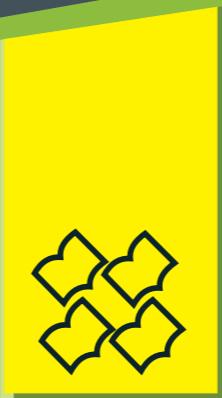




UNIVERZITET U NOVOM SADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Belić B., Cincović M.R. **Metode naučnog rada**



METODE NAUČNOG RADA

Prof.dr Branislava Belić
Prof.dr Marko R. Cincović



UNIVERZITET U NOVOM SADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET
DEPARTMAN ZA VETERINARSKU MEDICINU

Dr Branislava Belić Dr Marko Cincović

METODE NAUČNOG RADA

Novi Sad, 2020.

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотеке Матице српске, Нови Сад

001.8(075.8)

БЕЛИЋ, Бранислава, 1956-

Metode naučnog rada / Branislava Belić, Marko Cincović. - Novi Sad : Poljoprivredni fakultet, Departman za veterinarsku medicinu, 2020 (Novi Sad : Perins inženjering). - 129 str. : ilustr. ; 30 cm

Tiraž 20. - Bibliografija.

ISBN 978-86-7520-496-1

1. Џинцовић, Марко Р., 1984-

а) Научни рад - Методологија

COBISS.SR-ID 26763785

Prof.dr Branislava Belić Prof.dr Marko R. Cincović

METODE NAUČNOG RADA

Glavni i odgovorni urednik:

Prof.dr Nedeljko Tica, Dekan Poljoprivrednog fakulteta

Tehnički urednik:

Prof.dr Marko R. Cincović

Recenzenti:

Prof.dr Aleksandar Potkonjak, Poljoprivredni fakultet – Departman za veterinarsku medicinu,
Univerzitet u Novom Sadu

Prof.dr Nikolina Novakov, Poljoprivredni fakultet – Departman za veterinarsku medicinu,
Univerzitet u Novom Sadu

Izdavač:

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad

Zabranjeno preštampavanje i fotokopiranje. Sva prava zadržava izdavač.

Štampa:

Štamparija

Tiraž:

20

*Odlukom nastavno-naučnog veća Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu rukopis je odobren
za izdavanje kao osnovni udžbenik*

PREDGOVOR

Naučnoistraživačka delatnost je kroz dugi niz godina postala razvijenija, bogatija i sve neophodnija za bavljenje naučnoistraživačkim radom. Udžbenik Metode naučnog rada je napisan za studente, koji slušaju i polažu ovaj predmet na studijskom programu integrisanih studija Veterinarske medicine i za doktorante, koji su upisali doktorske studije veterinarske medicine. Pored navedenih, mogu da je koriste i studenti i stručnjaci biomedicinskih nauka, kao osnovu za potrebno znanje u naučnim istraživanjima. Budućim studentima, koji su se opredelili da se bave veterinom kao jednom granom biomedicinskih nauka, neophodno je da svakodnevno stiču i prate nova saznanja, te zbog toga treba da kao budući akademski građani, svojim radom teže da unaprede društvo, jer se broj novih saznanja svakodnevno uvećava u biomedicinskim i u drugim naukama. Sticanjem znanja iz ovog predmeta biće u prilici da prate najnovija naučna dostignuća, te da ih primenjuju u praksi. Kroz lični naučnoistraživački rad kao autor ovog udžbenika, stekla sam određene stavove i znanje, a obzirom na dugogodišnji rad u oblasti medicinske prakse i to u različitim područjima i različitim naučnim istraživanjima, stekla sam i odredena lična iskustva, koja sam u udžbeniku delom iznela kao i sopstvene stavove u odnosu na odredena pitanja. U radu sa studentima a zahvaljujući njihovom interesovanju i pitanjima vezanim za ovu oblast iskristalisali su se stavovi po mnogim temama vezanim za naučnoistraživački rad, a videli smo da je mladim studentima bez obzira na njihovu volju i želju da napišu i uboliče naučni rad, neophodan udžbenik, koji će biti putokaz za ostvarivanje njihovog cilja. U sadržaju predmeta su planom predviđene oblasti, koje su obrađene i opisane za što jednostavnije i lakše poimanje istih i postizanje što boljih rezultata. U udžbeniku su opisani opšti pojmovi nauke, opšta metodologija naučno istraživačkog rada, zaključivanje eksperimentalna metodologija, formiranje uzorka, komparativni eksperiment, klinički eksperiment potvrđivanje hipoteze, statistička obrada podataka i tumačenje rezultata, pisanje naučnog rada, ostali vidovi prezentacije naučnih radova, greške i prevare u nauci, klasifikacija rezultata naučno istraživačkog rada i rangiranje istraživača prema citiranosti njihovih članaka.

Metode naučnog rada su poseban nastavni predmet predviđen po akreditovanom programu za studente veterinarske medicine i sluša se u toku jednog semestra u okviru 15 časova predavanja i 15 časova vežbi. Cilj pisanja ovog udžbenika je da se studentima veterinarske medicine i drugim korisnicima približe bazična znanja i savremena teorija iz oblasti metoda naučnog rada. Uz pomoć udžbenika i pomoćnog udžbenika, potrebno je da studenti savladaju metodologiju naučnog rada i osnove pisanja naučnih radova, da ih uvedu u samostalni naučnoistraživački rad i da ih pripreme za pisanje završnog rada i doktorske disertacije. Učenjem ovog sadržaja studenti će biti osposobljeni za primenu osnovnih naučnih metoda.

Nadamo se da će sadržaj ovog udžbenika biti koristan, ne samo za studente veterinarske medicine, već i za druge biomedicinske stručnjake, kojima su neophodna znanja za pisanje naučnih radova i publikacija.

Posebnu zahvalnost dugujemo našim recenzentima, za sugestije i savete, koje su nam omogućili da ovaj udžbenik bude što kvalitetniji i sadržajniji. Svakako da dugujemo zahvalnost i svim ostalim, koji su na bilo koji način doprineli da ovaj udžbenik bude koristan za njegove čitaocе. Očekujemo da će svi koji ga budu čitali svojim sugestijama doprineti da sledeće izdanje ovog udžbenika bude još kvalitetnije.

U Novom Sadu, mart 2020.

Autori

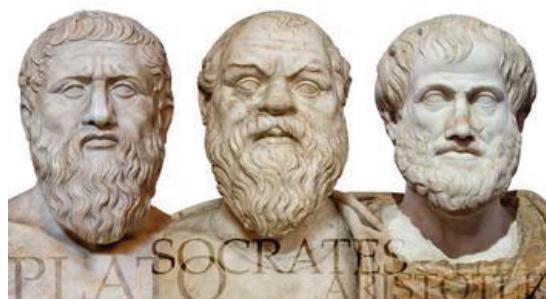
SADRŽAJ

1.OSNOVNI POJMOVI NAUKE I METODOLOGIJE.....	8
1.1 Istorija nauke i metodologije.....	9
1.2 Definicija nauke.....	10
1.3 Cilj nauke.....	12
1.4 Metod ili metoda nauke.....	12
1.5 Klasifikacija naučnog istraživanja i nauke.....	18
1.6 Pseudonauka.....	21
1.7 Etika naučnog rada.....	22
1.8 Intelektualno nepoštenje i greške u nauci	27
1.9 Principi dobre istraživačke prakse	29
1.10 Naučnici u istraživanju.....	29
2.METODOLOGIJA NAUČNOG RADA.....	30
2.1 Definicija i elementi metodologije naučnog rada.....	31
2.2 Klasifikacija metodologije naučnog rada.....	32
2.3 Struktura naučnog metoda.....	33
2.4 Naučno objašnjenje, predviđanje i razumevanje.....	37
2.5 Metode naučnog istraživanja ili metode saznanja.....	39
2.6 Najčešće primenjene metode naučnog saznanja i istraživanja	41
3. FAZE U NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOM RADU.....	55
3.1.Faze u naučno-istraživačkom radu i tok istraživanja	56
3.2.Naučni problem	58
3.3 Hipoteza	60
3.4 Izrada plana istraživanja radi prikupljanja podataka	64
3.5 Uvod u dokazivanje hipoteze	66
3.6 Dokazivanje hipoteze – uzorkovanje	66
3.7 Dokazivanje hipoteze – ispitivanje, naučna deskripcija i eksperiment	68
3.8 Dokazivanje hipoteze – rezultati eksperimenta i tumačenje	81
3.9 Pisanje i vrste naučnih izveštaja	83
4.VREDNOVANJE U NAUCI I ZAKONSKA REGULATIVA.....	106
4.1.Vrednovanje naučnog rada i naučnika.....	107
4.2. Zakonska regulativa naučno-istraživačkog rada.....	114
4.3. Pravila otvorene nauke.....	119
5. LITERATURA.....	127

1.OSNOVNI POJMOVI NAUKE I METODOLOGIJE

1.1 ISTORIJA NAUKE I METODOLOGIJE

Istorjski posmatrano, u V veku pre nove ere, u središte pažnje tada velikih mislilaca, sofisti su stavili pitanje metoda naučnog saznanja odnosno naučnog rada. Sokrat je najveću pažnju usmerio na pitanje metodološkog istraživanja i istine, te je zato i postavio njegove osnove. Nakon Sokrata, pitanjem reprodukcije metodoloških saznanja su se bavili Platon i Ksenofont. Velike napore oko razvoja metodologije je nastavio Aristotel, koji je i izgradio posebnu filozofsku disciplinu, koja je nazvana logika. Ova oblast je u daljem vremenskom periodu nastavila da bude preokupacija filozofa i naučnika, mada je u srednjem veku bilo i onih, koji su u tim delatnostima zastranjivali.



Slika 1. Grčki filozofi

Ako posmatramo savremenu nauku i metodologiju, treba istaći značaj radova Frensisa Bekona i Renea Dekarta, koji su zahvaljujući prethodno navedenim saznanjima o metodologiji, posebno doprineli napredovanju moderne nauke, sve do danas. Naime, oni su postavili pitanje metode kao najvažnije pitanje u tom trenutku, te se zato smatra da su oni osnivači novovekovne nauke, jer su postavili metodologiju nauke. Svoja saznanja su zasnivali na iskustvu i praksi naučnog istraživanja njihovih prethodnika i savremenih naučnika. Bekon se usmerio na induktivne i eksperimentalne metode, a Dekart na moderno postavljene deduktivne metode. Njihova istraživanja i usmerenja su doprinela napretku moderne nauke, koja je iz tog vremena prošla kroz različite periode, da bi došla do napretka, koji postoji danas.

Posle njihovog vremena nastupio je period razrade logičko metodološke problematike u smislu nastavka razvoja klasične logike Aristotela uz različite varijacije i savremene inovacije.

Dalji razvoj naučnog saznanja podrazumevao je ovladavanje posebnim metodologijama i primenom istih u naučnim istraživanjima i to u različitim oblastima.



Slika 2. Fransis Bekon

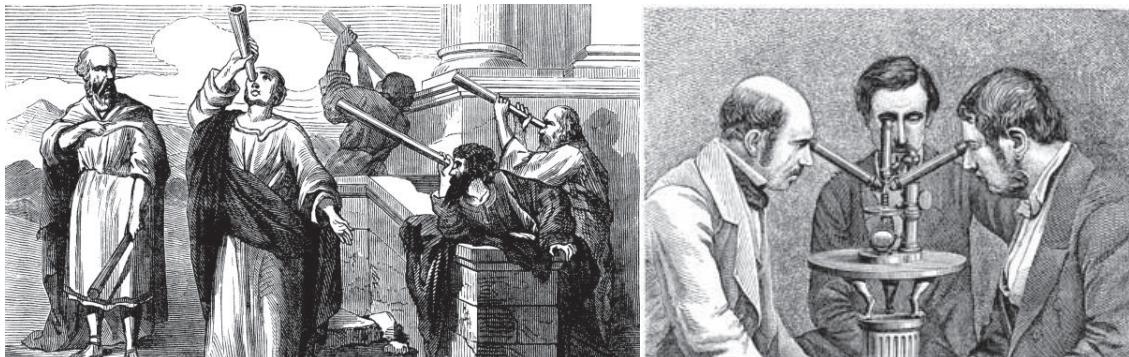


Slika 3. Rene Dekart

Ako posmatramo sadašnje stanje u nauci i metodologiji, treba istaći da se ono bitno razlikuje i od stanja u 19. i 20. veku, jer je došlo do stvaranja velikog broja radova sa različitim metodološkim pristupima, a posmatrajući tematiku naučne problematike možemo zaključiti da se ona veoma razgranala i proširila. Ono što je karakteristično za 20 i 21 vek, svakako je razvijanje novih tehnologija, razvoj informacionih tehnologija i razvoj metodologija specijalnih nauka, koje su ponekad i nezavisne od opšte metodologije i naučnog istraživanja. Treba istaći da bez opšte, nema ni specijalne metodologije, te u sadašnjem razvoju i inovaciji metoda naučnog saznanja, treba poštovati osnovne principe i zakonitosti. Imajući u vidu, da se opšta metodologija zasniva na svojim tekovinama i saznanjima, specijalne naučne metodologije pomoću svojih rezultata doprinose i osnovama opšte metodologije i njenom razvoju. Posebno je značajno istaći, da postoji veoma uzajaman odnos opšte i specijalne metodologije, jer i specijalna metodologija uvažava znanja i rezultate opšte metodologije. Naravno da novostečena saznanja, koja su nastala razvojem specijalne metodologije doprinose proveri i razvoju opštih metodologija.

Razvoj nauke i naučnih metoda je doprineo, da se u svim oblastima značajnim za život, postignu nova saznanja i da se u njihovoj primeni dođe do mogućnosti za dalja i još značajnija naučna istraživanja.

Osnovni pojmovi nauke i metodologije obuhvataju: definiciju nauke, naučni metod, cilj nauke, naučni sistem, klasifikaciju nauke, definiciju metodologije, njenu strukturu i klasifikaciju, principe naučne spoznaje i naučno objašnjenje, predviđanje i razumevanje. Nauka se sastoji od definicije predmeta, metode, podataka, pojmove, jezika, hipoteza, zakona i teorija. Sva naučna istraživanja, koja su omogućena naučnim i sveopštim saznanjima, doprinose daljem razvoju nauke i njenoj primeni u praksi i u daljim istraživanjima.



Slika 4 i 5. Nauka pre Sokrata (levo) i u novom veku (desno)

1.2 DEFINICIJA NAUKE

Danas postoje više definicija nauke, jer nije jednostavno objasniti i opisati pojам nauka. Nauka (grč. *logos, episteme*) je reč grčkog porekla i znači razum, učenje, govor ili reč. Latinska reč (lat. *scientia*) znači znanje, saznanje ili veština. U engleskom jeziku se reč (eng. *science*), koristi u smislu nauka odnosno prirodna nauka.

Postoji više različitih definicija nauke:

1. Nauka je objektivno, kritičko i metodski izvedeno znanje.
2. Nauka je skup sistematizovanih istinitih znanja o čoveku, prirodi i društvu, do kojih se došlo objektivnim, preciznim, pouzdanim i do sada proverenim metodama.

-
3. Nauka je sistem razvojnih znanja, koja se izučavaju u obliku istinitih pojmoveva, stavova, zakona itd., a do kojih dolazimo primenom odgovarajućih metoda i koja se proveravaju i dokazuju u procesu ljudske prakse.
 4. Nauka je objektivno, sistematizovano i argumentovano znanje o pojavama i uzrocima pojava.
 5. Nauka je otvoren i razvojni sistem istinitih znanja o prirodi, društvu i mišljenju, kojima se tumače pojave, predviđa njihov tok i usmerava ljudska praksa (traganje za istinitim znanjem).
 6. Nauka je sistematizovana i argumentovana suma znanja u određenom istorijskom periodu o objektivnoj stvarnosti a do koje se došlo svesnom i objektivnom primenom istraživanja.

Ove i mnoge druge definicije ukazuju da se nauka ne može obuhvatiti jednom definicijom, ali se zato sve definicije mogu koristiti u objašnjenju ovog pojma, a nauka suštinski predstavlja celokupno znanje i istinu o čoveku i pojavama oko njega.

Potrebitno je istaći da se u okviru nauke nalaze veoma značajna saznanja vezana za ono što je bitno za čoveka, a to znači da se tiče njegovog postojanja i življenja. Uz pomoć nauke se upoznajemo sa celokupnom stvarnošću i dolazimo do značajnih opštih naučnih stavova, koji objašnjavaju stvarnost u celini i upoznajemo mnoge činjenice o svetu oko nas. Nauka u najširem smislu predstavljam metod pomoću koga se prilazi celokupnom empirijskom svetu.

Nauka uvek logički objašnjava predmet, koji proučava i pruža nam mogućnost da formiramo svoj pogled na svet, a do saznanja dolazimo i ne samo uz pomoć nauke, već i na osnovu iskustava iz svakodnevnog života, uviđanja i zdravog razuma. Nauka se zasniva na tačnosti, pravilnosti i ispravnosti kao i na mogućnosti proverljivosti rezultata svakog naučnog istraživanja. Naučne istine, koje se dobijaju na osnovu logične, istinite i objektivne mogućnosti posmatranja stvarnosti su proverljive i to je ono što dovodi do pojave dinamike, kao jednu od karakteristika nauke. Dinamika u savremenoj nauci omogućava znanja iz različitih oblasti te stalno dolazi do povezivanja tih oblasti što doprinosi pojavi multidisciplinarnosti.

U nauci postoji predmet istraživanja, koji predstavlja deo objektivne stvarnosti i metod istraživanja. Predmet istraživanja i metod su nerazdvojni i jedno bez drugog ne mogu da budu konstitutivni. Pomoću metoda se dolazi do novih saznanja, one su konstitutivni deo nauke, a nauka se deli na predmet i metode.

Osnovna osobina nauke je saznanje naučne istine o prirodi, čoveku i društvu. Nauka raspolaže pouzdanim kriterijumima na osnovu kojih može da proceni i oceni da li je jedan rezultat istraživanja objektivno istinit ili ne. Postoje tri osnovne oblasti ljudskog naučnog saznanja: nauka o prirodi, nauka o društvu i nauka o mišljenju.

Predmet nauke je svet u celini, odnosno objektivna stvarnost sa svojim zakonitostima, koje postoje nezavisno od volje i svesti čoveka. To je ceo univerzum uključujući i našu planetu zemlju, sav živi i neživi svet na njoj. Predmet nauke su ljudi, životinje i biljni svet. Posebno mesto zauzimaju ljudi, jer bez čoveka ne bi bilo ni naučnog saznanja.

Sve nauke imaju zajedničke osobine a to su cilj nauke i naučni metod ili metoda nauke.



Slika 6. Tipovi razmišljanja u nauci

1.3 CILJ NAUKE

Glavni, osnovni i neposredni cilj nauke je istina i pružanje sistematizovanih i dobro zasnovanih objašnjenja celokupne ljudske delatnosti, kao i prirodnih zakona. Do istine se dolazi pomoću naučne metode kojom se dobijaju tačni naučni opisi, klasifikovanja i objašnjenja. Poznavanje prirodnih zakona predstavlja osnovu za predviđanje budućih pojava i događaja. Konačan cilj nauke o prirodi je omogućavanje praktičnog korišćenja prirodnih zakona, ovladavanje njima i njihovo stavljanje u službu čoveka (bolji i kvalitetniji život, uspešnije lečenje i dr.). Osnovni ciljevi nauke su davanje naučnog opisa, klasifikovanje pojmoveva i pojava i davanje naučnog objašnjenja. Sve nauke, koje postoje danas u svetu, se međusobno razlikuju po prirodi pojava koje proučavaju, po oblastima koje analiziraju i metodama koje primenjuju u naučnom radu, imaju zajednički cilj kome teže, a to je prisustvo naučnih metoda u rešavanju naučnih problema.

Naučni opis je najniži nivo saznanja neke pojave i njeno kvalitativno i kvantitativno opisivanje (deskripcija). U opisivanju se vrši opis koja je to pojave, kada se javlja, gde i pod kojim uslovima, sa kojom učestalošću i intenzitetom, koliko traje i drugo. Opisivanje neke pojave znači opisivanje i prikupljanje činjenica, koje čine tu pojavu. Činjenice moraju biti relevantne u odnosu na hipotezu.

Klasifikovanje pojmoveva i pojava u određene grupe ili sisteme predstavlja viši nivo saznanja, koji nastaje ako uspemo da na osnovu bitnih obeležja posmatranja, neku pojavu razvrstamo, tj. klasifikujemo u određene grupe ili sisteme. Naše pojedinačne utiske uspeli smo da proširimo, tj. uopštimo na veći broj jedinki, odnosno jednu klasu.

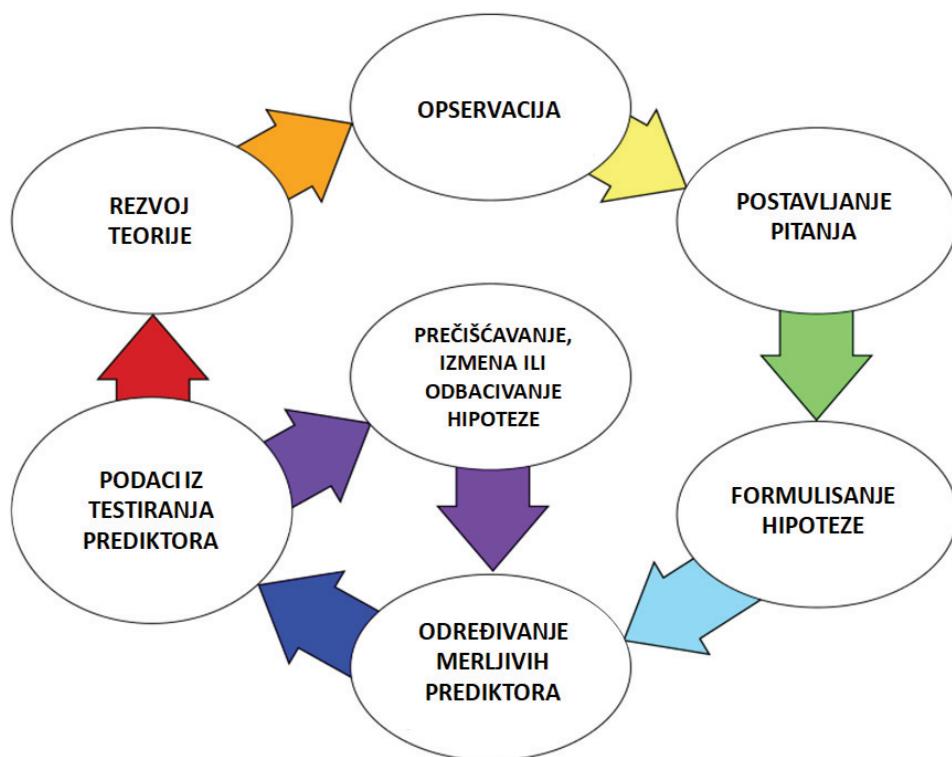
Naučno objašnjenje je najviši nivo naučnog saznanja, kada uspemo da naučno objasnimo neke pojave (na primer kada nam je cilj da utvrdimo povezanost između dve ili više pojava, intenzitet te povezanosti i smer promene – pozitivna ili negativna ili da objasnimo funkcionalne ili uzročno-posledične odnose).

1.4 METOD ILI METODA NAUKE

Metod (grč. *methodos* - put, način, traženje; lat. *methodus* - put, staza, hod, način) predstavlja svaki postupak i put u rešavanju nekog pitanja ili problema, odnosno način rada neophodan za postizanje

određenog cilja. On je nosilac zajedničkih težnji u svim naukama da dođu do istinitih saznanja u svojim istraživanjima. Metod označava način istraživanja, postupak, koji koristimo za sticanje novih saznanja, otkrivanje i predstavljanje naučne istine. On je način mišljenja i istraživanja u nauci, način ispitivanja, način rada a zasniva se na objektivnosti, racionalnosti, preciznosti, pouzdanosti i proverljivosti. Proverljivost je veoma značajna, jer ako neke ideje i tvrdnje u naučnom ispitivanju ne možemo proveriti to znači da one nisu tačne i onda nemaju karakter naučnih istina. Ukoliko se pak ideje i tvrdnje i provere onda možemo reći da imaju karakter naučne istine. Imajući u vidu da je metod zajednička karakteristika svih nauka, nazivamo ga opštim metodom jer se primenjuju u svim oblastima ali postoje i specijalne metode, koje se primenjuju u samo nekim oblastima. Pored navedenog, postoje i druge podele metoda na pojedine oblasti i nauke. Tako npr. postoje filozofske metode, koje se primenjuju samo u filozofiji i u njih se ubrajaju dijalektička, transcendentalna, fenomenološka, itd. Naučni metod se koristi radi sticanja što istinitijeg saznanja. Metod u najširem smislu reči obuhvata tri osnovne komponente:

- opšti pristup istraživanju (principi naučne spoznaje), prethodno znanje je znanje o opštim principima naučne spoznaje (objektivnost, pouzdanost, preciznost itd.),
- metodološki postupak istraživanja (faze istraživačkog postupka), je znanje o procedurama i postupcima naučne spoznaje (faze naučnog istraživanja) i
- metode i tehnike istraživanja je znanje o metodama i tehnikama istraživanja i prikupljanja podataka.



