicima (Milas, 2005). Objektivnost se može smatrati i jednim aspektom pouzdanosti mjerena. *Primjerice, ako više ljudi gleda očitanje na vagi i vidi iste vrijednosti, vaga je objektivan način mjerena. S druge strane, manje je objektivan „umjetnički dojam“ kod klizača, gdje se više sudaca u maloj mjeri slaže.*

4.2.4. OSJETLJIVOST

Osjetljivost ili **diskriminativnost** se odnosi na karakteristiku mjernog postupka da može dobro razlikovati ispitanike u odnosu na predmet mjerena. Osjetljivost mjernih postupaka iskazuje se u veličinama raspršenja rezultata mjerena, a ovisi i o njegovoj primjerenosti ispitivanoj populaciji (Milas, 2005). *Npr. katastrofalan uspjeh na ispitu pokazuje nam da je većina studenata postigla loše rezultate (pozitivno asimetrična distribucija), što znači da je iz nekih razloga test nedovoljno osjetljiv: ili su studenti nedovoljno učili, ili je test uistinu pretežak.*

Negativno asimetrična distribucija upućuje na prelagane zadatke (lijevo). **Pozitivno asimetrična distribucija** upućuje na previše teške zadatke (desno).

Grafički prikaz 1 i 2. Negativna (lijevo) i pozitivno (desno) asimetrična distribucija

5. POSTUPCI PRIKUPLJANJA PODATAKA

Osnovna podjela metoda korištenih za prikupljanje podataka razlikuje opće i posebne metode.

Opće metode prikupljanja podataka dalje se dijele na: opažanje (introspekciju i ekstraspekciju), eksperiment, proučavanje dokumentacije i metodu uzoraka. **Posebne metode** prikupljanja podataka dijele se na: anketu, intervju i analizu sadržaja. Međutim, postoje i brojne druge podjele, pa će se koristiti ova koja je korištena u programu ovog kolegija (Cohen, Manion i Morrison, 2007).

5.1. SISTEMATSKO OPAŽANJE

Sistematsko opažanje dijeli se na introspekciju (promatranje sebe) i na ekstraspekciju (promatranje drugih ljudi).

Samoopažanje ili introspekcija je sustavno opažanje vlastitih psihičkih procesa. Nedostaci samoopažanja su činjenica da je to vrlo subjektivna metoda, koja ovisi o iskrenosti ispitanika i njegovoj sposobnosti da opiše neku pojavu. Prednosti su svakako dostupnost podataka do kojih na drugi način nije moguće doći, npr. stavovi prema nečemu, ušteda vremena za prikupljanje podataka iz drugih izvora.

Opažanje drugih ili ekstraspekcija (najčešće u prirodnim uvjetima) je opažanje isključivo izvana vidljivog ponašanja. Nedostaci su mu dugotrajnost i relativna jednostavnost podataka. Prednosti se očituju u mogućnosti istraživanja ponašanja djece ili životinja, npr. Opažanje može biti i *sudjelovateljsko*. Često je u istraživanjima sigurnosti na radu istraživač uključen u grupnu dinamiku i radni proces. Npr. *huliganizam na sportskim natjecanjima se uglavnom proučava sudjelovateljskom tehnikom*. Kod opažanja *okolina* može biti u većoj ili manjoj mjeri *strukturirana* (nekad i namjerno aranžirana na određeni način - u tzv. kvazi-eksperimentima) ili potpuno prirodna. *Zapisivanje podataka* dobivenih opažanjem može biti *visoko strukturirano* (postoji detaljno razrađen protokol u kojem je jasno opisana svaka epizoda koju je trebalo opažati, a zatim se koriste tzv. *ček liste* (popis ponašanja za koja promatrač konstatira pojavljuju li se ili ne). Kad se *nestrukturirano* (slobodno) registrira opažanja, riječ je o kvalitativnom istraživanju i ono traži posebno pomnu kvalitativnu obradu podataka. Međutim, što je procjenjivanje više strukturirano veća je objektivnost, ali nauštrb gubitka nekih finih detalja koji mogu imati veliki značaj u *idiografskom* pristupu pojedinačnih slučajeva (Cohen, Manion i Morrison, 2007).

5.2. MJERENJE

Kao što je navedeno ranije, **mjerjenje** je primjena skupa pravila za pridruživanje brojeva pojedinim atributima proučavanih objekata. Mjerni postupci mogu biti *direktni i indirektni* (Petz, 1985). **Direktno mjerjenje** je usporedba predmeta mjerjenja s mjernom jedinicom koja je iste vrste (npr. *mjerjenje duljine metrom, tjelesne mase vagom*). Valjanost ove vrste mjerjenja je očigledna. **Indirektno mjerjenje** se provodi onda kada o predmetu mjerjenja nemamo izravnih osjetilnih podataka ili je zbog tehničkih razloga nemoguće konstruirati mjerni instrument iste mjerne jedinice (npr. *mjerjenje brzine na osnovi*

puta i vremena, mjerjenje inteligencije testom inteligencije). Valjanost ovakvih mjerjenja je više ili manje upitna, pa trebamo domisljati načine u koliko je mjeri ono što namjeravamo mjeriti doista ono što mjerimo. Jedna od metoda utvrđivanja valjanosti je faktorska analiza, dok često pronalazimo i vanjske kriterije valjanosti (*npr. uspjeh u karijeri može biti indikator valjanosti školskog uspjeha kao pokazatelja uspješnosti sposobljavanja pojedinca za neku određenu vrstu posla*).

Za mjerjenje posebno su važne četiri karakteristike sustava brojeva, jer osobine sustava brojeva uvjetuju pravila koja se pri mjerjenju koriste, a ujedno i razine mjerjenja ili tzv. *skale mjerjenja*.

5.3. LISTE OZNAČAVANJA I SKALE PROCJENE

Ček liste (liste označavanja) se sastoje od niza potpuno konkretnih pozitivnih i negativnih tvrdnji ili atributa koji se odnose na predmet istraživanja. Procjenjivač treba označiti one tvrdnje s kojima se slaže. Tablica unaprijed planiranih kategorija služi da provjerimo da li one postoje u ponašanju ili ne (DA/ NE). Različita ponašanja se bilježe po određenim kategorijama i po redoslijedu pojavlivanja, tako da grade sliku redoslijeda ponašanja entiteta koji se promatraju (Cohen, Manion i Morrison, 2007). Unaprijed se definiraju kategorije, bez objašnjavanja i definiranja vremenskih i prostornih uzoraka a promatranje treba biti uskladeno s ponašanjima koja se promatraju, a s nastojanjem da se ne utječe na ponašanje osoba (pojava) koje se promatraju. Smjernice za korištenje: odrediti cilj prikupljanja podataka (1), definirati aspekte ponašanja koji se procjenjuju (2), za svaki aspekt ponašanja napraviti posebnu ček-listu (3), definirati kategorije/tvrđnje (4), ostaviti slobodan prostor za dodatne informacije tj. pribilješke (5) te ostaviti prostor za tumačenje podataka (6) (Cohen, Manion i Morrison, 2007).

Skale procjene koriste se za stupnjevito procjenjivanje zasnovano na promatranju. Zapažanja (odredene kvalitete) dobivaju mjerni izraz (brojčani, grafički) kojim se utvrđuje prisutnost neke osobine, pojave, i dogadaja, ali mu se za razliku od ček-lista određuje i ekstenzitet. Skala procjene najčešće zahtijeva da određenoj osobini odredi i stupanj prisutnosti (*npr. uopće se ne pojavljuje do u potpunosti se pojavljuje*). Skalama procjene mogu se ujednačiti sudovi različitih procjenjivača i tako smanjiti opasnost ekstremnog zaključivanja o promatranom entitetu. Najbitnije je da u procjenjivanju sudjeluje više procjenjivača, tj. osoba. Najčešće se smatra da su nužna najmanje tri procjenitelja, a da ih ne treba više od sedam (Cohen, Manion i Morrison, 2007).

Prije utvrđivanja mjernih karakteristika treba provjeriti uvažavaju li se *temeljni zahtjevi* za sastavljanje skale:

1. Važno je procijeniti koje se osobine koje istraživača zanimaju mogu objektivno opisati (*npr. nemoguće je procjenjivati pozitivno raspoloženje pacijenta, jer je to obilježje preopćenito*).
2. Osobina koju treba procijeniti mora biti posve jednoznačna ne smije uključivati nekoliko osobina (*npr. pozitivno raspoloženje pacijenta uključuje više osobina istovremeno*).
3. Treba izbjegavati obilježja koja nisu lako uočljive ili vrlo rijetko događaju (*primjerice, fizičku agresivnost ćemo teško primijetiti u ponašanju prosječnog pacijenta, osim možda na odjelu psihijatrije*).

4. Mogućnosti određivanja stupnja prisutnosti neke osobine ovisi hoće li se ona uvrstiti u skalu procjene (npr. teško ćemo odrediti stupanj *fizičke agresivnosti prosječnog pacijenta, jer ako se takav oblik ponašanja i pokaže, rijetko će biti ekstremno intenzivan*).
5. Procjene osobina unose se na osnovi prošlosti i sadašnjosti, a ne prema mogućoj budućnosti. (*Ne može se procjenjivati osobine koje će se možda pojaviti, ako to pouzdano ne znamo.*)
6. Procjenu ne treba primjenjivati tamo gdje su uspješnije druge metode i tehnike. (Skale procjene su „nužno zlo“ i uvijek je bolje koristiti objektivnije metode, gdje slaganje većeg broja procjenjivača neće biti uvjet.) (Cohen, Manion i Morrison, 2007).

Vrste skala procjene su sljedeće:

1. **Numerička skala** koristi brojeve za označavanje stupnjeva, dok je značenje svakog broja definirano (npr. 5=uopće se ne pojavljuje u ponašanju, (...), 3=srednje često se pojavljuje u ponašanju, (...), 5=uvijek se pojavljuje u ponašanju).
2. **Deskriptivna skala** sastavlja se pomoću opisa osobina, a opisuje različite stupnjeve osobine koja se procjenjuje (*slična je numeričkoj, osim što detaljan opis osobine npr. „dobrog raspoloženja pacijenta“ zamjenjuje kratke opise čestine pojavljivanja*). Procjenjivač označuje svoje opažanje odabirući točku koja najbolje opisuje stupanj opisane osobine koju je uočio.
3. **Grafička skala** prikazuje jedinice ili stupnjeve na kontinuumu s deskriptivnim frazama smještenim odmah ispod crte. Svaki procjenitelj označuje svoje opažanje odabirući točku koja najbolje opisuje stupanj osobine s kojom se susreće. Drugim riječima, ova skala je jednaka numeričkoj skali osim što se umjesto brojki na skali nalaze grafički simboli, npr. 😊
4. **Kombinirana skala** obično je zbroj ili kombinacija deskriptivnih, numeričkih i grafičkih elemenata, što pomaže ocjenjivaču da u procjeni izabere najprikladniji način odmjeravanja osobine i najtočniju procjenu.
5. **Usporedbe u parovima** provodi se tako da procjenitelj uspoređuje svaku procjenu osobe s osobinama drugog pojedinca koji je procijenjen u općim okvirima: jednak, bolji ili lošiji (Milas, 2005).

Skale samoprocjene imaju za pretpostavku samopoznavanje. Međutim, bitno je moći usporediti samoprocjenu u odnosu na usporedbu s ocjenama drugog. U sastavljanju i primjeni skala za samoprocjenjivanje treba težiti što većoj konkretizaciji pitanja u danom području. Samoprocjena neće nikada biti jedini i dovoljan način upoznavanja pojedinca, jer ona upućuje samo na neke aspekte pojedinčeva funkciranja. Uz različit stupanj samopoznavanja koji imaju razni ljudi, drugi važan nedostatak skala samoprocjene je činjenica da se ljudi nastoje nerijetko prikazati u društveno poželjnem „svjetlu“, čak i kad je upitnik anoniman. Međutim, skale samoprocjene se koriste redovito u upitnicima ličnosti, o kojima će više riječi biti kasnije (Cohen, Manion i Morrison, 2007).

Posebni slučajevi skala samoprocjene su **skale stavova**. **Thurstoneova skala stavova** sastoji se od većeg broja tvrdnji u vezi s objektom stava, a ispitanik treba označiti sve tvrdnje s kojima se slaže. **Likertova skala** stavova sastoji se od niza tvrdnji koje izražavaju pozitivan ili negativan stav prema objektu stava. Od ispitanika se traži da na ljestvici s neparnim brojem jedinica izrazi svoj stupanj slaganja sa svakom tvrdnjom. Ukupan stav ispitanika dobiva se sumiranjem svih odgovora. (od *uopće se*

ne slažem do u potpunosti se slažem). **Semantički diferencijal** se pokazao kao dobra metoda za ispitivanje stavova, budući da su konotacije koje pridajemo pojedinim pojmovima često odraz stava prema tom pojmu (Petz, 1992). Ispitanik obično mora smjestiti zadani pojam na bipolarnim skalamama koje se posebno sastavljaju za konkretno istraživanje. Tri su konotativne dimenzije skala: evaluacija (primjeri skala: dobro - loše, lijep - ružan), potencija (npr. snažan - slab, tvrd - mekan) i aktivitet (brz - spor, oštar - tup). **Rangiranje** se često primjenjuje u istraživanju stavova. Rangiranje je pogodno za direktno utvrđivanje relativnog položaja nekog objekta među ostalima. Često se koristi u pred-testiranju promotivnih poruka, izboru najboljeg imena, i sl. Rangiranje može biti *obično* (tj. rangiranje svih objekata procjene od najboljeg do najlošijeg); *uspoređivanje u parovima* ima prednost nad običnim rangiranjem u mogućnosti provjere dosljednosti (pouzdanosti) procjenjivača putem broja cirkularnih trijada; *grupno* ("prisilna distribucija") se koristi kad je broj objekata koje treba rangirati velik. Razvrstavaju se objekti u više kategorija unaprijed određene veličine (obično po zakonu normalne raspodjele). **Bogardusova ljestvica socijalne udaljenosti** koristi se za mjerjenje udaljenosti prema društvenim grupama, vrijednostima i pojedincima. Cilj je razvrstati razne narode, rase ili pripadnike određenih grupa na kontinuumu socijalne udaljenosti: bračni partner, poznanik u klubu, susjed, suradnik, građani u mojoj zemlji, turist u mojoj zemlji, isključiti ga iz zemlje. **Sociometrijska metoda** služi za utvrđivanje mikrostrukture manjih grupa (autor Jakob Moreno). Pojedinci procjenjuju kog preferiraju po dva kriterija: *afektivnom ili osjećajnom* (npr. S kim bi najradije išao na izlet?) te funkcionalnom (*S kim bi volio raditi?*) (Cohen, Manion i Morrison, 2007).

5.4. ANKETA – INTERVJU I UPITNIK

Anketa je postupak kojim se prikupljaju i analiziraju izjave ljudi kako bi se dobilo podatke o njihovim interesima, stavovima itd. *Pismena anketa* omogućava anonimnost i zahtjeva manje truda, dok *usmena anketa* ima prednost u odnosu na pismenu, u smislu mogućnosti postavljanja težih pitanja, koja se, ukoliko ih ispitanik ne razumije, mogu dodatno pojasniti. Neverbalna komunikacija tijekom provođenja usmene ankete može pomoći da se otkriju neki skriveni odgovori i slično. Ovisno o problematici, postavljaju se *direktna* i *indirektna* pitanja (Cohen, Manion i Morrison, 2007).

Anketa u **širem smislu** je svako prikupljanje podataka postavljanjem pitanja. Dakle, *anketa je* tehnički postupak prikupljanja činjeničnog materijala kombinacijom statističke metode uzorka s metodom intervjeta ili upitnika (Mozer, 1962, prema Ćirić, 2003)). U **užem smislu**, anketa je prikupljanje podataka o stavovima i mišljenjima na reprezentativnom uzorku ispitanika uz pomoć upitnika. Ili, to je postupak kojim se prikupljaju i analiziraju izjave ljudi kako bismo dobili podatke o njihovim interesima, stavovima i mišljenjima (misaonim činjenicama).

Intervju je vrsta ankete u kojoj se pitanja postavljaju usmenim putem. Je li bolje ispitivanje *usmeno ili pismeno*? To je ovisno o sadržaju, dostupnosti ispitanika, pismenosti. Razlika intervjeta od običnog razgovora je u tome što se on provodi: s *ciljem* i po određenom *planu* (1), *nema psihološke ravноправности* anketara i ispitanika (2) te postoje *psihološke razlike* u doživljaju intervjeta i razgovora (napetost, rezerviranost, sumnja i bojazan) (3). Kako se može privoljeti ispitanik da sudjeluje u

intervju? *Pozitivni motivatori* ispitanika mogu biti: ugled institucije koja provodi istraživanje, znatiželja ispitanika, uljudnost molbe za sudjelovanje, najava spremnosti davanja mišljenja, materijalna stimulacija za sudjelovanje, prethodna obavijest o istraživanju. *Negativni motivatori* se javljaju u situacijama kad ispitanik: ne vidi cilj i svrhu istraživanja, boji se sudjelovati zbog posljedica te da ne ispadne neznanica, revoltiran je pitanjima, zasićen i ometen u poslu. Intervju je zapravo neka vrsta razgovora, s razlikom u činjenici da se intervju vodi s određenom svrhom i po određenom planu istraživača. U intervjuu sugovornici nisu ravnopravni (zna se tko je voditelj, a tko ispitanik), a i psihološka atmosfera koja razlikuje intervju od razgovora još je jedan element razlike (Vujević, 1983).

Intervjui se razlikuju prema **svrsi**, dijele se na: *novinski, sudski, policijski, istraživački*. Istraživački intervju je specifična vrsta intervjeta kojem je cilj prikupljanje podataka u svrhu znanstvenog ili stručnog proučavanja neke pojave, procesa ili ponašanja. Po **obliku**, intervjui se dijele na nestrukturirani, polustrukturirani i strukturirani. *Nestrukturirani* (slobodni) intervju je onaj gdje intervjuer ima jasno definiran cilj, ali ga ostvaruje u slobodnom razgovoru, dok voditelj tijek intervjeta prilagođava ispitaniku. *Polustrukturirani* intervju također se vodi bez strogo formuliranih pitanja, ali voditelj ipak ima unaprijed predviđen sadržaj razgovora. *Strukturirani* (standardizirani) intervju je planiran, s točno određenom shemom od koje se ne odstupa, a svim se ispitanicima moraju postaviti ista pitanja. Po **načinu primjene**, ovisno o broju osoba koje sudjeluju u intervjuu, intervjui se dijele na *individualni* (personalni) intervju, koji je zapravo klasičnog oblika, u «četiri oka»: koristi se za razne ciljeve, a posebno je prikladan za osjetljive teme. *Grupni intervju* je postupak istodobnog razgovora o nekoj temi s više pojedinačnih sugovornika, prikladna kada u istraživanju očekujemo širu raspravu i izražavanje stavova i mišljenja (Vujević, 1983).

Nedostaci intervjeta kao metode su: dugotrajnost te relativno teško tumačenje skupa različitih podataka. Intervju licem u lice je skup i opterećen teško kontrolabilnim faktorima socijalne interakcije. Telefonski intervju ima probleme selektivnog odabira i otpada ispitanika; kod nekih ljudi izaziva sumnjičavost, što onda rezultira kratkim, neodređenim odgovorima. Ako je anketa predugačka ili ako su pitanja komplikirana, velika je stopa odustajanja ili nasumičnog odgovaranja.

Prednosti intervjeta su činjenica da je on pogodan za dubinska istraživanja procesa, npr. složenih odnosa ljudi u nekoj tvrtki, na manjem broju ljudi (Vujević, 1983).

Upitnik je zapravo anketa zadana pismenim putem. Skoro uvijek se primjenjuje anonimno, da bi ljudi odgovarali iskrenije, a manje dajući društveno poželjne odgovore, a i da bili sigurni da se podaci koje su dali neće zloupotrijebiti. Anketa sadrži najčešće jasna, kratka i nedvosmislena pitanja, a za zaključivanje je važno imati reprezentativni uzorak ispitanika (Cohen, Manion i Morrison, 2007).

Anketa u užem smislu koristi se čak u 90 % društvenih istraživanja. U anketama, duži je put do podataka nego kod promatranja, jer u ovakovom prikupljanju podataka sudjeluju: anketar, ispitanik, naručilac (koji nastoji riješiti praktični problem) te istraživač (koji treba operacionalizirati predmet mjerjenja) (Cohen, Manion i Morrison, 2007). Za sastavljanje ankete nužno je iskustvo: hoće li se dobiti valjane odgovore uvelike ovisi o inventivnosti, znanju i iskustvu istraživača, ali postoje i pravila o kojima treba voditi računa pri sastavljanju anketnog upitnika.

Bitni momenti kod **konstrukcije ankete** su (Vujević, 1983): određivanje načela izrade upitnika, vrsta pitanja i redoslijeda pitanja u upitniku, gdje treba imati na umu izbjegavanje pogrešaka u anketnim pitanjima. Pitanja moraju biti jasna, nedvosmislena i bez dvostrukih negacija, npr. što odgovoriti na pitanje *Nisam nesklon/a pušenju* (jer je zbog osobina našeg jezika prilično nejasno što znače odgovori *da* ili *točno* na takvo pitanje). U **izradi upitnika** važno je imati na umu da je za dobro pripremljenu anketu potrebno utvrditi njezin cilj (mora biti realan), dok opseg i oblik ankete mora biti *u skladu s postavljenim ciljem* istraživanja (Cohen, Manion i Morrison, 2007). *Npr. ako ispitujemo profil publike nekih određenih novina (tko čita neke specifične novine), treba nastojati obuhvatiti sve one osobine koje bi mogle biti relevantne za čitatelje tih konkretnih novina, po kojima se oni razlikuju od onih koji te novine ne čitaju.* U tu svrhu obično nije dovoljno ispitati samo opća demografska obilježja (spol, dob i sl.) nego i interes, vrijednosti, navike, neke specifične stavove itd. Nadalje, važno je znati koliko je moguće **znanje i iskustvo potencijalnih ispitanika u vezi s predmetom istraživanja**, tj. kakve su stvarne mogućnosti potencijalnih ispitanika da na postavljena pitanja odgovore. Ako pitamo nešto što je izvan znanja, iskustva ili mogućnosti procjene ispitanika (*npr. „Smatrate li da će hidroelektrana na rijeci Ombli ozbiljno ugroziti prirodnu ravnotežu okoliša Dubrovnika ?“*), vjerojatno će se dogoditi da ili odgovor nećemo dobiti ili će dobiveni odgovor biti bezvrijedan (dubit će se *pseudooodgovori*). Također, **formulacija (verbalizacija) pitanja** mora biti korektna: važno je odvagnuti svaku riječ, a osnovno je pravilo da pitanje ne smije biti sugestivno tj. ne smije nuditi odredenu mogućnost koja ispitanika navodi na odgovor (Cohen, Manion i Morrison, 2007). Za izbjegavanje svih vrsta pogreški, kod ankete je važno provesti *pilot (preliminarno) istraživanje*. Treba voditi računa o razini pismenosti ispitanika (tj. o razumljivosti sadržaja ankete), a svako pitanje mora biti nužno vezano uz hipotezu. Najčešće pogreške anketnih pitanja se odnose na: riječi koje ispitanici ne razumiju (**pogreška eksperta**); **nedovoljno sažeti** ponuđeni odgovori; **neuključivanje svih mogućnosti** u ponuđene odgovore; **emocionalno obojene i stereotipne riječi; sugestivna pitanja**. Također, važan je i **redoslijed pitanja** koja se postavljaju (Cohen, Manion i Morrison, 2007). Treba voditi računa o *logičkom redoslijedu* pitanja (treba paziti da kontinuitet misli bude sačuvan), *psihološkom redoslijedu* (delikatna pitanja najbolje je postaviti na kraju, jer postoji velika vjerojatnost da ispitanik neće odgovoriti ni na sljedeća pitanja) te mogućnosti *međusobnog utjecaja odgovora* (prethodna pitanja mogu kontaminirati odgovore na sljedeća, stvarajući kontekst koji može utjecati na odgovore). Delikatna pitanja nije poželjno staviti na početku upitnika. **Dužina anketnog upitnika** (broj pitanja) iznimno je bitna, jer može motivirati/ demotivirati ispitanika, a može utjecati i na valjanost odgovora, osobito onih pri kraju (dugačkog) anketnog upitnika (Cohen, Manion i Morrison, 2007). Važna je i tzv. **upitnička dilema** koja se odnosi na pitanje je li bolje koristiti otvorena (nema ponuđenih odgovora) ili zatvorena pitanja (u njima su ponuđeni odgovori). Naime, prednosti jednog načina su nedostaci drugog i obratno. **Otvorena pitanja** traže napor od ispitanika, pa ispitanici često odustaju, dok su **zatvorena pitanja** ugodna ispitanicima, ali rijetko zahvate sve mogućnosti (Vukosav i Zarevski, 2011).

Pilot-(pred)istraživanjem prije gotove ankete utvrđujemo valjanost indikatora: koriste se otvorena pitanja zbog dobivanja manjeg broja sigurno bitnih zatvorenih pitanja i izrađuje se konačna verzija mjernog instrumenta kojim ćemo istraživati finalni uzorak ispitanika. Kod **gotove ankete** pilot istraživanjem provjeravamo ispravnost zamišljene strategije dolaska do ispitanika, osiguranja uvjeta anketiranja, motivacije ispitanika, ispitujemo koliko oni razumijevaju upute za ispunjavanje ankete,

trajanje ispunjavanja ankete, broj anketara, cijenu terenskog dijela istraživanja (Cohen, Manion i Morrison, 2007).

Glavne su ***prednosti ankete*** što ona daje podatke o doživljaju pojedinca (1), a ne samo o izvana vidljivom ponašanju. Nadalje, anketom možemo doznati kako pojedinac vidi prošlost, sadašnjost i budućnost (2). Možda najvažnija prednost ankete je činjenica da njome može u vrlo kratko vrijeme prikupiti puno podataka o puno entiteta (3). Među ***lošim stranama*** ankete ističu se spoznajne, tj. koliko nam anketa zaista može pomoći da vjerodostojno saznamo nešto o ispitanicima. Ponajprije, stručnost ispitanika (1) je uvijek upitna: koliko pojedinac uistinu poznaje sebe ili predmet (objekt) u odnosu na kojeg se izjašnjava (primjerice, što pojedinac zna o kurikulumu zdravstvenog odgoja u školama, a da bi ga mogao vrednovati). Psihološke barijere (2) proizlaze iz teškoće da se upitnik može prilagoditi svim ispitanicima. Konačno, društvene se barijere odnose na težnju davanja osobno ili društveno poželjnih odgovora (3): pojedinci, usprkos garantiranoj anonimnosti istraživanja, nerijetko sumnjaju u nepristranost znanstvenika pa daju društveno poželjne odgovore. Pogreške prognoze anketama često su vezane uz pogrešku uzorka koji nema dovoljnu reprezentativnost. Takve su primjerice telefonske ankete: nekad je posjedovanje telefona bio luksuz, a u moderno je vrijeme uzorak pristran u smislu da će malo ljudi u brzom ritmu života htjeti pristati na anketiranje, čak i kratkotrajno (Milas, 2005).

5.5. TESTOVI

Test je standardizirani postupak kojim se izaziva određena aktivnost, a zatim se učinak u toj aktivnosti mjeri i vrednuje usporedbom s rezultatima koje postižu drugi ispitanici u istoj situaciji (Cohen, Manion i Morrison, 2007). ***Testovima*** je namjena provjera sposobnosti i znanja, dok ***upitnici ličnosti*** imaju namjenu provjere osobina ličnosti, tj. specifičnih informacija koje zanimaju istraživače. Upitnike u ovom kontekstu treba razlikovati od ***anketnih upitnika***. Upitnici ličnosti moraju imati prethodno opisane metrijske karakteristike (valjanost, pouzdanost, objektivnost, osjetljivost), a anketni upitnici ne. Razlikuju se ***testovi sposobnosti*** (npr. *inteligencije, motoričkih sposobnosti i sl.*) i ***testovi znanja*** (npr. *znanje o protupožarnim mjerama, vještine korištenja računala u svrhu administrativnih poslova*) te ***inventare ličnosti***, koji služe procjeni osobina ličnosti poput *ekstraverzije, neuroticizma, psihoticizma, sklonosti riskiranju i ovisnostima i sl.*

Nedostatak testa/ upitnika je relativno kompleksan proces konstrukcije ovog mjernog instrumenta, koji dobro treba pokrivati predmet mjerjenja (pitanje valjanosti). ***Prednosti testa*** su svakako njegova standardiziranost (zbog koje se može znati točan položaj rezultata pojedinca u nekoj populaciji, kao što je to u testovima inteligencije na osnovi IQ jedinica ili pak na temelju mjerjenja krvnog tlaka tlakomjerom). Također, test ima nužno dobre metrijske karakteristike pa se sa sigurnošću može znati što on mjeri, kolika mu je pogreška mjerjenja itd. (Ćirić, 2003).

5.6. EKSPERIMENT

Eksperiment je vrhunac znanstvene spoznaje, postupak u kojem se u kontroliranim uvjetima namjerno izaziva neka pojava radi opažanja i mjerjenja. Glavna je ***prednost eksperimenta*** kao metode

mogućnost **kontrole** uvjeta i **promjena** u varijablama, a smatraju se najjačim znanstvenim "oružjem" za otkrivanje **uzročno-posljedičnih odnosa**. Eksperimentator unaprijed zna što se i kada mijenja, pa je spreman za reakciju, pa je i njegovo opažanje i bilježenje podataka biti preciznije i učinkovitije. On također može birati zavisne i nezavisne varijable. Bitna je prednost **ponovljivost**, eksperiment omogućava naknadno izazivanje i ponavljanje jednakih uvjeta za potpuno jednak budući eksperiment, pa se i kasnije može potvrditi ili revidirati hipoteze (Vujević, 1983). Za usporedbu, prirodno opažanje je uvek jedinstveno: mogu se ponoviti slični događaji, ali nikad posve isti.

Međutim, metoda eksperimenta ima izvjesne **nedostatke**. Primjerice, **ekološka valjanost** eksperimenta je uvek upitna, jer je on redovno umjetna situacija, pa je upitno koliko su rezultati iz takvog okružja primjenjivi na stvarni život. Dodatno je ograničenje **etika**, tj. postoje područja i discipline u kojima je neetički mijenjati situaciju da bi se vidjele popratne promjene (npr. izazvati bolest ili rat da bi se vidjelo njihove efekte na ljudе).

Eksperimentalni nacrt je plan provođenja eksperimenta. Obuhvaća niz međusobno zavisnih operacija: operacionalizaciju nezavisne i zavisne varijable, odabiranje ispitanika i pridjeljivanje ispitanika različitim eksperimentalnim situacijama, utvrđivanje načina kontrole u eksperimentu, samo izvođenje eksperimenta te manipuliranje nezavisnom varijablu, način registriranja zavisne varijable i utvrđivanje statističke obrade rezultata. **Kontrolu u eksperimentu** čine postupci kojima se detektira a zatim eliminira ili/i stabilizira utjecaj **relevantnih (bitnih) čimbenika** u eksperimentu (svih bitnih faktora koji osim nezavisne varijable mogu utjecati na zavisnu varijablu) (Milas, 2005). Relevantni čimbenici uzrokuju **pogrešku u mjerenu** (prikrivaju stvarni odnos zavisne i nezavisne varijable) i pogreška može biti:

1. **sistematska** - uvjetovana sistematskim faktorom, pa uvek djeluje u istome smjeru (npr. *puška koja uvek zanosi u istome smjeru, umor uvek utječe na lošije rezultate*). Efekti ovakve pogreške se *zbrajaju*, pa njihova prisutnost ne doprinosi točnosti rezultata. Međutim, upravo zbog sistematičnosti, može ih se dosta uspješno eliminirati: Znamo li rezultate sistematske pogreške možemo pokušati kompenzaciju (npr. *puška koja zanosi u lijevo kompenzira se gađanjem u desno za iznos pogreške ili oduzimanje pogreške od rezultata*).

2. **nesistematska (slučajna)** – uvjetovana djelovanjem slučajnih nesistematskih faktora, koji djeluju u *različitim* smjerovima, pa se na koncu njihovi rezultati poništavaju. Pogreška se minimalizira računanjem srednje vrijednosti. Primjena ove pojave vidljiva je u zahtjevu za posjedovanjem nekoliko ocjenjivača – svatko od njih je na vlastiti način pristran, ali prosječna ocjena je najbliža stvarnoj vrijednosti (Ćirić, 2003).

Na primjeru ispitivanja nekog novog lijeka, ako ne bismo imali kontrolnu skupinu, ne bi se moglo pripisati promjene u zdravlju pacijenata isključivo primjeni lijeka, već bi se naknadno moralo naći objašnjenja promjena u zdravstvenom stanju. Kontrolna skupina u tom slučaju bi pila placebo (zamjenu za lijek, ali bez ikakvog farmakološkog (kontrolirani relevantni faktor) efekta na njihovo zdravje. Pacijenti iz obje skupine morali bi biti jednakog stupnja oboljenja, izloženi jednakim tretmanima (izjednačavanje po svim relevantnim faktorima izuzev mjerenuog, uzimanja lijeka). Tek tada imamo pravo vjerovati da rezultati zbilja odražavaju efekte lijeka.

Jedan način kako možemo provesti kontrolu u eksperimentu je **uvodenje kontrolne i eksperimentalne skupine**. **Kontrolnu skupinu** čine ispitanici na koje *nije* primijenjena nezavisna varijabla. Oni čine osnovicu na temelju koje imamo pravo govoriti o veličini utjecaja nezavisne varijable. Kontrolna skupina po sastavu ispitanika i po tretmanu u eksperimentu treba biti u potpunosti izjednačena s *eksperimentalnom skupinom*, a jedina razlika je u odsutnosti nezavisne varijable kod kontrolne skupine (*eksperimentalni nacrt*). **Eksperimentalna skupina** je ona na koju se primjenjuje nezavisna varijabla, te se mjere efekti njene primjene. Statističkom se analizom vrši ispitivanje razlike u učinku između ove dvije skupine (Ćirić, 2003).

5.7. OSTALE METODE PRIKUPLJANJA PODATAKA

5.7.1. STUDIJA SLUČAJA

Studija (proučavanje) slučaja je dubinsko proučavanje pojedinca i njegovog slučaja. To je analiza osoba, događaja, odluka, razdoblja, projekata, politika, institucija ili drugih sustava koji su proučavani holistički (u cjelini) upotrebom jedne ili više metoda (Thomas, 2011). Slučaj koji je subjekt proučavanja je pokazatelj klase fenomena koji omogućuju analitički okvir (objekt) unutar kojeg se studija provodi i koji slučaj rasvjetljuje i objašnjava. *Primjerice, prikaz bolesnika oboljelog od neke bolesti trebao u određenim aspektima biti pokazatelj određenih obilježja svih oboljelih od iste bolesti.* Thomas (2011) naglašava da studija slučaja ima dva elementa: praktični historijski entitet (*subjekt studije*) te analitički ili teorijski okvir (*objekt studije*). Thomasu razlikuje tri glavne odrednice izbora subjekta. **Slučaj blizak istraživaču** (local knowledge case) ima prednost da je istraživaču intimno poznat i daje šansu za dobru informiranost. **Ključni slučaj** (key case) je onaj koji pokazuje imanentnu interesantnost slučaja, kao i kapacitet da ocrta i objasni objekt studije. **Odstupajući slučaj** (outlier case) pokazuje različitost u odnosu na ključne slučajeve, te ograničava generalizacijsku logiku spoznaja nastalih na temelju slučaja (Thomas, 2011). Milas (2005) razlikuje dvije analitičke strategije: analizu unutar slučaja te analizu među slučajevima.

Studija slučaja je čest postupak u medicini, ali i u primijenjenim granama psihologije (Petz, 1992). U istraživanjima se studija slučaja koristi kada laboratorijsko istraživanje nije moguće ili nije praktično. U studiji slučaja se detaljno opisuje povijest klijenta (ili sudionika istraživanja) u vezi s predmetom istraživanja, s ciljem dobivanja cjelovitog uvida u tok i razvoj reakcija klijenta (ili sudionika) povezanih s tim problemom (Thomas, 2011). Jedan od formata studije slučaja može sadržavati ove dijelove (Upute za pisanje prikaza slučaja, 2013):

1. Osobna anamneza

U prvom dijelu prikaza navodi se obiteljska situacija i anamneza klijenta: navodi se dob, spol, školovanje, zaposlenje, zdravstveni status, zdravstvenu povijest obitelji, obiteljske i društvene odnose, povijest zlouporabe droga i alkohola (ukoliko postoji), životne poteškoće i probleme, životne ciljeve, vještine suočavanja s problemima te slabosti klijenta. Pri opisu koristiti vlastito ime osobe čiji se slučaj prikazuje (a ne nazine »klijent« ili »pacijent«).

2. Opis problema zbog kojeg klijent dolazi

Navodi se problem ili simptome koji klijent opisuje: sve fizičke, emocionalne ili osjetne probleme, te misli, osjećaje i opažanja klijenta povezana sa simptomima. Za svaki simptom pokušati zabilježiti tri važna podatka: otkad traje (što je ponekad teško precizno utvrditi), kako su se tegobe mijenjale i kakav je odnos klijenta prema tom simptomu (pridaje li mu puno/malo pažnje, misli li da je privremen ili trajan, popravlja li se ili pogoršava, itd.). Nadalje, navode se i svi simptomi («neobičnosti») koje primjećuje ili navodi liječnik/psiholog, a ako je za klijenta proveden neki dijagnostički postupak, detaljno ga opisati i prikazati njegove rezultate.

3. Okvirna dijagnoza liječnika (medicinske sestre)

Kriteriji za dijagnosticiranje bolesti ili oštećenja navedeni su u *Međunarodnoj klasifikaciji bolesti i drugih srodnih zdravstvenih problema - MKB 10*. Opisati u kojoj mjeri simptomi koje navodi klijent odgovaraju dijagnostičkim kriterijima određenog poremećaja te navesti eventualne nesukladnosti između navedenih (ili od strane liječnika uočenim) simptoma i dijagnostičkih kriterija.

5.7.2. METODA ANALIZE SADRŽAJA

Analiza sadržaja je skup tehnika kojima se kvalitativni i kvantitativni aspekti sadržaja neke verbalne ali i neverbalne komunikacije među ljudima pretvaraju u znanstvene podatke (Berelson, 1971). Komunikacijski proces sastavni je dio svih društvenih interakcija, na osobnoj i grupnoj razini (Milas, 2005). Proučavanje sadržaja komunikacija znanostima o čovjekovu ponašanju priskrbљuje nezamjenjiv i bogat izvor spoznaja. Povijesne korijene korištenja ovog postupka moguće je povezivati s prvim interpretacijama najstarijih religijskih i književnih sadržaja. Moderno shvaćanje ovog istraživačkog postupka veže se za analize poruka što su ih prenosili prvi mediji (novine, radio, TV) (Šiber, 1998). Razlikuje se od *analize dokumentacije*, koja služi za prikupljanje podatka drugih (sekundarnih) zbog teorijskog okvira istraživanja. Primarni podaci su oni koje istraživač prikuplja za provjeru hipoteza. *Analiza sadržaja* je metoda prikupljanja podataka čiji je cilj objektivni, sistematski i kvantitativni opis manifestnog sadržaja komunikacije (Berelson, 1971).

5.7.3. POSTUPCI ZA NENAMETLJIVO ISTRAŽIVANJE PONAŠANJA

Neki fenomeni ljudskog ponašanja pogodni su za primjenu postupaka koji se zajedničkim imenom nazivaju *postupci nemetljivog (nereaktivnog ili posrednog) istraživanja ponašanja*. Prikupljaju se i analiziraju sekundarni podaci, fizički tragovi bilo koje vrste, da bi se zaključilo o prethodnom ponašanju, odnosima, odvijanju nekog procesa koji je predmet istraživačkog interesa. Vrste podataka koji se postupcima nemetljivog istraživanja analiziraju su fizički tragovi i arhivska građa.

1. Fizički tragovi su najraznovrsniji materijalni ostaci ljudskih aktivnosti, koji nastaju sami od sebe, a ne voljom i akcijom istraživača. Spoznajna težina fizičkih tragova često nije dovoljna za izvođenje čvrstih zaključaka i zato se rijetko tragovi koriste kao jedini izvor podataka, ali u kombinaciji s drugim izvorima imaju često presudnu ulogu u dokazima (Milas, 2005).

2. Arhivska građa (sekundarni podaci, operativna dokumentacija) su zabilješke i spisi nastali kao prateća dokumentacija aktivnosti pojedinca, grupe ili ustanove. O većini radnih i društvenih aktivnosti vodi se i arhivira zakonom propisana evidencija, a na zahtjev istraživača se ta vrsta dokumenata često može koristiti u istraživačke svrhe. Važna je domišljatost u izboru vrsta podataka i mjestu gdje su podaci pohranjeni, npr.: državni arhiv, arhivi državnih i privatnih ustanova i tvrtki, privatne zbirke (Milas, 2005).

Opća ograničenja postupaka nemametljivog prikupljanja podataka su: upitna konstruktna valjanost nemametljivih mjeru ponašanja, npr. je li istrošenija podloga stvarno pokazatelj koja nas zanima (1); problematična pouzdanost i osjetljivost mjeru ponašanja, tj. pitanje je kolike su pogreške mjerjenja i koliko se na ovaj način mogu razlikovati pojedinci (2); postoji nesklad između istraživačkih potreba i dostupnih mjeru aktivnosti, tj. upitno je koliko prikupljeni podaci mogu koristiti za potrebe istraživanja (3). Zbog ovih razloga postupci za nemametljiva istraživanja manje se koriste kao osnovni, a više kao dodatni izvor podataka (Milas, 2005).

6. IZVORI STRUČNE LITERATURE

S obzirom na *gradu* razlikuju se *opći i posebni* izvori informacija. Znanstveni izvori informacija se mogu podijeliti na: primarne, sekundarne i tercijarne. U **primarne** izvore informacija ubrajaju se knjige, znanstveni časopisi, magistarski radovi, doktorske disertacije, monografije, norme te stručni priručnici a u novije vrijeme i svi oblici magnetskih medija kao što su diskete, magnetske vrpce, CD i DVD mediji i slično. **Sekundarne** izvore znanstvenih informacija sačinjavaju preslike sadržaja časopisa, zbornici sažetaka, sekundarni referentni časopisi, i dr. **Tercijarni** izvori su rječnici, enciklopedije, imenici, monografije, katalozi, bibliografije, registri i dr. (Marušić, 2004).

I niz **institucija** pomaže u prikupljanju znanstvenih informacija: **knjižnice** (organizirana zbirkica objavljenih publikacija), **tehnički informacijski centar** (nabavlja, obrađuje i širi tehničke informacije) te **referalni centar** (usmjerava korisnike na odgovarajuće izvore), računalne mreže i **mrežni servisi**. **Računalne mreže** su sustavi koji omogućuju komunikaciju između dvaju i više računala (najpoznatija i najveća svjetska računalna mreža jest Internet) (Marušić, 2004).

Bavljenje medicinom zahtijeva kontinuiranu obaviještenost, jer je zbog neprekidnih i brzih promjena praćenje novih informacija pretpostavka znanstvenoga, nastavnoga i stručnoga djelovanja (Marušić, 2004). Informacijska pismenost važan je preduvjet cjeloživotnoga učenja u biomedicini, zbog odabira najprikladnijeg sustava pronalaženja informacija, oblikovanja strategije pretraživanja, kritički prosudbe.

Za potrebe **učenja** studenti uglavnom uče iz udžbenika i priručnika propisanih nastavnim planom i programom, što treba dopuniti elektroničkim proširenjima udžbenika (u tiskanomu obliku, dostupnih mrežnim putem), ali i radovima iz znanstvenih časopisa. Tematska pretraživanja literature potrebna su u početnoj fazi **istraživanja** (za stjecanje temeljitog uvida u do tada dosegnute rezultate na području u kojem se s istraživanjem počinje) te u završnoj fazi (pri oblikovanju rukopisa za znanstveni časopis) C. **Priprema rukopisa za objavlјivanje** u znanstvenome časopisu zahtijeva od autora izrazito pomno iščitavanje i provjeru literature, kao i **priprema kongresnoga priopćenja** pretpostavlja pomnu pripremu koja uključuje i pregledavanje najnovijih istraživačkih rezultata ili stručnih iskustava. Konačno, za **rješavanje kliničkoga problema** čak 69% liječnika kao glavni razlog pretraživanja baza podataka navodi skrb za bolesnika (za prepoznavanje i pravu dijagnozu medicinskoga problema ili stanja, planiranje odgovarajućega terapijskoga postupka i njegovu provedbu, promjenu bolesnikova stava prema zdravlju itd.) (Marušić, 2004).

Put traženja informacija dajemo na primjeru uzimanja droge poznate pod imenom "ecstasy", koja često izaziva i teške štetne posljedice, među kojima su zatajivanje bubrega, oštećenje funkcije mozga i sl. Želimo naći odgovor na pitanje utječe li uzimanje "ecstasyja" na poremećaj funkcije pamćenja. Informacije možemo tražiti na više načina:

1. **razgovorom sa stručnjacima** (“učenjem od starijih”, raspravom s kolegama i postavljanjem pitanja iskusnijima);
2. **udžbenicima ili priručnicima** (odlično i vjerodostojno, ali oprez: znanja brzo zastarijevaju pa ih je potrebno dopuniti znanjima iz npr. vjerodostojnog elektroničkog mrežnog izvora, npr. *MedlinePlus*);
3. pregledom novih brojeva **specijaliziranih znanstvenih časopisa** (npr. na stranicama Središnje medicinske knjižnice (<http://smk.mef.hr/php/biomed/casopisi.php>) možete pronaći katalog biomedicinske periodike u hrvatskim knjižnicama);;
4. pretraživanjem **knjižničnih kataloga** (u tzv. predmetnim katalozima mogu naći podaci o monografijama, kongresnim zbornicima, doktoratima koji nas zanimaju; npr. u obrazac za pretraživanje (polje “naslov”) kataloga knjiga *Središnje medicinske knjižnice* (<http://smk.mef.hr/php/biomed/knjige.php>), upišemo izraz “zloupotrebe droge; dodatne obavijesti može se dobiti i slanjem elektroničke pošte preko službe “*Pitajte knjižničara*” (primjerice na adresi <http://smk.mef.hr/contact/pitajte.htm>.));
5. pretraživanjem **izvora na internetu** (medicinske časopise može se najčešće pronaći na internetu – pretraživanjem čak i na popularnim pretraživačima kao što su Google ili Yahoo, može se uz pametan izbor ključnih riječi i dodatka **filetype:pdf** pronaći veći broj relevantnih članaka; potom u popisu referenci možemo pronaći točne nazive članak koji su nam zanimljivi i potom upisati cijele nazive tih članaka u pretraživač);
6. **potražnice od autora** (budući svaki znanstveni časopis i većina bibliografskih baza podataka, objavljuje i adresu autora, od autora se može zatražiti pretisak rada ili elektronska kopija).

Korisno je prikupljene informacije trajno pohraniti za osobnu uporabu, npr. po tematskim područjima u datotekama računala, ili pak u posebne fascikle (Marušić, 2004).

Zbog iznimne važnosti za područje biomedicine, detaljnije će se opisati prikupljanje informacija primjenom specijalizirane bibliografske baza podataka **Medline/PubMed**, koja je javno besplatno dostupna (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>). Kad se pretražuje veliki skup informacija, potrebno je postaviti **strategiju pretraživanja**, koju postavlja ili sam korisnik ili knjižničar u suradnji i dogovoru s korisnikom. Pritom je potrebno definirati temu pretraživanja, a potom:

1. **ključne riječi ili predmetnice** - a) bolest, stanje, skupinu bolesnika; b) medicinske postupke, rizične čimbenike i sl.; c) ishod bolesti ili poremećaja (npr. za odgovor na pitanje o djelovanju droge “ecstasy” na funkciju pamćenja u mladih osoba, upotrijebit će se engleske riječi “*ecstasy adverse effects memory drug effects adolescents*”, dok se pomoću izraza (predmetnica) iz rječnika MeSH osigurava točnost i ciljanost pretrage); sustav potpredmetnica (engl. *subheadings*) pretraživanje ograničava na određeni aspekt;
2. **granice pretraživanju** postavlja se u skladu s najboljim odgovorom koji se želi dobiti (potpredmetnice, oblik članka, jezik na kojemu su napisani, vrijeme u kojemu su objavljeni, dob ili spol bolesnika);
3. **Booleova logika** odnosi se na kombinaciju više ključeva pretraživanja, uporabom Booleovih operatora AND, OR ili NOT (pomoću operatora AND pronalaze se sve članke koji sadržavaju postavljene ključne riječi; operator OR objedinjuje sve članke koji sadržavaju barem jednu od

postavljenih ključnih riječi, a operator NOT isključuje članke s jednom od postavljenih ključnih riječi);

4. **prikaz i pohranjivanje rezultata** može se pomoću PubMeda prikazati na različite načine (osnovni bibliografski podatci sa sažetkom, zapis spojen s punim tekstom članka ili s nekim drugim dokumentom na istoj ili drugoj mrežnoj adresi); korisnik sam odlučuje o načinu kako želi pribilježiti rezultate pretraživanja (ispis ili pohrana na računalu) (Marušić, 2004).

Uz PubMed, korisno je pronalaziti sustavne pregledne članke koji na postavljena pitanja mogu dati odgovore utemeljene na dokazima i pregled objavljene literature u zbirci **Cochrane** (engl. *Cochrane Database of Systematic Reviews*), na web-stranici: <http://www.cochrane.org/>.

Općenito, *slijed pretraživanja literature* za potrebe istraživanja je slijedeći (modificirano, prema Marušić, 2004):

1. Formulirajte istraživačko pitanje
2. Izaberite izvor podataka (npr. PubMed)
3. Formulirajte strategiju pretraživanja (koje ključne riječi ćete odabrati)
4. Razdvojite ključne pojmove (npr. u podgrupe)
5. MeSH (pronađite skraćenice ključnih pojmoveva)
6. Potpredmetnice (grupirajte ih u podgrupe)
7. Koristite riječi iz naslova/sažetka
8. Primijenite Booleovu logiku (uključite ili isključite neke pojmove u pretrazi referenci)
9. Kombinirajte i ograničite rezultate (samo na područje koje vas zanima).

7. IZVJEŠĆE O REZULTATIMA ISTRAŽIVANJA

7.1. OPĆA NAČELA PISANJA

Pri pisanju znanstvenog ili stručnog članka treba voditi računa o sljedećem (Marušić, 2004): članak treba početi pisati u pravo vrijeme (ne prekasno, nego onda kad je istraživanje dalo odgovor na postavljeno pitanje) (1); prije pisanja treba dobro proučiti Upute autorima odabranoga znanstvenog časopisa ili zbornika s konferencije (2); da jezik znanstvenoga članka mora biti jasan, jednoznačan i točan (3); članak je prije slanja u časopis uvijek dobro dati kolegama na kritičku prosudbu (4).

Prije no što se odluči pisati ili uopće planirati članak, autor treba sebi odgovoriti na šest pitanja.

1. Što želim reći?

Članak je zanimljiv čitatelju ako mu daje odgovor na pitanje koje ga zanima. O vrsti pitanja, odgovora na njega i dokazima koji ga podupiru, ovisi i vrsta znanstvenoga rada koji treba napisati (izvorni znanstveni članak, pregledni članak, stručni rad, prikaz bolesnika itd.).