Slika 7. Glavni tokovi naučnog metoda

Metodologija (grč. *methodos*-put, način, traženje; *logos*-reč, pojam, znanje, nauka) predstavlja sve metodske postupke, koje primenjuje nauka ili grupa srodnih nauka, da bi se došlo do novih saznanja. Ona predstavlja skup metodskega postupaka, koje istraživači primenjuju u istraživanju i termin sa više

značenja. Metodologija je nauka o metodama, deo logike, bavi se teorijom naučnih saznanja, jer proučava metode naučnog saznanja i ima cilj da opisuje naučnu praksu i uvodi logička, tehnička, organizaciona i strategijska pravila, koja treba da se primenjuju u nauci, da bi se dobili validni naučni rezultati. Zbog toga, ona predstavlja normativnu nauku i kritiku nauke i naučnog metoda. Metodologija je disciplina koja izučava puteve naučnog traganja za istinom, odnosno metode i tehnike naučnih saznanja. Proučava puteve i sredstva, kojima nauka na osnovu postignutog znanja, nastavlja dalji put razvoja, opisuje pojave, propisuje pravila i utvrđuje merila dobrog rada u nauci.

Metodologija naučnog rada proučava naučni sistem, način na koji su utvrđena određena naučna znanja i naučno značajne pretpostavke. Postoji opšta metodologija, koja se ne može izdvojiti iz logike i koja proučava saznajne metode, koje se mogu primeniti u svim oblastima istraživanja, a postoje i posebne metodologije, koje proučavaju metode određene nauke ili grupe nauka, kao što su metodologija prirodnih nauka, metodologija društvenih nauka i drugih nauka. Metodologija i metod predstavljaju proces u naučnom istraživanju, koji ima dva cilja: društveni i naučni. Postoji bitna razlika između metodologije i metoda, te zbog navedenog može da dođe do raznih nesporazuma. Metodologija je nauka, koja koristi određene metode u procesu naučnog istraživanja i procesu naučnog izlaganja ili gotovog saznanja.

Metode naučnog istraživanja se primenjuju u procesu naučnog istraživanja te se primenjuju: analiza, sinteza, indukcija, dedukcija, posmatranje, eksperiment, brojanje, merenje, analogija, hipoteza, itd.

Metode istraživanja mora da zadovolje nekoliko najvažnijih aspekata: logičke, tehničke, organizacijske i strategijske aspekte.

Logički aspekti naučnog istraživanja predstavljaju logička pravila, koja istraživač mora da koristi prilikom definisanja pojmljiva, pri stvaranju definicija, klasifikacija, pri donošenju sudova, zaključaka i dokaza. U logičke aspekte naučnog metoda ubrajamo sve probleme vezane za ispitivanje uloge hipoteza i naučnih teorija u istraživanju i probleme u vezi sa ispitivanjem logičke strukture naučnih zakona i njihova povezivanja u logički sistem.

Tehnički aspekti naučnog metoda predstavljaju tehnička sredstva pomoću kojih nauka, u zavisnosti od svojih ciljeva i svoje razvijenosti, dolazi do novih saznanja.

Organizacijski aspekt naučnog metoda predstavlja optimalne organizacione forme naučnog rada, komunikacije među naučnicima, vaspitanje mlađeg naučnog kadra, individualnu i kolektivnu produktivnost naučnika, itd.

Strategijski aspekt naučnog metoda predstavlja postavljanje i ostvarivanje dugoročnih teorijskih ciljeva i zadovoljavanje praktičnih potreba, nakon rešenja nekog teorijski značajnog problema u nauci.

Metode naučnog izlaganja ili metode gotovog saznanja služe za izlaganje i obrazloženje već stečenog znanja i koriste se putem definicija, divizije, klasifikacija, dokaza, itd. Tako se u obrazovnom procesu primenjuju pedagoške metode za prilagođavanje izlaganja naučnih saznanja. Još je Hegel insistirao da metoda mora da odgovara predmetu istraživanja, odnosno da je metoda samo unutrašnja organizacija ili struktura svog sadržaja.

Naučne metode su predmet istraživanja metodologije naučnog rada a predmet istraživanja naučnih metoda su deo objektivne stvarnosti, koji je nauka definisala i osmisnila kao predmet svog istraživanja. Naučne metode se primenjuju u nauci i u njih se ubrajaju prirodne, ekonomski, sociološke, psihološke, biološke, itd.). Metodologija je deo u kome se ispituju različite mogućnosti i pravila upotrebe logičkih formi u mišljenju i naučnom istraživanju. Metode istraživanja otkrivaju objektivnu stvarnost prirode, čoveka i društva, kao što nauka objektivno, kritički, metodski primenjuje znanja, da bi ostvarila

svoj cilj, utvrđivanje naučne istine o stvarnosti. Metod je način istraživanja, koji se primenjuje u nekoj nauci i predstavlja sastavni deo njene istraživačke delatnosti. Nauka se služi određenim društveno prihvaćenim postupcima istraživanja i odgovarajućim kriterijumima ocenjivanja, pre svega, da li određeni rezultat istraživanja treba prihvati kao objektivno istinit ili ne.

Naučni metod je postupak, način, proces ili put kojim se u nauci dolazi do saznanja o predmetu, koji ona proučava i koristi se zbog sticanja istinitih saznanja. Osnovna funkcija naučnog metoda je da ukaže kako se dolazi do istine, tj. istinitog znanja. Naučni metod je opšta, zajednička karakteristika svih nauka, predstavlja put koji svaka nauka prelazi u traganju za odgovorima na prethodno postavljena pitanja. Naučni metod se realizuje kroz sledeće postupke: definisanje naučnog problema i hipoteze, teorija o problemu koji se istražuje, eksperimentalna provera teorije, analiza rezultata i diskusija provere i zaključke. Po ovom metodu se vrši istraživanje, ali i pisanje naučnih izveštaja i radova, kao i drugih naučnih tekstova.

Naučno projektovanje i faze naučnog istraživanja, organizacija i naučni rad uvek moraju biti zasnovani na principima logike, na naučnoj teoriji i moraju uključivati postupke provera iskustva i logički povezivati tri nivoa naučnog mišljenja u jedinstvenoj naučno-istraživačkoj aktivnosti:

a) **opšti nivo naučnog mišljenja** podrazumeva da nauka ima šire i uže značenje. Šire značenje nauke je da ona predstavlja skup svih metodički stečenih i sistematski grupisanih saznanja, a uže značenje nauke je da ona predstavlja skup svih metodički i sistematski grupisanih saznanja iz određenog područja ili aspekta stvarnosti. Sve nauke u užem značenju čine nauku u širem smislu, a u oba smisla i značenja, nauka ima različite aspekte ili strane. Nauka je jedinstvo istraživanja i izlaganja, otkrića i dokaza, metode i sistema i traži logiku u predmetu, koji istražuje. Saznanja, koja se izražavaju pojmovima, zakonima i teorijama zato moraju biti logički sređena, odnosno pojmov moraju biti pravilno definisani, zakoni pravilno klasifikovani, obrazloženi, neprotivurečni i dokazani.

b) **nivo teorijske orientacije** je nivo opšte teorijske orijentacije. Ovaj nivo razrađuje osnovne naučne teorije i njihovu upotrebu u objašnjavanju predmeta istraživanja određene nauke, kao što su: dijalektičke, biheviorističke, funkcionalističke i ostale. Naučni rad mora da se zasniva na celokupnoj teoriji određene nauke odnosno određene naučne oblasti, a ne samo na opštim teorijama, jer je naučna teorija od izuzetnog značaja u sticanju novih saznanja. Naučna teorija je cilj i sredstvo u naučnom istraživanju, odnosno u naučnom radu. Jedino pomoću naučne teorije se može doći do novih otkrića do novih spoznaja i saznanja. Naučna teorija je specifična za svaku nauku, pa se ovaj nivo razlikuje od nauke do nauke;

c) **nivo empirijsko-metodskih postupaka** je predstavljen kroz proces izbora i razrade metoda za prikupljanje podataka, koji zavisi od obeležja pojave, procesa i odnosa, koji se istražuju. Naučna misao na ovom nivou se zasniva na teorijskom poznavanju predmeta i problema, koji se istražuje i na poznavanju empirijskih metoda i postupaka. Primena naučnih metoda osigurava naučnoj misli intersubjektivnu proverljivost, te zato sve što se u nauci tvrdi mora da bude jasno, precizno i društveno razumljivo. Naučni sudovi moraju biti obrazloženi i koherenti, tako da se jedni sudovi mogu logički izvesti iz drugih a naučna misao, odnosno naučna saznanja moraju da budu proverena u praksi odnosno praktično proverena.

Sadašnji trenutak u razvoju nauke karakteriše se multidisciplinarnošću, što podrazumeva kombinaciju teorijskih pristupa i tehnika istraživanja različitih disciplina.

Naučni sistem

Nauka predstavlja onaj razvojni sistem istinitih znanja u kome su prema određenim principima njeni pojedini elementi međusobno tako povezani da čine jedinstvenu celinu, koju nazivamo **naučni sistem**.

Karakteristike naučnog sistema su:-razvojnost sistema, istinitost sistema i elementi sistema. Razvojnost sistema predstavlja težnju ka usavršavanju i razvoju sveta u celini. Istinitost sistema predstavlja težnju ka utvrđivanju opšte istine.

Elementi naučnog sistema su: osnovni pojmovi (materija, energija, vreme, prostor); osnovni stavovi (principi, aksiomi); činjenice (razne pojave, procesi, osobine); hipoteze (prepostavke ili tvrđenja u objašnjavanju nepoznatih pojava, za koja još ne postoje objektivni dokazi, one tek treba da budu potvrđene ili opovrgнуте); teorija (objašnjava pod kojim će se konkretnim uslovima ispoljiti delovanje određenog empirijskog zakona tj. zakona iskazanog posredstvom opažljivih činjenica); naučni zakon (predstavlja tvrđenje koje tačno, za datu epohu formuliše neki prirodni zakon, a to znači da objašnjava suštinu pojava i njihove međusobne odnose). Naučna teorija ima sledeće funkcije: sažima veliki broj pojedinačnih činjenica, informiše, objašnjava, omogućuje razumevanje, omogućuje dalje predviđanje, usmerava i razvija praktične aspkete ljudskog rada.

U **osnovne funkcije nauke** se ubraja **objašnjavanje** poznatih, znanih i izvesnih činjenica i **predviđanje** neizvesnih i novih, do tada nepoznatih činjenica. Izraz „činjenica“ se upotrebljava dvojako:

-da označi sintetički izraz kojim se tvrdi neko stvarno stanje stvari (postojanje objekta, svojstva, odnosa, pojave, stanja i sl.) i

-da označi samo to stanje stvari.

Činjenice se dele na:

a) **sirove („brutalne“)** kao na primer „Trava je zelena“,

b) **institucionalne** kao što je “Fisher je u meču pobedio Spaskog“. (važe samo uz uslov postojanja nekih institucija i pravila, u ovom primeru šahovskog takmičenja),

c) **zdravorazumske** su izražene iskazima prirodnog govornog jezika, a smisao takvih iskaza je shvatljiv svim osobama, koje razumeju taj jezik i kontekst u kojem su izrečene i

d) **naučne** su izražene iskazima odgovarajućeg naučnog jezika specifikovane terminologije, a njihov smisao je shvatljiv u konteksu odgovarajuće naučne teorije.

Postoji podela činjenica i na: empirijske i teorijske činjenice.

Empirijska činjenica (iskustvena) je sintetički iskaz o konkretnom objektivnom događaju, procesu, objektu, stanju, odnosu i drugim, koje ljudi mogu opaziti i koje se tumače u sistemu pretežno iskustvenih pojmoveva (pri uslovu da im čula normalno funkcionišu i da je isključeno delovanje takvih činilaca kao što su afektivna stanja, predrasude i drugo). Iako takvi događaji, objekti, procesi i stanja mogu da postoje nezavisno od čoveka, on ih ne saznaće onakvim kakvi su oni “po sebi”, nego ih saznaće jednim delom preobražene svojim čulnim i saznajnim procesima.

Teorijske činjenice su takvi elementi znanja, koji se tumače u nekom sistemu pretežno teorijskih izraza, odnosno pojmoveva.

Hipoteze predstavljaju prepostavke ili tvrđenja u objašnjavanju nepoznatih pojava, za koje još ne postoje objektivni dokazi, te one tek treba da budu potvrđene ili opovrgнуте.

Naučni zakon predstavlja tvrđenje, koje tačno za datu epohu formuliše neki prirodni zakon, a to znači da objašnjava suštinu pojave i njihove međusobne odnose. Naučnim zakonom se naziva sintetički, normološki univerzalan, teorijski zasnovan istinit iskaz, koji se odnosi na neku prirodno postojeću pravilnost u određenoj oblasti i stvarnosti.

Osnovne funkcije naučnih zakona su :da sažima mnoge iskustvene činjenice, da omogućava davanje naučnih objašnjenja i da omogućava naučna predviđanja.

Vrste naučnih zakona izražavaju postojan odnos između pojava:

- **uzročni i razvojni zakoni** -izražavaju nepromenljivi poredak u zavisnosti između događaja ili svojstava,

- **statistički zakoni** izražavaju nepromenljive statističke odnose ili odnose verovatnoće i
-**zakoni koji izražavaju postojanje odnosa funkcionalne zavisnosti**, u matematičkom značenju reči funkcija i nekim drugim vrstama naučnih zakona, kao naučne teorije i modeli.

Naučni zakoni imaju više funkcija:

-*Prva funkcija se odnosi na primenu zakona u praktičnim ljudskim delatnostima,*

-*Druga uloga naučnih zakona odnosi se na sređivanje empirijskog materijala, odnosno činjenice postaju deo naučnog materijala i dobijaju naučni smisao i*

-*Treća funkcija naučnih zakona je interpretacija znanja.*

Naučni zakon čini jezgro, znanje višeg stepena koje se izražava u teoriji. Sistem povezanih zakona čine zakoni se međusobno povezuju i svojim povezivanjem omogućavaju stvaranje teorije. Stvaranjem teorije pruža se mogućnost da se izvrši istraživanje, da se prošire postojeća znanja, a time se daje mogućnost da se postavi naučno objašnjenje i tumačenje stvarnosti, koje traži sistem povezanih naučnih zakona. Ovaj karakter zakona je od ogromnog značaja za nauku, jer se stvaranjem teorije stvara mogućnost da se izvrši istraživanje i na taj način prošire postojeća znanja, a istovremeno i naučno objašnjenje.

Naučna teorija objašnjava pod kojim će se konkretnim uslovima ispoljiti delovanje određenog empirijskog zakona tj. zakona iskazanog posredstvom vidljivih činjenica. Naučne teorije, koje se odnose na istu oblast stvarnosti upoređuju se prema uspešnosti objašnjavanja i predviđanja činjenica u toj oblasti stvarnosti. Naučna teorija je osnovna jedinica naučnog znanja.

Pod sistemom naučnog znanja podrazumeva se uređen, povezan, revizibilan skup naučnih teorija, naučnih zakona i naučnih činjenica, koji se zasniva na određenim principima. Izraz teorija se upotrebljava sa različitim značenjima: neko gledište (retko), neka koncepcija (ponekad), jedna ili više hipoteza (češće) i jedinstveni sistem zakona i hipoteza sa sposobnošću objašnjenja (najčešće), itd. Teorija je uređeni skup zaključaka (čiji svi elementi stoje u eksplicitno utvrđenim relacijama), koji se obično sastoji iz jedne ili više teza i iz argumentacije, kojom se teze potvrđuju. Teorija nije samo cilj nego i sredstvo nauke. Ona nije samo sistem znanja, nego je sredstvo sticanja novih znanja i na tome zasnovanog uspešnog rada.

Osnovni ciljevi nauke su vezani za pojave, koje ona proučava a to su: postizanje prihvatljivih objašnjenja, razumevanje, predviđanje i preobražavanje u skladu sa humanim potrebama. Ove ciljeve nauka postiže posredstvom teorija.

Funkcija sažimanja je uređenje organizovanje, objedinjavanje i sažimanje empirijskog materijala, eksperimentalno utvrđenih činjenica, iskustvenih generalizacija, naučnih zakona i hipoteza u jedinstveni sistem. Takva sinteza omogućava dedukovanje veoma velikog broja činjenica i iskaza o opštim pravilnostima iz malog broja osnovnih pojmoveva i iskaza i objašnjavanje naučnih zakona, predviđanje i sticanje novih znanja.

Funkcija informisanja je povezivanje poznatih naučnih činjenica i naučnih zakona, tako da se iz njih mogu zaključiti nova znanja i steći nove informacije o proučavanom području. Iz zakona povezanih teorijom se mogu dedukovati ne samo već poznate, nego i nove, do tada nepoznate i nenaslućivane, činjenice i opšte pravilnosti u oblasti stvarnosti na koju se teorija odnosi.

Funkcija objašnjenja je dugo bila potisнута pred funkcijama opisivanja i predviđanja, ali je sredinom prošlog veka postala ključna.

Funkcija razumevanja je bliska funkciji objašnjenja izrasta na očekivanju da se omogući razumevanje onih fenomena, koje data teorija proučava.

Funkcija predviđanja omogućava usmeravanje čovekove prakse u nekoj oblasti preko predviđanja novih činjenica. (“Znanje je predviđanje” Kont)

Instrumentalno-preobražajna funkcija predstavlja usmeravanje i razvijanje čovekove prakse i omogućavanje čovekovog uspešnog preobražavanja prirodne i društvene sredine.

Razumevanje teorije i semantičko tumačenje teorijskih izraza olakšava **model**. Model je svaka pojava, koja je po definiciji slična proučavanoj pojavi, a dva sistema su strukturalno slična jedan drugom ako i samo ako između njih postoji odnos izomorfizma (istoobličja).

Ocenjivanje i upoređivanje naučnih teorija – Ocena naučne teorije se sastoji od više kriterijuma koji se mogu podeliti na: *a) formalno-logički i metodološki kriterijumi*, koji podrazumevaju osnovne uslove koje neka teorija mora da ispunjava da bi uopšte mogla da stekne status teorije (ispravnost, jasnoća i preciznost formulacija na određenom jeziku, koherentnost, formalno-logička neprotivrečnost i sistematičnost, logička i empirijska dopustivost i sl.); *b) kriterijumi za procenjivanje prethodne prihvatljivosti novih teorija* (iskustvena proverljivost teorije, smelost teorije, prethodna verovatnoća teorije, objasnjavalačka moć teorije, plodnost teorije, predviđačka moć teorije, saglasnost teorije sa već usvojenim naučnim znanjima, principima teoretisanja i usvojenim opštim pogledom na svet, jednostavnost teorije i sl.); *c) kriterijumi za procenjivanje naknadne prihvatljivosti teorija* (podržanost teorije ishodima iskustvenih provera, skladnost ugrađenosti teorije u širi sistem znanja i dr.).

1.5 KLASIFIKACIJA NAUČNOG ISTRAŽIVANJA I NAUKE

Naučno istraživanje predstavlja aktivnost sticanja novih znanja primenom određenih objektivnih metoda istraživanja a koje su specifične za svaku pojedinačnu naučnu disciplinu. Imajući u vidu da se do danas suma znanja veoma povećala i naučna istraživanja su se podelila u veliki broj naučnih disciplina.

Postoji više kriterijuma podele naučnih istraživanja. Najznačajnija je podela naučnih istraživanja prema opštosti saznanja na: *fundamentalna, primenjena i razvojna*.

-**Fundamentalna** istraživanja dovode do otkrivanja novih naučnih zakona. Danas postoje: *fundamentalna neusmerena istraživanja* su osnovna ili bazna istraživanja, koja se koriste za povećanje opštег znanja, a vrše ih naučnici i bave se problemima, koje smatraju da su važni i korisni za celo čovečanstvo i *fundamentalna usmerena istraživanja*, ona koja su usmerena na praktičan rad. Ova istraživanja su za pojedine oblasti i ponekad ih nazivaju strateškim istraživanjima i

-**Primenjena istraživanja** su ona koja su obično vezana za neki problem i njegovo reševanje, omogućavaju razvoj novih naučnih aplikacija.

-**Razvojna istraživanja** omogućavaju identifikovanje novih naučnih inovacija. Smatra se da danas u fondu sveukupnog naučnog znanja naučni zakoni učestvuju sa manje od 1%, naučne aplikacije oko 5% a preko 94% učestvuju naučne inovacije.

Podelom nauka na brojne grane i podgrane, nastao je i problem klasifikacije nauka.

Klasifikacija nauka podrazumeva postupak pomoću koga se određuje obim neke više i obimnije grane njegovim deljenjem na manje ili niže, podgrane. Zbog sistematičnosti znanja često postoji potreba da se određene celine raščlane na pojedine podgrane, a one sa osnovnom početnom granom čine klasifikaciju. U pravljenju klasifikacija je bitno da ona bude postepeno sprovedena bez preskakanja bilo koje podgrane. Svaka podela nauka na određene vrste, odnosno njihova klasifikacija, je veštačka i uslovna, jer je svet u osnovi jedinstven i sve pojave u njemu su međusobno povezane i utiču jedna na drugu. Svako izdvajanje pojedinih delova sveta, pojedinih vrsta pojava, koje čine predmet pojedinačnih nauka je uvek uslovno i veštačko. Klasifikacije se prave samo iz praktičnih razloga, zbog potrebe većih specijalizacija i mnogo dubljeg sagledavanja pojedinih delova i veoma složene i kompleksne stvarnosti.

Nauke se najčešće klasifikuju po predmetu koji proučavaju ili po metodama kojima se služe ili po cilju ka kome su usmerene.

Najčešće se susreću:

formalne nauke – nauke koje proučavaju formalnu stranu realnih stvari i zbivanja kao što su matematičke nauke i simbolička logika;

realne nauke – nauke koje proučavaju realne predmete i zbivanja, a to su sve ostale nauke; **prirodne nauke** - nauke koje proučavaju prirodne pojave a to su fizika, hemija, biologija i dr.;

društvene (ili duhovne) nauke – nauke koje proučavaju društvene pojave a to su sociologija, istorija, ekonomija i dr. Ovu grupu se ponekad stavlja i psihologija, a nekad je stavljaju kao posebnu, grupu, između prirodnih i društvenih nauka;

teorijske nauke – nauke koje imaju za cilj da otkriju istinu najednom području istraživanja;

primenjene ili praktične nauke – nauke čiji je cilj primena jedne ili više teorijskih nauka radi postizanja neke praktične koristi;

genetičke nauke – nauke koje izučavaju nastanak i razvoj predmeta i pojave određene vrste;

sistematske nauke – nauke koje izučavaju i nastroje da sistematski zaokruže saznanja o jednom području.

Danas postoje brojne klasifikacije nauke a one se odnose na oblasti koje se istražuju, predmete proučavanja, na metode koje se primenjuju u toku istraživanja, ciljeve istraživanja i na primenu rezultata istraživanja.

Postoji klasifikacija nauke na:

1.Empirijske nauke koje opisuju, istražuju i objašnjavaju događaje u svetu u kom živimo, stavovi se zasnivaju na činjenicama sopstvenog iskustva i prihvatljivi su samo ako su potkrepljeni iskustvenim činjenicama. One se dele na:

-društvene u koje se ubrajaju političke nauke, sociologija, ekonomija i druge i

-prirodne u koje se ubrajaju matematika, astronomija, fizika, hemija, biologija, geologija, geografija, itd.

2.Neempirijske nauke su logika i čista matematika, za dokazivanje svojih stavova pozivaju se na iskustvene činjenice.

Prema metodu koji se primenjuje u istraživanju nauke se dele:

-Eksperimentalne nauke i

-Neeksperimentalne (teorijske) nauke

Prema načinu saznanja i primeni (nameni) rezultata dele se na:

-Indikativne nauke čiji su objekti istraživanja nezavisni od čoveka i njegovih želja, stavova i vrednosti. U ovu grupu spadaju prirodne, matematičke i psihološke nauke;

-Fundamentalne (bazične) nauke– otkrivaju nove činjenice i zakonitosti i povećavaju nivo opštih znanja, ali nemaju nikakav praktični cilj ili praktičnu primenu. Njihova otkrića služe kao polazna osnova za izvođenje osnovnih stavova primenjenih nauka. odnosno kao aparat za uspešno obavljanje funkcije saznanja i praktične kontrole objekata primenjenih nauka U ovu grupu spadaju teorijska fizika, opšta biologija, logika, matematika, opšta hemija, opšta sociologija i dr. Stavovi ovih nauka veoma visokog stepena opštег i apstraktnosti i odnose se na široko polje iskustvenih činjenica; u slučaju opšte logike i matematike odnosno celokupnu stvarnost;

-Normativne nauke koje proučavaju društvene pojave, procese i odnose i u čijoj osnovi se nalaze ljudske želje, interesi i težnje;

-Primjenjene nauke– otkrivaju nove činjenice uz postojeće znanje što omogućava rešavanje problema od praktičnog značaja i njihovi rezultati služe praksi. U njih spadaju razne tehničke, medicinske discipline, i druge kao i dr. Za razliku od fundamentalnih, direktno se bave praktičnim problemima i sadrže objašnjenja neposrednih iskustvenih pojava već i uputstava za kontrolu i njihovu praktičnu primenu. Ove nauke koriste jezik koji čine izrazi deskriptivni, konkretni i pojedinačni, bez opštosti, a njihovo metodološko težište je na tehničkom prikupljanju i klasifikovanju podataka.

-Razvojne (usmerene) nauke - otkrivaju nove činjenice uz pomoć postojećeg znanja što omogućava da se reši neki problem od praktičnog značaja.