2. Treba li članak uopće napisati?

Nema smisla pisati o nečemu što se već zna, tj. o čemu su već objavljeni brojni radovi, pa je pretraživanje literature nužno još u tijeku planiranja istraživanja i postavljanja istraživačkih ciljeva. Ako rad i nije nov, može biti objavljen ako proširuje ili utvrđuje već objavljene poruke. Na kraju, ako o problemu i nema radova, vrlo je važno da se vlastiti rezultat kritički razmotri: npr. ima li smisla istraživati nešto da bi se reklo da to uopće i nema smisla istraživati ?

3. Jesam li što slično već objavio?

Etička pravila znanstvenoga rada ne dopuštaju objavljivanje rezultata koje je autor već objavio u cijelosti ili u nekome drugome obliku. Treba međutim razlikovati tematski različite radevne nastale iz iste baze podataka (što je zapravo originalni rad) i zapravo ponavljanje potpuno istog rada u nešto izmijenjenom obliku (etički nedopustiv).

4. Koji je prikladan oblik za rad?

Katkad je lako odlučiti se za odgovarajući oblik publikacije (npr. izvorni znanstveni članak ili prikaz bolesnika itd.). No, katkad najprimjereniji oblik za prikaz rezultata i nije očit, dok je opće pravilo da treba izabrati **što kraći oblik izvješća**. Npr. rad o novim i neobičnim nepoželjnim učincima nekoga lijeka će biti prije prihvaćen u kvalitetnomu časopisu ako je napisan u obliku pisma uredniku ili u formi kratkoga priopćenja ili kliničke zabilješke.

5. Kome je rad namijenjen?

Treba se odmah pitati "Tko će vjerojatno pročitati članak?" (npr. liječnici opće prakse, specijalisti u uskome području ili nekolicina tehničara), a ne "Tko bi ga trebao pročitati?", što ima veliki utjecaj na objavljivanje: ako se precijeni čitateljstvo, vjerojatno je da će visokotiražni i prestižni časopis rad odbiti.

6. Koji je pravi časopis?

Časopis je bitno odabrati na samomu početku pisanja rada jer formalni izgled teksta (izgled poglavlja, citiranje literature, duljina teksta, vrst i broj priloga) ovisi o zahtjevima časopisa. Važno je pročitati upute autorima, gdje su opisane i namjena i svrha časopisa, te čitateljstvo kojemu je namijenjen. Nije lako odabrati časopis, jer ih je velik broj za pojedinu medicinsku disciplinu, pa je dobro napraviti popis časopisa gdje bi se mogao poslati članak i onda odabrati najprikladniji (Marušić, 2004).

Prije samoga pisanja članka, treba imati na umu dva važna savjeta:

1. Pišite članak primjenom **računalnoga programa**, da ga se može doradivati.
2. Odlučiti prije pisanja članka **tko su autori**. Odluku o autorima članka i koji će biti njihov redoslijed treba donijeti što prije, najbolje prije početka samoga istraživanja. Čak ako i jeste jedini autor, dobro je provjeriti misli li možda netko da i on zaslužuje autorsko mjesto na članku. Autorstvo znanstvenih radova podložno je poštivanju strogih etičkih pravila (Marušić, 2004).

Prihvaćanje članka u dobrome časopisu najviše ovisi o poruci koju nudi. Ako urednici časopisa smatraju da je članak važan za njihov časopis, prihvativ će ga ako i nije stilski dobro napisan, ali sudbinu članka često može odlučiti i njegov stil. Zato treba voditi računa o pet bitnih obilježja **znanstvenog stila pisanja**: rječitost, jasnoću, točnost, umjerenost i skladnost (Marušić, 2004).

7.2. ZNANSTVENI RAD – VRSTE RADOVA U ZNANOSTI

Razlikuje se sljedeće glavne vrste radova u znanosti – znanstveni i stručni.

U **znanstvene** radove spadaju (Marušić, 2004; Vukosav i Zarevski, 2011):

a/ pregledni članak. Daje sustavni pregled nekog užeg problema određenog znanstvenog područja ili prikaz recentnih istraživanja. Danas se osobito cijene kvalitetne meta-analize, jer s obzirom na veliku količinu objavljenih radova znatno olakšavaju drugim znanstvenicima (dakako, i predavačima) rad.

b/ prethodno (kratko) priopćenje. Ima status izvornog znanstvenog rada, a najčešće ukratko prikazuje metodološka pitanja nekog znanstvenog rada i preliminarne rezultate. Nema opširan uvod ni raspravu.

c/ izvorni (ili originalni) znanstveni rad. Predstavlja originalni doprinos istraživanju nekog problema. Nova je ili metoda za istraživanje problema ili se poznate metode primijene na novi problem. Sadrži detaljan prikaz metodologije kako bi se mogla provesti nezavisna replikacija. U raspravi se uspoređuju dobiveni rezultati s već od ranije poznatim nalazima i nude se objašnjenja, dakako uz nužan znanstveni oprez i jasno isticanje potencijalnih izvora pogreške, kao i alternativnih tumačenja dobivenih rezultata.

d/ magistarski rad. To je znanstveni rad u kojem kao poslijediplomski student samostalno u pisanom obliku obrađujete odabranu temu u svrhu stjecanja titule magistra znanosti. Pazite: razlikovati ga od specijalističkog magistarskog rada, koji može biti i stručni rad.

e/ doktorska disertacija. Izvorni znanstveni rad u kojem kao poslijediplomski (doktorski) student samostalno u pisanom obliku obrađujete odabranu temu u svrhu stjecanja titule doktora znanosti, a koji pišete kako biste dokazali kao samostalni istraživač u znanstvenom području za koje se dodjeljuje doktorat znanosti (Marušić, 2004).

Magistarski i doktorski radnje imaju donekle različitu strukturu dijelova u odnosu na članke pripremljene za znanstvenu i stručnu periodiku. Osnovna je razlika što je uvod radnji znatno duži u odnosu na članke. Također vrijedi načelo strukturiranja uvoda u obliku lijevka.

U stručne radove spadaju:

a/ *stručni članak.* Koristeći znanstvenu metodologiju obradi se neki uži, praktični problem. Nije mu cilj otkrivanje novih zakonitosti, ali poznatim činjenicama pridodaje nove podatke.

b/ *seminarski rad.* To je kraći stručni rad u kojem samostalno u pisanom obliku obrađujete odabranu temu.

c/ *kritički rad.* To je stručni rad u kojem iznosite vlastito mišljenje o izabranom znanstvenom ili stručnom dijelu u svrhu proširivanja i produbljivanja znanja iz područja kolegija iz kojeg se izrađuje.

d/ diplomski ili završni rad. To je opširniji stručni rad u kojem se samostalno u pisanom obliku obrađuje odabrana tema.

e/ *specijalistički poslijediplomski rad.* To je opširan stručni rad u kojemu kao poslijediplomski student samostalno u pisanom obliku obrađujete odabranu temu u svrhu stjecanja titule sveučilišnog specijalista.

f/ *prikazi bolesnika (slučaja).* Odnose se na opis bolesnika ili manje skupine s naglaskom na otkrivanje

novih i važnih spoznaja o patogenezi, kliničkoj slici, liječenju te diferencijalnoj dijagnozi radi poboljšanja skrbi za bolesnike.

g/ *komentari.* Oni se odnose na mišljenja pojedinca, a sastoje se od glavne točke i prateće rasprave. Mogu se odnositi na praktički bilo koje pitanje ili polemiku iz područja interesa. Ove vrste rukopisa najčešće se povezuje uz neki recentno objavljen članak. Glavni cilj komentara jest pokretanje šire rasprave o temi, stoga kod pisanja valja voditi računa o tome da se problem prikaže na jasan i znanstven način.

h/ *pisma uredniku.* Najčešće su kratki kritički osvrti na radove objavljene u prethodnim brojevima časopisa. Pisma uredniku nisu namijenjena za prikaz izvornih podataka koji nisu vezani za temu prethodno objavljenog članka. Pismo uredniku ne smije sadržavati neobjavljene ni kopirati već objavljene materijale (Marušić, 2004).

7.3. POGLAVLJA I STRUKTURA ZNANSTVENOG RADA

Radovi u području biomedicinskih znanosti sadrže najčešće sljedećih **7 dijelova (poglavlja)** (Vukosav i Zarevski, 2011):

1. Uvod
2. Metode (Sudionici, Postupak, Varijable i instrumenti (materijali), Metode statističke obrade);
3. Rezultati;
4. Rasprava;
5. Zaključak;
6. Literatura;
7. Sažetak.

Struktura znanstvenog rada (osim preglednog) izgleda ovako (Vukosav i Zarevski, 2011):

1. **Naslov** je neskrativi skup pojmove koji opisuju sadržaj znanstvenoga članka.
2. **Sažetak** je vrlo kratka inačica članka koja se s naslovom prenosi u bibliografskim bazama podataka, koji sadrži *i popis ključnih riječi*. Sažetak služi tome da čitatelji mogu brzo odlučiti zanima li ih određeni članak ili ne. Ako nije eksplicitno drukčije navedeno u uputama o strukturiranju članka za određeni časopis, onda je nepisano je pravilo da se navodi do pet **ključnih riječi**. One služe tome da se u pretraživanju baze podataka križanjem po 2-3 ključne riječi brzo dođe do recentnih podataka o području u kojem namjeravamo istraživati i/ili stručno raditi. Sažetak zapravo sadrži koncizne podatke o cilju istraživanja, metodologiji, dobivenim rezultatima i zaključak. On je „rad u malom“.
3. **Uvod**. Navode se ukratko važeće teorije, poznate činjenice (empirijski podaci) u vezi s problemom, kao i razlozi zašto se provodi istraživanje. U načelu se uvod strukturira u obliku "lijevka" - pode se od šireg područja koje se zatim sužava u smjeru cilja (problema). Pojednostavljeni, u Uvodu je struktura:
 - a) opći teorijski pristup u nekom području
 - b) konkretni teorijski pristup koji ćemo koristiti u našem istraživanju
 - c) prethodna istraživanja u području koje ćemo istraživati.
4. **Cilj**. Jasno se definira cilj, a po potrebi i hipoteze istraživanja. Cilj se zapravo ne piše u radu kao izdvojena cjelina, već se nalazi u zadnjem dijelu Uvoda.
5. **Metodologija**. Sadrži pregled korištenih metoda koji daje informacije o populaciji iz koje je izvučen uzorak, korištenim varijablama (instrumentariju) i postupku provođenja istraživanja. Ako su metode obrade podataka manje poznate ili ako su razvijene upravo za to istraživanje, detaljno ih se opiše. Dakle, ovaj dio rada daje podatke o sudionicima, postupku, varijablama i instrumentima (materijalima), korištenim metodama statističke obrade.
4. **Rezultati**. Pregledno se tablicama, grafovima i slikama prikažu rezultati. Pritom treba voditi računa da je svaki od tih prikaza potpun, tj. da ne ovisi o tekstu ispred ili iza njega - znači u naslovu tablice, grafa ili slike treba biti jasno navedeno što su varijable, koliki je bio broj entiteta, te koji je statistički ili matematički postupak proveden, a u legendi se navode kratice naziva. Nalazi se kratko komentiraju. Pritom se ne verbaliziraju podaci iz tablica (grafikona, slika) već se kaže što oni znače u odnosu na postavljen problem i hipoteze - koji su trendovi, kakve su statističke značajnosti provedenih testova, koliko su izraženi efekti i sl. Drugim riječima, samo opisujemo rezultate a ne dajemo njihova tumačenja.

5. Rasprava. Dobiveni se rezultati šire komentiraju i stavljuju u odnos s podacima iz relevantne literature. Može se reći da Rasprava ima strukturu:

- a) tumačenje glavnih nalaza istraživanja (usporedba s drugim istraživačima)
- b) prednosti i nedostaci istraživanja
- c) smjernice za buduća istraživanja
- d) praktična primjena dobivenih rezultata.

6. Zaključak. To je najčešće kratko i jasno odgovaranje na postavljeni cilj (problem) istraživanja te pripadne hipoteze. Nekad se daju i smjernice za nova istraživanja.

7. Literatura. Prema pravilima citiranja za određeno područje navedu se izvori koji su citirani u radu. Napomena: ***ne navodi se opća literatura*** kojom smo se koristili za proučavanje područja, već ***samo oni radovi koji su navedeni*** u tekstu. Dakako, ne smije se dogoditi da u tekstu navodimo neke autore, a da ih u literaturi nema.

Ovaj je oblik strukturiranja radova najčešći. No, u nekim područjima postoje i određene varijacije na strukturu. Nekad se rezultati i rasprava pišu zajedno (dakle pod rednim brojem 4. stoji rezultati i rasprava). U svakom slučaju treba pažljivo pročitati upute autorima časopisa kako se namjerava poslati rad. Brojevi tablica, grafova i slika prate redoslijed pojavljivanja u tekstu: prva tablica ima oznaku Tablica 1, sljedeća Tablica 2, itd. (Marušić, 2004).

I za kraj jedan vrlo praktičan savjet: pri izboru časopisa u koji šaljemo rad postoji dilema brzina objavljivanja: "težina" časopisa. U časopisu bez međunarodne recenzije, članak ima šansu za brzo objavljivane. S druge strane, rad objavljen u uglednom časopisu s međunarodnom recenzijom i visokim indeksom referenciranja vrijedi znatno više za napredovanje u znanstvenoj hijerarhiji (zapravo je nužan uvjet!), ali u načelu se znatno duže čeka na objavljivanje (i to nakon 2-3 revizije rada prema zahtjevima recenzentata) (Vukosav i Zarevski, 2011).

7.4. SUSTAVI CITIRANJA LITERATURE

Dva su temeljna sustava citiranja znanstvene literature, harvardski i vancouverški sustav, kojih je produkt i kombinirani, abecedno-numerički sustav (Marušić, 2004).

1. Harvardski sustav dobio je zasnovan na načinu knjižnične katalogizacije toga sveučilišta. Naziva se još i sustav "autor-datum", jer se u tekstu u zagradama iza podataka koje citiramo navodi ime autora i godina objavljivanja. U odjeljku Literatura citati se poredaju abecednim redom prema prezimenu prvoga autora (kad su prezimena ista, po godini izdanja). Harvardski sustav ima prednost u očitijem naglašavanju autora radova koje citiramo. U slučaju kad se naknadno dodaje ili briše pojedina referenca, nije potrebno prenumerirati sve ostale. Sustav je zato praktično koristiti tijekom pisanja rada, čak i bez obzira na to po kojem će sustavu biti citirana literatura u konačnoj verziji rukopisa. APA (American Psychological Association) ima precizno razrađen sustav citiranja literature upravo po harvardskom sustavu (Marušić, 2004).

2. Vancouverski sustav je najčešći u većini biomedicinskih časopisa: sustav dobio naziv prema kanadskom gradu Vancouveru, gdje je 1978. godine Međunarodni odbor urednika medicinskih časopisa (engl. ICMJE) donio prvu verziju Jedinstvenih zahtjeva za rukopise namijenjene objavljivanju u biomedicinskim časopisima (vidjeti na <http://www.icmje.org/>). Reference dobivaju broj prema redoslijedu (mjestu prvog) pojavljivanja u tekstu. Ovaj se redni broj piše u zagradama (zaobljenim ili uglatim) ili u superskriptu (ovisno o propisima pojedinog časopisa), iza citirane tvrdnje, bez ikakvih drugih podataka. Ako se neka referenca pojavljuje samo u tablici ili slici, ona dobiva broj prema mjestu gdje se autor u tekstu prvi puta poziva na dotičnu tablicu ili sliku. U odjeljku *Literatura (References)* citirani se radovi poredaju po rednom broju, te se ondje navedu svi potrebni bibliografski podaci. Nazivi časopisa se nerijetko pišu skraćenicom, ali samo ako su indeksirani u MEDLINE (tj. na popisu časopisa *Index Medicus*), ili su indeksirani u bibliografskoj bazi *Current Contents*. Druga pravila propisuju primjerice navođenje imena samo prvih šest autora, dok se, ako ih ima više, iza šestog stavlja zarez i oznaka "et al." (lat., *et alii* – „i drugi“). Prednost vancouvervskog sustava su: veća preglednost teksta za čitatelja, štednja prostora (što pojeftinjuje tisk) (Marušić, 2004).

3. Abecedno-numerički sustav je kombinacija dvaju ovdje opisanih sustava. U tom se slučaju svi navodi u odjeljku Literatura poredaju prema abecednom redu prezimena prvoga autora: svakoj se pridruži broj, koji se piše u zagradama u tekstu, bez obzira na redoslijed pojavljivanja (kod nas ovaj sustav citiranja primjenjuje npr. Hrvatski športskomedicinski vjesnik) (Marušić, 2004).

Posebno je pitanje citiranje elektroničkih izvora, posebice sadržaja s Interneta. Budući da se radi o razmjerno novomu mediju, najčešće nisu još potpuno definirani svi bibliografski podaci koje za takvu referenciju treba navesti (razlike postoje od časopisa do časopisa). Osnovni je problem neujednačenost samih internetskih sadržaja. Za sada vrijedi pravilo da se navodi URL (engl., *uniform resource locator*) i datum pristupa: primjer pisanja referencije na elektronički članak jest:

Ćirić, J. (2003). Metodologija znanosti. Skinuto s: <http://personal.unizd.hr/~jciric/metznan.html>

Primjer citiranja literature iste reference po dva sustava:

1. Harvardski:

Petz, B., Kolesarić, V., Ivanec, D. (2012). *Petzova statistika*. Jastrebarsko: Naklada Slap.

2. Vancouverski:

Petz B, Kolesarić V, Ivanec D. *Petzova statistika*. Jastrebarsko: Naklada Slap; 2012.

8. UVOD U STATISTIKU I BIOSTATISTIKU

Statistika je znanstvena disciplina koja se bavi prikupljanjem, analizom i tumačenjem masovnih pojava. Ne bavi se pojedinačnim slučajevima, niti onim što nije bilo (ono što nije bilo ne može se ni planirati). To je empirijska znanost koja se bavi podacima koji su se dogodili, i na osnovu njih izračunava ono što bi se moglo dogoditi. **Predmet statistike** je proučavanje varijabilnosti obilježja masovnih pojava. Zadatak (predmet) statistike je: promatranje pojave, prikupljanje podataka o pojavi, obrada podataka, analiza podataka te predviđanje (najnovije) pojave (Petz, 1985; Ivanković i sur., 1989). **Obilježja** su karakteristike ili osobine neke pojave. Obilježje je svojstvo po kom se jedinice jednog skupa razlikuju od jedinica drugih skupova. Svako obilježje ili element statističkog skupa ima vrijednost, koja je manje ili više različita od drugog obilježja. To odstupanje u odnosu na druge vrijednosti naziva se **varijacija**. **Statističko zaključivanje** se bavi uopćavanjem dijelova u cjelinu promatrane pojave. Statističko zaključivanje se bazira na odabiru uzorka i zaključcima o tim uzorcima zasnovanim na teoriji vjerojatnosti. Svrha uzimanja uzorka i zadatak statističkog zaključivanja je donošenje zaključka o parametrima populacije na osnovu pokazatelja iz uzorka (Petz, 1985; Ivanković i sur., 1989).

8.1. TEMELJNE VRSTE STATISTIČKIH METODA I NJIHOVI CILJEVI

Razlikuju se **dvije vrste statistike prema podacima** koje nam daje. **Deskriptivna statistika (opisna)** brojčano opisuje uzorak koji se analizira. Daje mjere središnje tendencije (medijan, mod, aritmetičku sredinu...) ili mjere raspršenja (raspon, interkvartilni raspon, standardnu devijaciju...). **Inferencijalna statistika (zaključivanja)** omogućuje zaključivanje o prirodi izmjerениh podataka jer analize otkrivaju strukturu i odnos između vrijednosti zavisnih i nezavisnih varijabli (Petz, 1985).

Ovisno o **distribuciji podataka**, može se govoriti o neparametrijskoj i parametrijskoj statistici. **Neparametrijsku statistiku** čine postupci obrade podataka na distribucijama koje nisu Gaussove (normalne). Njeni su rezultati su «otporniji» na odbacivanje nulte hipoteze, pa je vjerojatnije da nećemo pronaći statistički značajne razlike ili povezanosti, primjenom ovih metoda. **Parametrijska statistika** se provodi u slučajevima kad su podaci normalno distribuirani (Petz, 1985; Ivanković i sur., 1989). Uvjeti za primjenu pojedine vrste testa prikazani su u tablici 2.

Tablica 2. Uvjeti za primjenu parametrijskih i neparametrijskih testova

PARAMETRIJSKI TESTOVI	NEPARAMETRIJSKI TESTOVI
<ul style="list-style-type: none"> • Veliki uzorci • Normalna distribucija • Homogenost varijanci 	<ul style="list-style-type: none"> • Mali uzorci • Nema normalne distribucije ili se ne može odrediti • Varijance nisu homogene

Bez obzira o kakvoj je vrsti statistike i distribucije riječ, vrijedi pravilo «smeće unutra – smeće van». Drugim riječima, statističkim analizama ćemo uvijek dobiti nekakav rezultat, ali uvijek stoji pitanje da li je primjena statističkih metoda bila ispravna (Ćirić, 2003).

Dva su glavna cilja statističke analize:

1. **Usporediti srednje vrijednosti** (ili medijane) jedne, dvije ili više skupine/ uzoraka (*npr. je li krvni tlak viši kod kontrolne skupine ili ljećene skupine/ ljećenih skupina?*).
2. Izračunati **korelaciju**, da se ustanovi kako se **jedna ili više nezavisnih varijabli i jedna zavisna** varijabla odnose međusobno, tj. kako su povezane (*npr. kako su težina i/ili dob povezani s krvnim tlakom*).

8.2. METODE UREĐIVANJA STATISTIČKIH PODATAKA

Prikupljeni podaci predstavljaju sirov materijal koji se ne može statistički analizirati (Statističko sređivanje i prikazivanje podataka, 2013). Ovako prikazani podaci predstavljaju osnovnu empirijsku seriju, gdje su vrijednosti obilježja prikazane redoslijedom prikupljanja. Nesređene podatke nužno je srediti po nekom kriteriju: najčešće se podaci sređuju po veličini (Milošević i Bogdanović, 2012).

Npr. Institut za javno zdravlje proveo je anketu među ženama dobi od 30 do 40 godina, s ciljem saznanja koliko puta godišnje one odlaze na kontrolne ginekološke preglede. Dobiveni su sljedeći podaci:

0 0 3 4 2 2 4 3 1 0 1 3 2 4 4 3 2 0 1 2 2 4 3 0 2
1 4 2 3 1 0 2 2 1 2 3 2 1 0 1 2 1 3 1 0 2 4 3 3 1

Na osnovu ovako prikazanih podataka nemoguće je formirati sliku o navikama žena određene dobi o posjećivanju ginekologa. Za zaključak o tome kakve su navike žena, podaci su najprije razvrstani po veličini:

0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2
2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4

Nakon sređivanja podataka po veličini potrebno je sažeti podatke u obliku jednostavne distribucije frekvencija. Distribucija frekvencija predstavlja takvu statističku seriju gdje se vrijednosti obilježja upisuju u jednu kolonu, a učestalost (tj. frekvencija) u drugu kolonu. Distribucija učestalosti (frekvencija) pokazuje kako je raspoređen broj jedinica promatranja po pojedinim vrijednostima obilježja. Na gore navedenom primjeru formirana je jednostavna distribucija frekvencija (Milošević i Bogdanović, 2012).

Tablica 3. Jednostavna distribucija frekvencija (učestalost broja bolničkih posjeta)

Broj posjeta	f (frekvencija – učestalost)
0	8
1	11
2	14
3	10
4	7
Σ (ukupno)	50

Na osnovu ovako sređenih podataka može se zaključiti da najveći broj žena posjećuje ginekologa dvaput godišnje (tablica 3).

Način sređivanja podataka ovisi o tipu obilježja. Atributivna (kvalitativna) i numerička diskontinuirana (prebrojiva) obilježja predstavljaju se jednostavnom distribucijom frekvencija, a numerička kontinuirana (neprebrojiva) obilježja se predstavljaju distribucijom frekvencije s klasnim (grupnim) intervalima.

Distribucija frekvencije s klasnim (grupnim) intervalima određena je brojem intervala, veličinom intervala i granicama intervala. K tome, potrebno je voditi računa o tome da intervali budu međusobno jednakim, jer se time omogućava međusobno uspoređivanje grupa (Milošević i Bogdanović, 2012).

Broj intervala označava se s K i određuje se **Sturgesovom formulom:** $K = 1 + 3,32192 \log N$, gdje je N = ukupan broj statističkih jedinica (entiteta) (Milošević i Bogdanović, 2012). Veličina intervala određuje se po formuli:

$$\text{Veličina intervala} = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{K}$$

Treba voditi računa da granice intervala budu jasne i precizne, čime se jasno pokazuje kojem intervalu pripada vrijednost promatranoj obilježja. Mora se voditi računa da kraj jednog intervala ne bude i početak drugog, jer se time izbjegava situacija neznanja kojem intervalu pripada ispitivana vrijednost (Milošević i Bogdanović, 2012).

Npr. kod 30 bolesnika određivane su vrijednosti glikemije (šećera u krvi) i dobivene su sljedeće vrijednosti:

8,6 7,7 6,2 6,6 8,0 9,3 7,3 8,5 10,9 11,1
8,4 9,4 6,9 12,3 13,1 11,9 10,5 9,2 12,6 11,4
13,7 9,0 6,6 11,4 11,0 8,1 7,3 13,9 12,1 8,0

Na osnovu prikupljenih podataka nije moguće donijeti zaključak o vrijednosti glikemije kod ispitivanih bolesnika, pa je potrebno srediti i sažeti podatke u obliku distribucije frekvencija s grupnim intervalima.

Broj intervala se određuje po gore navedenim formulama:

Broj intervala $K = 1 + 3,32192 \log 30 = 1 + 3,32192 * 1,48 = 5,91 \approx 6$

Veličina intervala $= (13,9 - 6,2) / 6 = 1,28 \approx 1,3$

Za gore prikazane podatke potrebno je formirati distribuciju frekvencija sa 6 intervala, gdje je veličina intervala 1,3 (treba paziti da postoje razlike između početka jednog intervala i završetka drugog). U distribuciji frekvencija pokazuje se da najveći broj bolesnika ima vrijednost glikemije između 7,5 – 8,79 (tablica 4).

Tablica 4. Distribucija frekvencija (broj bolesnika za određeni raspon vrijednosti glikemije)

H	f (frekvencija – učestalost)
6,2 – 7,49	6
7,5 – 8,79	7
8,8 – 10,09	4
10,1 – 11,39	4
11,4 – 12,69	6
12,7 – 13,99	3
Σ (ukupno)	30

Načini prikazivanja podataka

Nakon sređivanja podataka potrebno ih je i prikazati što jasnije i preciznije. Prikazivanje podatka može biti tablično i grafički (Milošević i Bogdanović, 2012).

Tablično prikazivanje podataka

Tablica je prikaz podataka sastavljen od redova i kolona. Svaka tablica mora imati naslov tablice, zaglavljje (legendu) i pretkolonu.

Tablice mogu biti jednostavne, složene i kombinirane (Milošević i Bogdanović, 2012). **Jednostavne tablice** pokazuju samo jednu statističku seriju. U tablici 5 je prikazan broj nesreća u odnosu na dan u tjednu.

Tablica 5. Primjer jednostavne tablice (broj nesreća u odnosu na dan u tjednu)

Dani u tjednu	Broj nesreća
ponedjeljak	7
utorak	5
srijeda	5
četvrtak	5
petak	12
subota	18
nedjelja	8
Σ	60

Složene tablice prikazuju više statističkih serija. U tablici 6 dolje prikazani su podaci o broju zaposlenih po spolu i godinama radnog staža, što predstavlja prikazivanje tri statističke serije istovremeno (Milošević i Bogdanović, 2012).

Tablica 6. Primjer složene tablice (broj zaposlenih, radni staž, spol)

Godine radnog staža	Broj zaposlenih	Spol muškarci	-	Spol žene	-
0 – 5	9	4		5	
5 – 10	7	3		4	
10 – 15	11	6		5	
15 – 20	10	4		6	
20 – 25	8	4		4	
25 – 30	7	4		3	
30 – 35	6	3		3	
35 – 40	2	1		1	
Σ	60	29		31	

Kombinirane tablice prikazuju serije podataka dobivenih križanjem dva ili više obilježja. Prema tipu obilježja koje prikazuju, kombinirane tablice dijele se na tablice kontingencije i tablice korelacije. Tablice **kontingencije** prikazuju opisna obilježja, a tablice **korelacije** numerička obilježja (Milošević i Bogdanović, 2012). Pogledajmo to na primjeru tablice kontingencije (tablica 7).

Tablica 7. Primjer kombinirane tablice (tablica kontingencije)

Ispitanici	Prošli	Pali	Ukupno
Studenti	12	6	18
Studentice	22	7	29
Ukupno	34	13	47

Grafičko prikazivanje podataka

Grafičko prikazivanje podataka nudi jasnije utvrđivanje razlika među prikazanim serijama podataka. **Grafovi** predstavljaju vizualnu ilustraciju tablica, ali nisu njihova zamjena, već dopuna. Nedostatak grafova je što njihova konstrukcija ovisi od postavljenim razmjerima, a drugi je nedostatak što ponekad u istom razmjeru nije moguće prikazati sve vrijednosti (npr. najmanje i najveće vrijednosti). Grafovi se dijele na *točkaste, linijske i površinske* (Milošević i Bogdanović, 2012).

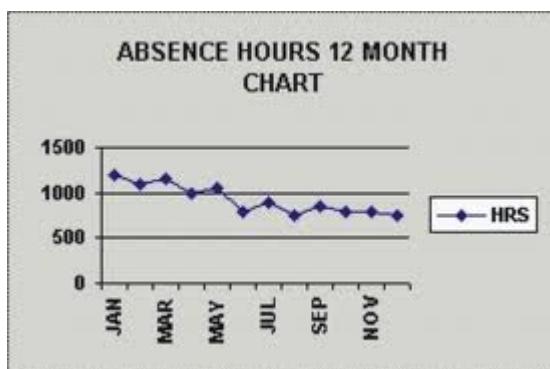
Kod **točkastog dijagrama** podaci su prikazani u obliku točaka. Svaka točka je u koordinatnom sustavu određena s dvije vrijednosti, nezavisnom koja se nanosi na apscisu i zavisnom koja se

nanosi na ordinatu. Obično se uz prikaz podatka u obliku točaka, određuje i regresijska crta, tj. pravac koji najbolje pokazuje međusobni odnos prikazanih točaka. *Vidjeti primjer točkastog dijagrama na krivuljama s prikazom korelacije u poglavlju 14.2.* (Milošević i Bogdanović, 2012).

Linijski dijagrami se dijele na: poligon i krivulju frekvencija, vremenski linijski dijagram, kumulativni i polarni dijagram. **Krivulja frekvencije** koristi se za kontinuirana obilježja, na apscisu se nanose mali intervali obilježja, formira se niz tačaka, čijim spajanjem se formira kriva. U statistici je najpoznatija i najviše se primjenjuje Gaussova krivulja. *Vidjeti primjer Gaussove krivulje u poglavlju 12.*

Vremenski linijski dijagram prati jedno ili više obilježja kroz vrijeme (grafički prikaz 3). Na apscisu se nanosi vrijeme, a na ordinatu vrijednosti obilježja. Upotrebljava se za praćenje trenda. Dolje se vidi primjer sati odsutnosti na radu po mjesecima u godini (Milošević i Bogdanović, 2012). (Dijagrami su skinuti s mrežne stranice Scatter Plots, 2013).

Grafički prikaz 3. Vremenski linijski dijagram



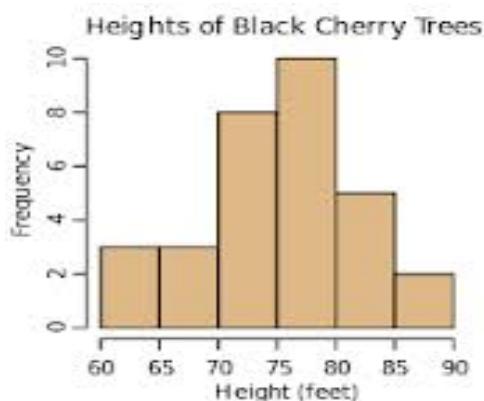
Površinski dijagrami se dijele na stupčasti dijagram, histogram, kružni dijagram i kartogram. **Stupčasti dijagrami** se sastoje od odvojenih stupića, na X-os se nanose modaliteti obilježja, a na Y-os frekvencija ispitivanog obilježja. Koristi se za prikazivanje diskontinuiranih obilježja (grafički prikaz 4).

Grafički prikaz 4. Površinski dijagrami (stupčasti)



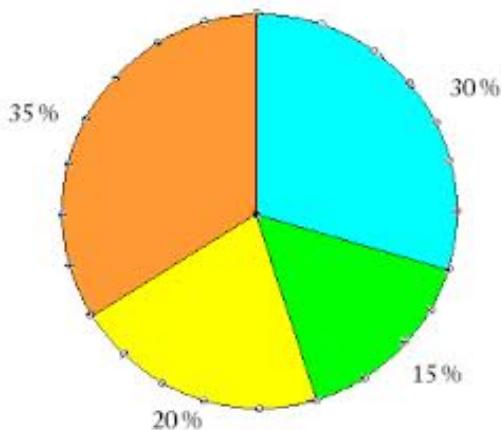
Histogram je tip površinskog dijagrama kojim se prikazuju numerička kontinuirana obilježja. Sastoje se od spojenih stupića, gdje širina stupića predstavlja širinu klasnog intervala, a visina frekvenciju. Ukoliko se spoje sredine stupića formira se poligon frekvencije. *Dolje je prikazan primjer visine stabala crne trešnje* (grafički prikaz 5).

Grafički prikaz 5. Površinski dijagrami (histogram)



Kružni dijagrami se koriste za prikazivanje dijelova neke strukture. Cijeli krug predstavlja 100% neke strukture (npr. % birača određene političke stranke) (grafički prikaz 6).

Grafički prikaz 6. Površinski dijagrami (kružni)



Kartogrami su dijagrami po zemljopisnoj karti, gdje se za svaku regiju ili područje upisuje vrijednost ispitivane pojave (Milošević i Bogdanović, 2012).

Primjenjena statistika u MS Excelu

Unos statističkih podataka

Unos podataka, tj formiranje datoteke, prvi je korak u radu s podacima dobivenim u nekom istraživanju. Ispravno formiranje datoteke, nužan je korak za daljnju analizu unesenih podataka. Kad se pokrene program Excel, na ekranu se pojavi radni list (*Sheet ili Spreadsheet*), u obliku tablica, koji se sastoji od 65.536 redova (označenih brojevima) i 256 kolona (označenih slovima od A do IV). Radni listovi čine radnu knjigu (Book), unutar koje se smješta cijelokupna datoteka. Najmanja jedinica, definirana presjekom reda i kolone, naziva se ćelija ili stanica (Cell), a svaki radni list ima 16.777.216 ćelija. Pri **unosu podataka** u Excel, treba imati na umu sljedeće:

1. U jedan red unosi se jedan pacijent (ispitanik).
2. Varijable se unoše u kolone, tako da jedna kolona predstavlja jednu varijablu. U prvi red se unoše nazivi varijabli.
3. Kod kategorijalnih (atributivnih) varijabli, modalitete obilježavati brojevima (muški spol=1, ženski spol=2).
4. Ako je vrijednost brojčanog (numeričkog) obilježja „0“ ne ostavljati praznu ćeliju, već upisati „0“.
5. Kod unošenja decimalnih brojeva, broj pisati sa zarezom, a ne sa točkom. Dokaz da je broj pravilno unesen je da se on nalazi u desnoj strani ćelije. Podaci koji su na lijevoj strani tretiraju se kao riječi (Milošević i Bogdanović, 2012).

Vrste varijabli u poljima možete provjeriti pomoći izbornika Format (Oblikovanje) Cells (ćelije): potrebno je da ćelije predviđene za brojke imaju za prvi izbornik (Broj, Number) vrijednost Brojčana (Numeric).

Grupiranje atributivnih obilježja

Grupiranje atributivnih (kategorijalnih, kvalitativnih) varijabli vrši se prikazivanjem u tablicama, preko apsolutnih i relativnih frekvencija. Najbolje je objašnjenje u primjeru.

U ambulantama u nekom gradu analizira se kojim se danima najveći broj pacijenata javlja liječniku. Prikupljene su informacije iz 20 ambulanti i dobiveni sljedeći podaci (Milošević i Bogdanović, 2012), prikazani u bazi (grafički prikaz 7).

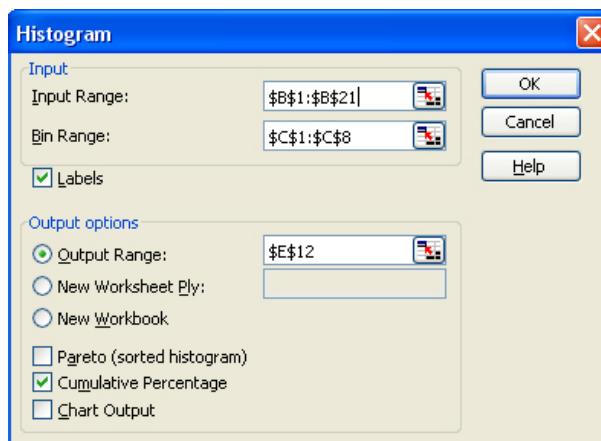
Grafički prikaz 7. Broj pacijenata po danima (baza podataka)

	A	B	C
1	Red.br	Dan (P=1,U=2...N=7)	Dani
2		1	1
3		2	2
4		3	3
5		4	4
6		5	5
7		6	6
8		7	7
9		8	
10		9	1
11		10	3
12		11	5
13		12	6
14		13	7
15		14	1
16		15	3
17		16	3
18		17	4
19		18	3
20		19	3
21		20	3
22			

Dobivene podatke unosi se na radnu stranicu MS Excela na sljedeći način. Koristi se procedura za grupiranje podataka koja se naziva **Histogram**, koja pored grupiranja omogućava i grafičko prikazivanje podataka. Postupak je sljedeći: Na padajućem izborniku **Tools (Alati)** klikne se mišem na opciju **Data Analysis (Analiza podataka)** i označi se **Histogram**, i klikne **OK**.

(Ukoliko se Data Analysis ne nalazi u padajućem izborniku Tools, treba ju uključiti tako da se klikne na **Tools/Add-Ins** i označi **Analysis ToolPak-VBA**. Na monitoru se dobiva sljedeći prozor (grafički prikaz 8).

Grafički prikaz 8. Broj pacijenata po danima (operacije – histogramski prikaz)



U okvir Input Range unosi se adrese ćelija u kojima se nalaze sirovi podaci (B1:B21), a u Bin Range unosimo adrese ćelija sa modalitetima obilježja koje sami unosimo (C1:C8). Označi se opcija Labels, jer se mogu unijeti i adrese ćelija u kojima se nalaze nazivi kolona (B1 i C1). Pritisne se OK i dobiva se sljedeći ispis (grafički prikaz 9).

Grafički prikaz 9. Broj pacijenata po danima (ispis frekvencija)

Dani	Frequency	Cumulative %
1	3	15.00%
2	1	20.00%
3	8	60.00%
4	2	70.00%
5	2	80.00%
6	2	90.00%
7	2	100.00%
More	0	100.00%

Dani se najjednostavnije mogu prikazati rednim brojevima od 1 do 7, gdje je ponedjeljak=1, (...) a nedjelja=7. Sljedeća kolona predstavlja apsolutne frekvencije, a treća kolona kumulativni postotak. Ukoliko treba uz apsolutne frekvencije izračunati i relativne, potrebno je učiniti sljedeće. U ćeliju ispod druge kolone, izračuna se zbroj. U novu kolonu upiše se znak %, što označava postotnu (relativnu strukturu). U ćeliju ispod toga zada se formula za izračunavanje =F13/\$F\$21*\$100, čime se zapravo apsolutna vrijednost frekvencije dijeli sa zbrojem i množi sa 100. Znak \$ unosi se da bi se fiksirala ćelija s kojom dijelimo. Zadanu formulu u prvoj ćeliji, razvuče se do posljednje i tako zada izračunavanje relativne strukture za sve vrijednosti (*Copy-Paste cijelog polja u kojem je zadana formula – taj se postupak može koristiti za sve formule, a treba korigirati detalje unutar polja formule ako Excel pogrešno prepostavi što želimo učiniti*) (grafički prikaz 10).

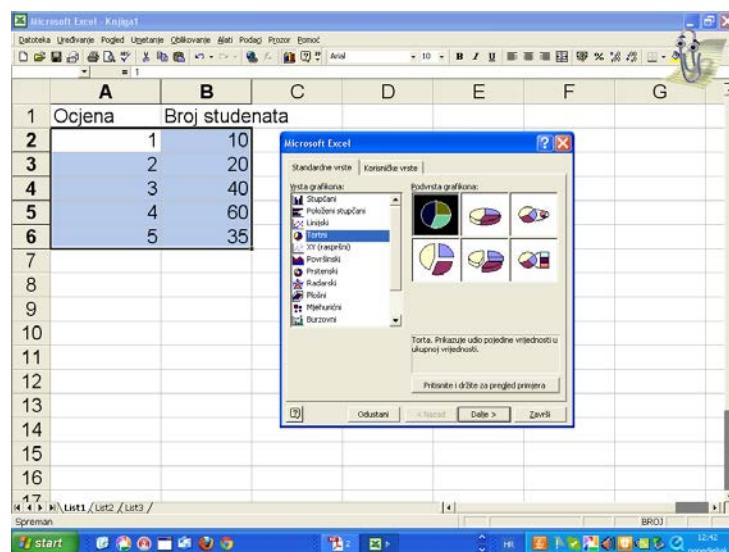
Grafički prikaz 10. Broj pacijenata po danima (relativne frekvencije)

Dani	Frequency	Cumulative %	%
1	3	15.00%	=F13/\$F\$21*\$100
2	1	20.00%	5.00
3	8	60.00%	40.00
4	2	70.00%	10.00
5	2	80.00%	10.00
6	2	90.00%	10.00
7	2	100.00%	10.00
More	0	100.00%	
			20

Grafičko prikazivanje statističkih podataka

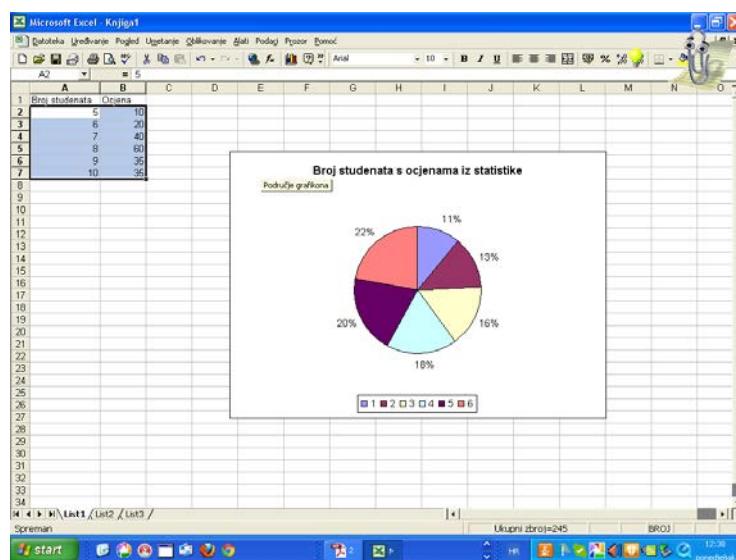
Za izradu dijagrama, u Excelu kao klikne se na ikonu **Chart Wizard (Čarobnjak za grafikone)** na traci s alatima i dobije se sljedeći prozor. Izabere se **Pie (Tortni)**, iz izbornika **Chart Type** i klikne se **Next**. Označi se **Columns (Kolone)** i u Data Range (Raspon podataka) unese se cijelokupan sadržaj radnog lista. Daljim pritiskom na **Next**, dobije se dijaloge za definiranje naslova tablice i drugih ispisa, ali se ovdje zadržavamo na ovom koraku, i pritisnemo **Finish (Završi)** (grafički prikaz 11).

Grafički prikaz 11. Izrada kružnog dijagrama (prvi korak)



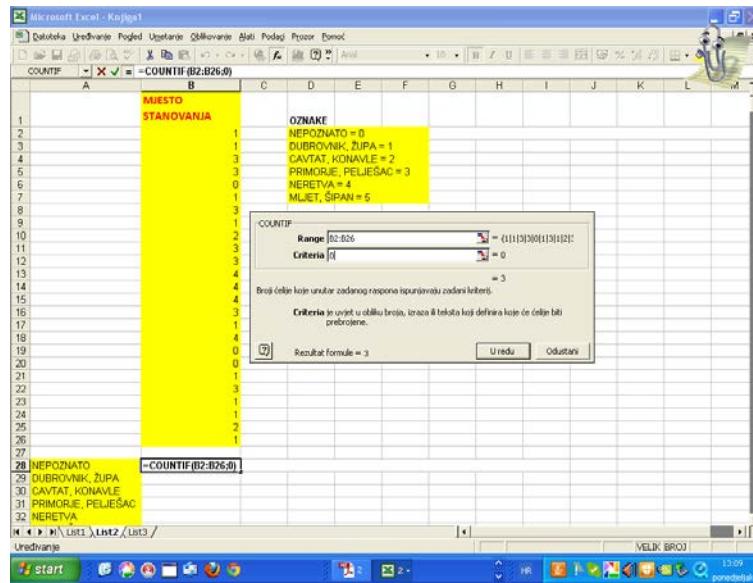
Tako se dobiva krajnji oblik kružnog dijagrama (grafički prikaz 12).

Grafički prikaz 12. Izrada kružnog dijagrama (zadnji korak)



Na isti način je mogu se kreirati i druge vrste grafikona: stupčasti, histogrami i slično, odabirom tipa grafikona u prozoru **Chart Type (Vrsta grafikona)**. Korisnu informaciju može se dobiti ako pomoću funkcije COUNTIF odredimo čestinu pojedinih vrijednosti u nekom stupcu. Primjerice, u ovom primjeru Excel će lako prebrojati stanovnike na određenom području, ukoliko smo različita mjesta stanovanja označavali brojkama od 0 do 5 (grafički prikaz 13).

Grafički prikaz 13. Odredba čestine nekih vrijednosti u stupcu



9. OSNOVNI POJMOVI VJEROJATNOSTI

Statistika kao znanstveno-istraživačka metoda osnovana je na teoriji vjerojatnosti i njenom postulatu, tj. zakonu velikih brojeva (Milošević i Bogdanović, 2012).

Teorija vjerojatnosti se bavi utvrđivanjem mogućnosti za nastajanje događaja ili dobivanja nekih vrijednosti. Vjerojatnost javljanja nekog događaja jednaka je:

$$P(A) = n / N$$

Gdje je:

n – broj očekivanih (željenih) događaja, a

N – ukupan broj mogućih događaja

Vjerojatnost se kreće u intervalu **od 0 do 1** (0 do 100%), gdje je.

0 - potpuno odsustvo vjerojatnosti

1 - puna vjerojatnost (siguran događaj).

Potpuno odsustvo vjerojatnosti (0) ne može nastati ako postoji bar jedna očekivana eventualnost, kao što i puna, totalna vjerojatnost (1) nije moguća čim postoji više mogućih događaja od jednog.

Kod statističke (stohastičke povezanosti), vjerojatnost je uvijek manja od 1.

Kod matematičke povezanosti, vjerojatnost može biti i 1.

- $P > 0,5$ događaj je vjerojatan
- $P = 0,5$ događaj je neizvjestan
- $P < 0,5$ događaj nije vjerojatan

Očekivani događaj uvijek ima svoju suprotnost, a to je neočekivani događaj.

Vjerojatnost javljanja neočekivanog događaja jednaka je razlici između pune vjerojatnosti i vjerojatnosti očekivanog događaja, odnosno $1 - P$ (Milošević i Bogdanović, 2012).

Postoje različiti pristupi u izračunavanju vjerojatnosti (Milošević i Bogdanović, 2012):

- *subjektivni pristup* podrazumijeva osobni stupanj vjerovanja (npr. da će svijet propasti 2020. godine);
- *frekvenčijski pristup* temelji se na brojanju događaja pri nebrojenom ponavljanju eksperimenta (npr. koliko puta će novčić pasti na glavu ako ga 1000 puta bacimo);
- *a priori pristup* prepostavlja poznавanje teorijskog modela, tj. distribucije svih mogućih vjerojatnosti nekog događaja (npr. boja očiju djeteta majke s plavim i oca sa smeđim očima).

1. Vjerojatnost *a priori*

Prije nego što bacimo kocku, teorijska *a priori* vjerojatnost da ćemo iz jednog bacanja baciti broj 6 iznosi: $P = 1/6 = 0,17 = 17\%$

Vjerojatnost da ćemo jednim bacanjem novčića dobiti „glavu“ (ili „pismo“) je $P = 1/2 = 0,5 = 50\%$

Ako smo triput bacali novčić i sva tri puta dobili “pismo”, znači li to da je vjerojatnost da u četvrtom bacanju dobijemo “glavu” sada veća? NE. Ona i dalje iznosi 50%!

Teorija vjerojatnosti važi samo na velikom broju slučajeva i tek ako se taj broj približava beskonačnosti, vjerojatnost se pokazuje u realnom odnosu. Ovakve događaje proučavao je u 17. stoljeću švicarski matematičar Bernoulli, a u 18. stoljeće teoriju su dalje razvili francuski matematičari Laplace i Poisson.

2. Vjerojatnost *a posteriori*

Ovaj pristup računanju vjerojatnosti sastoji se u ponavljanju eksperimenta. Evo jednog primjera:

U kutiji imamo velik, ali nepoznat broj crnih i bijelih kuglica. Želimo saznati udio bijelih kuglica, odnosno vjerojatnost da ćemo izvlačenjem samo jedne kuglice iz kutije izvući baš bijelu. Vjerojatnost izvlačenja bijele kuglice je: $P(A) = n / N$

gdje je:

n – broj izvučenih bijelih kuglica, a N – broj ukupno izvučenih kuglica

Poslije 10 izvlačenja dobili smo 5 bijelih i 5 crnih kuglica.

Na osnovu samo ovih ponavljanja možemo pretpostaviti da je vjerojatnost izvlačenja bijele kuglice:

$P(D) = P(D)*P(D)*P(D).....$ (ovisno o broju izvlačenja)

Vjerojatnost izvlačenja crne kuglice je odatle: $1 - P(D)$

Poslije 100 izvlačenja dobili smo 55 bijelih i 45 crnih kuglica, pa sad prepostavljamo da je vjerojatnost izvlačenja bijele kuglice 0,55 ili 55 %. Ali poslije 1000 izvlačenja dobili smo 600 bijelih i 400 crnih kuglica. Tek sad s većom sigurnošću možemo tvrditi da je vjerojatnost izvlačenja bijele kuglice: 0,6 ili 60 %, a da je odnos bijelih i crnih kuglica: 6:4 (Milošević i Bogdanović, 2012).

Poissonov zakon velikih brojeva

Pri proučavanju masovnih pojava dobit će se sve točniji rezultati ukoliko se proučavanje primjenjuje na što više posebnih javljanja proučavane pojave. Ako bi bilo moguće obuhvatiti i proučiti sve posebne manifestacije, rezultati proučavanja bi vjerno i istinito objasnili pojavu.