Prema vremenu praćenja istraživanja nauke se dele na:

-Longitudinalna kad se neka pojava u jednoj grupi ili pojedinačno prati kroz duži period i

-Transvarzalna kad se jedna pojava u jednom trenutku prati na većem broju individua).

Postoji podela nauka po metodu:

-Deskriptivne nauke su one nauke koje opisuju neke pojave, procese i odnose a u njih spadaju geografija, etnografija i istoriografija i

-Eksplikativne nauke su one nauke koje objašnjavaju pojave, procese i odnose.

Ova podela je relativna, jer je deskripcija neophodna u procesu naučnog istraživanja, a zastupljena je u svim naukama. Veoma je teško bez temeljnog, svestranog i preciznog opisa bilo kojih pojava doneti njihovo naučno objašnjenje. Deskripcija i eksplikacija nisu u svim naukama zastupljene u istoj srazmeri te se mogu izdvojiti nauke sa pretežno deskriptivnim karakterom kao što su geografija, anatomija i druge, od onih koje imaju pretežno eksplikativni karakter a to su fizika, hemija, sociologija, ekonomija i dr.

Danas, postoji još veći broj podela ali se najčešće koristi podela nauke prema području proučavanja na:

-Prirodne nauke proučavaju prirodu u užem smislu, neorganske i organske pojave, uključujući i čoveka kao prirodno biće;

-Društvene nauke, proučavaju društvo u celini sa svim manifestacijama, uključujući i čoveka kao društveno biće.

-Psihološke nauke proučavaju psihički život čoveka, koji je delom prirodna, a delom društvena pojava

-Filozofske nauke i podrazumevaju one nauke koje utvrđuju najopštija saznanja o prirodi, društvu i ljudskom mišljenju, kao jedinstvenim delovima univerzuma;

-Matematičke nauke su instrumentalne nauke koje se ne bave opisivanjem i objašnjenjem iskustvenih činjenica, već izgrađivanjem instrumenata saznanja kojima se druge nauke mogu služiti u ostvarivanju svojih ciljeva;

U svakom od navedenih kompleksa nauka, na osnovu određenih karakteristika razlikuju se:

Opšte nauke - izučavaju opšte i zajedničke osobine pojava, koje čine određeni kompleks stvarnosti;

posebne nauke - izučavaju pojedine delove, odnosno segmente stvarnosti u okviru tih kompleksa;

empirijske nauke - koje za svoj predmet proučavanja imaju stvari i činjenice koje su dostupne čulima i iskustvu, i

egzaktne nauke - one koje ispituju strukture, odnose i zakone, koji mogu biti matematički izraženi.

1.6 PSEUDONAUKA

Pseudonauka je pojam i izraz koji vodi poreklo iz grčkog jezika (grč.*pseudos*-lažan) i reči nauka. Ovaj pojam govori o znanju, verovanju i praksi da se oponašaju postupci, koji se primenjuju u nauci i da se oni predstave kao nauka. Takvim postupcima se ne dolazi do ciljeva i standarda, koji se primenjuju u nauci, oni nemaju intelektualni sadržaj a u određenom vremenu ni napredak u istraživanju. Rezultati tih istraživanja nisu naučno provereni a ni dokazani. Predstavlja svako znanje do koga se nije došlo naučnim metodom i koje je dobijeno na osnovu teorija, koje su postavljane iz popularnih članaka koji nikad nisu recenzirani, gde su dobijeni rezultati koje niko ne može da reprodukuje i ponovo dobije, iz kojih ništa ne može da se nauči, bez analize grešaka. Kod pseudonauke se najpre prezentuje željeni zaključak, pa tek onda se izmišlja postupak koji je doveo do zaključka.

Pored termina pseudonauka, koji je uveden tokom 20.veka prihvaćen je i termin patološka nauka. Pod patološkom naukom se smatarju istraživanja koja se izvode po naučnoj metodi, dok ali su iskrivljena predrasudama koje poseduje istraživač.

Lažna nauka ili pseudonauka se bavi kopiranjem, imitiranjem i oponašanjem naučnih postupaka a rezultate, koje dobija, pokušava da predstavi stručnoj javnosti, kao naučnu istinu. Značajno je istaći da je suštinski ogromna razlika između nauke i pseudonauke, te da se ona ogleda u primeni naučnih metoda, u ciljevima i tumačenju rezultata naučnog istraživanja, donošenju zaključaka, načinu prezentovanja tih rezultata i načinu izražavanja. Veoma je bitno razlikovati šta je nauka a šta pseudonauka i to je veliki problem, koji ukazuje da treba praviti kvalitetne analize istraživanja. Kod nauke i pseudonauke je put i način na koji se dolazi do rezultata suprotan. Nauka se služi naučnim metodama koje su precizne i jasne koje je kroz rezultate moguće proveriti, dok pseudonauka nije zasnovana na primeni naučnih metoda. Pseudonauka se trudi da osporava naučne metode te da nametne svoje rezultate koje želi da predstavi kao naučnu istinu. Sistematičnost planiranja i istraživanja koja postoji u nauci nije zastupljena u pseudonauci obično nije jasno predstavljena. U nauci postoji jasno definisanje naučnog problema,postavljanje hipoteza i ciljeva istraživanja, plan istraživanja, obrada i statistička obrada podataka, provera svih podataka i na kraju prezentovanje dobijenih rezultata istraživanja. Ovaj put kod pseudonauke nije sledljiv, nije jasno

predstavljen ili ne postoji. Rezultate je zbog navedenog, nemoguće proveriti a na taj način postoji sumnja u njihovu ispravnost.

Osnovni cilj nauke je da se utvrdi istina i dobiju validni rezultati dok je cilj pseudonauke lična korist ili promocija pojedinaca ili grupe ljudi. Nakon istraživanja u nauci se dolazi do određenih zaključaka nakon dobijanja rezultata istraživanja oni su zasnovani na utvrđenim činjenicama. U pseudonauci zaključci nisu zasnovani na činjenicama ali su zato obično spektakularno predstavljeni, a na kritičku javnosti nisu u mogućnosti da odgovore sa validnim rešenjima, jer su rešenja ne prihvatljiva za naučno-stručnu javnost. Ideje kojima se vodi pseudonauka se mogu teško proveriti i ona ih predstavlja kao nepobitne činjenice.

Između nauke i pseudonauke postoji i razlika u prezentovanju rezultata istraživanja. Dok nauka svoje radove kao rezultat istraživanja predstavlja u naučnim časopisima, koji imaju stručnu recenziju iz oblasti istraživanja, pseudonauka svoje rezultate prezentuje javnosti direktno, da bi ubedila auditorijum da iznosi tačne tvrdnje a da naravno prethodno nije imala proveri i recenziju svojih tvrdnji. Pored navedenog značajna razlika postoji i u načinu izražavanja u nauci i pseudonauci jer nauka koristi jasne naučne izraze dok pseudonauka koristi nejasan način izražavanja koji je prilagođen slušaocima, pri čemu pokušava da imitira naučno izražavanje da bi ubedila slušaoce u istinitost izrečenih tvrdnji. Ovaj način primenjuje pseudonauka da bi obično sakrila slabosti svojih tvrdnji.

Pseudonauka je nastala u želji ljudi da se afirmišu bez jasne i istinite osnove a nauka je nastala iz potrebe čoveka da upozna i objasni sve pojave u svetu koji ga okružuje. Nauka ima svoj stalni put i razvoj, ali nažalost, pseudonauka prati svaku naučnu oblast i zato je i bitno da se upoznamo sa svim njenim karakteristikama a najvažnije da razlikujemo šta je istinito a šta stvara uslove za stvaranje neistine. Najvažnije je biti upoznat sa ovim pojmom i navedenim karakteristikama i razlikama.

1.7 ETIKA NAUČNOG RADA

Etika naučnog rada ili naučnog istraživanja je poseban deo etike, koji podrazumeva primenu načela etičkih i moralnih vrednosti u naučnom radu i korektnost naučnika u svim delovima procesa istraživanja, od pripreme i sprovođenja istraživanja u analizi i interpretaciji rezultata, publikaciji, prezentovanju i korišćenju naučnih radova. Izraz i reč etika vodi poreklo od grčkih reči *ethos* - običaj i *ethicos* - moralan.

Etika je nauka o moralu ili moralnom ponašanju, a moral ili moralni fenomen predstavlja skup običaja, navika, normi i načina i pravila, po kojima se ljudi rukovode pri svojim postupcima. Moralna vrednost odnosno vrednosni sistem su moralno dobro odnosno ispravno ili zlo, nešto neispravno, loše. Moral je skup nepisanih društvenih pravila, idealja i normi, prema kojima osobe i organizacije dobrovoljno deluju na temelju kojih se ponašaju na etički prihvatljiv način.

Moral predstavlja ocenu sebe i drugih osoba kao dobrih i loših. Moralna načela su autonomija, dobrotvorenja, ne činjenje zla i pravda.

Postoji nekoliko teorija moralnosti a to su: deontološka, utilitaristička i etika pravednosti. Moralnim načelima se mogu opravdati neka specifična moralna pravila vladanja istraživača: u procesu planiranja istraživanja, u procesu sprovođenja istraživanja, prilikom objavljivanja rezultata istraživanja i nadgledanja njihove primene.

Moralna obaveza istraživača je da doprinosi sticanju i razvijanju naučnog znanja. Ona može da bude i često je u sukobu sa drugim njegovim moralnim obavezama.

Naučno istraživanje, posebno fundamentalno je poduhvat sa vrlo neizvesnim ishodom, pa neuspeh takvog poduhvata u proizvođenju dobrobiti za druge, nije dovoljan razlog da se taj poduhvat proglaši moralno neispravnim, što je i odgovor na pitanje: Kada se neko istraživanje može proglašiti moralno neispravnim?

Etika je zasnovana na pravilima po kojima se odvaja dobro od lošeg ponašanja. Kod biomedicinskih nauka bitno je na prvom mestu, ne naškoditi (*Primum non nocere*). Temelje medicinske etike je postavio Hipokrat (460-377g.pre nove ere) i oni su do danas nepromjenjeni i osnovi Hipokratove zakletve se i danas ponavljaju. U proteklom periodu je i Svetska medicinska asocijacija donela Helšinsku deklaraciju, koja je definisala osnovne principe rada na životinjama i razliku između terapijskih i neterapijskih postupaka i istraživanja.

Etika naučnog rada u biomedicinskim naukama se u našoj zemlji definiše Smernicama dobre kliničke prakse, zakonima i pravilnicima o kliničkim istraživanjima. Pored navedenog, postoji i zakon o lekovima a prete se i direktive Evropske unije. Pri univerzitetima i fakultetima, naučnoistraživačkim i medicinskim ustanovama, postoje Etički komiteti ili odbori. Etika u naučnom radu ne dozvoljava primenu postupaka, tehnika i metoda, koje mogu da ugroze zdravlje ljudi i životinja na kojima se izvodi istraživanje. Značajno je istaći da istraživači i naučnici ne mogu svoja znanja i sposobnosti da primene protivno načelima humanizma, sopstvene svesti i savesti i etike u naučnom radu.

Naučnici imaju u svom istraživanju cilj da utvrde istinu i svoj rad i iskustvo stavljuju na uvid drugim istraživačima ali i koriste i primenjuju znanja drugih istraživača. Zbog toga, je neophodno da se primena naučnih metoda i kodeks ponašanja u naučnoistraživačkom radu zaštite od mogućih zloupotreba. Svi naučnici mora da imaju isti etički princip rad a to je intelektualno poštenje i to u svim fazama naučnog rada. Poštovanje i pridržavanje pravila i principa Dobre naučne prakse je obaveza svakog pojedinca istraživača, naučnika, naučnoistraživačke ustanove, fakulteta i univerzitetu.

Osnovni etički principi su: poštenje, objektivnost, integritet, pažljivost, otvorenost, uvažavanje intelektualne svojine, poverljivost, odgovorno publikovanje, odgovorno mentorstvo, poštovanje kolega, društvena odgovornost, pravila diskriminacije, kompetentnost, legalitet, zaštita ljudi u svim naučnim istraživanjima i briga o životinjama.

Etički problemi nastaju u svakom trenutku naučnog rada, kao posledica primene stečenih naučnih znanja sa ciljem menjanja stvarnosti, procesa i načina sticanja tih znanja i problema prenošenja znanja mladim naraštajima. Naučni radnik mora posedovati sledeće osobine: inteligenciju, moć zapažanja, sposobnost analize i sinteze, volju, istrajnost, talenat, kreativnost i obdarenost za intelektualni rad, intuiciju, spremnost za razmišljanje na neuobičajen način, poštenje, etičnost, odgovornost, vrednoću i tačnost, inicijativnost, fleksibilnost, kritičnost, samokritičnost, uvažavanje tuđih mišljenja i drugačijih stavova, želju za saradnjom, motivisanost za naučni rad, kombinovanje poznatog i novog, sistematičnost, umešnost, znanje, izbegavanje apriornosti, želju za stručnim usavršavanjem, biti stalno "u treningu" i sposobnost literarnog uobičavanja.

Univerzitetu u Novom Sadu je usvojio *Kodeks profesionalne etike Univerziteta u Novom Sadu*, koji definiše najvažnije aspekte rada na visokoškolskim ustanovama a to su: akademска sloboda; autonomija nastavnog, naučnog i umetničkog rada, akademска ravnopravnost, akademsko ponašanje, akademski integritet, akademска univerzalnost i otvorenost, odgovornost prema profesiji i prema studentima, odgovornost prema kolegama i univerzitetskoj zajednici; odgovornost javnog nastupanja i odgovornost studenata.

Etika naučnog rada se ogleda u primeni etičkih načela i korektnom ponašanju istraživača pri pripremi i u toku istraživanja, kao i u analizi i tumačenju dobijenih rezultata. U načela etike naučnog rada se ubrajaju:

1.Istina

1.1 Naučnik nastoji da proširi čovekova znanja o svetu, produbljujući ljudsko razumevanje njegovih aspekata, te da uveća čovekove sposobnosti korišćenja tog znanja za dostizanje ciljeva od vitalnog značaja za čovečanstvo ili od društvenog značaja.

1.2 Naučnik služi tim ciljevima, u svakoj grani nauke, delujući u skladu sa metodama naučnog istraživanja u svakoj grani i pravilima ponašanja naučne zajednice u celosti.

2.Sloboda

2.1 Naučnik služi ciljevima naučnog istraživanja, zasnovanim na načelu slobode naučnog istraživanja, koji je jedan od najvažnijih izraza demokratskog uređenja.

2.2 Naučnik preuzima obavezu usaglašavanja sa praktičnim ograničenjima, koja se nameću slobodi naučnog istraživanja u smislu brige za ljudski život, dostojanstvo i slobodu.

2.3 Naučnik u nastojanju da preuzme obavezu usaglašavanja sa praktičnim ograničenjima u polju razvoja i primene, u meri u kojoj to zahtevaju društvene i ekonomске prilike, a u skladu sa demokratskim uređenjem.

3.Odgovornost

3.1 Naučnik snosi punu odgovornost za svako naučno istraživanje ili eksperiment koji sprovodi, naročito s obzirom na njihove neposredne posledice na ljudski život i na čovekovo telesno i duševno zdravlje, dobrobit, dostojanstvo i slobodu.

3.2 Naučnik snosi posebnu odgovornost za takve neposredne posledice na one koji učestvuju u naučnom istraživanju ili eksperimentu kao pacijenti ili ispitanici.

3.3 Naučnik pokazuje istinsku brigu za razmatranje same potrebe korišćenja životinja u planiranom ili kontrolisanom istraživanju i eksperimentu, i za razmatranja u vezi života i zdravlja korišćenih životinja.

3.4 Naučnik pokazuje odgovornost tako što je neprekidno svestan činjenice da rezultati njegovog istraživanja mogu biti upotrebljeni u veoma različite svrhe, počev od onih koje bi čovečanstvu trebalo da donesu dobrobit do onih potpuno neprihvatljivih i kriminalnih.

4.Integritet

4.1. Naučnik sprovodi svaki naučni čin u saglasnosti sa svim zahtevima naučnog metoda, u okviru koga on radi i to po najvišim standardima.

4.2 Naučnik analizira podatke, generalizacije, eksperimente i teorije, bilo svoje ili tuđe, podjednako, u neophodnom obimu, dubini i preciznosti.

4.3 Naučnik predstavlja svoje podatke potpuno, precizno iskreno i pošteno.

5.Saradnja

5.1. Naučnik deluje u okviru univerzalnog okvira naučne saradnje, zasnovanog na zajedničkim naučnim ciljevima.

5.2 Naučnik neguje naučnu saradnju održavajući atmosferu otvorenosti, međusobne pomoći i poverenja između naučnika, njihovih asistenata i studenata.

5.3 Naučnik poštuje individualne, kolektivne i institucionalne zasluge i, s obzirom na naučna dostignuća kojima je sam dao jedinstven i značajan doprinos, može da poseduje prava na intelektualnu svojinu.

6. Profesionalnost

6.1 Naučnik se predaje svojim naučnim potragama na potpuno profesionalan način, racionalno i kontinuirano upotrebljavajući osobena znanja, karakteristična za njegovo polje stručnosti.

6.2 Naučnik nastoji da bude u toku sa razvojem njegovog polja stručnosti i sa svakom oblasti znanja koja je relevantna za njegov rad.

6.3 Naučnik izvlači prektične zaključke s obzirom na polje etike naučnog istraživanja iz vrednosti i načela naučnog istraživanja.

6.4 Naučnik saopštava vrednosti načela naučnog istraživanja svima onima koji sprovode istraživanje ili eksperiment pod njegovim nadzorom, naročito studentima kako bi ih pripremio za profesionalnu delatnost u okviru naučne istraživačke zajednice.

U naučnom radu mora postojati poštenje, poverenje, iskrenost, kreativnost, otvorenost, odgovornost i kritičnost.

Etika u naučnoistraživačkom radu se temelji i na načelima:

- poštovanje autonomnosti, koje zahteva poštovanje sposobnosti istraživača da samostalno donosi odluke,
- neškodljivosti koja zahteva od istraživača da ne nasosi zlo drugima i
- dobročinstva, koja doprinose da se spreči štetadrugima i doprinosi dobrobiti u odnosu na opasnost i cenu i
- pravednost, koja zahteva da se dobrobit, opasnost i troškovi ravnomerno rasporede.

Pored navedenih, postoje i druga načela ili moralne norme u nauci.

Američki sociolog Robert King Merton je, u eseju (Normativna struktura nauke, 1942.) g. formulisao moralne norme u nauci. KUDOS set mertonovih normi je predstavljen kao Komunalizam, Univerzalnost, Nepristrasnost i Skepticizam. Važno je napomenuti je kasnije urađena modifikacija Mertonovog seta normi koje je on predstavio u eseju i dodata originalnost, koju on tada nije pominjao. Mertonove etičke norme:

-Komunalizam ili komunalnost je etička norma koja predstavlja zajedničku svojinu naučnih otkrića, po kojoj se naučnici odriču lične svojine kao zamene za prepoznavaju i poštovanje. To je pravo vlasništva naučnika na rezultatima naučnog rada koje je dostupno svima koji su za njih zainteresovani;

-Univerzalizam ili univerzalnost je etička norma koja predstavlja da se rezultati naučnika ocenjuju preko univerzalnih a ne ličnih kriterijuma autora, njegovog socijalnog i profesionalnog statusa, rase , klase, pola, politike, religije ili nacionalnosti;

-Nezainteresovanost ili nepristrasnost (dezinteresovanje) je etička norma po kojoj su naučnici nagrađeni za nesebično ponašanje u nauci, što podrazumeva traganje da u traženju istine naučnik nije vođen koristoljubljem,i uvećanjem sličnog ugleda,društvenog položaja i materijalnom dobiti i

Organizovani skepticizam je etička norma po kojoj sve ideje moraju biti testirane i podložne strogom, strukturnom društvenom ispitivanju i nadzoru, odnosno potreba za kritičkim odnosom ka rezultatima vlastitih istraživanja i istraživanjima drugih istraživača.

Značajno je istaći da bi svaki naučnik i istraživač obavezno, morao da bude pošten i da se bori za istinu i da se pridržava zlatnih **12 pravila**:

- 1.Poznavanje, precizno i dosledno pridržavanje protokola istraživanja,
- 2.Izbor, obuka i praćenje učesnika izvršilaca studije;
- 3.Precizno i tačno unošenje i upisivanje podataka,
- 4.Primena adekvatne opreme za izvođenje studije,
- 5.Pribavljanje saglasnosti Etičkog komiteta za početak i izvođenje studije i pristanak svakog ispitanika pre uključivanja u studiju,
- 6.Tačno i precizno predviđanje uključivanja i redovno praćenje uključivanja u studiju,
- 7.Pažljivo i precizno dokumentovanje potrošnog materijala i reagenasa u studiji,
- 8.Obavezna prijava neusaglašenosti i ozbiljnih neželjenih pojava u istraživanju i rešavanje istih,
- 9.U laboratorijskoj analizi je obavezno proveravanje kvalitativnih i kvantitativnih osobina uzorka i analize dobijenih rezultata,
- 10.Pregledno i uredno vođenje dokumentacije u toku istraživačkog rada,
- 11.Pravilno i nepristrasno prikupljanje i čuvanje postojećih dobijenih podataka i svih izvornih dokumenata i
- 12.Informisanje svih učesnika u naučnoistraživačkom projektu u svim fazama istraživačkog projekta.

Postoji nekoliko razloga za uvođenje etičkih načela odnosno normi u naučnoistraživački rad. Etičkim normama se promoviše znanje, istina i izbegavanje grešaka, promovišu se vrednosti timskog rada tima istraživača, koji su često iz različitih naučnih oblasti i koriste se da se obezbedi odgovornost istraživača ka javnosti, naročito s obzirom na umanjivanje njihove patnje kojoj one mogu biti izložene tokom eksperimenta i posle njega. U dobroj istraživačkoj praksi možemo reći da su dobro utemeljena etička načela.

U istraživanju i svim fazama naučnoistraživačkog procesa mogu da se kod istraživača javi etičke dileme koje se mogu prevazići učenjem etike u naučnoistraživačkom radu. Dileme se mogu javiti u:

- fazi prikupljanja i korišćenja izvora literature;
- fazi izrade nacrta istraživanja;
- fazi pristupa ispitanicima;
- fazi prikupljanja podataka i
- fazi analize i interpretacije rezultata.

U fazi prikupljanja i korišćenja izvora literature se smatra da etiku predstavlja korektno ponašanje istraživača u odnosu na tuđe intelektualno vlasništvo i autorsko pravo. Tuđi deo rada treba da bude pravilno označen.

U fazi izrade nacrta istraživanja se smatra da etiku predstavlja korektnost u definisanju osnovnih smernica istraživanja, odnosno svako preuzimanje tuđih procesa u istraživanju treba da bude navedeno u smislu autora koji je te procese već primenjivao.

U fazi pristupa ispitanicima etika predstavlja sve procese vezane za ispitanike u toku istraživanja a oni podrazumevaju kompletну informisanost ispitanika i prihvatanje njihovih prava, odnosno saglasnost

ispitanika za učestvovanje u istraživanju, poštovane pravila privatnosti i obezbeđenje ekonomičnosti ispitanika, dobrovoljno učestvovanje u istraživanju kao i odustajanje od istraživanja i saglasnost ispitanika za prikaz podataka koji su dobijeni u istraživanju.

U fazi prikupljanja podataka etikom se smatra objektivnost istraživača, tačnost i potpunost prikaza podataka i izbegavanje selktivnosti podataka. Posebna obazrivost istraživača mora da postoji ako u prikupljanju podataka učestvuju druga lica, koja vrše prikupljanje podataka, rade iz komercijalnih razloga.

U fazi analize i interpretacije rezultata etika se odnosi na korektnosti u analizi prikupljenih podataka i njihovoj korektnoj analizi i interpretaciji. U ovoj fazi etički je očekivati objektivnost u prikazivanju istinitih podataka. Većina savremenika, koji proučavaju ovu problematiku je uverena da nije osnovno pitanje šta istraživač treba da čini, već koje su akcije za istraživača dopustive. Pored navedenog, veoma je značajno poštovanje prava svih učesnika u istraživačkom procesu.

U naučnoistraživačkom radu etika ne dozvoljava primenu procedura, postupaka i tehnika, koje na bilo koji način mogu da ugroze zdravlje ljudi, koji se ispituju. Svaki istraživač i naučnik treba da svoje znanje i sposobnosti usmeri po pravilima i načelima svoje svesti, savesti i humanosti.

Veoma je bitno da postoje etičke odredbe vezane za zloupotrebu istraživanja, konflikte interesa, zaštite ljudskih subjekata tokom istraživanja, tretmana i korišćenja životinja, jer na taj način istraživači čija se istraživanja finansiraju javnim sredstvima mogu da budu i odgovorni prema javnosti.

Naučni radnici mora da se pridržavaju načela odnosno principa pri naučnoistraživačkom radu kao pojedinci i u timskom radu, pri prezentovanju rezultata naučnog istraživanja u pisanju radova i citiranju i parafraziranju, pri recenziji naučnih radova drugih naučnika i pri korišćenju radova drugih naučnika odnosno autora.

Postoji veliki broj naučnika koji smatraju da postoji veliki broj aktivnosti koje se ne mogu definisati kao zloupotrebe u nauci ali se mogu nazvati kao neetičke aktivnosti ili devijacije u naučnoistraživačkom radu, pa se u njih ubrajaju: publikovanje istog članak ili rad u više časopisa bez obaveštavanja urednika, primena neadekvatnih statističkih metoda, zbog povećanja značajnosti dobijenih rezultata u istraživanju, ppisanje lažne biografije kod konkursanja za posao ili dobijanje finansijskih sredstava, zanemarivanje, korišćenje studenata na stažu i doktoranata, nedovoljno očuvanje podataka o istraživanjau određenom vremenskom roku, nepridržavanje protokola istraživanja, neprijavljanje neželjenih reakcija u istraživanju na životinjama i ljudima, izlaganje osoblja i studenata biološkim rizicima, sabotiranje rada drugih učesnika u istraživanju i pravljenjekopija podataka, članaka, kompjuterskih i drugih programa bez znanja i dozvole autora.

Ukoliko se vrše, zloupotrebe se pre ili kasnije otkriju, a vrlo često se vrše i zbog pritiska rukovodilaca projekta, zbog objavljinjanja članaka, dobijanja projekata i finansijske pomoći i ugovora. Veoma često se zloupotrebe vrše i zbog neznanja o etici i etičkim normama u naučnom radu.

1.8 INTELEKTUALNO NEPOŠTENJE I GREŠKE U NAUCI

U naučnom radu naučnici se trude da dokažu naučnu istinu. Naučna istina i naučno poštenje su osnovne etičke vrednosti koje poseduje naučnik. Intelektualno nepoštenje predstavlja namerne nepoštene radnje iz kojih nastaje prevara, koja je prekršaj u ljudskoj delatnosti, koji se čini sa namerom sticanja koristi za sebe lično ili nanošenja štete drugima. Uzroci intelektualnog nepoštenja su odbojnost časopisa prema objavljinjanju nefgativnih rezultata, finansijska podrška istraživanju-materijalna sredstva kao podloga za različite vrste intelektualnog nepoštenja, prvenstvo otkrića odnosno iskušenje za preranom

objavom nedovoljno proverenih i utvrđenih rezultata, sindrom „objaviti ili propasti“ odnosno pritisak na istraživača od strane različitih ustanova ili tela za što većim brojem publikacija, problem kriterijuma u merenju produktivnosti istraživača. Intelektualno nepoštenje može da se javi u svim fazama naučnog rada, a nastaje kao posledica više faktora od kojih su najznačajniji lični motivi istraživača, želja da po svaku cenu objavi naučni rad, osećaj neuspeha ukoliko se ne potvrdi hipoteza, odbojnost prema negativnim rezultatima, pritisak da se objavi rezultat, obezbeđivanje materijalnih sredstava za život i dalje istraživanje (plate, honorari i projekti).

Najteži oblici ili vrste naučnog nepoštenja su FFP trijada:

1) fabrikovanje (fabrication) podrazumeva potpuno izmišljanje podataka ili concepcija, odnosno prikazuju se analize, merenje i procedure koje nikada nisu izvršene ili izmišljanje podataka s namerom da drugi veruju u njihovu tačnost;

2) falsifikovanje (falsification) obuhvata manipulisanje dobijenim podacima tako da oni ne odražavaju realne rezultate kojim su dobijene istraživanjem. Pored manipulacije sa rezultatima, postoje manipulacije i sa materijalom,opremom i celim procesom istraživanja;

3) plagiranje (plagiarism) podrazumeva prisvajanje i prikazivanje tuđih ideja, concepcija i tekstova, bez dozvole autora i predstavljanje tih rezultata kao novih i originalnih. U plagijatorstvo se ubraja i parafraziranje tuđeg rada ili nekih tuđih podataka bez navođenja autora. Poseban oblik palagijatorstva je Samoplagijatorstvo koje podrazumeva korišćenje svojih rezultata i teksta iz ranije objavljenih tekstova u drugim publikacijama, bez posebnog navođenja.

Navedeni oblici naučnog nepoštenja imaju nekoliko oblika nedozvoljenog ponašanja, koji se ogledaju u odbacivanju i selektivnoj upotrebi podataka, pogrešnoj interpretaciji podataka i neprikazivanju podataka, koji su kontradiktorni sa ranije objavljenim rezultatima, manipulaciji sa slikama u publikacijama, predstavljanju studija zbog dobijanja željenih rezultata, predstavljanju referenci, koje podržavaju istraživanje na veoma selektivan način i produkciji lažnih ili podataka pod tuđim pritiskom. Ovi oblici nepoštenja nazivaju se i namerne greške., jer se smatra da su načinjene iz namere da bi se dobila ili postigla neka korist.

Pored navedenih, u namerne greške se ubrajaju podvale i obmane, ali postoje obične ili nenamerne greške kao i greške u sivoj zoni. Obične ili nenamerne greške predstavljaju sastavni deo istraživačkog procesa, jer proizilaze iz metodologije istraživanja, projektovanja, postavljanja nerelevantnih hipoteza, neadekvatnog plana istraživanja, nerepresentativnog i nedovoljnog uzorka, neadekvatne tehnike i dr. Najčešći oblici običnih grešaka koji se sreću u praksi u vezi su sa pisanjem brojeva i njihovim neslaganjem, greškama u pisanju i navođenju referenci, kao i poštenim razlikama u izvođenju istraživanja,analizi, interpretaciji, objavljivanju rezultata i zaključivanju. Ove greške najčešće nastaju metodološki. Pristrasnost (bias) i samoobmana (self-delusion) ubrajaju se u teže obične greške. „Siva zona“ obuhvata područje između običnih grešaka i težih slučajeva intelektualnog nepoštenja, odnosno odstupanja od dobre naučne prakse, i ovu vrstu prekršaja je vrlo teško dokazati. U ovu kategoriju svrstavaju se: manipulacije podacima i njihovo selekcionisanje, greške u citiranju referenci, višestruke i „salama“ publikacije, počasna autorstva i sl. Manipulacija podacima (manipulating data) predstavlja uklanjanje nepoželjnih podataka, statističke manipulacije, prikrivanje originalne primarne dokumentacije i sl. Selekcija podataka (suppressing inconvenient facts) je slučaj namernog odabira i iznošenja podataka, koji govore u prilog postavljenoj hipotezi. Ovde spadaju i neadekvatno citiranje referenci i namerno izostavljenje doprinosa drugih autora. Pod pojmom višestrukih publikacija podrazumeva se objavljivanje istog naučnog napisa dva ili više puta, a mogu biti dvojezične (paralelne) i ponovljene kada se pojavljuju na istom jeziku. U „salama“ publikacijama se vrši „rasparčavanje“ jednog naučnog dela u više manjih

napisa. Vrlo često se javljaju kao posledica težnje za prestižom u broju publikovanih naslova („Publish or perish“), pri čemu se značajno gubi na kvalitetu rada i zato se ovakva dela ne mogu smatrati pravim doprinosom razvoju nauke.

Za svakog istraživača je veoma opasno da prekrši etiku publikovanja, obzirom da može da snosi ozbiljne posledice koje će uticati na njegovu profesionalnu karijeru.

1.9 PRINCIPI DOBRE ISTRAŽIVAČKE PRAKSE

Pored zakonskih normi i etičkih kodeksa, formiran je i veliki broj pisanih pravila u kojim su dobro definisani koraci, postupci i pravila ponašanja u svim fazama istraživačkog rada. To pisano pravilo naziva se kodeks dobre naučne prakse (-eng., GSP -Good Scientific Practice). Dobra naučna praksa predstavlja međunarodni standard kvaliteta za planiranje, izvođenje, zapisivanje i saopštavanje rezultata istraživanja. Sadrži sledeće elemente: formiranje istraživačkog tima (opisana prava i obaveze rukovodioca i članova istraživačkog tima), briga o naučnom podmlatku (opisana prava i obaveze mlađih i starijih naraštaja u istraživačkom timu), obezbeđivanje kontrole rada u laboratoriji (dobra laboratorijsku praksu, bezbednost na radu i sl.), čuvanje i obezbeđenje dokumentacije (obaveze čuvanja zapisnika, dnevnika rada, protokola i slično nastalih tokom istraživanja), kontrola lažnog autorstva i dupliranog publikovanja. U biomedicinskim istraživanjima pored kodeksa dobre istraživačke prakse značajna je primena dobre laboratorijske i dobre kliničke prakse. Pravila ponašanja u svim fazama naučnoistraživačkog rada čine etički kodeks Dobre naučne prakse. Osnovni etički princip rada naučnika je intelektualno poštenje, koje mora biti prisutno u svim fazama nastajanja naučnog rada. Poštovanje i pridržavanje principa i pravila Dobre naučne prakse je obaveza svake istraživačke ustanove, Univerziteta i svakog nučnika odnosno istraživača.

1.10 NAUČNICI U ISTRAŽIVANJU

Naučnici su osobe koje učestvuju u načno-istraživačkom radu. Značajno je razlikovati osobine koje treba da krase naučnika, i njegove motivacije da se bavi istraživačkim radom. Kao osobine ličnosti naučnika, obično se ističu sledeće: inteligencija, poštenje, samodisciplina, inicijativa, strpljenje, mašta, nezadovoljstvo postojećim i samopuzdanje (poverenje u sopstvene zaključke).

Naučnici mogu biti:

- a. Naučni "profesionalci" su naučnici koji zadovoljenje traže i nalaze u prenošenju znanja iz pojedinih naučnih disciplina drugima i upućivanju drugih u empirijske i naučne metode;
- b. Naučni entuzijasti su pravi naučnici i njima je bavljenje naukom, odnosno naučnim istraživanjem životni poziv. Oni stalno dolaze do rezultata i ideja, a time i do novih naučnih otkrića, što im čini veliko zadovoljstvo.
- c. Naučnici na "privremenom" radu u nauci pripadaju najbrojnijoj grupi naučnih radnika i oni su najčešće u prilici da ne uspeju, odnosno oni najčešće dožive razočarenje u bavljenju naukom. Uočavanje naučnog problema i postavljanje hipoteze zavisi od afiniteta i interesovanja istraživača koji vrši istraživanje. Proces dokazivanja hipoteze, pisanja izveštaja za javnost kroz naučne radove i interpretacija rezultata povezana je sa mnogim ličnim moralnim i etičkim načelima. Imajući u vidu da se čovečanstvo koristi našim rezultatima ono mora biti sigurno da su dobijeni od autora, koji nemaju nikakav konflikt interesa niti pretenzije da se naučni problem reši na određeni način.

2.METODOLOGIJA NAUČNOG RADA

2.1 DEFINICIJA I ELEMENTI METODOLOGIJE NAUČNOG RADA

Danas, postoji veliki broj definicija metodologije naučnog rada i veliki broj naučnika je definisao na različite ali suštinski isti način:

Metodologija naučnog rada je nauka o metodama istinitog saznanja ili metodi.

Metodologija je nauka o metodima sticanja naučnog saznanja odnosno o metodima naučnog istraživanja.

Metodologija predstavlja opštu celokupnost svih njenih metoda, postupaka i načina istraživanja – opštih, posebnih i specijalnih – koji su objedinjeni nekim opštim principima, određenim karakterom izučavanog objekta (prirodnih pojava i njihovih zakona) (Kedrov, 1969).

U užem smislu metodologija naučnog rada je nauka o naučnim metodama, koje se upotrebljavaju u istraživanju.

U širem smislu metodologija naučnog rada je nauka o sveukupnosti svih oblika i načina istraživanja, počev od opšteg metodološkog pristupa, opšteg metodološkog postupka i same realizacije istraživanja, tj. verifikacije tvrđenja sadržanih u hipotezi, do izrade naučnog saopštenja, odnosno provere dobijenih rezultata u praksi.

Metodologija je nauka o metodama koje se primenjuju u naučnom istraživanju pri izlaganju njegovih rezultata.

Metodologija naučnog istraživanja je nauka, koja proučava i primenjuje naučne zakonitosti, teorije o međusobno povezanim, kvantitativnim i kvalitativnim, posebnim naučnim metodama koji se primenjuju u naučnim istraživanjima.

Metodologija se definiše i kao nauka o logičkim formama procesa saznavanja i o njihovoj primeni u nauci, naučnom istraživanju; nauka o metodama koja se primenjuju u naučnom istraživanju i izlaganju rezultata naučnog istraživanja (Zaječaranović, G, 1977.). Naučno saznanje o opštim, posebnim i specifikovanim pravilima u sprovođenju naučnog istraživanja i sticanju naučnog saznanja o predmetima nauke i naučnih saznanja, zahteva postojanje posebne nauke kakva je metodologija.

Metodologija je normativna nauka, jer su predmet istraživanja u metodologiji naučna saznanja o naučno-istraživačkoj praksi i norme, koje propisuju određene aktivnosti i ponašanja u procesima naučnog istraživanja i sticanja naučnog saznanja. Na osnovu svog naučnog saznanja metodologija utvrđuje interpretaciju i primenu postojećih i uvođenje novih normi odnosno pravila. Metodologija je nauka u kojoj se prožimaju teorijska i empirijska saznanja. Imajući u vidu ulogu empirijskih saznanja i primenu rezultata istraživanja odnosno naučnih saznanja metodologije, ona se smatra empirijsko-teorijskom naukom.

Sadržaj saznanja koja ulaze u sastav metodologije mogu se podeliti u tri posebna dela:

1. Logički deo - naučna saznanja o pravilima logike i odnosima tih pravila logike sa metodama i predmetom istraživanja. Pomoću logičkog dela se uspostavlja odnos između metodologije i logike i razrešavaju se pitanja primene određenih logičkih postulata i pravila u okvirima utvrednih paradigmi nauke, sistema logike, metodoloških pravaca i metode istraživanja u istraživanjima predmeta nauke i u istraživanjima metoda;

Logika je disciplina koja izučava zakonitosti ljudskog mišljenja. Koreni logike se nalaze u Staroj Grčkoj, a njeni osnivači su Sokrat, Platon i Aristotel. Mišljenje se formira misaonom obradom raspoloživih podataka o određenoj pojavi. Oblici mišljenja su: pojam, sud (koji se dobija povezivanjem

pojmova u celinu) i zaključak (koji je zasnovan na shvatanju višestrukih veza između predmeta). Glavna ishodišta logike su filozofija, nauka i umetnost.

2.Epistemološki ili sazajnji deo-podrazumeva razrešavanje problema odnosa između naučnog saznanja o predmetu i naučnog saznanja o metodu, kao i odnosa naučnog saznanja primenom određenih metoda u istraživanju predmeta nauka i posebno u istraživanju metoda. Značajni segmenti u ovom delu su i odnosi između raznih vrsta i tipova istraživanja i odnosi raznih metoda.

3.Naučno-strategijski deo – podrazumeva usaglašavanje i razrešavanje pitanje odnosa međuzavisnosti razvoja saznanja o predmetu i o metodu nauke. Poznato je da razvoj saznanja o predmetu nauke može biti usporen ili limitiran razvoj saznanja o metodama istraživanja zaostajanjem razvoja saznanja o predmetu nauke. Ovaj deo metodologije je vezan za sadržaje, koji se odnose na naučne revolucije. Jedno od značajnih svojstava svake nauke je razvojnost nauke, a razvojem naučnog saznanja se razvija i nauka.

Postoje shvatanja da je metodologija nauka o metodama sticanja naučnog saznanja i naučnog istraživanja uređena u jedinstven sistem sa naučnom sistematizacijom i naučno utvrđenim strukturama, funkcijama i odnosima, te je tada osnovano govoriti o jednoj složenoj nauci, koju čini više delova odnosno celina, u odnosu na suprotno shvatanje, koje tvrdi da postoji više metodologija, koje se međusobno znatno razlikuju.

2.2 KLASIFIKACIJA METODOLOGIJE NAUČNOG RADA

Metodologija naučnog rada se klasificuje prema kriterijumu odredaba predmeta i odnosa metoda prema njemu, te se razlikuje :

Opšta metodologija sadrži pravila naučnog saznanja koja važe za sve nauke, bez obzira na njihov predmet izučavanja, izučava opšta pravila naučnog istraživanja, ona koja važe za istraživanja svih vrsta i u svim naukama; ona je jedna nauka, jedan koherentan naučni sistem u kome je samo predmet metodologije klasifikovan po opštosti.

Posebna metodologija predstavlja pravila naučnog saznanja, koja pored opštih pravila sadrži i posebna i konkretna metodološka saznanja metode, tehnike, postupke i instrumente neophodne za istraživanje u oblasti pojedinih nauka. U ovu grupu spadaju specijalne metodologije, kao npr metodologija pravnih nauka.Posebna metodologija izučava metode, koje se primenjuju u istraživanjima, sticanju naučnih saznanja u pojedinim naukama odnosno naučnim disciplinama. Postoje eventualne tvrdnje da se posebne metodologije bave samo metodama koje se isključivo primenjuju u jednoj grupi nauka ili samo jednoj nauci, ali za ovakve tvrdnje ne postoje dokazi. Posebne metodologije se bave naučnim izučavanjima svih metoda, koje se koriste u istraživanjima, sticanju naučnog saznanja o posebnoj grupi srodnih nauka odnosno u jednoj nauci ili jednoj naučnoj disciplini. Skoro sve metode primenjuju ili se mogu primenjivati u istraživanjima predmeta svake grupe srodnih nauka, ili svake nauke ili naučne discipline,pri čemu se samo načini primene manje ili više međusobno razlikuju.

Postoji i klasifikacija pojedinih naučnih oblasti i po njima se metodologija naučnog rada deli na:

Metodologija prirodnih nauka primenjuje metode naučnog saznanja i istraživanja, koja se koriste u prirodnim naukama;

Metodologija društvenih nauka primenjuje metode, koje se koriste u društvenim naukama;

U literaturi metodologije naučnog rada za razlikovanje i klasifikaciju metodologije koristiti se i kriterijum paradigm, odnosno metodološkog pravca. Ovaj kriterijum ne ospovrava jedinstvenost

metodologije kao nauke, već uvažava razlike u pristupima, postulatima i aksiomima pojedinih metodoloških pravaca ili tačnije njihove konceptualne razlike. Konceptualne razlike bez obzira na svoju veličinu, ne isključuju odnos opštег, posebnog i pojedinačnog, čak i kada se razlikuju u stavovima o mogućnostima istraživanja određenih predmeta nauke i valjanosti i primenljivosti određenih metoda.. Metodologija je složena nauka, čiji sistem i poredak čine mnogi međuzavisni i međusobno uslovjeni i prožeti delovi, koji se samo uslovno mogu odvajati i tretirati, kao posebni delovi..

Imajući u vidu da se svakodnevno i često srećemo sa pogrešnim načinom upotrebe pojmove metodologije, metoda i postupka, treba ukazati da se metodologija veoma često pogrešno poistovećuje sa pojmom metode i postupkom. **Metodologija** je nauka o metodama; **metod** je način (naučni) sticanja (naučnog) saznanja. Nauka se ne može poistovetiti i svesti na svoj predmet, a ni metodologija ni metod se ne mogu svesti na postupak.

Kod teorijsko-empirijskih istraživanja je moguće da jedna metoda istraživanja može da ima više tehnik istraživanja, što je posebno izraženo kod metoda prikupljanja podataka. Ova metoda ima više svojih tipova i više svojih tehnika, a to su: naučni intervju, naučna anketa itd. Ove tehnike istraživanja se sastoje svaka od svojih postupaka i instrumenata istraživanja. Ukoliko se istraživanje i prikupljanje podataka vrši anketom, koristi se anketni upitnik, te je postupak u ovom slučaju sistem operacija i ponašanja u rukovanju upitnikom, odnosno komunikacija i kontakt sa ispitanikom, postavljanje pitanja ispitaniku, evidentiranje odgovora, i dr.

Na osnovu navedenog, može se izvesti nekoliko značajnih činjenica vezanih za metode i tehnike istraživanja:

- metodi istraživanja mogu da poseduju veći broj modaliteta, u čijem sastavu može da postoji veći broj tehnika istraživanja;
- tehnike istraživanja su složene, neposredno primenjeni operativni oblici metoda, i čine ih njihovi naučni sastavni delovi, instrumenti i postupci;
- instrumenti su sva sredstva i stvari koje koristimo pri primeni metoda u istraživanju i
- postupci predstavljaju izvršavanje određenih radnji po pravilima koja zahtevaju metode i tehnike istraživanja, koje su u saglasnosti sa uputstvima, koja se primenjuju u određenom projektu istraživanja.

Kod opštijih i osnovnih metoda nisu jednako određene tehnike istraživanja. Kod opštije metode tehnike istraživanja su manje obrađene, dok su instrumenti i kod opštije i osnovne metodemanje obrađeni, a postupci kod obe više obrađeni. Osnovne i opštije metode se konkretizuju kroz metode sakupljanja i obrade podataka i kroz druge delove istraživanja.U kom stepenu razrade i konkretizacije tehnike odnosno instrumenata i postupaka u procesu istraživanja će biti razvijene zavisi od vrste istraživanja. U empirijskim istraživanjima postoji veći je stepen razrade i konkretizacije instrumenata i postupaka. Empirijska istraživanja imaju ulogu rešavanja konkretnih problema.

2.3 STRUKTURA NAUČNOG METODA

Naučni metod je način mišljenja i istraživanja u nauci, koristi se radi sticanja što istinitijeg saznanja. Predstavlja sistem kriterijuma, pravila, postupaka i sredstava, koji su zasnovani na potrebama naučnog istraživanja i definisani predmetom istraživanja i metodama određene nauke. On je u složeni skup racionalno i funkcionalno međusobno povezanih metoda u odgovarajući poredak, a svaki od metoda uključenih u ovaj poredak se zove metod nauke i ima istu osnovnu strukturu. Struktura naučnog rada se obuhvata tri osnovna segmenta:

- opšti metodološki pristup (opšti pristup, princip naučne spoznaje),

-
- opšti metodološki postupak (metodološki pristup,faze istraživačkog postupka) i
 - tehnička komponenta (tehnika istraživanja, metode i tehnike istraživanja).

Opšti metodološki pristup – Predstavlja teorijski deo naučnog metoda i u bliskoj je vezi sa filozofijom i logikom. To je filozofska pristup naučnom istraživanju i predstavlja logički deo metoda. On je intelektualna polazna osnova istraživača, njegov pogled na istraživanje i saznanje istine. Opšti metodološki pristup je zajednički za sve nauke i predstavlja sam proces ili način naučnog istraživanja i formuliše uslove istinitog saznanja. On je segment naučnog metoda i obično se naziva generalnim metodom ili prethodnim znanjem. Sadrži osnovu teorijskog znanja pomoću koje istraživač u zavisnosti od oblasti kojom se bavi može da postavi svoju teoriju. Na osnovu izbora teorijskog dela istraživač se opredeljuje i za određene metode, metodološke postupke i tehnike istraživanja. Otuda i potiče naziv ovog segmenta, opšti metodološki pristup procesa saznanja koji je ustvari osnova za objašnjenja predmeta, pojava i promena.

Pojam je po definiciji misao o suštini predmeta (stvari, pojave, kretanja). Suštinska obeležja pojma određuju njegov sadržaj. Pored sadržaja, pojам има и свој обим. Обим pojма је скуп нижих pojмова, које обухватају један виши или сложенији поjam. Рећ којим се поjam израђава је термин.

Skup pojмова којима се нешто тврди или пориче се назива суд, а свака тврдња мора да буде истинита или неистинита. Smatra се да су синоними за суд, став или исказ. У истраживању свако опаžање предмета или појаве, који има своју структуру је стicanje утиска о нечemu о том предмету или појави, а када се она и напише или саопшти, добија се податак о том предмету или појави. Подаци се увек односе на одређени објекат, појаву или промену. Postoji dva tipa podataka:kvalitativni i kvantitativni. Kvantitativni подаци се указују бројем, numeričки, док се kvalitativni подаци указују на други начин и не могу се numeričки указати. Објашњени податак, који је проверен тада постаје чинjenica уколико се иста потврди naučnim istraživanjem. Уколико чинjenice помажу да се неки naučni проблем реши, онда говоримо о naučnim чинjenicama, при чему се суд којим се указује истина заснована на чинjenicama назива чинjenični суд.

Dva или више судова у низу чине закључак, при чему му је могуће да се један суд изведе из другог, било да је у пitanju један или више судова. Доношење закључка или закључивање представља misaoni процес помоћу кога се izvodi један суд из другог суда или из више njih. Zaključivanje је производ mišljenja i predstavlja njegov најважнији део, потиче од ставова који се premise, а став који се изводи premise је zaključni stav konkluzija.