Zakon velikih brojeva predstavlja postulat teorije vjerojatnosti i tek njegovom primjenom u proučavanju masovnih pojava dokazano je da se one ne ponašaju kaotično, već da i u njihovom javljanju postoje određeni odnosi i zakonitosti (Milošević i Bogdanović, 2012).

10. MJERE CENTRALNE TENDENCIJE

Zapravo je riječ o **prosječnim vrijednostima** za neki uzorak, koje najbolje reprezentiraju taj uzorak u odnosu na neki mjereni atribut (Bujas, 1967; Petz, 1985; Ivanković i sur., 1989).

Aritmetička sredina je vrijednost u kojoj je algebarski zbroj odstupanja od te vrijednosti jednak nuli, a zbroj kvadrata tih odstupanja najmanji je za tu vrijednost od bilo koje druge vrijednosti u određenom skupu rezultata. Izračunava se kao zbroj skupa rezultata podijeljen s brojem rezultata. Aritmetičku sredinu ima smisla izračunavati jedino ako je distribucija barem približno normalna. Nedostatak aritmetičke sredine je utjecaj ekstremnih rezultata na njenu vrijednost. *Npr. pojedinac koji je postigao rezultat 1, dok je prosječni rezultat 56, znatno utječe na smanjenje prosjeka cijele grupe.*

Dole se nalazi formula za aritmetičku sredinu (označava se s \bar{x} ili m), te predstavlja zbroj x_i (svi pojedinačni rezultati svakog od ispitanika) podijeljen brojem svih pojedinačnih rezultata odnosno brojem ispitanika (n):

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = m_1$$

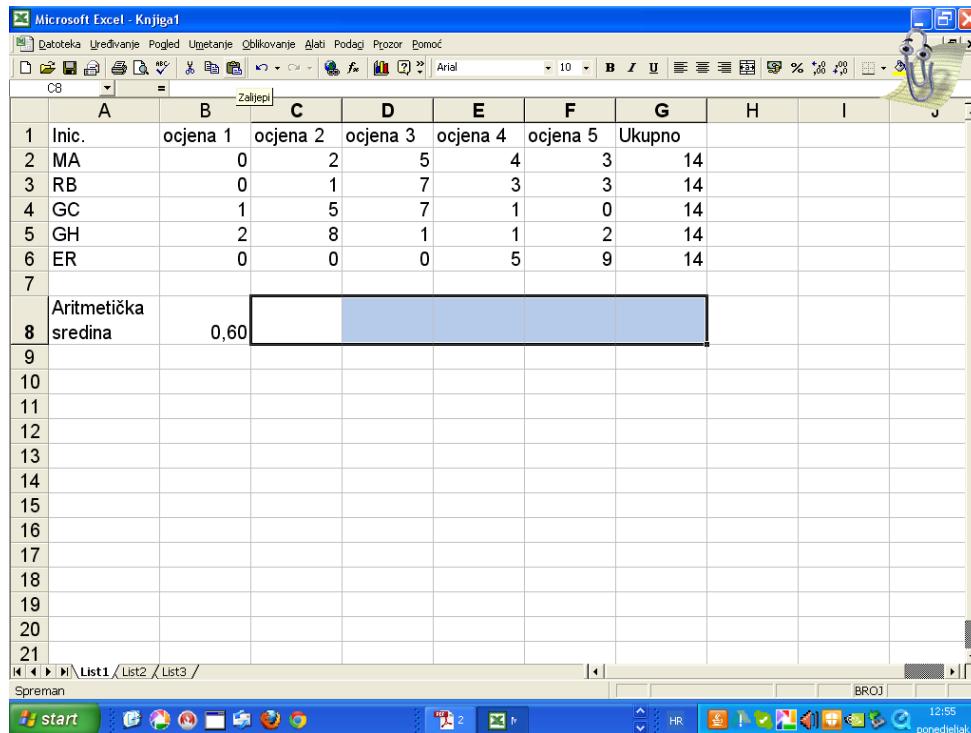
U **Excelu**, aritmetička se sredina lako računa pomoću funkcije (f_x) AVERAGE, gdje se u polje *Number1* zadaju brojčane vrijednosti kolone za koju aritmetičku sredinu želimo računati, npr. B2:B6 na primjeru. Jasno, uvijek možete zadati i pojedinačno brojeve u polja od *Number1* nadalje, ali ovo je svakako jednostavniji način. Pogledati primjer (grafički prikaz 14).

Grafički prikaz 14. Postavljanje formule za aritmetičku sredinu

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Inic.	ocjena 1	ocjena 2	ocjena 3	ocjena 4	ocjena 5	Ukupno		
2	MA	0	2	5	4	3	14		
3	RB	0	1	7	3	3	14		
4	GC	1	5	7	1	0	14		
5	GH	2	8	1	1	2	14		
6	ER	0	0	0	5	9	14		
7									
8	Aritmetička sredina	(B2:B6)							
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									

Jasno, možete kopirati formulu i izračunati aritmetičke sredine za sve stupce (grafički prikaz 15).

Grafički prikaz 15. Prijenos formule za aritmetičku sredinu za druge varijable



Centralna vrijednost (medijan) je točka od koje je najmanja suma svih odstupanja (tj. vrijednost koja se u nizu podataka poredanih po rangu veličine, nalazi točno u sredini) (Bujas, 1967). Nedostatak centralne vrijednosti je mogućnost da se u asimetričnoj distribuciji, centralna vrijednost *npr. u uspjehu na nekom lošem rješenom testu kod grupe studenata nalazi dosta nisko (npr. 33 boda), dok bi prosječni uspjeh mjerjen aritmetičkom sredinom. bio znatno veći, oko 40 bodova.*

U **Excelu**, medijan se lako računa pomoću funkcije (f_x) npr. =MEDIAN(A2:A12)

Dominantna vrijednost (mod) je određena frekvencijom rezultata, tj. ta vrijednost se najčešće pojavljuje u mjerenu. S obzirom na nju, razlikujemo unimodalne, bimodalne... n-modalne distribucije. Potrebno je napomenuti da su kod normalne distribucije, ove tri vrijednosti identične (Petz, 1985). Nedostatak dominantne vrijednosti jest činjenica da najčešći rezultat ne treba biti i najreprezentativniji, *npr. 10 sudionika u nekom uzorku ima po 100 kg tjelesne mase, dok bi realni prosjek (aritmetička sredina) bio oko 80 kg.*

U **Excelu**, dominantna se vrijednost lako računa pomoću funkcije (f_x) npr. =MODE (A2:A12)

Rjeđe se koriste geometrijska i harmonijska sredina. **Geometrijska sredina** odražava prosječnu mjeru brzine nekih promjena (npr. prirodni prirast stanovništva, ekonomski ulaganja, kamate).

Harmonijsku sredinu koristimo kad želimo dobiti prosjeke nekih odnosa (npr. prosječne proizvodnje u jedinici proizvoda, prosječno vrijeme obrtaja kapitala, prosječan rezultat u sportu, prosječna brzina, prosječne cijene) (Petz, 1985).

U **Excelu**, geometrijska sredina se lako računa pomoću funkcije (f_x) npr. =GEOMEAN (A2:A12)
U **Excelu**, harmonijska sredina se računa pomoću funkcije (f_x) npr. =HARMEAN (A2:A12)

11. MJERE VARIJABILNOSTI

Raspon (totalni raspon ili range) je jednostavno razlika između najveće i najmanje izmjerene vrijednosti (Minimum i Maksimum). Osjetljiv je na ekstremne rezultate, a s povećavanjem broja mjerenja se povećava i raspon (veći su izgledi da će se pojaviti ekstremni rezultat) (Petz, 1985).

Srednje odstupanje (varijanca) je prosječna mjera *apsolutnih* odstupanja od bilo koje srednje vrijednosti. Precizniji je pokazatelj od raspona, ali slabiji od standardnog raspršenja (Petz, 1985).

U formuli dole, x_i je svaki pojedinačni rezultat, a « X potez» aritmetička sredina, dok je σ zapravo standardno raspršenje (korijen zbroja svih odstupanja pojedinačnih rezultata od aritmetičke sredine. U drugoj formuli f_i označava frekvenciju (učestalost) rezultata, što je zapravo n (broj svih rezultata odnosno broj ispitanika). Varijanca je zapravo kvadrirano standardno raspršenje:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N} = \mu_2$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i}$$

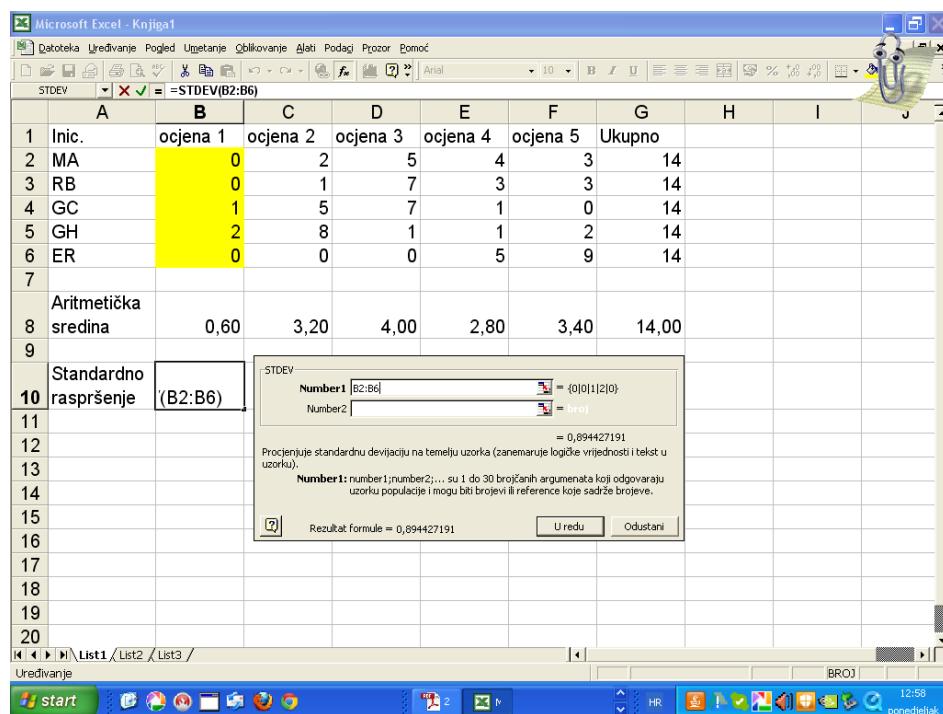
U **Excelu**, varijanca se lako računa pomoću funkcije (f_x) npr. =VAR (A2:A12)

Standardno raspršenje (devijacija) je mjera normalne distribucije koja pokazuje koliko su gusto rezultati raspoređeni oko aritmetičke sredine. Unutar $\pm 1 \sigma$ nalazi se 68.26% rezultata, unutar $\pm 2 \sigma$ nalazi se 95.44% rezultata, a unutar $\pm 3 \sigma$ nalazi se 99.73% rezultata, tako da je u praksi gotovo potpuni opis pojave dan unutar tog intervala. Ako posjedujemo iznose aritmetičke sredine i standardne devijacije, imamo potpuni opis normalne distribucije (Petz, 1985). Standardno raspršenje (σ) je drugi korijen iz srednjeg odstupanja (varijance), tj. σ^2 :

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

U **Excelu**, standardno raspršenje (grafički prikaz 16) se lako računa pomoću funkcije (f_x) npr. =STDEV (A2:A12)

Grafički prikaz 16. Postavljanje formule za standardno raspršenje



Koeficijent relativnog varijabiliteta daje informaciju u kojem svojstvu neka grupa varira više, a u kojem manje, ili koja od grupe varira više, a koja manje i istom svojstvu. Primjena je moguća isključivo na omjernim skalama (Petz, 1985). To je omjer standardnog raspršenja i aritmetičke sredine, pomnožen sa 100. Naziva se još i koeficijent varijacije, s formulom:

$$V = \frac{\sigma}{x} \cdot 100\%$$

12. POGREŠKA ARITMETIČKE SREDINE

Standardna devijacija distribucije aritmetičkih sredina uzoraka naziva se **standardna pogreška aritmetičke sredine** (engl. Standard Error of the Mean ili skraćeno SEM) (Ivanković i sur., 1989). Računa se po formuli:

$$Se = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

To je mjera odstupanja aritmetičkih sredina uzoraka iz jedne populacije od aritmetičke sredine populacije. Ona predstavlja pogrešku kojoj se izlažemo zaključujući o populaciji na temelju uzorka (Ivanković i sur., 1989). Standardnu devijaciju populacije (označavamo je sa „ σ “) u pravilu ne pozajmimo jer raspolažemo samo uzorkom. Ako je uzorak slučajan i dovoljno velik može se pretpostaviti da je standardna devijacija uzorka (malo „ s “) dobra procjena standardne devijacije populacije (σ), pa standardnu pogrešku aritmetičke sredine računamo (veliko „ N “ predstavlja broj članova populacije, a malo „ n “ uzorka; „ u “ označava uzorak) na ove načine:

$$se(\bar{x}) = \sqrt{\frac{\sigma_u^2}{n} \cdot \frac{N-n}{N-1}} \quad \bar{x}_u = \frac{\sum \bar{x}_u}{n}$$

Standardna devijacija opisuje varijabilnost podataka, a standardna pogreška aritmetičke sredine opisuje preciznost procjene aritmetičke sredine populacije na temelju aritmetičke sredine uzorka. Velika standardna pogreška ukazuje na nepreciznu procjenu, dok **mala standardna pogreška** ukazuje na preciznu procjenu populacijskih parametara na temelju uzorka (Milošević i Bogdanović, 2012). *Standardna pogreška je to manja što je uzorak veći i što je varijabilnost podataka manja.*

Interval pouzdanosti aritmetičke sredine kao pokazatelja stanja u populaciji pokazuje s kolikom vjerojatnošću možemo tvrditi da određena aritmetička sredina zaista dobro predstavlja populaciju. Dakle, za određenu vjerojatnost (koja se izražava brojem koji odgovara određenoj z-vrijednosti), aritmetičkoj se sredini dodaje odnosno oduzima z-vrijednost pomnožena pogreškom aritmetičke sredine (SEM) (Ivanković i sur., 1989). To pokazuje formula:

$$\bar{x}_u - z \cdot se(x) < \bar{x} < \bar{x}_u + z \cdot se(x)$$

U tablici 8 vidimo vjerojatnosti točnosti procjene i pripadne veličine intervala pouzdanosti (Milošević i Bogdanović, 2012):

Tablica 8. Vjerojatnosti točnosti procjene i pripadne veličine intervala pouzdanosti

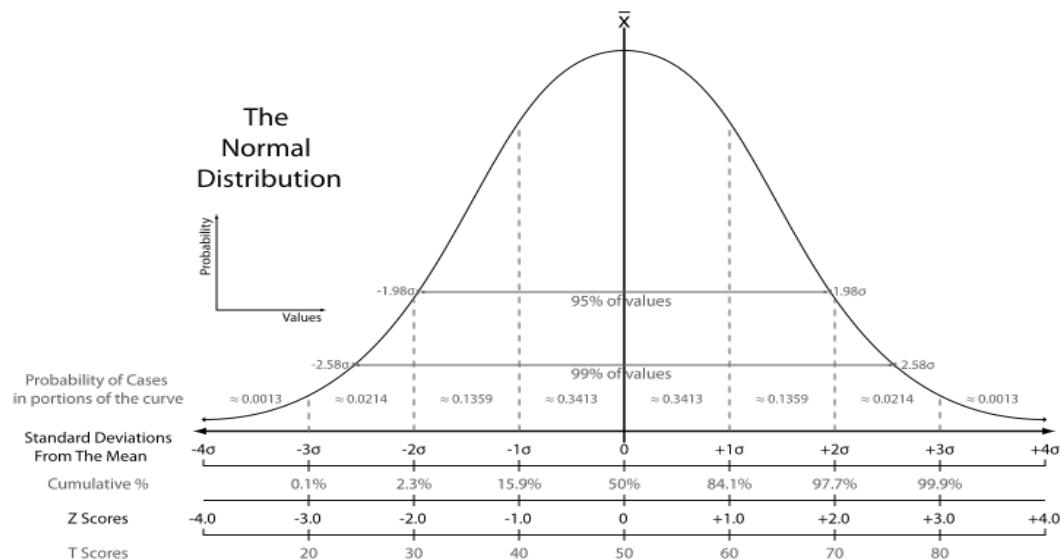
Vjerojatnost (razina pouzdanosti)	Broj s kojim se množi SEM (st. pog.)
90 %	1,65
95%	1,96
99 %	2,58
99,9 %	3,291

13. NORMALNA DISTRIBUCIJA

Rezultati se mogu raspodijeliti na izvjestan način. U statistici je posebno zanimljiva tzv. **normalna (Gaussova) raspodjela**. Takva raspodjela čestina pojavljivanja vrijednosti nekog mjerjenja koja u grafičkom prikazu ima zvonolik oblik, odnosno, takva raspodjela frekvencija koja pokazuje izrazito grupiranje rezultata oko jedne vrijednosti sa simetričnim opadanjem čestina za vrijednosti koje su sve udaljenije od vrijednosti s najvećom frekvencijom. Posebna grana statistike koja se bavi ovakvom raspodjelom naziva se **parametrijska statistika** (Petz, 1985).

Distribucija je zadana pomoću samo dva parametra: **aritmetičke sredine** M , koja predstavlja mjeru središnje tendencije i **standardnog raspršenja** σ , koja je mjera raspršenja. Preko 99% rezultata smješteno je u području $\pm 3\sigma$. Cijela *parametrijska statistika* počiva na pretpostavci o normalnoj raspodjeli rezultata odnosno o normalnoj raspodjeli u populaciji iz koje potječu rezultati podvrgnuti statističkoj obradi (Petz, 1985). Dolje je prikazana slika Gaussove normalne krivulje (grafički prikaz 17).

Grafički prikaz 17. Gaussova normalna krivulja



U **Excelu**, pomoću funkcije NORMDIST može se izračunati kumulativnu normalnu razdiobu za određenu srednju vrijednost i standardno raspršenje (za vrijednost X zada se polja npr. kolona B2:B62 za koju želimo znati normalnu razdiobu).

14. POLOŽAJ REZULTATA U SKUPINI – STANDARDIZACIJA REZULTATA

Budući se distribucije razlikuju po iznosu aritmetičke sredine i standardne devijacije, potrebna je mjera koja bi omogućila ***usporedbu rezultata iz dviju distribucija***. Na raspolaganju su sljedeće **metode standardizacije**, od kojih se prve tri mogu primjeniti uvjek, a z-vrijednosti samo u slučaju normalne distribucije.

1. **Kvartili** dijele rezultate na četiri jednakoveličinske skupine (u svakoj skupini je jednak broj rezultata, poredanih po veličini).

2. **Decili** dijele ukupan broj rezultata na deset jednakih dijelova (u svakoj skupini je jednak broj rezultata, poredanih po veličini).

3. **Centili** dijele ukupan broj rezultata na 100 jednakih dijelova.

Kvartili, decili i centili se određuju pomoću kumulativnih vrijednosti, a ujedno mogu služiti i kao kontrola normalnosti distribucije.

4. **Z-vrijednosti** su najbolje mjerilo, ali zahtijevaju normalnu distribuciju. Predstavljaju položaj rezultata u odnosu na odstupanje od aritmetičke sredine (negativni predznak z-vrijednosti znači da je rezultat manji od aritmetičke sredine, pozitivni da je veći) u jedinicama standardnog raspršenja. Tako se mogu uspoređivati rezultati različitih mjerjenja kod iste osobe, ili među pojedinim osobama (Petz, 1985).

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$$

U Excelu, pomoću funkcije QUART može se izračunati željeni kvartil (Quart) za određeno polje Array (npr. B2:B62). Drugi kvartil (2) je zapravo medijan (centralna vrijednost).

Pomoću funkcije PERCENTILE može se računati *postotke*. Polje Array (npr. B2:B62) zapravo analiziramo i u njemu tražimo određeni postotak koji zadajemo, dok u polje „k“ stavljamo vrijednost između 0 i 1 (npr. ako nas zanima 56 centil stavljamo 0,56). Jasno, ova funkcija vrijedi i za *decile* (oni su jednostavno okrugli postotci 0,1 0,2 0,3 itd.).

Z-vrijednosti dobivaju se pomoću funkcije STANDARDIZE, X je vrijednost npr. B7 ili polje npr. B2:B62 koje se želi standardizirati, dok se u polja Mean, odnosno Std. Dev. unose aritmetička sredina odnosno standardno raspršenje za isto polje.

15. TESTIRANJE HIPOTEZA

Testiranje hipoteza ima istu logiku i kod testiranja povezanosti i kod testiranja razlika. Stoga riječ «razlika» u slučaju hipoteza vezanih uz testiranje statističke značajnosti razlika možete slobodno zamijeniti riječju «povezanost» u slučaju testiranja statističke značajnosti korelacija.

15.1. STATISTIČKI TESTOVI RAZLIKA

Nul-hipoteza znači pretpostavku da neka nađena razlika između dvije prosječne vrijednosti nije statistički značajna, tj. da razlika ne postoji nego je dobivena slučajno. Drugim riječima, to je svaka hipoteza koja se testira prema nekoj drugoj, **alternativnoj** hipotezi. Potvrđena je ako se ne uspije dokazati da se ove hipoteze međusobno razlikuju. **Direktivna** hipoteza je podvrsta alternativne hipoteze, koja ukazuje na smjer razlike ili povezanosti (npr. pretpostavljamo da će djevojčice biti otpornije na neku bolest, u odnosu na dječake, ili manje podložne stresu) (Petz, 1985).

Moguće greške povezane za odbacivanje/prihvaćanje nul-hipoteze prikazane su u tablici 9.

Tablica 9. Pogreške vezane uz odbacivanje/prihvaćanje nul-hipoteze

ODLUKA	<i>NEMA razlike između dvije aritmetičke sredine</i>	<i>POSTOJI razlika između dvije aritmetičke sredine</i>
ODBACUJEMO nul-hipotezu	POGREŠKA TIPA 1 (α)	nema pogreške
PRIHVAĆAMO nul-hipotezu	nema pogreške	POGREŠKA TIPA 2 (β)

Dakle, ako odbacimo nul-hipotezu, a ona je zapravo točna, činimo veću pogrešku (pogrešku tipa 1 ili α). Ako pak ostanemo pri nul-hipotezi, a ona nije točna, već razlike između dvije prosječne vrijednosti postoje, činimo manju pogrešku (pogrešku tipa 2 ili β).

Više je načina kako statistički možemo odrediti narav odnosa između nezavisne i zavisne varijable. Jedino se testiranjem razlika može odgovoriti na pitanje o uzročno-posljedičnoj naravi odnosa između nezavisne i zavisne varijable (Petz, 1985).

Testiranje razlika se provodi po načelu uspoređivanja aritmetičkih sredina i standardnih raspršenja izmjerjenih distribucija, na temelju čega je moguće brojčano izraziti koliko je odstupanje između njih, tj. da li je veće ili manje od neke kritične vrijednosti (koja govori da je razlika statistički značajna).

Statistički značajna razlika pojednostavljeno znači da postoji statistički dokaz te razlike; to ne znači da je razlika nužno velika, važna ili značajna u smislu korisnosti pronalaska. To jednostavno znači da postoji mjerljiva vjerojatnost da pojedinačne vrijednosti iz uzorka dobro predstavljaju parametre

populacije (Petz, 1985). Niti statističke niti znanstvene odluke ne smiju se pouzdano temeljiti samo na „onome što ljudsko oko vidi“ ili na promatračevom „prethodno stečenom iskustvu“.

Dva su komplementarna ključna koncepta inferencijske statistike: pouzdanost (npr. kao interval pouzdanosti) i razina značajnosti (engl. *significance level*, α ili alpha). **Razina značajnosti** može se definirati kao vjerojatnost odluke o odbijanju nulte hipoteze kada je nulta hipoteza zapravo istinita (odluka poznata kao pogreška tipa I ili lažno pozitivna odluka). Najčešće korištene razine značajnosti su 5%, 1% i 0,1%, što empirijski odgovara razini pouzdanosti od 95%, 99% i 99,9%.

Ako je procijenjena vrijednost nekog parametra P , s intervalom pouzdanosti $\pm 3,5$ na razini pouzdanosti C , tada će svaka vrijednost izvan intervala $\pm 3,5$ biti statistički značajno različita od P za razinu značajnosti $\alpha = 1 - C$, pod istim pretpostavkama raspodjele koje su se koristile pri izradi **intervala pouzdanosti**. To znači, da ako u procjeni drugog parametra promatrana vrijednost bude manja od donje granice ili veća od gornje granice intervala pouzdanosti, možemo odbaciti nultu hipotezu. U tom slučaju nulta hipoteza glasi: „istinita vrijednost ovog parametra iznosi P “, na razini značajnosti α ; i obrnuto, ako procijenjena vrijednost drugog parametra leži unutar intervala $\pm 3,5$, nećemo moći odbaciti nultu hipotezu koja kaže da je parametar jednak P . Pojednostavljeni se može reći da je interval pouzdanosti testiranja razlika zapravo provjera pogreške testiranja značajnosti razlika (povezanosti): ako je interval previelik, ni rezultati testiranja značajnosti razlika/povezanosti nisu pouzdani.