Principi naučne spoznaje-Postoje određeni principi који odlikuju naučnu, у односу npr. на zdravorazumsku spoznaju.Neki od најважнијих су:

-*princip objektivnosti*, има неколико осnovних значења Prvo и најважније је poznavanje i korišćenje logike ili puta naučnog saznanja (primena metodološkog postupka). U drugom значењу objektivnost подразумева nepristrasnost prema podacima i чинjenicama do којих istraživač dolazi. Naučnik podacima i чинjenicama pristupa „sterilnih ruku“ bez ličnih, kulturnih, ideoloških i svakih drugih predubeđenja. Objektivnost је задовољена ако постоји intersubjektivna saglasnost, ако је она до чега smo дошли proverljivo (ако други istraživači користећи се истом методологијом добијају исте резултате);

-*princip pouzdanosti* је задовољен ако су резултати до којих су istraživači u истраживању дошли relativno trajni,ако се у поновљеним истраживањима добијају исти резултати, ако у relativno dužem vremenskom periodu osnovni nalazi istraživanja izdrže kritiku и ако основна svojstva феномена остапају nepromenjena (stabilna);

-*princip preciznosti* se најбоље ogleda u primeni jezika. Jezik nauke је do te mere precizan да pitanje значења осnovних појмова никада не sme doći u pitanje. U naučnom radu користе се они simboli, који imaju definisane sve osnovне dimenzije, при чему један simbol može da ima само jedно значење;

-*princip opštosti* predstavlja težnju nauke da otkrije ono što je opšte, što važi za niz pojedinačnih specifičnih slučajeva. U prirodnim naukama princip opštosti je uglavnom zadovoljen, u društvenim naukama opštost je uslovna. Društveni zakoni važe pod određenim uslovima. Da bi jedan zakon u društvenim naukama zadovoljio zahtev naučnosti, pored definicije zakona potrebno je precizno definisati i uslove pod kojima se on ostvaruje;

-*princip sistematicnosti* je zastupljen u nauci, pošto je nauka zaokružen sistem znanja, koji može biti funkcionalno ili uzročno-posledično povezan. Svaka činjenica, zakon, teorija i dr. do koje istraživač u istraživanju dolazi mora biti dovedena u vezu sa celokupnim naučnim saznanjem,

-*sinteza indukcije i dedukcije* je jer imaju isti, zajednički osnovni predmet saznanja, a to je dijalektičko jedinstvo opštег, posebnog i pojedinačnog: ne može se indukcijom sazнати nešto (predmet-pojava-događaj-proces) kao čisto opšte iz posebnog i pojedinačnog, niti se dedukcijom može sazнати nešto čisto posebno, pojedinačno, nezavisno od opštег. Pomoću ove dve metode, metodskim postupcima saznavaju se strukture, činioci, delovi aspekti, dimenzije, svojstva, funkcije i sl., kao i veze i odnosi opštег, posebnog i pojedinačnog, odnosno njihovo dijalektičko jedinstvo.

-*Indukcija i dedukcija* se međusobno razlikuju po svojim posebnim predmetima i posebnim ciljevima: poseban predmet indukcije je saznanje opštег na osnovu znanja posebnog i pojedinačnog, dok je poseban predmet i cilj dedukcije saznanja posebnog i pojedinačnog na osnovu znanja opšteg;

-*Indukcija je početni, a dedukcija završni proces u saznanju određenog predmeta:* saznanje započinje saznanjem (sagledavanjem, opažanjem, konstatovanjem) pojedinačnog, čak i slučajnog, kao i posebnog, a završava se deduktivnim saznanjem (objašnjavanjem, dokazivanje, razumevanjem, prognoziranjem) posebnog i pojedinačnog na osnovu saznanja opštег (principskog, zakonitog);

-*Kretanje mišljenja kod indukcije i dedukcije je u istom pravcu, ali u suprotnim smerovima:* misaoni proces kod indukcije kreće se od pojedinačnog, preko posebnog, ka opštem, dok se proces saznanja kod dedukcije kreće smerom od opštег prema posebnom i pojedinačnom;

-*Indukcija i dedukcija su nemoguće jedna bez druge jer njihov predmet čine razna i različita jedinstva pojedinačnih, posebnih i opštih svojstava - odredaba predmeta (stvari - pojava - procesa):* opšte u njegovim posebnim i pojedinačnim činiocima i momentima je predmet indukcije, a posebno - pojedinačno opšte - je predmet dedukcije;

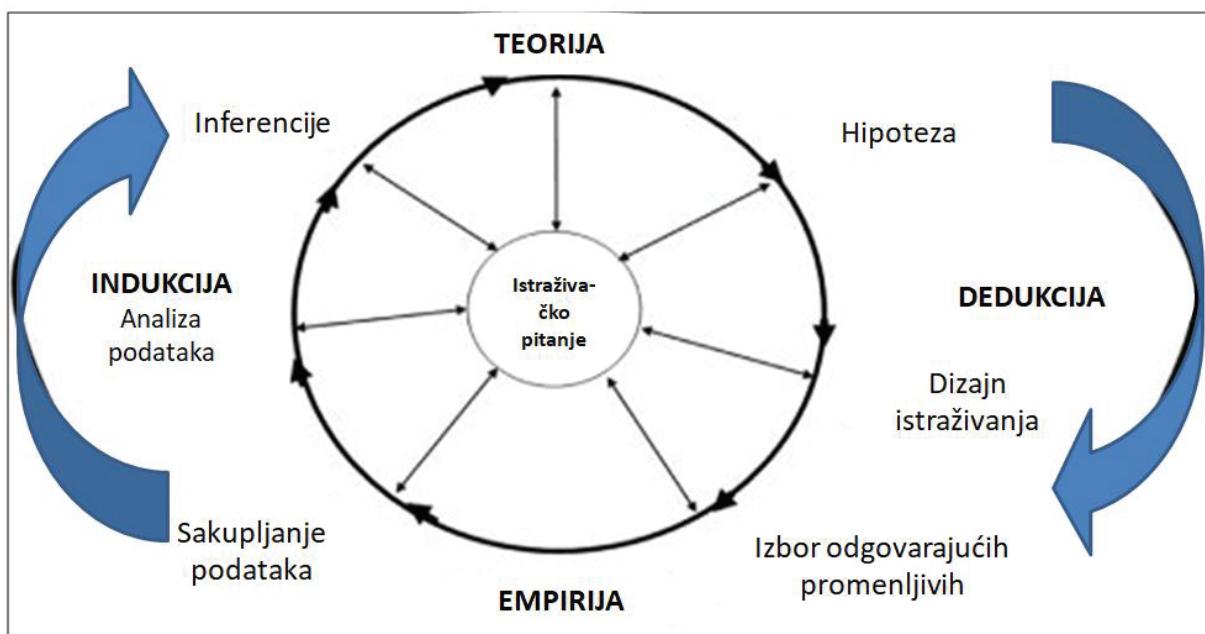
-*Indukcija i dedukcija su međusobno povezane i uslovljene, jer u toku naučno - saznanjnog procesa i procesa revizije, neprekidno prelaze jedna u drugu:* ljudsko saznanje-znanje stalno prelazi iz pojedinačnih i posebnih saznanja-znanja u opšta, kao i obrnuto - iz opštih u posebna i pojedinačna saznanja. U tom dijalektičkom procesu induktivni zaključci služe kao premise deduktivnog zaključivanja, a deduktivno saznanje - kao premlisa indukcije;

-Induktivno-deduktivna metoda u sebi sadrži *dijalektički-polarizovane metode postupke indukcije i dedukcije:* indukcija je sinteza i generalizacija pojedinačnog i posebnog, a dedukcija je analiza i specijalizacija opštег, i

-*indukcija i dedukcija* nalaze se u osnovi određenih opšte naučnih metoda i njihova primenljivost se iskazuje upravo kroz tu osobinu.

-*sinteza kvantitativnog i kvalitativnog* kao analize su u različitim periodima razvoja naučnog metoda imale dominaciju. U vreme Aristotela put spoznaje »deduktivna doslednost« je podrazumevao isključivo kvalitativnu, logičku analizu, dok pozitivisti teže samo uspostavljanju kvantitativnih odnosa, koje naknadno ne treba tumačiti. Savremeni put naučne spoznaje podrazumeva sintezu kvantitativne i kvalitativne analize. Kvantitativna analiza znači merenje (utvrđivanje odnosa), a kvalitativna tumačenje tih odnosa .

Nauka je zaokružen sistem znanja koji može biti funkcionalno ili uzročno-posledično povezan. Svaka činjenica, zakon, teorija itd. do koje istraživač u istraživanju dolazi mora biti dovedena u vezu sa sveukupnim naučnim saznanjem.

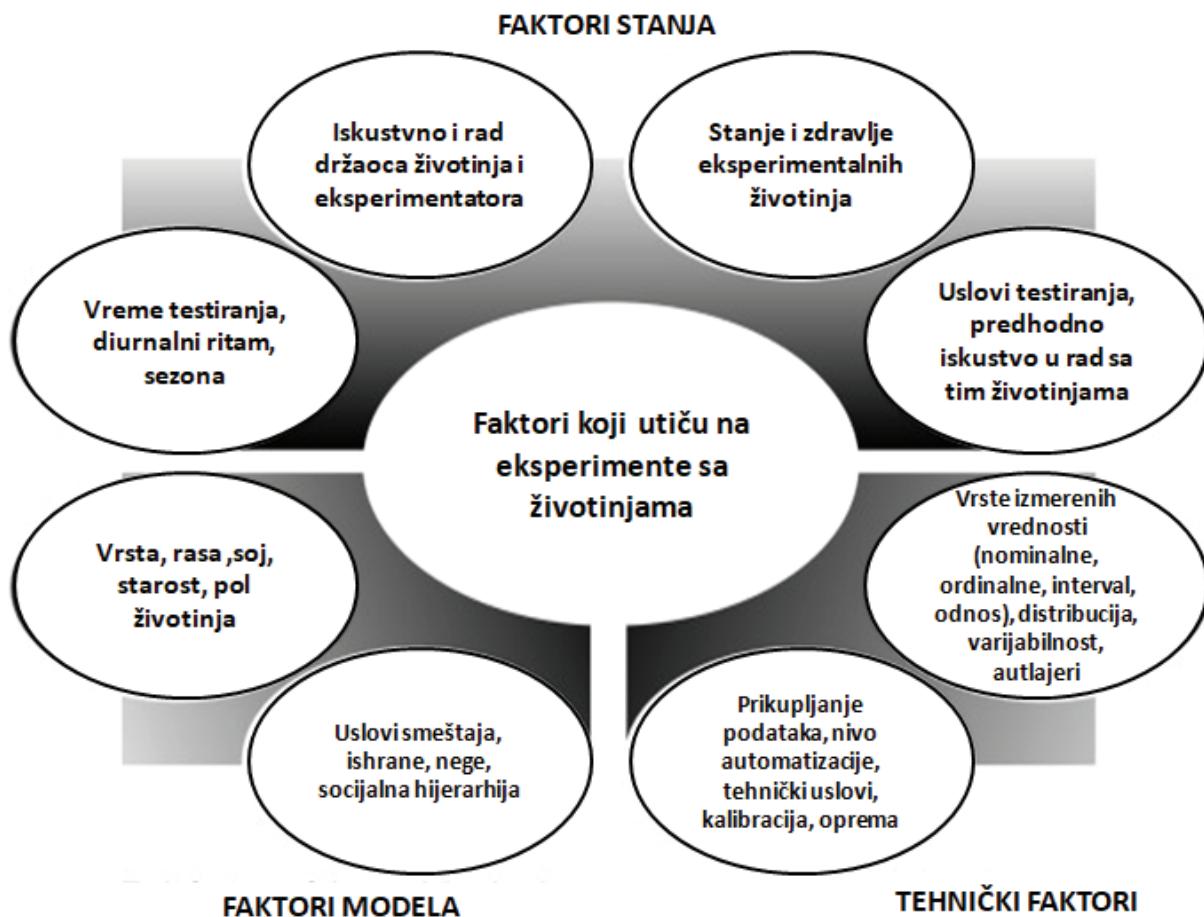


Slika 8. Principi naučne spoznaje

Opšti metodološki postupak – Opšti metodološki postupak se odnosi na znanje o procedurama i postupcima naučne spoznaje (faze naučnog istraživanja). Ovaj deo naučnog metoda ili metode se još zove i epistemologija (gr. episteme – nauka, logos–nauka) ili nauka o nauci. Sadrži proverena znanja o istraživačkom postupku u kome su formulisani uslovi istinitog znanja. Obrađuje odnos teorije i drugih delova nauke o predmetu nauke sa realnom stvarnosti i metodama istraživanja. On je ono bitno što nauku čini naukom, jer maksimalno osigurava da je novo saznanje do kojeg smo došli objektivna naučna istina. Zajednički za sve nauke. Po postupcima koji se primenjuju u toku istraživanja razlikuju se mnoge nauke odnosno po fazama kroz koje istraživanje prolazi. Faze se razlikuju biomedicinskim, ekonomskim, matematičkofizičkim, statističkim, epidemiološkim i drugim naukama. U medicinskim naukama se najčešće primenjuje metodološki postupak, koji se naziva formiranje sudova (donošenje zaključka) na osnovu činjenica. Pored opštih naučnih metoda u savremenoj medicini, značajnu ulogu imaju i opšti metodološki postupci i posebni metodi, koji su izgrađeni u proces saznavanja i čine njegov nerazdvojni deo. Posebni metodski postupci su: analiza, sineteza, apstrakcija, generalizacija i specifikacija imaju određenu ulogu u utvrđivanju činjenica i njihovom odnosu. Pored navedenih i metodi indukcije i dedukcije su veoma značajni u zaključivanju.

Tehnička komponenta - Ovaj komponenta strukture naučnog rada je treći, najpraktičniji deo istraživanja i naziva se operativno-tehnički deo, jer obrađuje odnos između prethodnih delova metoda i njihovih tehniki, zatim pravila konstruisanja i primene tehnika istraživanja. Tehnika istraživanja kako je još nazivaju, obuhvata znanja o empirijskim i naučnim metodama, tehnikama, postupcima i instrumentima otkrivanja, prikupljanja i analiziranja činjenica (podataka) u pojedinim granama nauke. Podrazumeva

način pomoću koga se dolazi do podataka, sredstava, oruđa i aktivnosti koje su neophodne zaprimenu u istraživanju. Izbor istraživačkih tehnika zavisi od naučne discipline i predmeta istraživanja. Danas je veoma zastupljena multidisplinarnost u razvoju nauke, zbog čega koriste kombinacije teorijskih pristupa i tehnika istraživanja različitih disciplina.



Slika 9. Faktori koji utiču na rezultate u eksperimentalnim studijama sa životinjskom modelu (van der Staay, Behavioral and Brain Functions 2009, 5:11)

2.4 NAUČNO OBJAŠNJENJE, PREDVIĐANJE I RAZUMEVANJE

Naučno objašnjenje

Predstavlja značajan deo u procesu naučnog saznavanja. Može se reći da je naučno objašnjenje jedan od osnovnih ciljeva naučnog rada. Svrha naučnog objašnjenja je jedan od osnovnih ciljeva nauke, a to je sticanje odgovarajućih objašnjenja pojava i pravilnosti u proučavanoj stvarnosti.

Značaj naučnog objašnjenja se sastoji u objašnjenju neke pojave a zasniva se na iznalaženju previlnosti, što je suštinski interes nauke i što omogućuje njen razvoj i napredak. Način nalaženja odgovarajućih, uspešnih objašnjenja u nauci je jedno od ključnih delova filozofije nauke i metodologije nauke. Ne postoji opšta saglasnost oko najadekvatnije koncepcije naučnog objašnjenja *Naučno*

objašnjenje je najvažnija, ali i najteža faza u celom procesu naučnog istraživanja. Svako naučno objašnjenje je uvek složen, delikatan i stvaralački čin, koji objedinjava mnoštvo misaonih i logičkih radnji kojima se otkrivaju novi, do tada nepoznati odnosi i veze među pojavama koje se istražuju.

Glavne misaone i logičke radnje koje prate svako naučno objašnjenje su:

-analiza pomoću koje se vrši raščlanjavanje pojave koja se istražuje na njene sastavne delove, da bi se oni dublje i svestranije proučili;

-sinteza obezbeđuje stvaralačko povezivanje i objedinjavanje saznanja o pojavi kao celini;

-apstrakcija, kao specifičan misaonologički postupak, omogućava i obezbeđuje izdvajanje bitnih od nebitnih osobina pojave, koja se istražuje i time uočavanja njene suštine,i

-generalizacija ili uopštavanje opšte osobine i svojstva pojedinih pojava do kojih se došlo apstrakcijom, prenose se na celu vrstu pojava.

Naučno objašnjenje, u zavisnosti od ciljeva, koji su pred njega postavljeni, može da bude:

-*strukturalno objašnjenje* je kada se sadržaj strukturalnih objašnjenja sastoji u tome da se pojava koja se istražuje stavlja u širi sistem, strukturu, i da se pomoću te strukture objasni njena priroda;

-*funkcionalno objašnjenje* ima smisao funkcionalnog objašnjenja pojave a sastoji se u utvrđivanju njene funkcije, odnosno uloge, koju vrši u odnosu na sistem, da li doprinosi jačanju, slabljenju ili je neutralna u odnosu na sistem;

-*uzročno objašnjenje* je usmereno na otkrivanje uzročno posledičnih veza i odnosa među pojavama ili činiocima pojave, koja se ispituje i

-*dijalektičko objašnjenje* je najviši i najpotpuniji tip naučnog objašnjenja.Ono teži da pojavu objasni u celini i kao takvo objedinjava strukturalno, funkcionalno i uzročno objašnjenje.Dijalektički objasniti pojavu znači otkriti njenu unutrašnju strukturu, njene funkcije i uzroke njenog nastanka i menjanja.

Naučno predviđanje

Jedna od osnovnih funkcija naučnog znanja jeste predviđanje pojava u određenoj oblasti stvarnosti. Anticipativna funkcija naučnog znanja je nužan uslov racionalnog, celishodnog preobražavanja sveta. Naučno znanje je neophodno za naučno predviđanje, a naučno predviđanje ima značajnu ulogu u sticanju, proveravanju i razvoju naučnog znanja. Postoji veza naučnog znanja i naučnog predviđanja.Naučnim predviđanjem se mogu: na osnovu raspoloživih informacija, stечi informacije o neizvesnim i katkada, dotle nepoznatim činjenicama izvršiti stroge iskustvene provere naučnih teorija i hipoteza. Za razliku od objašnjavanja, pri naučnom predviđanju proces teče od premlisa ka zaključku. Naučno predviđanje je logički i psihološki proces izvođenja sintetičkih iskaza o mogućem, ali još neizvesnom stanju stvari, iz konjunkcije iskaza o početnim i graničnim uslovima, nije isključivo logički nego je i psihološki proces, uzima u obzir logička pravila i značajne epistemološke i praktične činjenice, podrazumeva racionalni izbor premlisa za prediktivni argument (na osnovu analize prirode, sadržaja i prihvatljivosti premlisa koje služe kao osnova za predviđanje) Osim razumevanja formalno-logičke strukture predviđanja, neophodno je shvatiti i njegov sadržajni smisao. Naučno predviđanje je: logički (deduktivni ili induktivni) argument čije premlise (predicens) sadrže iskaze o naučnim generalizacijama i iskaze o naučno utvrđenim početnim uslovima (koji zajedno sačinjavaju osnovu za predviđanje) a čiji je zaključak (predicendum) iskaz o stanju stvari, koje je neizvesno u trenutku izricanja tog iskaza pri čemu je

logički nevažno (ali pragmatički važno) da li je reč o prošlom, budućem ili, sa davanjem toga iskaza istovremenom stanju stvari.

Prema vrsti predvidnog argumenta mogu se razlikovati dva osnovna vida predviđanja: deduktivno i induktivno.

Dedukcija, put naučne spoznaje karakterističan za teorijsko racionalne analize. Polazi se od nekog opšte-prihvaćenog stava, pa se zaključuje na pojedinačne i posebne slučajeve (»odozgo prema dole«).

Indukcija je obrnut put spoznaje (»odozdo prema gore«) karakterističan za empirijska istraživanja. Polazi se od prikupljenih podataka (pojedinačnog) pa se izvodi opšti zaključak koji važi za sve te slučajeve. Naučno predviđanje se vrši na četiri načina.

Predikcija je predviđanja od sadašnjosti ka budućnosti na osnovu podataka dobijenih u prošlosti.

Retrodikcija je predviđanje od sadašnjosti ka prošlosti, odnosno od bliže ka daljoj prošlosti. (Iskaz o onome što se predviđa naziva se retrodicendum, a osnov za njegovo izvođenje-retrodicens.)

Posdikcija je predviđanje od dalje ka bližoj prošlosti (iskaz o onome što se predviđa naziva se postdicendum, a osnov za njegovo izvođenje-postdicens.)

Cirkumdikcija je predviđanje od prošlosti ka sadašnjosti.

Naučno razumevanje

Danas postoji veliki broj pisaca, koji osnovnim funkcijama naučnog znanja u empirijskim naukama: naučnom opisivanju, objašnjavanju, predviđanju i kontrolisanju – instrumentalnom preobražavanju priključuju i naučno razumevanje.

Moguće je razlikovati četiri vrste razumevanja:

- 1.deduktivno objašnjavanje (činjenica se dedukuje iz skupa opštih iskaza),
- 2.interpretativna doslednost(konzistentno poimanje iskustva),
- 3.poimanje posredstvom otkrivanja činilaca, kojima se kontroliše neka pojava i
- 4.intuitivno razumevanje(čisto lično iskustvo).

Postoji holističko shvatanje razumevanja, koje objedinjuje sve 4 vrste razumevanja:

-privlačno razumevanje je potpuni smisao razumevanja i

-neodrživo razumevanje predstavlja oprečnost razumevanja zasnovanog na dedukciji i razumevanja na kontroli ponašanja u odnosu na druga dve vrste razumevanja. Neodrživo je, jer ono što je istinito sa stanovišta prvih može da bude lažno ili besmisленo sa stanovišta drugih i obratno)

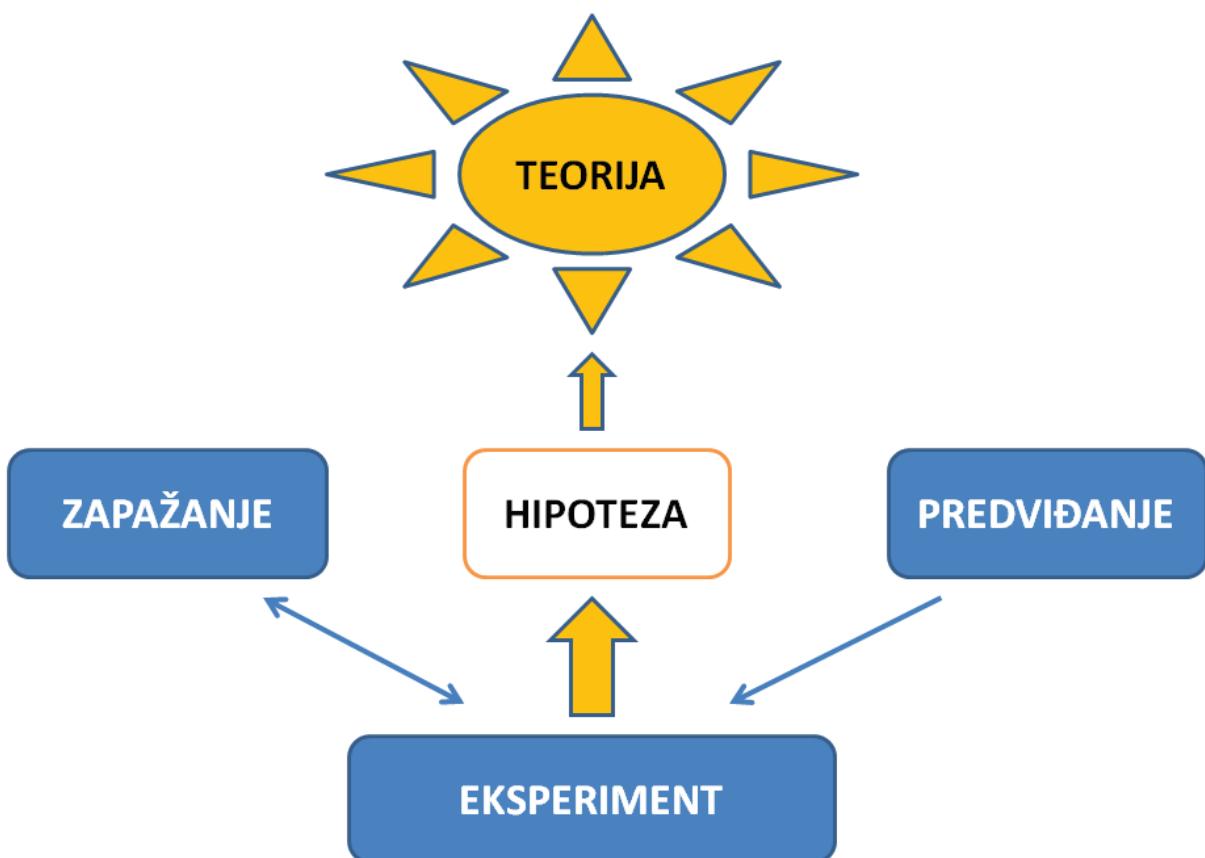
2.5 METODE NAUČNOG ISTRAŽIVANJA ILI METODE SAZNANJA

Predstavljaju postupak u proučavanju pojava kojim se nastoje utvrditi naučne činjenice i otkriti naučna istina odnosno način pomoću koga se dolazi do saznanja o predmetu, koji određena nauka proučava.

Poznato je da postoji veliki broj metoda naučnog istraživanja. U odnosu na teorijsko-metodološke nalaze, one imaju neke zajedničke osobine i činioce a najvažniji među njima su:

- predmet istraživanja istraživanja ovih metoda je složena celina odnosno njega čine odnosi između delova i celina, opštег i posebnog;

- u osnovi svih metoda naučnog saznanja su ove metode i po tome su osnovne i najopštije;
- međuzavisnost i prožetost visokog stepena je zastupljena u svim ovim metodama;
- primenom ovih metoda se stiče naučno saznanje o činjenicama stvarnosti, njihovim osobinama, pojmovima, stavovima, sudovima i zaključcima;
- svaka od ovih metoda ima svoje norme i regulisane procedure, koje im omogućavaju primenu u teorijskim i empirijskim istraživanjima i istraživanjima prirode i društva;
- priroda i osobine predmeta istraživanja zahtevaju specifičnu primenu ovih metoda, jer one poseduju visok stepen adaptabilnosti odnosno upotrebljivosti;
- sve ove metode nemaju isti status u procesu istraživanja, te se neke primenjuju na početku a neke na kraju istraživanja, kao početne ili završne metode. Neke se češće javljaju kao početne, neke kao završne. U metodološkim istraživanjima sve osnovne metode se upotrebljavaju u jednom istom istraživanju;



Slika 10. Opšti princip metode naučnog istraživanja

Metode se mogu odrediti po različitim kriterijumima, od kojih su uobičajeni kriterijumi:

- osobine predmeta istraživanja,
- osobine primene u istraživanjima, i
- pripadnost metodološkim odnosno logičkim pravcima.

Prema kriterijumu osobine predmeta istraživanja razlikujemo eksperimentalne predmete i neeksperimentalne predmete (odnosno eksperimentalne i neeksperimentalne metode). Eksperimentalne metode se mogu primeniti u istraživanju predmeta koji su podobni za istraživanje eksperimenta. U njih se ubrajaju metode kojima se može ostvariti neposredan fizički kontakt sa predmetom odnosno realnom stvari. Te metode su analiza i sinteza, apstrakcija i konkretizacija i indukcija, a u određenom smislu i specijalizacija, ali ne dedukcija i generalizacija koje su neeksperimentalne metode.

Prema kriterijumu osobine primene u istraživanju govorimo o analitičkim i neanalitičkim sintetičkim metodama. U analitičke metode spadaju metode u čijoj je osnovi analiza. Pored analize, to je i apstrahovanje (apstrakcija), specifikacija i dedukcija. Neanalitike sintetičke metode metodološko-teorijskog saznanja su konkretizacija, generalizacija i indukcija u čijoj osnovi je sinteza.

Pošto se metode klasifikuju po različitim kriterijumima treba napomenuti, da su predložene klasifikacije osnovnih metoda, uslovne, zbog osobina predmeta klasifikovanja.

2.6 NAJČEŠĆE PRIMENJENE METODE NAUČNOG SAZNANJA I ISTRAŽIVANJA

Predstavljaju deo naučnih metoda i u njih se ubrajaju: induktivna i deduktivna metoda, metoda analize i sinteze, metoda apstrakcije i konkretizacije, metoda generalizacije i specijalizacije, metoda specifikacije, metoda dokazivanja i opovrgavanja, metoda klasifikacije, metoda deskripcije, metoda kompilacije, komparativna metoda, statistička metoda, matematička metoda, metoda modeliranja, kibernetička metoda, eksperimentalna metoda, dijalektička metoda, istorijska metoda, genetička metoda, teorija sistema kao metoda, aksiomska metoda, metoda idealnih tipova, empirijska metoda, metoda studija slučaja, metoda anketiranja, metoda intervjuisanja, metoda opažanja, metoda brojanja, metoda merenja, Delfi metoda, metoda "mozaika" i ostale naučne metode.

Induktivna metoda

Induktivna metoda je sistemska primena induktivnog načina zaključivanja, kojim se na osnovu analize pojedinačnih činjenica dolazi do zaključka o opštem sudu, od zapažanja konkretnih pojedinačnih slučajeva dolazi do opštih zaključaka. Analizom svakog pojedinačnog elementa dolazi se do saznanja o stanju opšte pojave, koja je predmet istraživanja. Indukcija je saznavanje opštег posredstvom niza posebnih i pojedinačnih činilaca, delova, aspekata i odredaba tog opštег. Ona je sinteza posebnih i (ili) pojedinačnih stavova u jedan opšti stav. Pouzdanost induktivnog zaključka direktno zavisi od: broja istraženih činjenica i slučajeva, reprezentativnosti analiziranih činjenica za određenu pojavu i stepena pouzdanosti značenja činjenica. Istraživač ili naučnik, koji žele da primene metodu indukcije, treba da poseduju izvesno saznanje o činjenicama, znanje o području kojim se istraživač bavi i znanje o načinu zaključivanja prema indukciji. Pomoću induktivnog mišljenja, induktivnim postupkom, koji se sastoji iz niza pojedinačnih induktivnih zaključaka, dolazi se do shvatanja nečeg opštег, nakog jedinstva, koje je sadržano u celoj klasi, odnosno do neke zajedničke osobine. Indukcija je metodski postupak zaključivanja iz pojedinačnog ka opštem, postupka uopštavanja (generalizacije), obzirom da se iz posebnih zaključivanja stiče opšti zaključak, sud o istraživanom predmetu ili procesu. Indukcija je sinteza više pojedinačnih stavova u jedan opšti stav. Ona je složen metodski postupak sastavljen od potpune, nepotpune i kauzalene indukcije. Potpuna indukcija polazi od utvrđivanja svih podataka

pomoću kojih se saznaje istina. Jedan od oblika potpune indukcije je statistička srednja vrednost kao opšta karakteristika u okviru određenog skupa. Analiza induktivne metode mora uključiti fundamentalni element svakog induktivnog zaključivanja, relaciju pojedinačnog ka opštem. Induktivno saznanje odnosno induktivni zaključak je osnovaniji i pouzdaniji, ako se zasniva na više podataka raznih kvaliteta, kvantiteta vremenskih i prostornih osobina pojave i procesa a da se premise (izvorni stavovi indukcije o pojedinačnom) odnose na bitne osobine predmeta. Zaključak je samo verovatan, ma koliko članova skupa obuhvatamo (osim ako ne obuhvati sve članove). Ova pravila se ne odnose u potpunosti na tzv. kauzalnu indukciju. Njihovom primenom u procesu naučnog rada indukcija daje osnovu za predviđanja veoma složenih događaja sa saznanjom vrednošću potpune (ili gotovo potpune) istinitosti odnosno veoma visokog stepena verovatnoće.

Statističkom indukcijom i indukcijom uopšte mogu se saznavati samo opštosti i odredbe događanja, osobine, tendencija, ali se ne mogu saznavati bliže i detaljnije odredbe i perspektive pojedinačnog u sadašnjosti i budućnosti procesa koji su predmet naučnog rada.

Nepotpuna indukcija i zaključivanje po ovom metodskom postupku je delimično istinito, jer se zaključak izvodi iz izvesnog broja podataka, dok ostali slučajevi nisu poznati, jer nije poznat konačan skup. Zaključak nepotpune indukcije je pouzdaniji, ako se oslanja na bitna obeležja.

Deduktivna metoda

Deduktivna metoda je sistemska primena deduktivnog načina zaključivanja u kome se iz opštih sudova izvode posebni i pojedinačni zaključci. Dedukcija uvek prepostavlja poznavanje opštih znanja, na osnovu kojih se saznae ono posebno ili pojedinačno. Najvažniji elementi deduktivne metode su postupci metoda analize, sinteze, apstrakcije, generalizacije i specijalizacije. Deduktivni metod je obrnuti postupak od induktivnog metoda, kojim se ide od opštег ka pojedinačnog. Za razliku od indukcije, kao sintetičkog i generalizatorskog metodološkog postupka sticanja opštih saznanja iz a na osnovu posebnih i pojedinačnih saznanja, dedukcija je analitički i specijalizatorski metodski postupak, kojim se iz i na osnovu opštег zakonskog saznanja stiču posebna saznanja i to sa neuporedivo većim stepenom izvesnosti i pouzdanosti. Ona je analiza i specijalizacija već shvaćenog opštег u shvatanje posebnog i pojedinačnog, ili izvođenje posebnih i pojedinačnih istina na osnovu znanja o opštim istinama odnosno zakonima. Dedukcija ima svoj predmet, svoje oblike, svoju konceptualnu određenost i normalan postupak, pa se zato smatra metodom.

Deduktivna metoda se primenjuje u nauci za: objašnjenje činjenica i zakona, predviđanje budućih događaja, otkrivanje novih činjenica i zakona, dokazivanje postavljenih teza, proveravanje hipoteza i naučno izlaganje. Deduktivni metodski postupak primenjuje deduktivno zaključivanje da dokaže istinu. Izvođenje zaključka polazeći od opštег ka posebnom, izvođenje posebnih stavova, saznavanje pojedinačnih istina je deduktivni metodološki postupak, koji je suprotan induktivnom metodu. Na završetku svakog istraživanja, odnosno na kraju teksta rada pripremljenog za publikovanje, izvode se zaključci. U tom slučaju se iz celine saznaju posebnosti, iz opšteg posebno. Tako izvedeni deduktivni zaključci su pouzdani.

Indukcija i dedukcija

Indukcija i dedukcija imaju zajednički opšti predmet a to je spoznaja jedne pojave kao dijalektičkog jedinstva opštег i posebnog. Indukcijom i dedukcijom saznae se veza, odnos, jedinstvo

posebnog i opšteg, i sa tim obeležjima one su izrazito dijalektičke metode spoznaja. Indukcija je početni, a dedukcija završni proces u naučnim spoznajama, jer spoznaja počinje pojedinačnom spoznajom posebnog, a završava deduktivnom sistematskom spoznajom posebnog na osnovu opšteg.

Indukcija i dedukcija čine složeno jedinstvo:

-imaju isti, zajednički osnovni predmet saznanja, jedinstvo opšteg, posebnog i pojedinačnog: ne može se indukcijom saznati nešto (predmet-pojava-događaj-proces) kao čisto opšte iz posebnog i pojedinačnog, niti se dedukcijom može saznati nešto čisto posebno-pojedinačno, nezavisno od opšteg. Sa obe metode, tj. metodskim postupcima saznavaju se strukture, činioci, delovi aspekti, dimenzije, svojstva, funkcije i sl., kao i veze i odnosi opšteg, posebnog i pojedinačnog, odnosno njihovo dijalektičko jedinstvo;

-međusobno se razlikuju po svojim posebnim predmetima i posebnim ciljevima: poseban predmet indukcije je saznanje opšteg (ili, bar, opštijeg) na osnovu znanja posebnog i pojedinačnog, dok je poseban predmet i cilj dedukcije saznanja posebnog i pojedinačnog na osnovu znanja opšteg;

-indukcija je početni, a dedukcija završni proces u saznanju određenog predmeta:saznanje započinje saznanjem (sagledavanjem, opažanjem, konstatovanjem) pojedinačnog, slučajnog i posebnog, a završava se deduktivnim saznanjem (objašnjavanjem, dokazivanjem, razumevanjem, prognoziranjem) posebnog i pojedinačnog na osnovu saznanja opšteg (principskog, zakonitog);

-kretanje mišljenja kod indukcije i dedukcije je na istom pravcu, ali u suprotnim smerovima: misaoni proces kod indukcije kreće se od pojedinačnog, preko posebnog, ka opštem, dok se proces saznanja kod dedukcije kreće smerom od opšteg prema posebnom i pojedinačnom;

-nemoguće su jedna bez druge jer njihov predmet čine razna i različita jedinstva pojedinačnih, posebnih i opštih svojstava-odredaba predmeta (stvari-pojava-procesa):opšte u njegovim posebnim i pojedinačnim činiocima i momentima je predmet indukcije, a posebno-pojedinačno opšte-predmet je dedukcije;

-međusobno su povezane i uslovljene time što u toku naučno-saznajnog procesa i procesa revizije, neprekidno prelaze jedna u drugu:ljudsko saznanje-znanje stalno prelazi iz pojedinačnih i posebnih saznanja-znanja u opšta i obrnuto-iz opštih u posebna i pojedinačna saznanja.U tom dijalektičkom procesu induktivni zaključci služe kao premise deduktivnog zaključivanja, a deduktivno saznanje-kao premlisa indukcije;

-induktivno-deduktivna metoda u sebi sadrži dijalektički-polarizovane metode postupke indukcije i dedukcije:indukcija je sinteza i generalizacija pojedinačnog i posebnog, a dedukcija je analiza i specijalizacija opšteg, i

-nalaze se u osnovi određenih opšte naučnih metoda i njihova primenljivost se iskazuje upravo na taj način.

Dedukcija, put naučne spoznaje karakterističan za teorijsko racionalne analize. Polazi se od nekog opšte-prihvaćenog stava, pa se zaključuje na pojedinačne i posebne slučajevе, odozgo prema dole.

Indukcija je obrnut put spoznaje odozdo prema gore karakterističan za empirijska istraživanja. Polazi se od prikupljenih podataka (pojedinačnog) pa se izvodi opšti zaključak koji važi za sve te slučajevе. Savremeni put naučne spoznaje podrazumeva sintezu dedukcije i indukcije. U savremenim istraživanjima polazi se od opšteg stava hipoteze, koja se proverava (prihvata ili odbacuje) na osnovu prikupljenih empirijskih podataka. Povezanost indukcije i dedukcije kao metodskih postupaka u zaključivanju i saznavanju ogleda se na principu jedinstva, na isti predmet istraživanja , bilo da se zaključivanje odvija od posebnog ka opštem ili od opšteg ka posebnom. Obe metode imaju značaja u naučnom istraživanju.

Metoda analize

Metoda analize je postupak naučnog istraživanja raščlanjivanjem složenih pojmova, sudova i zaključaka, na njihove jednostavnije sastavne delove i elemente, funkcija veza i odnosa na određenom prostoru i u određenom vremenu. Analiza je postupak mišljenja u kretanju od posebnog ka opštem ili izvođenje teorema iz aksioma po utvrđenim pravilima. Predmet analize je uvek složena celina, koja ne može imati manje od dva međusobno povezana dela sa međusobnim odnosima. Celina i delovi imaju svoju prostornu i vremensku određenost, svoje kvalitativne i kvantitativne odredbe i osobine, svoj sastav, svoje spoljašnje i unutrašnje odnose i veze, kretanja, promene, svoj razvoj, itd. Analiza složenog predmeta omogućava da se predmet istražuje kao celina ili da se istražuje samo jedno njegovo svojstvo, jedan njegov deo, jedan ili skup odnosa, u jednom momentu ili u više vremenskih intervala, na jednom određenom prostoru ili na svim prostorima na kojima se javlja.

Prema svojim značajnim osobinama analiza može biti: deskriptivna ili eksplikativna.

-Deskriptivna analiza se primenjuje da se opišu elementi neke celine, predmet, time što nabraja činioce, svojstva, itd. o kojima je stečeno saznanje u toku procesa naučnog rada. Ona je reproaktivna, jer pomoću nje saznajemo o postojećem uspostavljanju odgovarajuće evidencije. Značajna karakteristika deskriptivne analize je neshvatanje unutrašnje međuzavisnosti i uslovljenosti i nedovoljnosti saznanja, da se predmet istraživanja objasni.

-Eksplikativna analiza se primenjuje da se pokuša objasniti određena celina na osnovu njenih delova. Doprinosi dubljem shvatanju predmeta, njegovom objašnjenju i saznanju pravilnosti i zakonitosti. Za razliku od deskriptivne analize, kao početnog graničnog slučaja eksplikativne analize, ova je produktivna zahvaljujući subjektivnoj aktivnosti stvaralačkog mišljenja istraživača, u kome je postojeće konstatovano, samo kao osnov za stvaralaštvo, za saznanje drugog i drugčijeg mogućeg u celiini, koja je predmet istraživanja. U naučnim analizama, uz konstatacije o osobinam postojećeg i njegovoj povezanosti, po pravilu se kreativnim mišljenjem otkrivaju se i drugi mogući činioци, drugi kvaliteti i kvantiteti, kao i odnosi, koji iz toga mogu da proisteknu.

U odnosu na predmet istraživanja razlikujemo potpunu ili totalnu i parcijalnu ili sekvencijalnu analizu. Potpuna ili totalna analiza obuhvata analizu iz svih uglova i strana svih činilaca predmeta, njegovih osobina, unutrašnjih i spoljašnjih odnosa i funkcija u ukupnom vremenu trajanja i ukupnoj rasprostranjenosti tog predmeta. Takvi predmeti su veoma retki i teško ih je posebno vremenski i prostorno odrediti i obuhvatiti analizom. Oni su po pravilu delovi prirodne, društvene, odnosno političke stvarnosti. Potpunu analizu jednog pojma, stava, suda ili zaključka, je teško izvršiti zbog vremenske i prostorne određenosti. U praksi i u naučnim istraživanjima se vremenske i prostorne odredbe utvrđuju po određenim kriterijumima, koji dozvoljavaju da se predmet može shvatiti kao celina. Parcijalna ili sekvencijalna analiza obuhvata samo deo, aspekt, osobinu, odredbu, vremensku ili prostornu jedinicu neke celine, koja se onda smatra kao uža, nesamostalna ili neodvojiva celina.

U odnosu na kriterijum predmeta razlikujemo sledeće parcijalne analize istraživanja:

-Analiza sadržaja se primenjuje da se naučno sazna sadržina dokumenta, kao predmeta analize. Može se shvatiti i kao potpuna, pošto se putem nje može doći do suštinskih odredaba predmeta istraživanja, ali bez obzira na širinu i dubinu saznanja ove analize, ona ne obuhvata formu predmeta, a

istinska odredba suštine nije moguća bez saznanja forme. Analitičko saznavanje se zasniva na raščlanjivanju složenih oblika na jednostavne, jer je njen cilj da objasni pojmove i činjenice i da osvetli njihov odnos, omogući upoređivanje i objasni nastanak ili nedostatak pojave. Raščlanjivanje složenih celina (predmeta, pojava, promena) na proste delove je analiza u širem smislu, a analiza u užem smislu je raščlanjivanje pojmova, sudova, zaključaka i sistema sudova na njihove elemente. Analiza rastavlja složeno na proste činioce i omogućuje saznavanje međusobnih odnosa tih činioaca. Misaoni proces u analizi predstavlja kretanje mišljenja od celine prema delovima. Analitičko sintetski metodski postupci sa dva suprotna pola: početni (analiza) i završni (sinteza). Kada se završi analitički proces, sintezom se obuhvataju sve činjenice i njihov odnos. Analiza i sinteza su nerazdvojni elementi i delovi drugih metoda, kao što su generalizacija i specijalizacija, indukacija i dedukcija. Analitičko – sintetski postupci su gradivni elementi saznavanja.

Po složenosti se ove analize dele na:

- Elementarna analiza predstavlja analizu u kojoj se traže elementi celine;
- Kauzalna analiza omogućava da se saznaju određene pravilnosti i zakonitosti, odnosno zakoni postojanja određenog predmeta istraživanja. U njoj se utvrđuju uzročno – posledične veze. Postoje i mišljenja po kojima je kauzalna analiza samo specijalan slučaj strukturalno - funkcionalne analize. Smatra se da je faktorska analiza specijalni slučaj uzročno - posledične odnosno kauzalne analize, jer ima za predmet saznanja značajne činioce, koji deluju i koji je determinišu ;
- Funkcionalna analiza omogućava da se sazna aktivnost, odnosi odnosno međuzavisnost i veze unutar predmeta istraživanja. U njoj se ispituju funkcije pojedinih elemenata, koje ulaze u strukturu date celine, pojave. Ovu analizu je moguće postaviti i kao odnose predmeta i okruženja i funkcionalnosti ili nefunkcionisanja. Odvija se zajedno sa strukturnom analizom sa zadatkom da objasni i međusobne odnose elemenata raščlanjenje celine. Odnosi mogu biti različiti, bilo da su kvantitativni ili kvalitativni, statički ili dinamički uzročnici. Funkcionalnom analizom se izdvajaju faktori kao glavni, između mnogih drugih, za koje neka istraživanja pokazuju samo povezanost;

Po cilju se ove analize dele na:

- Strukturalna analiza, ili analiza sastava predmeta omogućava da naučno saznamo činioce sastava predmeta i njihovu povezanost, odnosno utvrđuje strukturu pojave, predmeta ili događaja. Često se laički struktura i sastav predmeta izjednačavaju, što je pogrešno. Struktura je stabilna i obezbeđuje postojanje i trajanje jednog predmeta u određenom vremenskom periodu, sa očuvanjem njegovih bitnih odredaba i osobina. Sastav je širi pojam i obuhvata sve činioce predmeta, bez obzira da li su oni bitni i karakteristični, a ponekad i slučajni i suvišni;

- Genetička analiza omogućava da se sazna nastanak i razvoj predmeta istraživanja, što podrazumeva kretanje i promene njegovog kvantiteta i kvaliteta u vremenu i prostoru. Usmerena je na otkrivanje porekla i razvoja pojave, koja se istražuje. Istraživač obogaćen sposobnostima razlaže složene pojmove, identificuje strukturne elemente, otkriva međusobne odnose činioaca, upoređuje analizirane pojave i objašnjava njihovu genezu;

- Komparativna analiza omogućava da se sazna određene sličnosti i razlike činilaca predmeta istraživanja ili između dva i više predmeta, sličnosti i razlike aktivnosti, funkcija, veza i odnosa, kretanja, promena i razvoja u organizaciji materije i materijalnoj organizaciji. Omogućava razmatranje odnosa jedne pojave prema drugoj, s obzirom na elemente iz kojih se ona sastoji. Ova analiza poseduje specifičnost procedure u njenoj realizaciji, vezanu za otkrivanje i definisanje komparabila i predstavlja

složen proces saznavanja, odnosi se na upoređivanje strukturalnih i funkcionalnih karakteristika dva ili više istraživanih problema, te se tako objašnjavaju zakonitosti, koje vladaju u međusobnim odnosima različitih pojava. U nekim slučajevima su komparabile formulisane već prilikom određenja predmeta, ali postoje slučajevi u kojima se u toku analize otkrivaju potrebne komparabile, te se tek nakon toga bliže definišu. Komparativna analiza može da obuhvati samo kvalitativne ili samo kvantitativne odredbe predmeta ili i obe odredbe, a može da u sebi sadrži ili da sledi prethodne rezultate već izvršenih analiza drugih istraživača. Upoređuju se sličnosti i razlike i objašnjavaju mogući uzroci, koji su uticali na razlike;

Danas se smatra da je strukturalno - funkcionalna analiza najpotpunija analiza, koja može da zameni sve ostale analize. Pomoću nje se otkrivaju struktura i funkcije predmeta i njihovih međusobnih odnosa. Ovo stanovište se teško brani kao metodološki ispravno, jer se pri istraživanju predmet istraživanja definiše što preciznije i potpunije. Ako predmet izričito ne zahteva obuhvat kretanja i promene ili sličnosti i razlike, onda one ne moraju i neće biti obuhvaćene analizom.

Metoda sinteze

Predstavlja postupak naučnog istraživanja i objašњavanja stvarnosti, putem sinteze jednostavnih sudova u složenije, shvatanje složenih celina preko njihovih pojedinačnih i posebnih delova, njihovim spajanjem, tj. njihovim stavljanjem u razne moguće odnose i veze. Sinteza je spajanje više činilaca u jednu celinu, proces uopštavanja, u kome nastaju sve apstraktniji pojmovi u poređenju s prethodnim pojmovima. To je način sistematizovanja znanja po zakonostima formalne logike, kao proces izgradnje teorijskog znanja u pravcu od posebnog ka opštem. Sinteza je proces mišljenja od delova ka celini, od činilaca prema njihovom jedinstvu, misaoni proces saznavanja složenih predmeta, pojava i promena, sastavljenih od prostih elemenata, koji su međusobno povezani u jedinstvenu celinu. Jedinstvo raznovrsnih elemenata nije samo prosti zbir, tj. mehanički skup sastavnih delova, već je to celina, koja je sastavljena od protivrečnih elemenata (npr. ferment – supstrat – proces – regulacija) i to jedinstvo dovodi do razvoja novih pojava, koje proističu iz starih, jer u tom jedinstvu uzrok uvek sadrži i posledicu, tako da se novo rađa iz temelja prethodnog i tako nastali su osnova za nove procese.

Postoje dve vrste sinteze: deskriptivna i eksplikativna sinteza.

Deskriptivna sinteza se primenjuje da se ponovo sastavlja celina, koja je prethodno rastavljena analizom na delove, stiče se i novo saznanje o mogućnostima potpuno iste ili izmenjene reprodukcije predmetne celine. Ona sastavlja novu celinu, a prethodno je podvrgnuta analizi kojom su saznati njeni delovi, odnosi i veze između njih. Ove delove je moguće ponovo spojiti u celinu, koja je prethodno postojala, a moguće je, na osnovu saznanja o delovima, te delove staviti u drugačije odnose i veze, neka njihove osobine izmeniti ili uneti i nove činioce, te tako dobiti izmenjenu ili potpuno novu celinu, zbog čega je ova sinteza i reproduktivna. U ovoj (drugoj) situaciji analiza predmeta istraživanja prethodi sintezi. Reproduktivna sinteza je, po pravilu, deskriptivna odnosno pretežno deskriptivna i;

Eksplikativna sinteza se primenjuje da konstatujemo mnogo raznog pojedinačnog, pri čemu ovo pojedinačno, razno, koje može da bude i suprotno i protivrečno, spajamo u novu celinu. Tako, na osnovu saznanja o pojedinačnom, o njihovim funkcijama, odnosima i vezama, o njihovim kvalitetima i kvantitetima, obrazujemo novu, do tada nepostojeću celinu i o njoj stičemo naučna saznanja. Ovo je

produktivna sinteza, koja je istovremeno i eksplikativna i genetska, jer pokazuje nastanak određene celine i omogućava saznanje o pravilnosti i zakonitosti u nastajanju i postojanju te celine.