Koraci u statističkom testiranju hipoteze su (Petz, 1985):

1. Treba ispitati odgovarajuću nultu i alternativnu hipotezu.
2. Treba odabrati razinu značajnosti (označava se grčkim simbolom α (alfa)). Često rabljene razine značajnosti su 5%, 1% i 0,1% što odgovara vrijednosti α (alfe) od 0,05, 0,01 i 0,001.
3. Izračunati odgovarajuću pojedinačnu vrijednost (S) prema ispravnoj matematičkoj jednadžbi testa.
4. Usporediti pojedinačnu vrijednost (S) s odgovarajućim kritičnim vrijednostima (engl. *critical value*) dobivenim iz statističkih tablica u standardnim slučajevima. U ovom se koraku može izračunati P vrijednost.
5. Odlučiti je li nulta hipoteza dokazana pa time i prihvaćena, ili je odbačena, a prihvaćena alternativna hipoteza. Pravilo u donošenju odluke jest da se nulta hipoteza odbaci ukoliko je $S > CV$ i obrnuto. U praksi to znači da ćemo, ako je $P \leq \alpha$, odbaciti nultu hipotezu; u ostalim ćemo je slučajevima prihvatići.

Kada se govori o % sigurnosti, to u stvari znači da postoji vjerojatnost od % da smo u krivu – na 5% sigurnosti, statistika jamči da je 19 od 20 mjerena koja pokazuju razliku.

Ako je riječ o **neparametrijskoj statistici**, rabimo postupke: hi kvadrat test (χ^2), test homogenog niza, medijan test, test sume rangova (Wilcoxonov t-test, Mann-Whitneyev U-test), Siegel-Tukeyev test, test

predznaka (sign test), Wilcoxonov test ekvivalentnih parova, prošireni medijan test, Kruskal-Wallisov test, Friedmanov test, Fergusonov test monotonije trenda (Petz, 1985).

U slučaju normalne distribucije rezultata, možemo **testirati hipoteze** o povezanostima i razlikama primjenom metoda (navodimo samo najčešće korištene):

1. T-test (student analiza), ovisno o tome da li su uzorci zavisni ili nezavisni, služi za utvrđivanje značajnosti razlike između tretmana (uzoraka), najčešće između dva uzorka ili tretmana, ili usporedbom s nekim standardom (jedan uzorak). *Npr. razlika u efektima nekog lijeka kao zavisne varijable, kod dvije različite grupe pacijenata kao nezavisne varijable.* **Mann-Whitneyev U-test** neparametrijska je inačica t-testa za nezavisne uzorke, a **Wilcoxonov test ekvivalentnih parova** t-testa za zavisne uzorke.

U Excelu, pomoću funkcije TTEST može se izračunati Studentov t-test između dva uzorka ispitanika koji se nalaze u poljima *Array1* (npr. A2:A62) i *Array2* (npr. B2:B62). Drugi kvartil (2) je zapravo medijan (centralna vrijednost). *Tails* se odnosi na dvosmjernost (oznaka 2) ili jednosmjernost (oznaka 1) testa, dok se vrsta uzorka definira pomoću *Type*: zavisni ili spareni uzorci (tj. kad se testiraju razlike kod istog uzorka u vremenu) označavaju se s 1, dva nezavisna uzorka s jednakim varijancama s 2, te dva nezavisna uzorka s različitim varijancama s 3. Međutim, istu proceduru može se pronaći u *Alatima (Tools)* pod *Analiza podataka*, gdje su ponudene različite vrste t-testova, a zadaju se samo polja za varijable, npr. Variable 1 Range A2:A62 a Variable 2 Range B2:B62.

2. Analiza varijance (ANOVA) je praktičnija od t-testa jer omogućuje ispitivanje razlika između većeg broja tretmana jedne nezavisne varijable, što bi tražilo veći broj t-testova. Jednostavnije, služi za usporedbu (nalaženje razlika između) više nezavisnih uzoraka (npr. razlika u efektima nekog lijeka kao zavisne varijable, kod više različitih grupa pacijenata kao nezavisne varijable). Kruskal-Wallisov test neparametrijska je inačica ANOVA-e za više za nezavisnih uzoraka, a **Friedmanov test** je inačica ANOVA-e za više za zavisnih uzoraka (Petz, 1985).

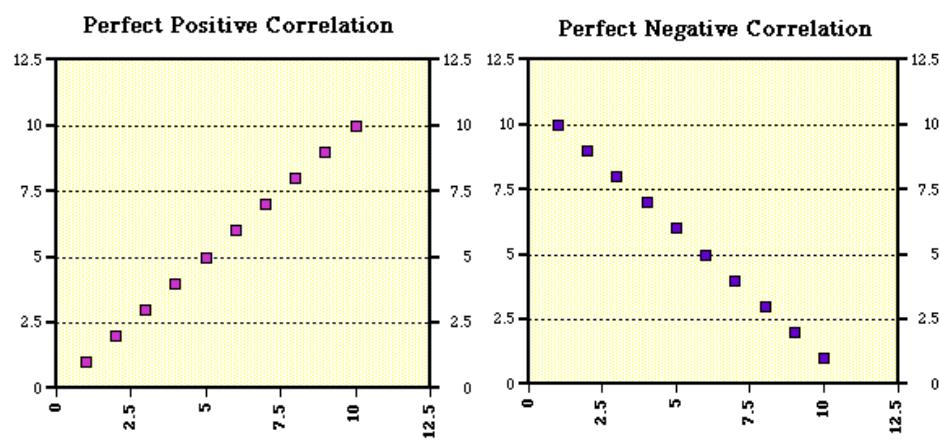
U Excelu, pomoću izbornika *Alati (Tools)* pod *Analiza podataka*, ponudene različite vrste ANOVA-e, od kojih ćemo mi spomenuti ANOVA Single faktor, pomoću koje zadajemo istovremeno u polje *Input Range* sve varijable istovremeno, tj. raspon polja podataka, npr. A2:D62. Tako ćemo zapravo usporediti istovremeno čak 4 uzorka, u kolonama A, B, C i D.

15.2. STATISTIČKI TESTOVI POVEZANOSTI - KORELACIJE

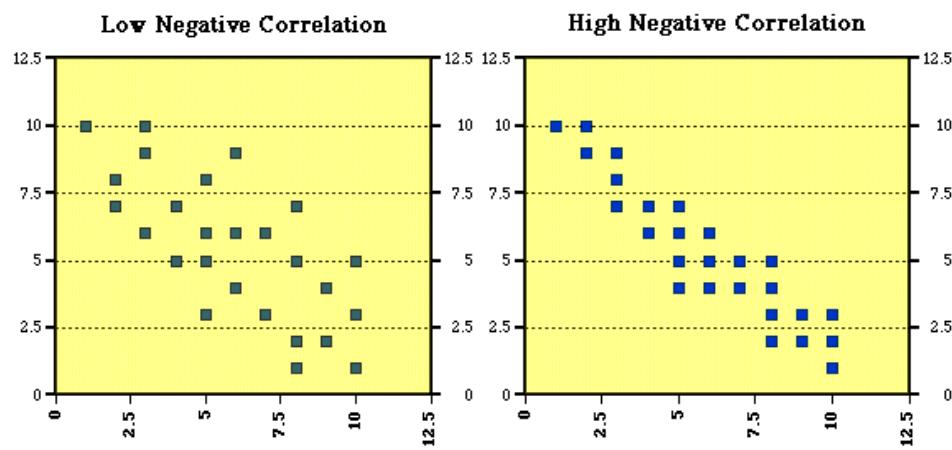
Korelacija je statistički postupak pomoću kojeg uspoređujemo promjene unutar dvije (ili više) varijabli, te nam rezultat govori koliko su te promjene slične. Vrijednosti variraju u rasponu [-1, +1] i označavaju stupanj sličnosti – što je *apsolutna vrijednost* veća, veća je i sličnost, dok predznak govori u kojem smjeru se povezanost kreće; ako je pozitivna, tada su promjene proporcionalne, a ako je negativna, promjene su obrnuto proporcionalne (Petz, 1985). *Npr. negativnu korelaciju možemo pronaći između (veće) dobi i (boljeg) zdravstvenog stanja. Negativna povezanost znači da su stariji u prosjeku manje zdravi. Primjer za pozitivnu korelaciju je povezanost između uspjeha na ispitu i količine učenja: veća količina učenja znači najčešće i bolji uspjeh na ispitu.*

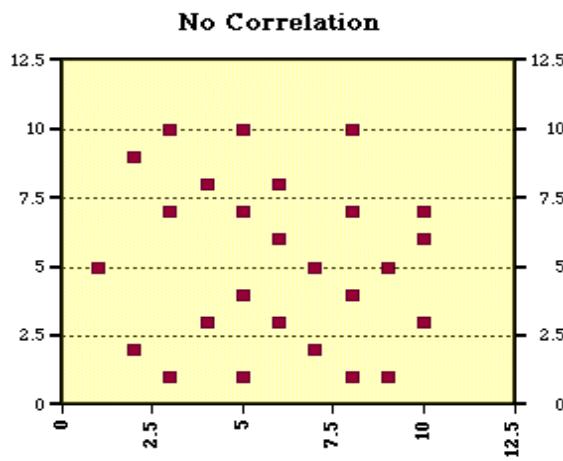
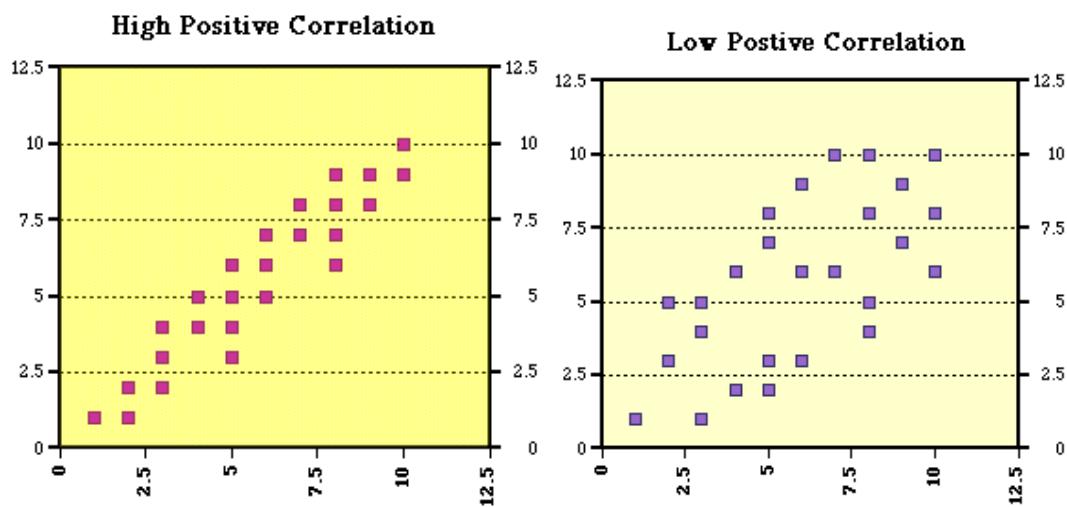
U najjednostavnijem slučaju, kada imamo jednu nezavisnu i jednu zavisnu varijablu, rezultate možemo prikazati tzv. *scatter dijagramom*, gdje je svako mjerjenje prikazano jednom točkicom (vidjeti slike dole). Ako je povezanost između rezultata nula, tada će graf imati oblik kružnice. Što je povezanost veća, to će se 'oblak' točaka više izduljivati u oblik elipse, da bi u ekstremnom slučaju imali oblik pravca (Scatter plots, 2013). Različite slučajeve korelacije dajemo na grafičkim prikazima 18-24.

Grafički prikaz 18 i 19. Maksimalno pozitivna $r= 1$ (lijevo) i maksimalno negativna $r= -1$ korelacija (desno)



Grafički prikaz 20 i 21. Niska negativna (lijevo) i visoka negativna korelacija (desno) $r<0$



Grafički prikaz 22. Nulta korelacija $r=0$ (nepostojanje povezanosti)**Grafički prikaz 23 i 24. Visoka pozitivna (lijevo) i niska pozitivna korelacija (desno) $r>0$** 

Statistički postupci za određivanje korelacije su ***Spearmanov koeficijent (ρ)***, ***Pearsonov koeficijent (r)***, ***point-biserikalni koeficijent, koeficijent konkordacije (W)***, **Φ -koeficijent, koeficijent kontingencije** (Petz, 1985).

Pearsonov koeficijent korelacijske

Pearsonov koeficijent korelacijske koristi se u slučajevima kada između varijabli promatranog modela postoji linearna povezanost i neprekidna normalna distribucija. Vrijednost Pearsonovog koeficijenta korelacijske kreće se od +1 (savršena pozitivna korelacijska) do -1 (savršena negativna korelacijska) (Ivanković i sur., 1989).

Ako je mjerenje provedeno na velikom broju slučajeva, gruba **interpretacija koeficijenta korelacije** je:
 $r = 0,00$ do $\pm 0,20 \rightarrow$ nikakva ili neznatna povezanost
 $r = 0,20$ do $\pm 0,40 \rightarrow$ laka povezanost
 $r = 0,40$ do $\pm 0,70 \rightarrow$ stvarna značajna povezanost
 $r = 0,70$ do $\pm 1,00 \rightarrow$ visoka ili vrlo visoka povezanost.

$$r^2 = \frac{\sum (y_r - \bar{y})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2} < 0,1 >$$

$$r = \sqrt{r^2} (\pm 1)$$

$$r = \sqrt{b * b'} (\pm 1)$$

U **Excelu**, pomoću funkcije CORREL može se izračunati Pearsonov koeficijent korelacijske između dvije varijable, npr. koje se nalaze u poljima *Array1* (npr. A2:A62) i *Array2* (npr. B2:B62). Međutim, istu proceduru može se pronaći u *Alatima (Tools)* pod *Analiza podataka*, gdje je ponuđena analiza CORRELATION, a zadaju se samo krajnji rasponi polja za varijable, npr. A2:D62. Kao rezultat dobivamo korelacijsku matricu, dok u oba slučaja (pomoću funkcija i pomoću alata) njihovu značajnost trebamo pronaći u tablicama ili na online kalkulatorima.

Spearmanov rang koeficijent korelacijske (ρ) ne iziskuje uvjet da varijable budu u linearном odnosu.

Kendallov koeficijent korelacijske Tau (τ) služi za *utvrđivanje povezanosti varijabli izraženih u rangovima*, kao i rang-korelacija (Petz, 1985).

$$r' = 1 - \frac{6 * \sum d_i^2}{k^3 - k} (\pm 1)$$

d_i = razlika rangova parova (u nizu najmanji = 1, najveći = n)

Proces testiranja hipoteza o povezanostima sličan je testiranju hipoteza o razlikama. **Nul-hipoteza** znači pretpostavku da neka nađena povezanost između dvije varijable vrijednosti nije statistički značajna, tj. da povezanost ne postoji nego je dobivena slučajno. **Alternativna** hipoteza u kontekstu korelacija znači da postoji statistički značajna povezanost između dvije ili više varijabli, dok **direktivna** hipoteza ukazuje i na smjer povezanosti (npr. statistički značajna pozitivna povezanost između količine učenja i uspjeha na ispitu).

Korelacija i uzročnost

Pearsonov koeficijent korelacijske ne daje za pravo zaključiti da vrijedi uzročno-posljedični odnos između varijabli. Primjerice, nije broj roda uzrok većem broju djece u nekom gradu, premda postoji

visoka pozitivna korelacija između broja roda i broja djece, jer veličina grada, i broj stanovnika (i stoga dimnjaka) potencijalno utječe na veći broj roda.

Korelacije ne omogućuju uzročno (kauzalno) zaključivanje. Ako se npr. utvrdi korelacija (povezanost) između varijable X i Y što se tiče uzročnosti ne može se utvrditi koji od navedenih slučajeva je u pitanju.

1. X uzrokuje Y
2. Y uzrokuje X
3. Z uzrokuje X i Y (Petz, 1985).

Primjeri: Ako utvrdimo povezanost između školske naobrazbe i materijalnog statusa ne može se tvrditi da imetak uzrokuje bolju naobrazbu ili bolja naobrazba dovodi do veće zarade (1). Više gledanje televizijskog programa s agresivnim sadržajem i povećana agresivnost: ali možda agresivnije osobe više privlače agresivni sadržaji (2). Povezanost između posjedovanja vikendice i vještine rada s računalom može biti posredovana dobrim materijalnim statusom (3).

15.3. PRETPOSTAVKE ODABIRA ODGOVARAJUĆIH STATISTIČKIH METODA

Kako bi se odabrao ispravan statistički test pri analizi podataka, potrebno je dobro poznavati osnovne statističke termine i koncepte te dobro razumjeti cilj statističke analize, ali i;

1. poznavati više aspekata povezanih s podacima sakupljenim tijekom istraživanja (npr. **tip podataka** – nominalni, ordinalni, intervalni ili omjerni), kako su podaci **organizirani**, koliko ima **skupina** (obično su to ispitivana i kontrolna skupina), jesu li skupine uparene ili nisu (**zavisni/nezavisni uzorci**) te slijede li podaci iz uzorka ili uzoraka populacije **normalnu raspodjelu**);
2. raščlaniti cijeli statistički postupak na dobro strukturirani slijed za odabir ispravnog testa koji slijedi algoritamski način, kako bi se izbjegle neke pogreške (Marusteri i Bacarea, 2010).

Pojednostavljeni, četiri stvari su posebno bitne za odabir „prave“ statističke metode:

1. **tip podataka** – vrsta mjerne skale podataka
2. **veličina uzorka** – veliki ili mali
3. **zavisni ili nezavisni uzorci** – isti ili različiti ispitanici
4. **vrsta distribucije rezultata** – uvjetuje odabir parametrijskih ili neparametrijskih metoda.

15.3.1. TIP PODATAKA

Osnovni podaci dobiveni ispitivanjem mogu biti kvantitativni (numerički) ili kvalitativni (kategorički) podaci, obje skupine imaju nekoliko podtipova (Marusteri i Bacarea, 2010).

Kvantitativni (numerički) podaci mogu biti:

1. Intervalna mjerena ljestvica

Podaci izraženi ovom mjernom ljestvicom nemaju absolutnu nulu i ne možemo reći da je dvostruko veća brojčana vrijednost zaista dva puta veća. Primjerice, iako vrijednosti temperature izmjerene na Celzijusovoj ljestvici imaju jednake intervale između stupnjeva, 0°C nije absolutna nula.

Nula na Celzijusovoj ljestvici označava točku ledišta vode, no ne i totalnu odsutnost temperature. Nema smisla reći da je temperatura od 10°C dvostruko toplija 5°C .

2. Omjerna mjerna ljestvica - podaci izraženi omjernom mjernom ljestvicom imaju absolutnu nulu. Na primjer, prilikom mjerjenja duljine, nula predstavlja odsutnost duljine, a 10 metara je dvostruko dulje od 5 metara. Oba tipa podataka (i intervalni i omjerni) mogu se koristiti u parametrijskim testovima.

Kvantitativni (numerički) podaci u odnosu na kontinuiranost mogu se razvrstati kao:

1. Diskretni (diskontinuirani) numerički podaci, samo u slučaju ako postoji konačan broj mogućih vrijednosti ili ako postoji prostor na brojevnom pravcu između svake dvije moguće vrijednosti (*npr. iščitavanje vrijednosti sa zastarjelog živinog termometra*).

2. Kontinuirani podaci čine ostatak numeričkih podataka koji se ne mogu smatrati diskretnim (nema konačan broj mogućih vrijednosti). To su tipovi podataka koji se obično povezuju s nekom vrstom naprednog mjerjenja na instrumentima prema razvojnom stupnju struke (*npr. iščitavanje vrijednosti sa digitalnom kalkulatoru s N decimala*).

Kvalitativni (kategorički) podaci mogu biti:

1. Binarni (logički) podaci – osnovni tip kategoričkih podataka (npr. pozitivno/negativno; prisutno/odsutno itd.).

2. Nominalni podaci - kod kompleksnijih kategoričkih podataka, prvu (i najslabiju) razinu podataka predstavljaju nominalni podaci. Podaci nominalne razine dobiju se iz vrijednosti koje se razlikuju samo po nazivu. Ne postoji neka standardna shema poretku (npr. rumunjska, mađarska, hrvatska skupina ljudi itd.).

3. Ordinalni (uredbeni) podaci - slični su nominalnim podacima u tome da se podaci razlikuju prema nazivu, a od nominalnih podataka ih razlikuje shema stupnjevanja (npr. povremeni pušači, umjereni i teški pušači) (Marusteri i Bacarea, 2010).

15.3.2. VELIČINA I BROJ UZORAKA

Uzorci se razlikuju po veličini: do 30 se smatraju **mali**, a iznad toga su **veliki**. No, neki autori smatraju da do 50 podataka (ispitanika, mjerena) predstavlja mali uzorak. U biti, činjenica da li je uzorak veliki ili mali *ovisi o statističkoj metodi koju želimo primijeniti*. Parametrijske metode primjenjive su uglavnom na velikim uzorcima, i to s normalnom distribucijom (s izuzecima t-testova za male zavisne i nezavisne uzorke, te još nekim metodama).

Ovisno o ustroju istraživanja postoje tri situacije: jedan uzorak; dva uzorka; tri ili više uzoraka.

U slučaju **jednog uzorka** postavlja se važno pitanje: kakav se statistički zaključak može donijeti, budući da je očigledno kako nisu ispunjeni uvjeti za usporedbu?

Iako izgleda kao da nema smisla, ipak se može napraviti barem nekakva statistička analiza. Primjerice, ako damo pirogeni lijek uzorku laboratorijskih životinja, moći ćemo napraviti usporedbe između srednje vrijednosti tjelesne temperature zabilježene tijekom pokusa i dobro poznate standardne vrijednosti za tu vrstu životinje, kako bismo pokazali je li razlika između tih vrijednosti statistički značajna i kako bi zaključili ima li lijek pirogeni učinak (Marusteri i Bacarea, 2010).

Ako u istraživanju imamo **dva uzorka** (što je najčešća situacija), sve što nam je činiti jest pratiti ispravni postupak inferencijske statistike kako bismo napravili ispravnu usporedbu između uzoraka. Kod **više od dva uzorka**, statistička će se analiza činiti nešto komplikiranjom, no postoje statistički testovi s kojima se itekako mogu obraditi ovakvi podaci. Primjerice, možemo raditi usporedbe srednjih vrijednosti za sve uzorke u jednom trenutku koristeći analizu varijance (ANOVA test). Također moramo imati na umu da postoje neki *post hoc* testovi koji se primjenjuju u drugom stupnju analize varijance u slučaju da je nulta hipoteza odbačena. Ti testovi mogu napraviti usporedbu između svakog para uzoraka iz pokusa (Marusteri i Bacarea, 2010).

15.3.3. ZAVISNI I NEZAVISNI UZORCI

Kratko ih se može definirati ovako:

Nezavisni uzorci su dvije odijeljene skupine ljudi (u iznimnim slučajevima, dokazano nezavisne osobine kod istih ljudi). Za **nezavisne (neparne) uzorke** je vjerojatnost da član populacije bude odabran kao uzorak potpuno neovisna o bilo kojem drugom odabranom članu, bilo da se radi o skupini tog člana ili nekoj drugoj skupini u istraživanju.

Zavisni uzorci su jedna skupina na kojoj je dva puta mjerena ista pojava. Općenito, kad god je ispitanik u jednoj skupini povezan s ispitanikom u drugoj skupini, govorimo o **parnim (zavisnim) uzorcima**. Primjerice, u istraživanju majki i kćeri, uzorci su upareni, majka sa svojom kćerkom. Ispitanici u dva uzorka nisu nezavisni jedni od drugih. Parni (zavisni) se podaci mogu definirati kao vrijednosti koje se obično mjere u parovima i stoga se može očekivati da one više variraju između parova, nego između ispitanika unutar para (Marusteri i Bacarea, 2010).

Postoje mnogi statistički testovi koji imaju različite verzije ukoliko se radi o parnim, odnosno neparnim uzorcima te imaju različit matematički pristup koji može dovesti do različitih rezultata. Primjerice, dobro poznati statistički test t-test koji se primjenjuje za usporedbu srednje vrijednosti između dva uzorka, ima *različite verzije za parne/neparne uzorke*: t-test za parne (zavisne) uzorke i t-test za neparne uzorke.

Stoga je odabir t-testa za parne uzorke (zavisne) umjesto onog za neparne (nezavisne) pogreška koja može dovesti do krivih rezultata/zaključaka u procesu statističkog zaključivanja iz premise (Marusteri i Bacarea, 2010).

Test za parne (zavisne) uzorke moramo odabrati u slučaju kada pokus slijedi jedan od ovih ustroja: kada mjerimo varijable prije i poslije intervencije kod svakog ispitanika (1); kada odabiremo

ispitanike kao parove, uparene prema varijablama kao što su npr. dob, etnička skupina ili stupanj ozbiljnosti bolesti; jedan od parova bude liječen na jedan način; a drugi par na alternativni način (2); izvodimo laboratorijski pokus nekoliko puta, svaki puta s kontrolnim i ispitivanim uzorkom u duplikatu (3); mjerimo varijablu ishoda kod parova dijete/roditelj (ili bilo kojem sličnom paru) (4).

Općenito govoreći, kad god očekujemo da će nam vrijednost u jednom uzorku biti bliža određenoj vrijednosti u drugom uzorku, nego što bi bila kod slučajno odabrane vrijednosti u drugom uzorku, moramo odabrati test za uparene podatke. U drugom slučaju odabiremo **test za nezavisne uzorke** (Marusteri i Bacarea, 2010), odnosno test koji se najčešće koristi za međusobno nezavisne grupe ispitanika.

15.3.4. DISTRIBUCIJA REZULTATA – PARAMETRIJSKA I NEPARAMETRIJSKA STATISTIKA

Testovi za ispitivanje normalnosti raspodjele primjenjuju se za određivanje jesu li skupovi podataka dobro organizirani normalnom raspodjelom. Kod ispitivanja statističke hipoteze, ti će testovi ispitati podatke prema nultoj hipotezi da se vidi slijede li oni normalnu raspodjelu (Petz, 1985).