U oba slučaja predmet istraživanja shvata se - saznaje kao složeno jedinstvo, koje ima sopstvene odredbe. Naravno, stepen tog jedinstva je različit a sinteza se ostvaruje raznim postupcima, kojima se u većoj ili manjoj meri čuvaju ili ukidaju posebnosti delova, odnosno izražavanja njihovih posebnosti.

Predmet sinteze mogu biti pojmovi, stavovi, sudovi, zaključci, društveni i prirodni realiteti, ali ne u istoj meri i na isti način. Da bi se neki činioci mogli spojiti u određene celine, neophodno je da imaju odgovarajuće osobine. Nije moguće, da svako pojedinačno postane neposredno deo bilo koje složenije i opštije celine, već samo određene, odgovarajuće celine. Zasnovana na društvenoj praksi i mišljenju, sinteza je usmerena na saznanje složenih celina, preko njihovih delova.

- Prema složenosti razlikuju se: elementarna, kauzalna i funkcionalna sinteza.
- Prema cilju, odnosno usmerenosti saznanja, sinteza može biti: genetička i strukturalna.
- Prema karakteru delatnosti subjekta razlikujemo: reproduktivnu i stvaralačku sintezu.

Reprodukтивna sinteza se zadovoljava sakupljanjem, sažimanjem, delova nekog predmeta, koji su utvrđeni analizom i;

Stvaralačka sinteza objašnjava jedinstvo svih činioca koji su dobijeni analizom i objašnjava njihov odnos u jedinstvenoj celini, u nekom novom objektu, koji je dobijen procesom ove sinteze.

Analiza i sinteza predstavljaju jedinstven metodski postupak saznavanja, a sama sinteza celine ne može se ni zamisliti bez prethodne analize. Sintezi i analizi zajednički je opšti predmet: to su složeni statički i dinamički predmeti misaonog i fizičkog sveta. Iz prakse naučnih istraživanja može se zaključiti da su sinteza i analiza, suprotne po kretanju mišljenja i postupcima (spajanje prema razdvajanju) i prema sadržaju saznanja (sinteza otkriva jedinstvo, celine, analize raznovrsnosti veza, odnosa i delova).

Metoda apstrakcije

Apstrakcija je izdvajanje opštег i zanemarivanje posebnog, ili obrnuto–privremeno zanemarivanje opštег i usredsređivanje na posebno. Primjenjuje se u slučajevima kada se proces saznavanja usmerava na izdvojene karakteristike. U epidemiološkim i kliničkim istraživanjima metodskim postupkom apstrakcije izdvaja se bitno od manje važnog, značajno od manje značajnog. Razlika između analize i apstrakcije ogleda se u tome što analiza raščlanjuje složne pojmove, a apstrakcija izdvaja neke karakteristike, da bi se bolje objasnile i odredio njihov značaj.

Apstrakcija je misaoni postupak bilo kakvog odvajanja, bilo odvajanje opštег i eliminisanje posebnog, bilo misaoni postupak odvajanja posebnog i individualnog, zanemarivanje opštег. Ona ima dvostruki smisao: apstrakcija opštег ili apstrakcija posebnog. Apstrakcijom se odvajaju nebitni od bitnih elemenata pojave ili predmeta istraživanja, zasniva se na analizi, ali analiza kao postupak rastavljanja, predstavlja i odvajanje, apstrakciju delova iz celine pojave. Apstrakcija je jedan od osnovnih metoda naučnog saznanja u sistemu tih metoda. Njen opšti predmet je jasno određen: Opšte u posebnom dovoljne određenosti da se može izdvojiti i istražiti kao izdvojena celina i posebno u opštem, opet kao moguća izdvojena celina. U stvarnosti i u društvenim naukama u celini, veoma su česte situacije pogodne za apstrakciju (apstrahovanje). Ponekad je neophodno apstrahovanje opštег iz posebnih stanovišta, opštih uverenja i opredeljenja iz posebnih, opštih svojstava ponašanja iz posebnih. Predmet apstrakcije (istraživanja metodom apstrakcije - apstrahovanjem) su pojmovi, stavovi, sudovi, zaključci i

drugi celovitiji i širi sistemi iskaza mišljenja u kojima se primenjuje misaona apstrakcija (misaono apstrahovanje). Osnovna naučna metoda apstrakcije ima utvrđeni metodski postupak - apstrahovanje. U procesu naučnog rada postupak apstrahovanja je misaoni postupak, koji je usmeren na predmet (opšte i posebno) i koji se odvija po određenim pravilima. Ovaj postupak sledi analizu predmeta i otkriva u analizom dobijenim delovima predmeta odredbe, svojstva, sadržaje, oblike, momente itd. određenog stepena opštosti odnosno posebnosti. Ove opštosti ne moraju da budu ni univerzalne, ni absolutne, već se mogu ograničavati na grupu procesa i (ili) na određene prostorne i vremenske jedinice.

Apstrakcija se opravdano može smatrati osnovnom metodom, koja je sastavni deo sistema osnovnih metoda i podistema analitičkih osnovnih metoda. U procesu naučnog rada analitičnost apstrakcije proizlazi iz njene zasnovanosti na analizi, koja joj prethodi i na postupku apstrahovanja - izdvajanja iz (uslovne) celina. Izdvajanje sadrži podelu na ono što se izdvaja i ono iz čega, odnosno od čega se izdvaja. Osnovnost apstrakcije u metodološkom smislu sadržana je u načinu nastajanja pojmove, stavova, sudova i zaključaka. Ako su sudovi relacije pojmove, a zaključci relacije stavova odnosno sudova, onda se ne može osporavati metodska osnovnost apstrakcije u naučnom mišljenju. Apstrakcija kao metoda, time što izdvaja opšta ili posebna svojstva, stvara osnovne uslove za obrazovanje pojmove, za generalizaciju i zasnivanje i primenu opštenaučne metode modelovanja.

U metodologiji se ona razmatra povezano (u paru), sa konkretizacijom: U metodološkoj literaturi se ističu tvrdnje:

-da apstrakcija i konkretizacija čine jednu osnovnu metodu (apstraktno - konkretizujuća), sa dva suprotna metodska postupka: apstrakcijom i konkretizacijom, i

-da se apstrakcija i konkretizacija prožimaju i prepostavljaju. Ova tvrdnja je iskazana više implicitno nego eksplicitno.

Apstrakcija i konkretizacija su povezane i mogu se posmatrati u paru, ali se apstrakcija može posmatrati odvojeno kao jedna, a konkretizacija kao druga metoda. Dovoljno je celovita: predmet, cilj i postupak joj se jasno razlikuju od predmeta, cilja i postupka konkretizacije, a konkretizacija joj ne prethodi nužno, niti joj nužno sledi.

Apstrakcija (apstrahovanje) kao izdvajanje opštег od posebnog (uz zanemarivanje posebnog) je analitički postupak. Apstrahovanje ne mora da prethodi konkretizaciji, zato što se stvarnost sastoji iz mnogo pojedinačnog konkretnog i pojmovi, sudovi i zaključci se prvo formiraju o tom pojedinačnom - konkretnom, pa se apstrahovanjem pretvaraju u opšte pojmove i stavove (kategorijalne pojmove i aksiomske stavove). U procesima složenijeg mišljenja – u završnoj fazi procesa naučnog istraživanja jače se izražava međusobna povezanost apstrakcije i konkretizacije, ali ta povezanost ne ukida njihove posebnosti. Ubrajaju se u metode, koje se dosta koriste u pojedinim naučnim oblastima u zavisnosti od disciplina.

Metoda konkretizacije

Konkretizacija je postupak suprotan apstrakciji, a može biti: shvatanje jedinstva apstraktно-opštег u posebnom i individualnom, shvatanje jedinstva apstraktно-posebnog s opštim u svakom predmetu ili pojavi. Bilo da se određuje apstraktно-opšte u posebnom ili apstraktно-posebno u opštem, pomoću opštег se vrši konkretizacija, jer se predmet istraživanja konkretno shvata, kao realno jedinstvo opštег i posebnog. Savremena metodologija pokreće i razmatra osobine, mesto i ulogu konkretizacije u procesu naučnog saznanja. Predmet konkretizacije je odnos opštег, posebnog i pojedinačnog polazeći od opštijeg, a pomoću nje se saznaju i odnosi apstraktног i konkretnог. Naučni postupak konkretizacije se sastoji u

konstatovanju apstraktnog pojma, dodavanjima jedne ili više oznaka, približavanje tog apstraktnog konkretnom pojmu, koji je bliži ili najbliži pojmu, koji najneposrednije označava konkretni realitet. Kod metode konkretitacije, svi predmeti u stvarnosti se javljaju u konkretnom vidu i kao pojedinačni, a samo pojmovi, sudovi, zaključci - uopšteno tvorevine ljudskog duha su apstraktni. Konkretizacija se shvata kao proces čija vremenska ograničenja nisu utvrđena, o njoj je, u smislu prethodnog stava, može misliti i kao o eksperimentalnoj metodi. Ona je postupak dodavanja, menjanje datog, jer je već samo približavanje apstraktnog konkretnom menjanje obima i sadržaja pojma. Imajući u vidu napred navedeno, može se prihvati stav da konkretizacija dozvoljava menjanje oznaka u meri u kojoj ono doprinosi adekvatnijem približavanju apstraktnog konkretnom.

Eksperimentalno istraživanje, naročito ako je u primeni pravi eksperiment, podrazumeva praktično (i fizičko) delovanje na predmet istraživanja, na model, prototip, ili, u društvenim naukama primenu određenih normi preduzimanjem raznih mera. Društvena praksa je istovremeno i predmet, i izvor, i primena, i provera ukupnog, pa i naučnog saznanja. U tom smislu razgraničenja su uslovna, pa se može smatrati da granicu postavljamo preduzimanjem naučnog istraživanja. Ovi argumenti govore u prilog dosadašnjem shvatanju konkretizacije i njenom prihvatanju, kao osnovne naučne metode, čijim se postupkom dodavanja adekvatnih oznaka apstraktno konkretizuje, pri čemu konkretizacija teče kao misaona (do određenog nivoa - stepena) i kao fizička procedura, te se tada shvata i kao metoda koja ima i karakteristike eksperimentalne metode.

Metoda generalizacije

Generalizacija je misaoni postupak uopštavanja, kojim se od jednog posebnog pojma, pojedinačnih opažanja dolazi do drugog opštег i šireg, koji je po stepenu viši od ostalih pojedinačnih, odnosno onaj prelaz od saznanja posebnih obeležja ka opštim odredbama. Značaj generalizacije kao metodskog postupka se može oceniti po tome što je njime moguće sazнатi ono što je opšte i značajno u velikom broju pojedinosti. Uopštavanjem se stvaraju opšti pojmovi, koji mogu biti temelji stvaranja zakona u nauci.

Zaključci, koji se donose su realni samo ako imaju oslonac u stvarnosti. Generalizacija se definiše i kao misaoni prelaz od saznanja pojedinačnih i posebnih osobina određene grupe predmeta ka saznanju njihovih opštih odredaba. Opšte odredbe predmeta, mada su sadržane u svakom pojedinačnom članu grupe predmeta, nisu sadržane isto - u istoj meri, sa identičnim svojstvima, itd. Njihova faktička svojstva ne mogu se "uopštiti", ne može se od njih formirati jedinstveno svojstvo iste kvalitativno - kvantitativne odredbe, ali se može sazнатi njihovo postojanje u svakom ili u određenom broju slučajeva a to saznanje se može generalizovati, uopštiti kao saznanje, koje se odnosi na celu grupu. Prema metodološkoj literaturi postupak generalizacije je misaono uopštavanje, a ne i fizičko objedinjavanje. Generalizacija nije eksperimentalna nego je teorijska metoda, jer se pomoću nje saznavaju opšti pojmovi. Metodske osnove generalizacije su poimanje i indukcija.

Poimanjem se iz posebnih odredaba predmeta izvodi pojam predmeta. Poimanje u generalizaciji prilikom izvođenja pojma je sinteza - spajanje, povezivanje i stavljanje u određene odnose raznih odredaba jednog određenog predmeta, koji se pojmom zamišlja i terminom iskazuje. Kada se iz posebnih pojmoveva formiraju opšti pojmovi, onda dolazi do otvaranja pitanja odnosa apstrakcije i generalizacije u procesu naučnog rada. U generalizaciji je tako sazvana i apstrakcija, koja nije dominantna, jer poimanje nije zasnovano prvenstveno i neposredno na analizi već na sintezi. Generalizacija, na osnovu indukcije, podrazumeva izvođenje opštih stavova iz posebnih i pojedinačnih

u procesu naučnog rada i ona je po postupku i smeru kretanja mišljenja suprotna specijalizaciji, ali one ne prethode jedna drugoj i ne prožimaju se osim ako se shvate kao delovi celokupnog sistema analitičko-sintetičkog metoda kao osnovnog metoda u naučnom istraživanju.

Kao napred navedene metode generalizacija ima predmet, postupke i odgovarajuće instrumente i obrasce koji se koriste u istraživanju. Generalizacija je veoma rasprostranjena metoda primene u naučnoistraživačkom radu, najopštija metoda i zajedno sa indukcijom, osnova i značajan faktor u strukturi opštenaučne statističke metode. U metodi generalizacije se pored metoda apstrahovanja primenjuju analiza, upoređivanje, sinteza i konkretizacija.

Metoda specijalizacije

Specijalizacija je postupak, kojim se od opšteg pojma dolazi do novog pojma, manjeg obima a većeg sadržaja, a temelji se na analitičko-sintetičkoj metodi i apstraktno-konkretizovanoj metodi. Ovom metodom se dolazi do opšteg od posebnog, pomoću konkretizacije opšteg u posebno, ili sintezu, apstrakcije posebnog iz opšteg i analizu stvarnog opšteg. Specijalizacija, kao osnovna analitička metoda, po rezultatima savremenih metodoloških istraživanja, sadrži postupke analize odnosno saznanja posebnog i pojedinačnog u opštem, pri čemu je opšte shvaćeno, kao celina, koja je sastavljena od međusobno povezanih delova, sa zajednički svojstvima, ali i razlikama na osnovu kojih se može identifikovati njihova posebnost u određenom sistemu. U osnovi specijalizacije nalazi se metoda apstrakcije pri čemu je najopštiji pojam ili stav, koji je predmet raščlanjivanja apstraktan, tj. do njega se došlo apstrahovanjem; članovi su takođe apstrakcija posebnog od (iz) opšteg.

Mnogi naučnici koji se bave metodologijom naučnog rada smatraju da je specijalizacija zasnovana na

analitičko - sintetičkoj i apstraktno - konkretizacionoj metodi, što podrazumeva konkretizaciju opšteg u posebno, apstrakciju posebnog iz opšteg i analizu stvarno opšteg.

Na osnovu istraživačkih generalizacija procesa moguće je zaključiti da je specijalizacija shvatanje posebnog u opštem preko posebnog, a kao oblici specijalizacije navode se klasifikacija i dihotomija, dok naučno-istraživačka praksa ukazuje da je specifikacija zaista zasnovana na postupcima rastavljanja, razdvajanja, deobe jedne celine (jednog opšteg) na njegove delove i da je to saznanje delova posredstvom celine, ali i saznanje celine pomoću delova. Kod specijalizacije kao i analize članovi se saznaju preko celine deobom na članove, a celina i članovi (uzev pojedinačno) preko svih, odnosno ostalih članova. Značajna razlika specijalizacije u odnosu na analizu i apstrakciju je svrstavanje - razvrstavanje članova prema određenom principu u osnovan poredak, što je specifičnost specifikacije, te nam ne dozvoljava da u specifikaciju uvrstimo, pored klasifikacije (i dihotomije) i dedukciju, mada i ona spada u osnovne analitičke metode. Dedukcija nije podela na razvrstavanje već je njen bitan postupak mnogo složeniji: to je izvođenje novog suda ili zaključaka iz premisa, već postojećih sudova ili zaključaka. U nauci dedukcija je izvođenje novog suda iz teorija i već postojećih sudava.

Prema metodološkoj literaturi predmet specijalizacije su pojmovi, stavovi, sudovi, zaključci i druge misaone tvorevine, ali u određenim slučajevima predmeti specijalizacije mogu biti i fizički predmeti, stvari i ljudi.

Specijalizacija ima dva oblika, klasifikaciju i dihotomiju, koji po metodološkim nalazima, imaju strogo razrađena pravila misaone procedure kao postupaka i instrumenata u raznim oblicima, uključujući i fizičke.

Prema teorijsko-empirijskim istraživanjima specifikacija je često primenjivana metoda u

naučnim istraživanjima u svim njegovim fazama, u društvenim naukama već i u praksi društvenog i organizacionog života. Celokupni procesi se odvijaju uz stalno razvrstavanje i svrstavanje po raznim osnovama, zbog čega ona ima značaj u svim fazama procesa naučnog rada.

Specijalizacija je suprotan proces u odnosu na generalizaciju, a u njoj učestvuju analiza, sinteza, apstrakcija, konkretizacija i generalizacija.

Metoda dokazivanja

Svrha metode je da se utvrdi tačnost nekog saznanja, neke spoznaje. Dokazivanje je jedan od najsloženijih misaonih procesa, jedna od najvažnijih naučnih metoda, u kojoj su inkorporirane skoro sve metode i svi posebni metodički postupci: analiza i sinteza, generalizacije i specijalizacija, indukcija i dedukcija i apstrakcija i konkretizacija. U najkomplikovanijim oblicima sve te misaone radnje svi oblici mišljenja i sve metode učestvuju u procesu dokazivanja. Dokazivanje može da se vrši teorijskim i eksperimentalnim putem.

Metoda osporavanja

Suprotan postupak u odnosu na postupak dokazivanja je osporavanje. To je metodički postupak kojim se umesto dokazivanja teze, ona odbacuje i pobija. Ono se sastoji u dokazivanju pogrešnosti teze, dokazivanje neistinitosti teze odnosno istinitosti antiteze. Opovrgavanje se može vršiti direktno i indirektno. Direktno se teza osporava kada se proces osporavanja usmerava na samu tezu, ne mešajući njenu suprotnost antitezu. Indirektno osporavanje se vršikada usmeravamo mišljenje ka suprotnom stavu i dokazujemo da je antiteza ispravna što na taj način osporavamo tezu koja joj protivreči.

Metoda klasifikacije

Najstarija je i najjednostavnija naučna metoda. Klasifikacija je sistematska i potpuna podela opšteg pojma na posebne, u okviru obima pojma. Nauka zapravo počinje klasifikacijom. Na osnovu spoznaja o prirodi stvari, klasifikacija predstavlja sistemske grupe predmeta, ili raspodele niza srodnih pojava. Tako se, na primer, pojam nauke klasificuje na pojedinačne i univerzalne nauke.

Metoda deskripcije

Deskriptivan metoda predstavlja postupak jednostavnog opisivanja ili očitavanja činjenica, procesa i predmeta u prirodi i društvu te njihovih empirijskih potvrđivanja odnosa i veza, ali bez naučnog tumačenja i objašnjavanja. Ova se metoda primenjuje u početnoj fazi naučnog istraživanja, a ima veću vrednost ako je jednostavno opisivanje povezano s objašnjenjima o uočenim važnijim obeležjima opisivanih činjenica, predmeta i procesa, njihovih zakonitosti i uzročnih veza i odnosa. Pomoću ove metode opisuju se različiti aspekti pojave ili predmeta kao i njihove karakteristike i ponašanje.

Metoda kompilacije

Predstavlja postupak preuzimanja tuđih rezultata naučnoistraživačkog rada, odnosno tuđih opažanja, stavova, zaključaka i spoznaja. Metoda kompilacije može se upotrebiti u kombinaciji s drugim

metodama u naučnoistraživačkom radu, tako da delo nosi u što većoj meri lični pečat autora kompilatora, koji će, uz lični pristup pisanju naučnog ili stručnog dela korektno i na uobičajen način citirati sve ono što je od drugih preuzeo.

Komparativna metoda

Predstavlja postupak uspoređivanja istih ih srodnih pojava ili utvrđivanja njihove sličnosti u ponašanju i intenzitetu i razlike među njima. Predmet istraživanja komparativna metode su identičnosti, sličnosti i razlike pojava i procesa. Samo upoređivanjem (dva primerka iste pojave, dve istorodne ili raznorodne pojave, dva procesa u prošlosti, sadašnjosti i budućnosti, na jednom ili više definisanih prostora) možemo utvrditi da li su identični, slični odnosno različiti i u čemu. To se odnosi i na upređivanje procesa sa već utvrđenim standardima. Ipak, značajno je praviti razliku između identičnosti, sličnosti i razlika.

Statistička metoda

Statistička metoda može se nazvati i opšta naučna metoda; u novije vreme postala jedna od najvažnijih naučnih metoda; često se koristi u naučnoistraživačkom radu u svim naučnim područjima. Od XIX veka statistika predstavlja sastavni deo svih vidova istraživanja (od objave Grantovog rada o smrtnosti u Londonu). Istraživanja u naučnim područjima društvenih nauka nezamisliva su bez primene statističke metode. Statistika je nauka o metodama pomoću kojih analiziramo pojave, koje nas okružuju, tako da pomoću grafikona i izračunatih pokazatelja otkrivamo njihove strukture, karakteristike i zakonitosti u pojedinim vremenskim intervalima te uzročno-posledične veze između tih pojava. Ispitivanje dela skupa na osnovu slučajnog izbora jedinica naziva se metoda uzoraka. Vrlo se često primenjuje u naučnoistraživačkom radu. Suština metode uzoraka je stav da se relevantne statističke informacije o masovnoj pojavi mogu odrediti na osnovu malog uzorka. Problemi pouzdanosti metode uzoraka svode se na određivanju veličine uzorka i reprezentativnosti odabranih jedinica.

Rezultati eksperimenata ili modela se na različite načine predstavljaju u vidu kvantitativnih ili kvalitativnih vrednosti, koje se nakon toga mogu kvantifikovati, upotreba statistike kao metode kvantitativnog istraživanja masovnih pojava u naučnom radu je postala neizbežna. Statistika nam omogućuje da na pravi način prikupimo, grupišemo i predstavimo numerički i grafički podatke istraživanja. Ona nam omogućava da se utvrde kretanja određenih vrednosti u određenoj populaciji, te da se utvrde srednje vrednosti i varijacije. Uz pomoć statistike može da se dokažu hipoteze o razlikama između eksperimentalne i kontrolne grupe, te da omogući tačno sagledavanje razlike između više pojedinačnih grupa kao i da dokažemo povezanost između pojedinih varijabli. Veliki broj modela, koji se primenjuju u nauci su u osnovi statistički.

Matematička metoda

Matematička metoda je naučni sistemski postupak, koji se sastoji u primeni matematičke logike, matematičkih relacija, matematičkih simbola i matematičkih operacija u naučnoistraživačkom radu. Ta se metoda može primenjivati u svim naučnim područjima i naučnim disciplinama. Pomoću matematičke metode na egzaktan način prikazuju se i objašnjavaju zakonitosti pojava, pod uslovom da je odabran pouzdan i adekvatan matematički model predmeta istraživanja. Najčešće matematičke metode su

matematički modeli i metode simulacije. Metode simulacije omogućavaju, uz upotrebu računara, teorijsko simuliranje stvarnih pojava i procesa.

Metoda modeliranja

Metoda modeliranja je istraživački postupak pomoću kojeg se generiše model koji može da zameni stvarnu pojavu i pomoći kojeg eksperimentalno ili simulacijom možemo istraživati, te prenosi dobijene podatke sa modela na realnu pojavu. Ova metoda omogućava istraživačima da dođu do raznih uopštavanja, novih zaključaka, koji obogaćuju spoznaju. U nauči se vrlo često prave različiti modeli, da bi se na osnovu analogije između realnosti i modela došlo do saznanja kako će se neki objekat ili pojava menjati u funkciji delovanja različitih faktora. Ova metoda je značajna kada je neophodno da se teorijski razradi i shvati određeni objekat ili pojava, koju nije moguće shvatiti u realnom vremenu ili prostoru. Tako se umesto eksperimentalnog istraživanja na realnom objektu ili pojavi radi eksperimentalno istraživanje na modelu. U kasnijem toku se prenos znanja vrši sa modela na original.

Metoda merenja

Osnovu svih merljivih naučnih istraživanja čine brojanje i merenje. Brojanje i merenje su osnova za sva merljiva istraživanja, a susreću se u svim područjima nauke.

Lord Kelvin je rekao: "Ako se ono o čemu govorite može izmeriti, onda nešto o tome i znate. Međutim, ako to ne možete izmeriti niti izraziti u brojkama, onda je vaše znanje mršavo i nezadovoljavajuće: to može biti tek početak znanja, ali vi po načinu mišljenja niste još doprli do naučne faze, ma o čemu da se radi." Merenje se definiše kao postupak kojim se pomoći merila utvrđuje brojna vrednost merene veličine. Za poređenje rezultata potrebno je odrediti mernu jedinicu, definisanu kao konstantnu vrednost fizičke veličine, koja ima posebno ime. Meriti znači odrediti koliko mernih jedinica sadrži neka merena veličina. Izmerena vrednost je vrednost u granicama tačnosti koja se može ostvariti. U naučnoistraživačkom radu je u upotrebi Međunarodni sistem mernih jedinica (SI), koga karakteriše potpuna koherentnost svih mernih jedinica. On obuhvata merne jedinice za sva naučna područja.