Najčešći primjeri takvih **testova normaliteta distribucija** su:

1. **D'Agostino-Pearsonov test** normalnosti raspodjele – koji izračunava iskošenost (engl. *skewness*) i spljoštenost (engl. *kurtosis*), kako bi izrazio koliko su podaci udaljeni od normalne raspodjele po pitanju asimetrije i oblika.
2. **Kolmogorov-Smirnovljev test** normalnosti raspodjele, uspoređuje kumulativnu raspodjelu podataka s očekivanom kumulativnom normalnom raspodjelom, a P vrijednost mu se temelji na najvećoj vrijednosti odstupanja (Marusteri i Bacarea, 2010).

Ovisno o vrsti raspodjele, odabiremo **parametrijske ili neparametrijske** testove.

Trebamo imati na umu da mnogi statistički testovi (npr. t-test, ANOVA i njene varijante) *a priori* prepostavljaju da podaci uzorkovani iz populacije slijede Gaussovnu (normalnu/zvonoliku) raspodjelu. Testovi koji slijede tu prepostavku nazivaju se **parametrijskim** testovima, a njima se bavi parametrijska statistika (Petz, 1985).

Neparametrijska statistika nudi metode i testove nezavisne o raspodjeli podataka, koji se ne oslanjaju na pretpostavku da su podaci uzeti iz date raspodjele vjerojatnosti (u našem slučaju je to normalna raspodjela). To su neparametrijski statistički testovi. Gotovo svaki parametrijski statistički test ima odgovarajuću neparametrijsku inačicu (Petz, 1985).

Kako bi razumjeli razliku između tih dvaju tipa testova mora se razumjeti daljnja dva osnovna statistička koncepta: **robustnost** (engl. *robustness*) i **snaga statističkog testa** (engl. *power*) (Marusteri i Bacarea, 2010).

Robusni test se može upotrijebiti čak i kada neke od pretpostavki za izvođenje testa nisu zadovoljene. Neparametrijski testovi su robusniji od svojih parametrijskih inačica, primjerice mogu

obraditi vrlo male uzorke, gdje su podaci daleko od normalne raspodjele. Drugim riječima, **neparametrijski test je neovisan o vrsti i pravilnosti distribucije podataka.**

Snaga statističkog testa je vjerojatnost da će taj test odbaciti nultu hipotezu, ako je alternativna hipoteza istinita (npr. da se neće napraviti pogreška tipa II). **Pogreška tipa II (pogreška druge vrste, β pogreška ili lažno negativna)** definira se kao pogreška neisključivanja nulte hipoteze u slučaju kada je ona zaista neistinita. S pojačanjem snage statističkog testa, opada vjerojatnost pogreške tipa II. Neparametrijski testovi su često robusniji, no obično imaju manju snagu testa. Drugim riječima, neparametrijski test će vjerojatnije proglašiti neku razliku/korelaciju statistički neznačajnom, čak ako realna razlika/povezanost postoji (pa mogu napraviti pogrešku tipa II ili β) (Marusteri i Bacarea, 2010).

Koje statističke metode biramo ovisno o ovoj vrsti uzorka, te broju skupina ispitanika koje međusobno uspoređujemo (tablica 10).

Tablica 10. Odabir statističke metode ovisno o vrsti uzorka

Nezavisni uzorci - 3 ili više skupina	Zavisni uzorci - 3 ili više skupina
Uvjeti za korištenje ANOVE: – Kvantitativna varijabla – Normalna razdioba – Varijance su homogene	Uvjeti za korištenje RM ANOVE: – Kvantitativna varijabla – Normalna razdioba – Varijance su homogene
Parametrijski: ANOVA Neparametrijski: Kruskal-Wallisov test	Parametrijski: RM ANOVA Neparametrijski: Friedman ANOVA
Prije odabira testa potrebno je ispitati vrstu podataka, normalnost raspodjele, homogenost varijanci.	

Neparametrijska statistika koristi se kod podataka koji imaju neke od sljedećih karakteristika (ILI-ILI):

1. distribucija malog broja podataka značajno odstupa od normalne
2. podaci su izraženi na nominalnim ili ordinalnim mjernim ljestvicama.

Dakle, koriste se kad se raspodjela značajno razlikuje od normalne (U-raspodjela, multimodalna raspodjela, Poissonova raspodjela). Kombinacija ovih glavnih elemenata za odabir metode daje pogodne metode za obradu podataka (Marusteri i Bacarea, 2010). Odabir statističke metode ovisno o nacrtu istraživanja vidi se u tablici 11.

Tablica 11. Odabir statističke metode ovisno o nacrtu istraživanja

NACRT ISTRAŽIVANJA	PARAMETRIJSKA PROCEDURA	NEPARAMETRIJSKA PROCEDURA
Dva nezavisna uzorka	T-test nezavisni uzorci	Mann-Whitney U-test
Dva zavisna uzorka	T-test zavisni uzorci	Wilcoxonov test ekvivalentnih nizova
Nekoliko nezavisnih grupa	ANOVA	Kruskal-Wallis test
Nekoliko zavisnih grupa	ANOVA ponovljena mjerjenja	Friedman test
Koreacijsko istraživanje	Pearson r	Spearman rs, Kendall's tau

Na kraju, važno je napomenuti da je ovaj udžbenik samo uvod u istraživački rad. Međutim, nadam se da može i početnicima i iskusnim studentima pomoći u rješavanju problema u praktičnom ili u istraživačkom radu. A kao potencijalno koristan podsjetnik može poslužiti i iskusnim znanstvenicima i praktičarima.

LITERATURA

- Ackoff, R. L.. (1955). *Philosophy of Science*. Chicago, US: University of Chicago Press.
- Berelson, B. (1971). *Content Analysis in Communication Research*. Glencoe, Ill: Free Press.
- Bujas, Z. (1967). *Uvod u metode eksperimentalne psihologije*. Zagreb: Školska knjiga.
- Cohen, L ., Manion, L., Morrison, K. (2007). *Metode istraživanja u obrazovanju*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Ćirić, J. (2003). *Metodologija znanosti*. Zadar: Sveučilište u Zadru.
- Halmi, A. (2005). *Strategije kvalitativnih istraživanja u primijenjenim društvenim znanostima*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2007). *Međunarodna klasifikacija bolesti i drugih srodnih zdravstvenih problema - MKB 10* (primarno poglavlje V: *Duševni poremećaji i poremećaji ponašanja*, poglavlje IV: *Bolesti živčanog sustava*). Split: Chrono.
- Ivanković, D. i sur. (1989). *Osnove statističke analize za medicinare*. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Marusteri, M., Bacarea, V. (2010). Kako odabratи pravi test za procjenu statističke značajnosti razlike između skupina? *Biochemia Medica*, 20(1):15-32.
- Marušić, M. (ur.) (2004). *Uvod u znanstveni rad u medicini*. Zagreb: Medicinska naklada.
- Mejovšek, M. (2003). *Uvod u metode znanstvenog istraživanja u društvenim i humanističkim znanostima*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Milas, G. (2005). *Istraživačke metode u psihologiji i drugim društvenim znanostima*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Milošević, Z, Bogdanović, D. (2012). *Statistika i informatika u oblasti medicinskih nauka*. Niš: Galaksija.
- Papić, M. (2005). *Vježbe iz statistike*. Split: Sveučilište u Splitu – odjel za stručne studije.
- Petrak, O. (2010). *Statistika – materijali za vježbe*. Zagreb: Zdravstveno veleučilište.
- Petz, B. (1985). *Osnovne statističke metode za nematematičare*. Zagreb: Sveučilišna naklada Liber.
- Petz, B. (1992). *Psihologiski rječnik*. Zagreb: Prosvjeta.

- Rafajac, B. (2010). *Uvod u metodologiju znanstvenog istraživanja*. Rijeka: Filozoski fakultet.
- Scatter plots* (2013). Skinuto s: <http://mste.illinois.edu/courses/ci330ms/youtsey/scatterinfo.html>
- Šiber, I. (1998). *Osnove političke psihologije*. Zagreb: Politička kultura.
- Thomas, G. (2011). *How to do your Case Study: A Guide for Students and Researchers*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Vujević, M. (1983). *Uvođenje u znanstveni rad*. Zagreb: Informator.
- Vukosav, J., Zarevski, P. (2011). *Metodologija znanstvenih istraživanja*. Zagreb: MUP RH.
- Upute za autore (2012). *Sestrinski glasnik*, 17(2): 137-142.
- Upute za pisanje prikaza slučaja* (2013). Skinuto s: <http://ebookbrowse.com/upute-za-pisanje-prikaza-slucaja-doc-d181938701>

PRILOZI

ODABRANI MREŽNI IZVORI

Bibliografske baze podataka:

Medline/PubMed <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>

Biomedicina Croatica: <http://smk.mef.hr/php/biomed/>

Pristup elektroničkim izvorima za hrvatsku akademsku zajednicu

Centar za on-line baze podataka <http://nippur.irb.hr/ovid/>

Nastavna građa i knjige

Nastavni sadržaj Medicinskog fakulteta u Zagrebu <http://www.mef.hr/edumed/index.html>

Virtualno sveučilište <http://www.mzt.hr/virtus/>

Besplatno dostupne medicinske knjige <http://www.FreeBooks4Doctors.com/>

Popisi besplatno dostupnih medicinskih časopisa:

Hardin MD:Free medical journals <http://www.lib.uiowa.edu/hardin/md/ej.html> PubMed Central
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/>

Izravno dostupni medicinski časopisi

BioMed Central <http://www.biomedcentral.com/>

Mrežne stranice zdravstvenih i akademskih ustanova i udruga

Svjetska zdravstvena organizacija <http://www.who.int/whosis/>

American Medical Association <http://www.ama-assn.org/>

Medicinski fakultet u Zagrebu (<http://www.mef.hr/edumed/>)

Sveučilište Johns Hopkins <http://www.hopkins-id.edu/>

Klinika Mayo <http://www.mayoclinic.com/>

Medicinske knjižnice

National Library of Medicine <http://gateway.nlm.nih.gov/gw/Cmd>

Središnja medicinska knjižnica <http://smk.mef.hr>

Pretraživači i mrežni ulazi

Medexplorer <http://www.medexplorer.com/>

MedHunt <http://www.hon.ch/MedHunt/>

Organized Medical Networked Information – OMNI <http://omni.ac.uk/>

Health on the Net Foundation - HON <http://www.hon.ch/>

BioSites <http://galen.library.ucsf.edu/biosites/>

Mrežne stranice namijenjene javnosti:

MEDLINEplus <http://medlineplus.gov/>

Healthfinder <http://healthfinder.gov/>

Jama Patient Page <http://www.ama-assn.org/public/journals/patient/index.htm>

Medicina.hr: <http://www.medicina.hr/>

PLIVAzdravlje.hr <http://www.plivazdravlje.hr>

POPIS ODABRANIH ONLINE KALKULATORA ZA STATISTIKU

Veličina uzorka:

<http://www.custominsight.com/articles/random-sample-calculator.asp>

http://www.mef.unizg.hr/if/alati/racunala/tekst/velicina_u.htm

http://www.mef.unizg.hr/if/alati/racunala/skripte/velicina_sv.htm

http://hedwig.mgh.harvard.edu/sample_size/size.html

Većina statističkih formula:

<http://www.mef.unizg.hr/if/alati/alati.htm>

<http://www.xlstat.com/en/>

<http://www.statsci.org/free.html>

<http://graphpad.com/quickcalcs/index.cfm>

<http://homepages.abdn.ac.uk/j.crawford/pages/dept/psychom.htm>

Mjere varijabilnosti:

http://www.mef.unizg.hr/if/alati/racunala/skripte/m_c_te.htm

Veličina efekta:

<http://cognitiveflexibility.org/effectsize/>

<http://www.uccs.edu/~lbecker/>

http://www.campbellcollaboration.org/resources/effect_size_input.php

<http://www.researchconsultation.com/how-to-calculate-effect-size-help.asp>

<http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00002182.htm>

<http://www.dssresearch.com/KnowledgeCenter/toolkitcalculators/statisticalpowercalculators.aspx>

Kreiranje online upitnika:

<http://www.esurveyspro.com/free-online-survey.aspx>

Hi-kvadrat test:

http://www.mef.unizg.hr/if/alati/racunala/skripte/hi_2_test.html

<http://www.testovi.info/hi-kvadrat-test-kalkulator.html>

Indeks tjelesne mase (BMI):

http://www.mef.unizg.hr/if/alati/racunala/skripte/i_mase.htm

T-test:

<http://www.graphpad.com/quickcalcs/ttest1.cfm>

<http://www.quantitativeskills.com/sisa/statistics/t-test.htm>

http://www.physics.csbsju.edu/stats/t-test_bulk_form.html

PRIMJERI (Papić, 2005)

U osiguravajućem društvu "Otkasko" praćeno je kojim danima u tjednu se dešavaju prometne nesreće njihovih osiguranika. Praćenje je izvršeno tijekom lipnja 2003. Podaci su zadani u tablici 12. Grupirajte dobivene podatke po danima u tjednu i objasnite jednu od dobivenih apsolutnih frekvencija. Izračunajte relativne frekvencije i objasnite značenje dobivene frekvencije za petak.

Tablica 12. Prometne nesreće osiguranika osiguravajućeg društva "Otkasko" po danima u tjednu (lipanj, 2003)

r.br.	dan										
1.	sub	11.	pon	21.	uto	31.	pet	41.	uto	51.	pet
2.	ned	12.	sub	22.	sri	32.	sub	42.	ned	52.	sub
3.	pon	13.	ned	23.	sub	33.	pet	43.	pon	53.	ned
4.	sub	14.	sub	24.	pon	34.	sub	44.	sri	54.	sub
5.	uto	15.	uto	25.	sub	35.	čet	45.	sub	55.	čet
6.	sri	16.	pet	26.	ned	36.	sub	46.	ned	56.	pet
7.	pet	17.	sub	27.	sub	37.	ned	47.	pet	57.	sub
8.	sub	18.	pon	28.	pet	38.	pon	48.	sub	58.	sri
9.	čet	19.	sri	29.	sub	39.	uto	49.	pet	59.	pon
10.	ned	20.	čet	30.	pet	40.	pet	50.	čet	60.	pet

Rješenje:

Prvo ćemo unijeti podatke u prazni radni list programa MS Excel. Kao što je već prije napomenuto kvalitetnim modalitetima (danim u tjednu) pridružit ćemo numeričke vrijednosti. Pri tome ne treba komplikirati – najjednostavnije je ponedjeljku pridružiti broj 1, utorku 2, ..., nedjelji 7. Redne brojeve možete, a i ne morate unositi. Ako ste u stupac A unijeli redne brojeve, tada u stupac B unesite brojeve od 1 do 7 pridružene pojedinim danima u tjednu (grafički prikaz).

Grafički prikaz 25. Kodiranje podataka u Excel

	A	B	C
1	r.br.	dan (P=1,U=2, ...,N=7)	dani
2	1	6	1
3	2	7	2
4	3	1	3
5	4	6	4
6	5	2	5
7	6	3	6
8	7	5	7
9	8	6	
10	9	4	
11	10	7	
12	11	1	
13	12	6	

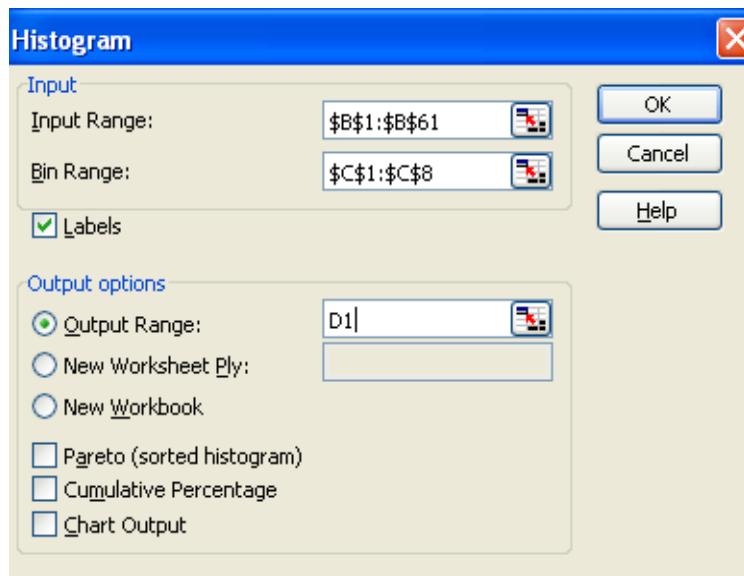
Prije pokretanja odgovarajuće procedure za grupiranje podataka moramo formirati niz modaliteta na temelju kojih ćemo izvršiti grupiranje. U ćeliju C1 upišite "dani" te u daljnje ćelije stupca C (od C2 do C8) modalitete koji se javljaju u konkretnom primjeru (brojeve od 1 do 7).

Procedura koju koristimo za grupiranje podataka naziva se **Histogram**. Treba napomenuti na nam procedura *Histogram* pored grupiranja podataka omogućava i odgovarajući grafički prikaz, ali o tome ćemo kasnije. Postupak je sljedeći: Na padajućem izborniku **Tools** kliknimo mišem na opciju **Data Analysis**. U dobivenom okviru *Analysis Tools* označimo *Histogram* i kliknemo na OK.

Napomena: Moguće je da vam se opcija *Data Analysis* ne pojavi na padajućem izborniku *Tools*. Tada ju trebate uključiti tako da kliknete na *Add-Ins* na istom izborniku, te u dobivenom okviru označite opcije *Analysis ToolPak* i *Analysis ToolPak-VBA* i kliknete OK. Ponovno se vratite na *Tools*, čarobni *Data Analysis* trebao bi biti tu.

Nastavimo s postupkom grupiranja. Ako ste napravili sve što piše u prethodnoj uputi (pod uvjetom da ste uključili računalo) na ekranu bi se trebao pojaviti dijaloški okvir *Histogram* (grafički prikaz 26).

Grafički prikaz 26. Izrada histograma - primjer



Dijaloški okvir *Histogram* sastoji se od dva dijela. U prvi dio – *Input* unosimo adrese podataka koje želimo grupirati, a u drugom – *Output options* biramo mjesto i vrstu rezultata koje želimo dobiti. Kliknemo unutar okvira ***Input Range*** i unesemo adrese celija u kojima nam se nalaze sirovi, negrupirani podaci (B1:B61, ne trebaju vam ovi dolari, oni se kasnije pojave sami). Nakon toga kliknemo unutar okvira ***Bin Range*** i unesemo adrese celija u kojima se nalaze modaliteti koje smo prethodno sami ispisali (C1:C8). Budući da smo unijeli i adrese celije u kojima nam se nalaze naslovi (B1 i C1) kvačicom označimo opciju *Labels*. Pri unosu adresa celija s podacima mogli smo unijeti samo one u kojima se nalaze vrijednosti, bez naslovnih celija (od B2 do B61 i od C2 do C8). U tom slučaju bi okvir uz opciju *Labels* ostavili prazan. Bitno je da se pri upisu u *Input Range* i u *Bin Range* držimo istog pravila.

U drugom dijelu dijaloškog okvira *Histogram* – *Output options* dajemo dvije naredbe programu. Prva je vezana uz mjesto na kojem želimo da se pojavi tablica sa grupiranim rezultatima (zajedno sa grafom, ako ga želimo). Ukoliko želimo da se tablica nalazi na radnom listu unutar kojega trenutno radimo, mišem označimo opciju ***Output Range*** te u pripadajući okvir upišemo adresu celije u kojoj želimo da bude lijevi gornji ugao te tablice (u našem primjeru upisat ćemo npr. **D1**). Po potrebi, novu tablicu možemo smjestiti i na novi radni list (*New Worksheet Ply* uz odgovarajuću adresu celije) ili novu radnu knjigu (*New Workbook*). U donjem dijelu dijaloškog okvira imamo ponudene tri opcije (*Pareto (sorted histogram)*, *Cumulative Percentage* i *Chart Output*).

Nakon što ste sve ovo napravili, dodirom na lijevu tipku miša kliknite OK. Na ekranu vam se pojavi tablica koja izgleda ovako (grafički prikaz 27).

Grafički prikaz 27. Izrada histograma – primjer: izračun frekvencija

Bin	Frequency
1	7
2	5
3	5
4	5
5	12
6	18
7	8
More	0

Frekvencije u gornjoj tablici su absolutne frekvencije. Prvo ćemo izračunati relativne frekvencije (%) a zatim urediti tablicu i odgovoriti na pitanja tražena u zadatku.

Postotak se izračunava iz osnovne relacije postotnog računa:

$$\text{POSTOTAK} = \frac{\text{DIO}}{\text{CJELINA}} \times 100$$

U ćeliju F1 upišite “Relativne frekvencije (%).” Izračunati ćemo relativnu frekvenciju samo za prvu vrijednost, a za ostale ćemo samo kopirati formulu. Prvo je potrebno izračunati sumu svih absolutnih frekvencija. Ovo se može napraviti na više načina. Najjednostavniji je da mišem označite polja od E2 do E9 (dodatak More treba promatrati kao sastavni dio tablice). Zatim mišem kliknite ikonicu na vrpci s alatima *Standard*. U ćeliji E10 pojavit će vam se suma absolutnih frekvencija (opseg statističkog skupa). Jasno, u našem primjeru ona iznosi 60, što ste već i prije mogli zaključiti – iz početne tablice s izvornim podacima, te prilikom unosa istih. Čak ako vam suma absolutnih frekvencija i nije potrebna za neki konkretni zadatak, radi kontrole postupka grupiranja dobro ju je izračunati. Broj svih prometnih nesreća (60) predstavlja cjelinu. Postotak nesreća koji se dogodio ponedjeljkom (modalitet 1) dobit ćemo tako da absolutnu frekvenciju vezanu uz modalitet 1 (7 u ćeliji E2) podijelimo sa ukupnim brojem nesreća (60 u ćeliji E10) i pomnožimo sa 100. Budući da prilikom kopiranja formule niz određeni stupac program postupno mijenja adresu ćelija ispisane u formuli, a mi sve vrijednosti želimo dijeliti sa 60, adresu ćelije u kojoj nam se nalazi suma absolutnih frekvencija (E10) fiksirat ćemo sa znakom \$. Budući da svaku formulu ili funkciju u MS Excel-u počinjemo sa znakom =, u ćeliju F2 upisujemo **=E2/\$E\$10** i na tipkovnici stisnemo Enter. Broj koji smo dobili (0,116667) predstavlja relativnu frekvenciju izraženu u obliku proporcije. Klikom miša na ikonicu na vrpci s alatima *Formatting* pretvaramo ga u postotak, zatim ikonicom za povećavanje broja decimalnih mesta preciznije izračunamo. U ovom primjeru vrijednosti ćemo izračunati na dvije decimale, što je i uobičajeni broj kod većine izračuna. Sad nam u ćeliji F2 piše 11,67%. Velika

prednost programa MS Excel je ta što za niz vrijednosti pomoću odgovarajuće formule ili funkcije trebamo izračunati samo jednu vrijednost, a preostale kopiramo. Označite ćeliju F2 i dovucite (nježno) miša u donji desni ugao ćelije dok vam se ne pojavi znak +. Sada jednostavno povucite miša do posljednje ćelije za koju izračunavate željenu vrijednost (u našem primjeru F9). Dobili ste relativne frekvencije izražene u postotcima. Kontrole radi ih zbrojite (ikonica Σ), jasno je da zbroj treba biti 100.

Uredite sada tablicu: ispišite zaglavla stupaca, modalitetima dajte njihova prava imena, uokvirite polja (pomoću ikonice na vrpcu *Formatting*). Možete ju ispisati, kopirati u neku drugu aplikaciju, staviti na auto ako su vam ukrali stare itd. Izgleda otprilike ovako:

Tablica 13. Prometne nesreće osiguranika osiguravajućeg društva “Otkasko” po danima u tjednu (lipanj, 2003)

Dani u tjednu	Broj nesreća	Struktura (%)
ponedjeljak	7	11,67%
utorak	5	8,33%
srijeda	5	8,33%
četvrtak	5	8,33%
petak	12	20,00%
subota	18	30,00%
nedjelja	8	13,33%
Σ	60	100,00%

Izračunati određene statističke vrijednosti, a ne znati ih interpretirati, ne znači ništa. Kao što je i traženo u zadatku, interpretirat ćemo jednu od apsolutnih frekvencija, te relativnu frekvenciju za petak: *u lipnju 2003. godine 18 osiguranika osiguravajućeg društva “Otkasko” doživjelo je prometnu nesreću subotom, dok ih je 20% istu imalo petkom.*

SESTRINSKI GLASNIK - UPUTE ZA AUTORE (Sestrinski glasnik, 2012)

Opći zahtjevi

Sestrinski glasnik [SG] objavljuje znanstvene i stručne članke iz područja sestrinskog obrazovanja, prakse, istraživanja, zdravstvene njege, primaljstva, medicine i srodnih područja, kao što su etika u medicini, sestrinska i liječnička znanost o upravljanju, javno zdravstvo i povijest sestrinstva i medicine. Radovi s godišnjih sastanaka Hrvatske udruge medicinskih sestara, Američke organizacije za medicinske sestre rukovoditelje, Europske federacije udruga medicinskih sestara i Međunarodnog vijeća medicinskih sestara dobrodošli su za objavljivanje tijekom kalendarske godine. Poželjno je uključivanje slika u tekstove. Svi rukopisi prvo podliježu reviziji glavnog urednika, urednika-suradnika, odabranih recenzentata i, kada je potrebno, recenzenta statističara. Prihvaćanje rukopisa za objavljivanje temelji se na originalnosti, znanstvenom stupnju važnosti i kvaliteti obrađenog materijala.

Popratno pismo uredniku. Svi novi rukopisi trebaju biti popraćeni pismom glavnom uredniku u kojem se navode sljedeće izjave: (a) nije bilo dvostrukе publikacije ili slanja rukopisa nekamo drugamo, (b) svi autori pročitali su i odobrili rukopis (c) ako članak bude prihvaćen za objavlјivanje, autori će prenijeti autorska prava na izdavača, i (d) ne postoji etički problem ni sukob interesa (vidi dolje). Također je korisno uputiti, ako tekst bude prihvaćen za objavlјivanje, u kojim se dijelovima može skratiti. Imajte na umu da članci mogu biti prihvaćeni i objavljeni u kraćoj varijanti. U pismu uredniku potrebno je navesti koje je članak vrste i koje kategorije [proučiti tablicu].

Klinička istraživanja. Autori u odjeljku materijal/metoda moraju opisati na koji je način dobiven pismeni pristanak ispitanika i istaknuti da je istraživanje odobrilo etičko povjerenstvo nadležnih institucija.

Osiguranje sukoba interesa. Urednici zahtijevaju od autora da navede sve moguće komercijalne usluge koje bi mogle predstavljati sukob interesa, a u izravnoj su svezi s njihovim člankom. Svi izvori financiranja rukopisa trebaju biti taksativno navedeni u podnožju na početnoj strani rukopisa. Svi izvori financiranja, kao što su konzultantska poduzeća, dionička društva ili druge interesne skupine i ugovori o patentima moraju biti naznačeni glavnom uredniku u popratnom pismu tijekom prijma rukopisa za objavlјivanje. Glavni urednik zadržava pravo odbiti rukopise koji nisu u skladu s navedenim zahtjevima. Autor će biti odgovoran za lažne izjave i za neispunjavanje navedenih uvjeta.

Vrsta članka

Tekst treba dostaviti u jednoj od sljedećih vrsta: izvorni članak [IČ], kratko priopćenje [KP]; prikaz slučaja [PS]; uvodni članak [UČ]; povjesne stranice [PS]; pregledni članak [PČ]; sigurnost bolesnika [SB], sigurnost na radnome mjestu [SRM]; pismo uredniku [PU]; Slikovni prikaz [SP].

Originalni članak [OA]

Sestrinski glasnik daje prednost izvornim člancima čiji zaključci donose nove spoznaje o sestrinstvu i zdravstvenoj skrbi. Randomizirana kontrolirana istraživanja (RKI) moraju biti prikazana prema međunarodnim standardima o pisanju ove vrste članka. Navodi s popisom kontroliranih čimbenika - kontrolnim popisom - mora biti naveden u odjeljku Materijali/metode.

Kratko priopćenje [KP]

U ovoj vrsti teksta opisuje se znatan napredak u mišljenjima i spoznajama o nekoj temi koju je potrebno ponovno razmotriti. Novi podaci ne moraju biti dio kratkog priopćenja, ali moraju biti uvršteni u odjeljak u kojem se opisuje kako preispitati nove spoznaje i ideje.

Prikaz slučaja [PR]

U ovoj vrsti članka opisuje se, u 1500 riječi, zanimljiv slučaj, koji ne mora nužno biti poseban, ali mora imati temelj za daljnja istraživanja.

Uvodni članak [UČ]

Mišljenja istaknutih članova akademske zajednice, sestrinskih institucija i članova uredništva Sestrinskog glasnika.

Povijesne stranice [PS]

Pregledni članak koji opisuje povijesno verificirana saznanja o općem napretku sestrinstva, medicine, epidemiologije, dijagnostike i znanosti o upravljanju u zdravstvu.

Pregledni članak [PČ]

Prilikom pisanja preglednog članka potrebno je dati cjelovitiji pregled dosadašnjih spoznaja o temi koja se opisuje. Ova vrsta članka treba sveobuhvatno opisivati zadani temu/problem te se preporučuju literaturni navodi koji nisu isključivo preuzeti iz anglosaksonske literature.

Sigurnost bolesnika [SB]

Opisuje se praćenje i uzroci nastanka neželenog događaja, analiza uzroka, tijek administrativnog sestrinskog izvješćivanja, uporabljeni lijekovi i metode, uporabljene medicinske tehnologije, proces skrbi za bolesnika, cost-benefit analiza.

Sigurnost na radnome mjestu [SRM]

Opisuje se poboljšanje zdravstvenog sustava uvođenjem novih metoda liječenja koje izravno utječe na poboljšanje mjera liječenja i smanjenje troškova uz povećan stupanj zadovoljstva bolesnika pruženim uslugama. Također se opisuje širok spektar svakodnevnih sestrinskih postupaka, s analizom patoloških, anatomske i fiziološke čimbenika, vrednovanje rezultata te daljnje preporuke za odgovarajuće postupke. Naglasak je na poboljšanju kvalitete pruženih usluga i zadovoljstvu bolesnika.

Pismo uredniku [PU]

Izvješća s kongresa i simpozija uz osvrt na teme.

Slikovni prikaz [SP]-Slikovni prikazi sa kongresa, simpozija, konferencija.

Kategorije članka.

Potrebno je odabrati kategoriju članka te je navesti na prvoj stranici teksta, i to od sljedećih navedenih: sestrinska edukacija, klinička istraživanja, medicina utemeljena na dokazima, ljudski potencijal, znanstveni management, zdravstvena tehnologija, upravljanje ljudskim resursima, ljudski odnosi među zdravstvenim djelatnicima, medicinske ustanove, sestrinstvo i medicina u svakodnevnoj praksi.

Jezik. Tekstovi moraju biti napisani na hrvatskome ili engleskome jeziku. Pravopis može biti britanski ili američki, ali konzistentno proveden.

Izgled / prezentacija.

Cijeli tekst mora biti napisan s dvostrukim proredom. Stranice moraju biti numerirane. Gdje je to prikladno (vidi tablicu), rukopis treba biti strukturiran kako slijedi: [a] naslovna stranica (hrvatski+engleski jezik) [b] sažetak i ključne riječi (hrvatski+engleski jezik) [c] tekst sa sljedećim dijelovima: uvod, materijali i metode, rezultati, rasprava, zahvale (podnaslovi moraju biti napisani na hrvatskome i engleskome jeziku) [d] tablice (objašnjenja moraju biti napisana na hrvatskome i engleskome jeziku) [e] slike legende objašnjenja moraju biti napisana na hrvatskome i engleskome jeziku), [f] videosnimke (objašnjenja moraju biti napisana na hrvatskome i engleskome jeziku), i [g] literatura. Slike i videoprezentacije moraju biti pripremljene kao što je navedeno u nastavku.

Naslovna (prva) stranica.

Naslovna (prva) stranica treba sadržavati kratak, opisni naslov članka (kratice nisu dopuštene, naslov treba stajati na hrvatskom i engleskom jeziku), ime i prezime autora (ali ne i kvalifikacije) te naziv i mjesto ustanove u kojoj je istraživanje provedeno (na hrvatskom i engleskom jeziku). Slijedi ime, adresa, telefon, broj telefaksa te e-mail adresa autora za korespondenciju. Sve spomenuti mora biti napisano na dnu naslovne stranice. Ako je rukopis bio predstavljen na kongresu, treba navesti naslov, mjesto i datum održavanja kongresa. Također se treba pridržavati

točnoga broja riječi sažetka i teksta (na hrvatskom i engleskom jeziku). Slike, tablice i literaturni navodi ne ulaze u zbroj riječi.

Sažetak.

Sažetak je najvažniji i najčitaniji dio članka. U sažetku je skup činjenica, verificiranih rezultata, te nije preporučljivo upotrebljavati skraćenice osim kad je riječ o SI jedinicama i mjerama. Sažetak treba napisati na zasebnoj stranici. Strukturirani sažetak mora imati četiri dijela, i to: (1) **Ciljevi:** treba opisati problem, načine rješavanja problema te svrhu. (2) **Metode:** treba objasniti kako je istraživanje provedeno (osnovni postupci s materijalom koji se proučava, analitičke/statističke metode). (3) **Rezultati:** treba opisati glavne nalaze s određenim podacima i njihovu statističku važnost. (4) **Zaključak:** treba opisati glavni zaključak studije.

Ključne riječi.

Poslije priložena sažetka treba napisati 3-6 ključnih riječi (na hrvatskome i engleskom jeziku) radi moguće citiranosti teme članka. Ključne riječi trebaju biti izabrane prema pravilima *Indexa Medicusa*.

TEKST

Uvod: treba navesti svrhu istraživanja i kratak pregled relevantne literature.

Materijali i metode: metoda treba biti detaljno opisana s odgovarajućim podacima o bolesnicima ili eksperimentalnim životinjama. Kratice čine tekst teško čitljivim i trebaju biti ograničene na SI mjerne jedinice, kao i na one koje se najčešće rabe, npr. VSD, ASD, ACBG i sl. U cijelome tekstu treba navoditi generičke nazine lijekova te u zagradama navesti ime proizvođača (vlasničko ime, mjesto, država) proizvođača.

Rezultati: rezultate treba navoditi taksativno i sažeto jer se na taj način ističe znanstveni doprinos rukopisa. Oni bi trebali biti predstavljeni u tablicama ili u brojkama, a njihovo značenje treba sažeto opisati u tekstu. Ponavljanje rezultata treba izbjegavati! Za statističke analize slijedite "Smjernice za izvještavanje podataka i nazivlja" (Ann Thorac Surg 1988; 46:260-261).

Rasprava: interpretacija rezultata i njihova značenja s obzirom na značenje rezultata iznesenih u radovima drugih autora koji opisuju sličnu ili istovjetnu tematiku. Rasprava treba biti kratka i jasna. Potrebno je raspravljati o stupnju važnosti provedena istraživanja i o mogućnostima dalnjih istraživanja, kao i o ograničenjima.

Zahvala: finansijsku ili osobnu pomoć treba, ako je prikladno, opisati na kraju teksta.

Tablice: Kratak naslov treba opisivati čimbenike u tablici. Sve kratice koje se koriste u tablicama trebaju biti definirane. Svaka tablica treba biti samostalno postavljena na posebnoj stranici.

Legenda/opis slike-videa: potreban je opis za svaku sliku i video (vidi također dolje).

Literatura: literaturni navodi trebaju biti predstavljeni u nizu, i to redoslijedom kako se pojavljuju (citiraju) u tekstu. Literaturni navodi koji se citiraju u tekstu trebaju biti označeni brojevima u uglatim zagradama. Osobne komunikacije, web-stranice i neobjavljeni podaci ne bi trebali biti uključeni u popis literature, ali mogu se spomenuti, i to samo u tekstu. Svi autori trebaju biti navedeni (uporaba „i sur“ nije prihvatljiva). Časopisi trebaju biti indeksirani, a njihove kratice uskladene s navodima u *Indexu Medicusu*.

Molimo Vas da pažljivo slijedite ovaj referentni stil konfiguracije članka jer se na taj način znatno ubrzava recenzijski proces.

Primjeri, za citiranje literaturnih navoda:

Časopisi

[1] Solaini L, Bagnioni P, Grandi U. Role of video endoscopy in pulmonary surgery: present experience. Eur J Cardiothorac Surg 1995;9:65-68.

Knjige

[2] Cooley DA. Techniques in cardiac surgery. Philadelphia: Saunders, 1984:167-176.

Knjige više autora

[3] Huang GJ, Wu YK. Operative technique for carcinoma of the esophagus and gastric cardia. In: Huang GJ, Wu YK, editors. Carcinoma of the esophagus and gastric cardia. Berlin: Springer, 1984:313-348

On-line publikacija (napomena: DOI je jedini prihvatljiv način citiranja)

[4] Kazaz M, Celkan MA, Ustunsoy H, Baspinar O. Mitral annuloplasty with biodegradable ring for infective endocarditis: a new tool for the surgeon for valve repair in childhood. Interact CardioVasc Thorac Surg doi:10.1510/icvts.2005.105833.

Autorima se preporučuje da citiraju prethodno objavljene članke u Sestrinskom glasniku da bi se povećao stupanj važnosti.

Slike: Sve ilustracije/slike i popratne tekstualne oznake moraju biti profesionalne kvalitete. Moraju biti numerirane redoslijedom kako se pojavljuju u tekstu. Sve ilustracije i tekstovi moraju biti profesionalne kvalitete. Slike trebaju biti crno- bijele gdje god je to moguće, a slike koje je nužno reproducirati u boji u tisku ulaze nakon odobrenja urednika - bez troškova za autora/e. Slike moraju biti numerirane redoslijedom kako se pojavljuju u tekstu.

Video: Gdje je u skladu s tekstrom, videoisječci mogu se poslati u standardnom digitalnom videoformatu. Video mora biti relevantna sadržaja s važnim informacijama i ne smije trajati dulje od 30 sekunda (vidi specifikacije dolje). Jedna fotografija (zaslon) po videu također mora biti predana. Video će biti prikazan u *on-line* časopisu (na www.hums.hr) U tiskanom časopisu bit će objavljen link na video u *on-line* časopisu. Video mora biti numeriran redoslijedom kojim se pojavljuje u tekstu. Molimo, pažljivo ispunite *on-line* formular i na mrežu stavite sljedeće: Tekst (uključujući naslovnu stranicu) i tablice (plus bilo koju ugrađenu sliku - opcija) u kombinaciji u jednu datoteku u programu za obradu teksta (.doc ili .rtf preporučljivo) Staviti na mrežu kao tekstualnu datoteku. Ilustracije za *on-line* objavu (stvaranje optimalnih PDF-formata):.jpg datoteka preporučljivo (specifikacija: 72 točke po inču/600 širina piksela, u sivim tonovima za crno-bijele, RGB u boji). Jedna datoteka po slici – postaviti kao sliku.

Izvorne ilustracije za tisk (samo revidirani rukopisi): Obvezne su .tif datoteke (specifikacija: veličine do 8,4 cm širine stupca, razlučivost: 1000 točaka po inču za crteže, 300 točaka po inču za crno-bijelo / kombinirane / boja, CMYK u boji) - *upload* u obliku dopunske datoteke. Ova specifikacija omogućuje da se slike reproduciraju u najboljoj kvaliteti za tisk. Ako kvaliteta slike ne odgovara opisanu formatu, može objavljivanje revidiranog teksta može se odgoditi. Ne možete li dostaviti slike elektronskim putem, možete ig poslati (u opisanu formatu) kao tzv. hard-kopije (sjajne fotografije) na adresu uredništva radi skeniranja.

Video (samo za *on-line*): .avi, .mov, .mpg ili RM datoteke preporučljivo (specifikacija dimenzija: 320 x 240 piksela, trajanje: maksimalno 30 sekunda, broj okvira / drugi: 20-30). Odgovarajuće fotografije i potrebno: .jpg željeni format (specifikacija: 72 točke po inču). *Upload* datoteke kao dopunske.

Revidirani rukopisi:

U odnosu na stupanj revizije (2., 3. verzija), uključujući i nove slike, video i tablice, sve promjene potanko opisati u popratnu pismu uredniku, uz priložene odgovore na sve zahtjeve recenzenta. Na preporuke/zahtjeve recenzenta potrebno je odgovarati točku po točku te komentare u odgovoru na zahtjev recenzenta istodobno postaviti u tekst članka te pisati sve promjene iz revidirane verzije. Označite promjene (druga boja) u revidiranom tekstu kako bi se olakšao opetovani urednički proces.

Prijava rukopisa:

Molimo autore da prije procesa prijave tekstove za objavljivanje u Sestrinskom glasniku pripreme prema navedenim uputama. Pripremljene članke potrebno je poslati, i to istodobno, na elektronsku adresu glavnog urednika i adresu uredništva časopisa: **hums@hums.hr**

POPIS TABLICA I GRAFIČKIH PRIKAZA

Tablica 1. Mjerne ljestvice i pripadne razine statističke analize.....	17
Grafički prikaz 1 i 2. Negativna (lijevo) i pozitivno (desno) asimetrična distribucija	19
Tablica 2. Uvjeti za primjenu parametrijskih i neparametrijskih testova	40
Tablica 3. Jednostavna distribucija frekvencija (učestalost broja bolničkih posjeta).....	42
Tablica 4. Distribucija frekvencija (broj bolesnika za određeni raspon vrijednosti glikemije)..	43
Tablica 5. Primjer jednostavne tablice (broj nesreća u odnosu na dan u tjednu).....	43
Tablica 6. Primjer složene tablice (broj zaposlenih, radni staž, spol).....	44
Tablica 7. Primjer kombinirane tablice (tablica kontingencije).....	44
Grafički prikaz 3. Vremenski linijski dijagram.....	45
Grafički prikaz 4. Površinski dijagrami (stupčasti)	45
Grafički prikaz 5. Površinski dijagrami (histogram)	46
Grafički prikaz 6. Površinski dijagrami (kružni)	46
Grafički prikaz 7. Broj pacijenata po danima (baza podataka).....	48
Grafički prikaz 8. Broj pacijenata po danima (operacije – histogramski prikaz.....	48
Grafički prikaz 9. Broj pacijenata po danima (ispis frekvencija	49
Grafički prikaz 10. Broj pacijenata po danima (relativne frekvencije)	49
Grafički prikaz 11. Izrada kružnog dijagrama (prvi korak).....	50
Grafički prikaz 12. Izrada kružnog dijagrama (zadnji korak)	50
Grafički prikaz 13. Odredba čestine nekih vrijednosti u stupcu.....	51
Grafički prikaz 14. Postavljanje formule za aritmetičku sredinu.....	54
Grafički prikaz 15. Prijenos formule za aritmetičku sredinu za druge varijable	55
Grafički prikaz 16. Postavljanje formule za standardno raspršenje	58
Tablica 8.Vjerojatnosti točnosti procjene i pripadne veličine intervala pouzdanosti	60
Grafički prikaz 17. Gaussova normalna krivulja	61
Tablica 9. Pogreške vezane uz odbacivanje/prihvaćanje nul-hipoteze	63
Grafički prikaz 18 i 19. Maksimalno pozitivna $r= 1$ (lijevo) i maksimalno negativna $r= -1$ korelacija (desno)	66
Grafički prikaz 20 i 21. Niska negativna (lijevo) i visoka negativna korelacija (desno) $r<0$	66
Grafički prikaz 22. Nulta korelacija $r=0$ (nepostojanje povezanosti).....	67
Grafički prikaz 23 i 24. Visoka pozitivna (lijevo) i niska pozitivna korelacija (desno) $r>0$	67
Tablica 10. Odabir statističke metode ovisno o vrsti uzoraka	73
Tablica 11. Odabir statističke metode ovisno o nacrtu istraživanja.....	73
Tablica 12. Prometne nesreće osiguranika osiguravajućeg društva “Otkasko” po danima u tjednu (lipanj, 2003)	80
Grafički prikaz 25. Kodiranje podataka u Excel	81
Grafički prikaz 26. Izrada histograma – primjer	82
Grafički prikaz 27. Izrada histograma – primjer: izračun frekvencija	83

Tablica 13. Prometne nesreće osiguranika osiguravajućeg društva "Otkasko" po danima u tjednu (lipanj, 2003)	84
--	----

PREGLEDNIK BITNIH POJMOVA

- Alternativna hipoteza 50, 55
- Analiza dokumentacije 24
- Analiza sadržaja 24
- Anketa (u užem i širem smislu) 19, 20, 21
- Aritmetička sredina 44, 48
- Atributivna (kvalitativna) obilježja 34
- Binarni (logički) podaci 56
- Biometrija 15
- Centralna vrijednost (medijan) 46
- Cilj istraživanja 9
- Citiranje literature – vrste (havardski, vancouververski, abecedno-numerički sustav) 31, 32
- Ček liste (liste označavanja) 17, 18
- Deduktivni pristup 9
- Deskriptivna statistika 33
- Deskriptivno istraživanje 12
- Determinizam 4
- Direktivna hipoteza 50, 55
- Direktno mjerjenje 17
- Diskretni (diskontinuirani) podaci 56
- Dominantna vrijednost (mod) 46
- Eksperiment 5, 10, 12, 22, 23
- Eksperimentalna istraživanja 12
- Eksperimentalna skupina 23
- Eksperimentalni nacrt 22, 23
- Entitet 9, 10, 12
- Faze provođenja znanstvenog istraživanja 6, 7
- Geometrijska sredina 46
- Grafovi – vrste (točkasti, linijski i površinski) 35, 36
- Harmonijska sredina 46
- Hipoteza 8, 9, 10, 50, 51, 52, 55, 57, 58
- Idiografski pristup 5, 17
- Indirektno mjerjenje 17
- Induktivni pristup 9
- Inferencijalna statistika 33
- Intervalna mjerna ljestvica 14, 56
- Interval pouzdanosti 48, 51
- Intervju 5, 6, 14, 19, 20
- Intervju – vrste 20
- Istraživački problem (predmet) 6, 7
- Istraživački program (projekt) 7

Istraživanja razvoja 6
Istraživanje 4, 5, 7, 12, 19
Ispitivanje 4, 5, 20, 56
Izvori i vrste podataka 13, 14
Izvori stručne literature – traganje 25, 26, 27
Jednostavni slučajni uzorak 11
Koeficijent relativnog varijabliteta 47
Konceptualizacija 7
Kontinuirani podaci 56
Kontrolna skupina 23
Korelacija – pojam 52, 55
Korelacija – vrste (Pearsonov, Spearmanov koeficijent korelacije) 54, 55
Kvalitativna istraživanja 5, 6, 12
Kvalitativne varijable (podaci) 10, 56, 57
Kvantitativna istraživanja 5
Kvantitativne varijable (podaci) 10, 56
Kvotni uzorci 11
Longitudinalni nacrt istraživanja 6
Metoda djelomičnog promatranja 13
Metoda popisa 13
Metoda potpunog promatranja 13
Metoda registracije i izveštaja 13
Metrijske karakteristike 15, 22, 23
Mjerenje 14, 15, 16, 17, 18, 19
Mjerne ljestvice 14, 15
Nacrt istraživanja 6, 12
Namjerni uzorci 11
Negativno asimetrična distribucija 16
Nenametljivo (nereaktivno ili posredno) istraživanja ponašanja (fizički tragovi, arhivska grada) 25
Neparametrijska statistika 33
Nezavisne varijable 10
Nezavisni (neparni) uzorci 57
Nominalna merna ljestvica 14, 15, 56
Nomotetički pristup 5
Normalna (Gaussova) raspodjela 48, 49
Nul-hipoteza 50, 55
Objektivnost 16, 17, 22
Omjerna merna ljestvica 14, 15, 56
Opažanje drugih ili ekstraspekcija 17
Opće metode prikupljanja podataka 16
Operacionalizacija 7
Ordinalna merna ljestvica 14, 15, 56

- Osjetljivost ili diskriminativnost 16
- Paradigma 8
- Parametrijska statistika 33, 48
- Pilot-(pred)istraživanje 21
- Primijenjena istraživanja 5
- Pogreška tipa 1 (α) 50
- Pogreška tipa 2 (β) 50
- Pogreške u mjerenu (sistematska, nesistematska) 23
- Poissonov zakon velikih brojeva 44
- Pojam 7
- Pomoćna sredstva za registraciju zdravstvenih podataka 14
- Populacija 10, 11, 12, 33, 48, 51, 55, 57, 58
- Posebne metode prikupljanja podataka 16
- Pouzdanost 15, 16, 19, 21, 22, 25
- Pozitivno asimetrična distribucija 16
- Prigodni uzorak 11
- Probabilizam 4
- Raspon (totalni raspon ili range) 46
- Razina značajnosti 51
- Razvojna istraživanja 6, 12
- Relevantni (bitni) čimbenik (kontrola u eksperimentu) 22, 23
- Samoopažanje ili introspekcija 17
- Sistematski uzorak 11
- Sistematsko opažanje 17
- Skale procjene - definicija 18
- Skale procjene - vrste 18
- Skale samoprocjene 19
- Skale stavova (Thurstoneova, Likertova, semantički diferencijal, rangiranje, Bogardusova ljestvica socijalne udaljenosti, sociometrijska metoda) 19
- Srednje kvadratno odstupanje (standardno raspršenje) 46
- Srednje odstupanje (varijanca) 46
- Standardizacija – metode (kvartili, decili, centili z-vrijednosti) 49, 50
- Standardna pogreška aritmetičke sredine 47, 48
- Statistika – osnovni pojmovi (definicija, obilježja, statistički skup, predmet, zaključivanje) 33
- Stratificirani uzorak 11
- Stručni radovi 29
- Studija (proučavanje) slučaja 23, 24
- Tablica – vrste (jednostavne, složene, kombinirane, kontingencije) 35, 36
- Temeljna (fundamentalna) istraživanja 4, 5
- Teorija 8, 9
- Test – postupak 22
- Test – statistički 33, 50, 52, 58

- Test za neparne (nezavisne) uzorke 57
Test za parne (zavisne) uzorke 57
Testiranje hipoteza 50, 51, 52, 55, 57, 58
Testiranje razlika 51
Testovi razlika (neparametrijski i parametrijski: t-test, ANOVA) 51, 52
Transverzalni nacrt istraživanja ili nacrt poprečnog presjeka 6
Upitnik 19, 20, 21, 22
Upitnik – konstrukcija (izrada) 20, 21, 22
Uzorak – definicija i vrste 5, 11, 12
Uzorak skupina (cluster) 11
Uzorak snježne grude 12
Uzorci bez primjene teorije vjerojatnosti 11, 12
Uzorci uz primjenu teorije vjerojatnosti 11
Valjanost (praktična, konstruktna, prognostička, dijagnostička, teorijska, simptomatska) 15, 21, 22, 25
Varijable 9, 10, 11, 13
Veličina intervala (Sturgesova formula) 34, 35
Vjerojatnost – a priori i a posteriori 43, 44
Vjerojatnost – statistička i matematička 43
Vjerojatnost (teorija vjerojatnosti) 43, 44
Zadatak istraživanja 9
Zavisne (kriterijske) varijable 10
Zavisni (parni) uzorci 57
Zdravstvena dokumentacija, funkcije 13
Zdravstvena dokumentacija, osnovna 13
Znanost 4, 5, 7
Znanstvena metoda 4
Znanstveni rad – poglavlja 29
Znanstveni rad – struktura 29, 30
Znanstveni radovi 28, 29