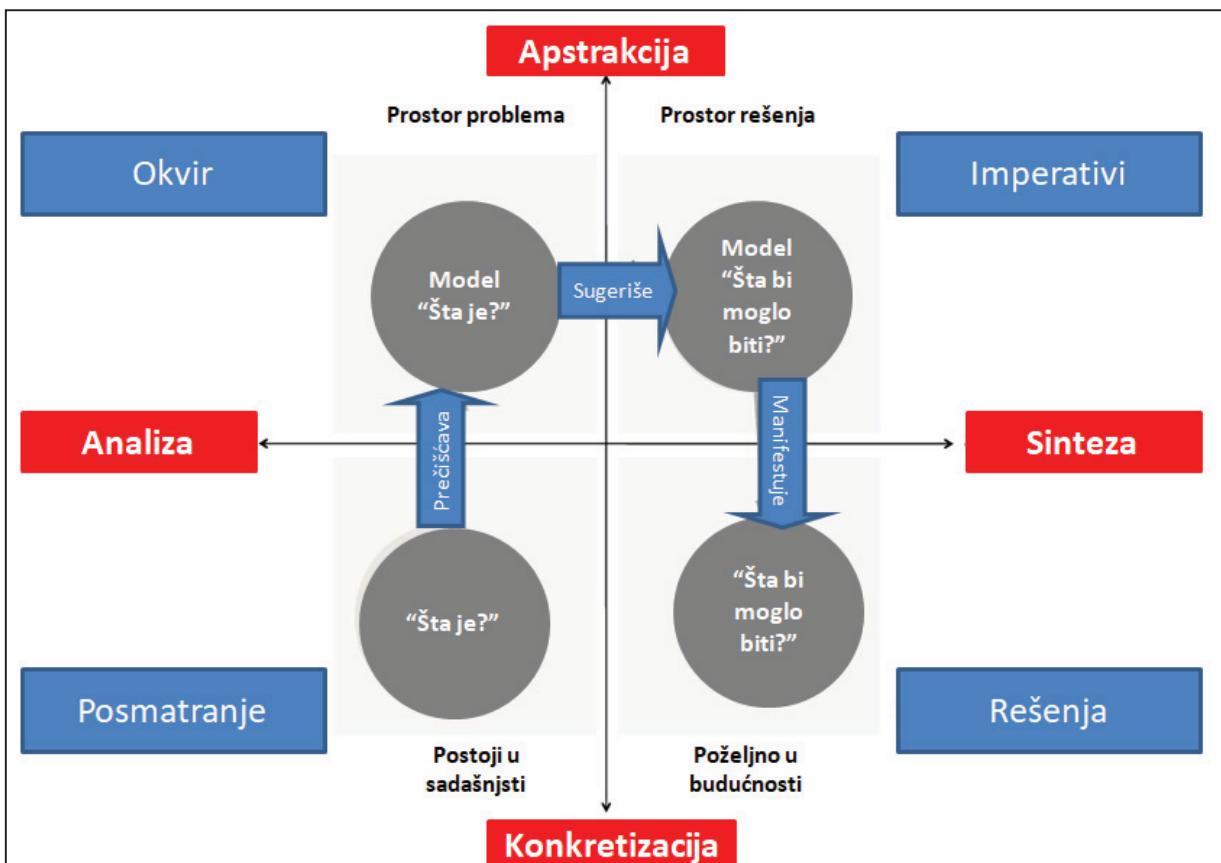
Definicija se koristi kao odrednica određenog pojma kada se navode njegove bitne osobine. Definicija ima pun sadržaj pojma, sa navođenjem bitnih elemenata, suštine predmeta i ona je precizna i sažeta.

Klasifikacija se koristi kada se određeni predmeti i pojave jasno definišu, a potom u skladu sa sazajnjim odnosima i vezama između elemenata i klasifikuju. Zato postoji jaka veza između definisanja i klasifikovanja. Klasifikuju se jasno definisani predmeti i pojave uz pridržavanje osnovnog principa deobe. Svaki nivo klasifikovanja karakteriše se svojstvima koja su sadržana u svim pojedinačnim slučajevima odnosno primercima u okviru iste klase.

Dokazivanje je najviši nivo misaonih procesa. Ovde se na osnovu činjenica ili teorijskih stavova utvrđuje tačnost nekog saznanja i istinitost sudova. Dokazivanje je postupak zaključivanja, gde se kreće od određene teze koja se dokazuje pomoći različitim argumenata. Stavovi koji predstavljaju teze su precizni i jasno formulisani. Argumenti moraju biti nezavisni od teze, jer predstavljaju dokaz teze.

Dokazivanje mora biti u skladu sa logičkim pravilima. U procesu dokazivanja teza se ne sme menjati, a moraju se koristiti isti stavovi.

Opozivavanje je proces suprotan dokazivanju. Tokom ovog procesa se određena teza odbacuje.



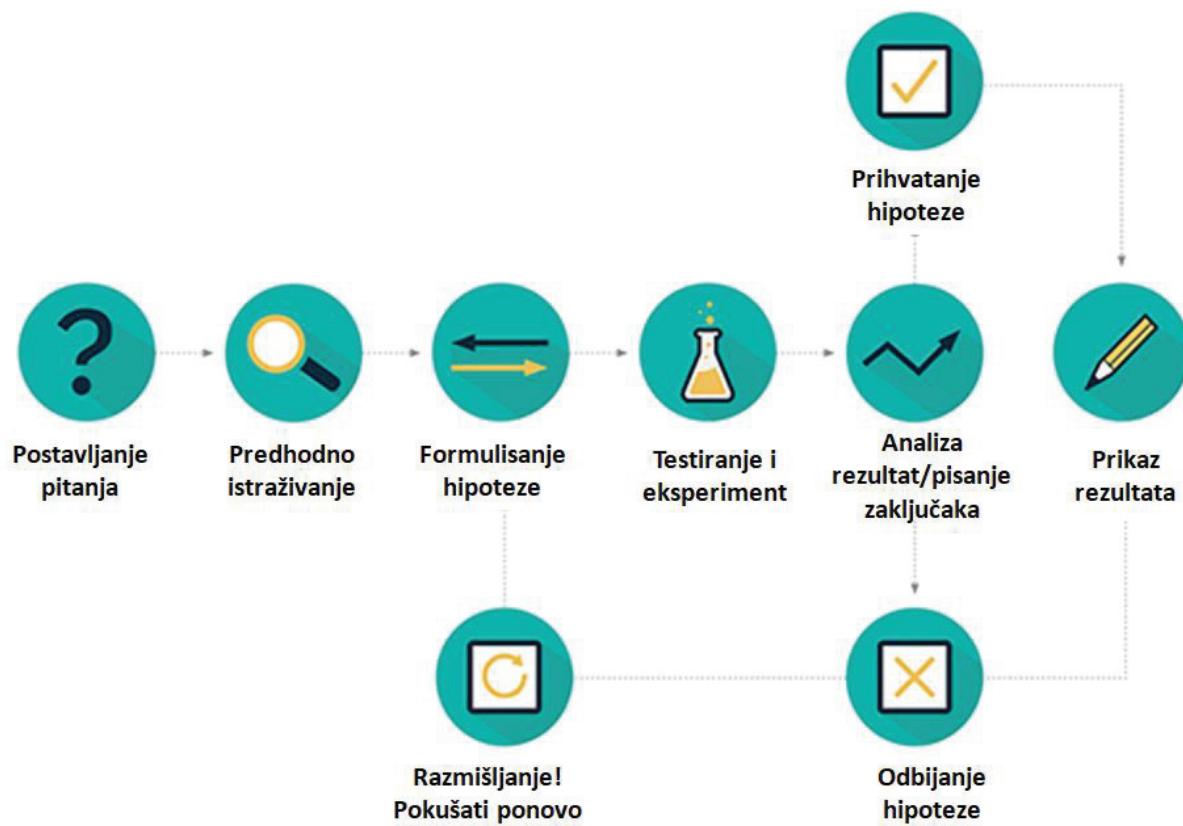
Slika 11. Most između analize, sinteze, konkretizacije i apstrakcije

3. FAZE U NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOM RADU

3.1.FAZE U NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOM RADU I TOK ISTRAŽIVANJA

U svakom naučnom istraživačkom radu postoji nekoliko faza naučnog istraživanja. Faze u naučnoistraživačkom radu možemo posmatrati u širem i užem smislu. Faze istraživačkog rada u širem smislu obuhvataju:

- Ideje za rešavanje naučnog problema;
- Opšte upoznavanje u nauci i praksi o problemu ;
- Plan rada za rešavanje problema;
- Primena naučne literature o problemu ;
- Kritička analiza bibliografskih podataka ;
- Izbor radne hipoteze ;
- Obrada plana i programa rada
- Dokazivanje radne hipoteze (proučavanje literature, eksperiment)
- Tumačenje rezultata
- Donošenje zaključaka
- Publikovanje rezultata



Slika 12. Faze u naučnoistraživačkom radu

Klasični proces istraživanja, istraživački postupak ili faze naučnog istraživanja u užem smislu obuhvataju:

- 1.Konstatovanje činjenica na bazi prethodnog znanja, uočavanje i definisanje **naučnog problema**;
- 2.Postavljanje **hipoteze** i teorija u objašnjenju činjenica još nepoznatih pojava;
- 3.Izrada plana istraživanja radi prikupljanja podataka i njihove klasifikacije i prikupljanje podataka, proveravanje ili **verifikacija** tačnosti postavljenih **hipoteza** i teorija u praktičnoj primeni tih saznanja. Obrada podataka, interpretacija rezultata, prihvatanje hipoteze ili njen odbacivanje i
- 4.Posle završenog naučnog istraživanja (fundamentalna istraživanja i medicina) prezentacija i **objavljivanje rezultata** ili se ista primenjuju (razvojna i primenjena istraživanja) u praksi.

Faze istraživačkog rada se mogu formulisati i na ovaj način:

definisanje problema, formulisanje hipoteze ,
planiranje istraživanja i nabavka literature,
eksperimentalni rad,
analiza rezultata,
zaključivanje i
-pisanje rada.

Svako naučno istraživanje poseduje u osnovi dva dela, a to su istraživačka celina i prezentacija rezultata istraživanja pri čemu se istraživačka celina sastoji iz 4 dela a to su :

- 1.postavljanje naučnog problema,
- 2.formulisanje hipoteze,
3. provera hipoteze i
- 4.potvrđivanje ili verifikacija hipoteze.

U medicinskim naukama, u koje se ubraja i veterinarska medicina koristi se metodološki postupak formiranja sudova odnosno donošenje zaključaka na osnovu utvrđenih činjenica.

Istraživanja u ovom postupku prolaze kroz nekoliko faza:

- 1.**Uočavanje i definisanje naučnog problema;**
- 2.**Postavljanje hipoteze o najverovatnijim uzročno posledičnim odnosima;**
- 3.**Izrada plana istraživanja radi prikupljanja podataka;**
- 4.**Obrada podataka ,interpretacija rezultata, verifikacija hipoteze ili odbacivanje hipotezei**
- 5.**Prezentacija rezultata istraživanja.**

Ove faze su identične za različite discipline, a razlike nastaju u načinima prikupljanjima podataka, koji je određen predmetom istraživanja. Težište posmatranja može da bude na jedinici mere, jedinku, grupi i sl. Mesto posmatranja je takođe različito. Sve ove razlike određuju opredeljenja za specifične istraživačke tehnike, koje omogućavaju prikupljanje podataka u istraživanju. Prva faza naučnog istraživanja i naučnog radnika je naučni problem, odnosno postavljanje naučnog problema, njegovo definisanje i prikupljanje naučnih misli i njihova selekcija.

3.2.NAUČNI PROBLEM

Predstavlja prvu fazu u naučno-istraživačkom postupku. Problem je deo konkretnе stvarnosti, koja nas okružuje (događaji, stanja i sl.) ili se odvija u organizmu životinja, odnosno ljudi i ispoljava u vidu različitih procesa i pojava (oboljenja). On predstavlja ono što nam, zbog svog konfliktnog i problematičnog karaktera privlači pažnju i smeta, što nas muči, ono ili na što se svakodnevno spotičemo. Najčešće je problem ono što znamo, što vidimo i osećamo kao takvo, što je najčešće posledica delovanja nekog nepoznatog faktora. Ono što ne znamo je obično taj faktor ili uzrok tog problema, ili pak mehanizam putem kojeg uzrok dovodi do nastanka problema, odnosno zbog čega se on javlja. Postoje više vrsta problema, teorijski vezani za nauku, praktični vezani za praksu ali su značajni i za razvoj naučnih saznanja. Problem predstavlja nerešeno pitanje, sporno i nejasno pitanje, pa je potrebno naučnim istraživanjem sva ta pitanja rešiti. Svi problemi nisu naučni problemi.

Naučni problem predstavlja samo ono što doprinosi obogaćivanju naučnog znanja i što kada se reši predstavlja doprinos razvoju naučnog saznanja. Najčešće je predmet našeg istraživanja potreba da saznamo uzrok, mehanizme ispoljavanja i odnose u jednoj pojavi odnosno problemu (ono što ne znamo). Na početku svakog naučnog istraživanja potrebno je uočavanje, utvrđivanje i postavljanje naučnog problema. Za svako naučno istraživanje je osnovna osobina, da se jasno formuliše naučni problem, te da taj problem uputi i usmeri istraživanje na određeni zaključak ili zaključke.

Naučni problem je nerešeno ili nedovoljno rešeno pitanje, sporno pitanje, koje je teško objasniti, kontroverza po pitanju važnosti i značaja nečega ili sumnja u postojeće objašnjenje pojave, koje se mora objasniti samo primenom određenim metodskih postupaka i tehnika naučnog istraživanja, tj. traganja za činjenicama i njihovim odnosima. On je onaj koji može da se rešava uz dosledno korišćenje principa naučnog metoda. To je neka ideja, koja je važna za praksu i koju treba objasniti. Istraživač može da usmeri istraživanje na objašnjenje neke nove ideje, koja nije dovoljno obrađena, da napravi predlog novog pristupa u istraživanju određenih naučnih problema i da ponudi predlog originalnog naučnog istraživanja. Problem se može rešiti samo ako se tačno postavi i formuliše na adekvatan način. Rešenje problema mora da predstavlja sistematizaciju saznanja o predmetu na koji se problem odnosi. Osim utvrđivanja važnosti naučnog problema, potrebno je oceniti uslove i mogućnosti za istraživanje. Kada je ideja prepoznata, tj. utvrđen izbor problema, prelazi se na njegovo definisanje. Definicija je neki iskaz koji bliže određuje pojam. Pri definisanju naučnog problema polazi se od predmeta istraživanja, obima pojma i njegovog sadržaja. Definisanje izabranog problema odvija se odgovorima na pitanja, koja istraživač sebi postavlja. Kada se definiše problem koji treba istražiti, pristupa se njegovoj formalizaciji. Izbor, definisanje, i formulisanje naučnog problema predstavlja delikatan deo istraživanja. Ovim postupcima je određen cilj istraživanja, tj. utvrđena je osnovna namera – da se objasni uočenajava pojava. Izbor, definisanje, formulisanje i utvrđivanje cilja moraju se tako obaviti da istraživačima bude jasno šta žele, jer od te faze zavise naredne faze istraživanja.

Naučni problem se postavlja i rešava kroz nekoliko faza:

- 1.Izvori problema ,
 - 2.Uočavanje (pronalaženje) problema,
 - 3.Izbor problema,
 - 4.Postavljanje problema ili pronalaženje mesta problema,
 - 5.Definisanje problema ili formulisanje cilja istraživanja i
 - 6.Analiza problema
-

Izvori problema - Smatra se da su izvori problema uvek neke problematične situacije ili situacija, koja treba da se reši. Oni se nalaze u obrazovanju, čitanju naučne i stručne literature, ličnim kontaktima sa stvaraocima, prethodnim naučnim istraživanjima i svakodnevnoj stručnoj praksi. Potrebno je prethodno znanje i ulaženje u područje onoga što treba da se istraži. Da bi se problem dobro i na adekvatan način istražio potrebno je precizno pronaći i tačno utvrditi područje kome problem pripada, jer je on sigurno u vezi sa nekim predmetima i pojavama, sa nekim područjima sa kojima se određena nauka bavi.

Uočavanje (pronalaženje) problema- Smatra se da problem pogodan za istraživanje može uočiti, pa čak postaviti relevantniju ideju za njegovo rešenje, samo dobar poznavalac neke uže oblasti struke i nauke. Za nekog ko malo zna problemi su i davno rešena pitanja. Uočavanje problema je moguće ukoliko istraživač ima mnogo znanja iz oblasti kojom se bavi. Sticanje znanja je moguće samo obrazovanjem učenjem, prečenjem literature i čitanjem i praćenjem radova drugih istraživača i naučnika. Boljim upoznavanjem i sticanjem znanja naučnici i istraživači stiču sposobnost boljeg rasuđivanja i zaključivanja i uočavanja problema. Naime, na taj način istraživači i naučnici lakše uočavaju i pronalaze problem, a time stiču interesovanje i želju za dalja istraživanja.

Prikupljanje podataka o problemu je značajno za uočavanje odnosno pronalaženje problema i ono obuhvata:

- proučavanje dokumenata nosioca informacija o problemu,
- časopise (SCI lista, ostale međunarodne baze podataka),
- monografije, teze, studije, knjige,
- saopštenja sa kongresa, simpozijuma, stručnih sastanaka,
- referentna dela (enciklopedije, rečnici, leksikoni, adresari, vodiči, itd.),
- literatura: štampani ili elektronski format i
- internet: bogatstvo ali i opasnost.

Izbor problema- Veoma je važno za naučno istraživanje i naučni rad dobar izbor problema, jer se danas čoveku, istraživaču, nameće veliki broj problema, a oni nisu ni podjednako važni, ni značajni za istraživanja. Za uspeh istraživanja je veoma značajan izbor problema. Izbor problema zavisi i od potreba i mogućnosti prakse i nauke, u okviru koje se formuliše problem. Najvažnije je da se otkrije pravi problem, koji može da se istraži i da dovede do pozitivnih rezultata. Izabrani problem treba da bude aktuelan i značajan za razvoj nauke i da je realno rešiv pomoću savremene naučne metodologije. Izabrani problem treba da ima naučno i društveno opravdanje i materijalne i tehničke mogućnosti društva. Za izbor problema je od velikog značaja: važnost problema, lična zainteresovanost istraživača ili naučnika i tehnička izvodljivost problema. Naučni problem je onaj koji može da se rešava uz dosledno korišćenje principa naučnog metoda: postavljanje problema, definisanje problema i formulisanje relevantnih hipoteza.

Postavljanje problema ili pronalaženje mesta problema - Postaviti problem znači odrediti njegovo mesto u odnosu na prethodna istraživanja i sadašnje stanje u nauci. Značajno je da postoji interesovanje za dati problem i mesto u istraživanoj oblasti, značaj za datu oblasti materijalne i tehničke mogućnosti, kao i vremenska ograničenja vezana za dato istraživanje. Ukoliko su te mogućnosti ispitane moguće je definisati problem.

Definisanje problema ili formulisanje cilja istraživanja- Ovaj segment znači da problem treba tako formulisati da uvek ima isto značenje, za onog ko ga je formulisao i za svakog poznavaca oblasti istraživanja. Formulacija cilja istraživanja treba da bude razumljiva, precizna, jasna i kratka, te da bude iskazana u jednoj rečenici.

Definisanje problema predstavlja deo koji sadrži nekoliko elemenata :

- aktuelnost oblasti,
- naučno-stručna i društvena opravdanost,
- nedostatak znanja o problemu,
- mogućnost obrade problema,
- korist od dobijenih rezultata i
- sklonost i sposobnost istraživača-autora prema konkretnoj oblasti.

Analiza problema –Obuhvata podelu ili rasčlanjivanje problema na pojedine segmente i na pojedinačne u okviru opšteg postavljenog problema i u skladu sa tim planiranje odgovarajućih ispitivanja, koja su neophodna za reševanje tih pojedinačnih problema a time i osnovnog za koji se istraživač ili naučnik opredelio da ga reši.

Nakon postavljanja naučnog problema, koji prolazi kroz navedene faze, stiču se uslovi da može da se pređe u drugu fazu naučnog istraživanja a to je definicija, funkcija i postavljanje naučne hipoteze.

3.3 HIPOTEZA

Hipoteza je druga faza naučnog istraživanja. O pojmu hipoteza, danas postoji u metodološkoj literaturi veliki broj definicija hipoteze. Osnovne definicije, koje se mogu naći u literaturi su:

-Hipoteza (prepostavka) je specifično predviđanje, koje u konkretnom slučaju opisuje šta istraživač očekuje da će se dogoditi na kraju istraživanja. Postoji više definicija hipoteze:

-Hipoteza je ideja, stav ili prepostavka za rešenje nekog problema, probno rešenje probni odgovor, stav za, koji ne postoji objektivan dokaz;

-Hipoteza je stav koji predviđa postojanje nepromenljive povezanosti ili stalnog odnosa između poznatih (postojećih) i prepostavljenih (hipotetičkih) činjenica (Pantelić, 1977) ;

-Hipoteza je stav kojim se prepostavlja da postoji određena veza među svojstvima, koja opisuju istraživanu pojavu i svojstvima koja su karakteristična za druge pojave, koje bi mogle da budu njeni uzroci ili posledice;

-Hipoteza su poznate činjenice (problem, efekt ili posledica);

-Hipoteza su nepoznate ili hipotetičke činjenice (najčešće znače uzrok);

-Hipoteza je stav za koji u početku ne postoji objektivan dokaz, ali za koji se predviđa postojanje određenog odnosa između poznatih (postojećih) i prepostavljenih (hipotetičkih činjenica).

Pri definisanju hipoteze treba poštovati sledeća pravila:

- 1.Hipoteza mora da ima logičku prepostavku;
- 2.Hipoteza mora da se odnosi na predmet istraživanja;
- 3.Hipoteza mora biti kratko, jasno i konkretno definisana;
- 4.Hipoteza se mora teorijski i praktično proverit i
- 5.Hipoteza treba da bude bazirana na naučnoj teoriji onog područja ili polja na koje se odnosi.

Postavljanje hipoteza predstavlja treću fazu u naučno-istraživačkom postupku. Hipoteze u istraživanju su pretpostavke koje se proveravaju poređenjem sa činjenicama do kojih se dolazi prikupljanjem podataka i njihovom obradom. Postavljanje hipoteze u istraživačkom radu je misaoni postupak, koji sledi nakon utvrđivanja određenih činjenica ili produbljenja saznanja o tim činjenicama. Hipotezom postavljamo ono što predviđamo, što se može proveriti ili odrediti njegova korisnost. U nauci hipoteza označava neki teorijski stav ili zaključak sa određenim stepenom verovatnoće. Hipoteze se u nauci javljaju kao stavovi, kao zaključci ili nizovi zaključaka. Elementarni oblik hipoteze je stav. U savremenoj nauci se hipoteze primenjuju metodički i sistematski. Značajna karakteristika hipoteze je da ona ima određenu verovatnoću. Ona treba da bude logična, da se u njoj ne nalaze stavovi, koji su međusobno protivrečni, da je realna odnosno da se odnosi na određene realne predmete, koje treba da objasni i da se potvrđuje u iskustvu putem posmatranja i eksperimenata. Značajna karakteristika hipoteze je da bude opšteg karaktera, da bi se pomoću nje objasnile činjenice, koje pripadaju oblasti i području, koje se hipotezom objašnjava. Veoma je značajno da se iz postavljene hipoteze mogu izvesti stavovi i pomoću nje otkrivati nove činjenice.

Formulisanje relevantnih hipoteza znači postaviti nekoliko jednostavnih pitanja (stavova, pretpostavki, hipoteza) koja ukazuju na nepromenljivu povezanost između poznatih činjenica (posledice) i prepostavljenih nepoznatih činjenica, tj. uzroka.

Implikacije hipoteze treba da budu takve da su u praksi proverljive.

Nakon postavljanja problema istraživanja postavlja se druga faza formulisanje hipoteze, koja je radna hipoteza i u procesu istraživanja ona se može prihvati, odbaciti ili modifikovati.

Radna hipoteza je putokaz u istraživanju. Kada su obuhvaćeni svi činioci o kojima su istraživači saznali čitanjem i pretragom literature i na osnovu sopstvenog iskustva postavlja se radna hipoteza. Čak i kada se u toku istraživanja radna hipoteza modifikuje ili dopunjava drugim pretpostavkama, u procesu istraživanja se potvrđuje ili odbacuje radna hipoteza i u tome je njena saznajna vrednost. Utvrđeni i definisani pojam može da bude složen da se ne može definisati primenom izabrane radne hipoteze. Radna hipoteza objašnjava deo otkrivenih činjenica, ali je ograničen domet njene saznajne vrednosti samo na taj broj pojmove. U tom slučaju se osim radne hipoteze postavlja i pomoćna hipoteza, kojom se koriguje ili dopunjava radna hipoteza. U istraživanjima se koriste dve vrste hipoteza, koje označavaju odnos između dve varijable u studiji: jedna predviđa želju istraživača a druga opisuje druge mogućnosti ishoda.

Osnovne funkcije hipoteze su:

1. **Usmeravanje istraživanja ka problemu**-pošto je broj mogućih uzroka neke pojave veliki, onda je osnovna funkcija hipoteze da nam sugerise, koje od tih mnogobrojnih mogućnosti za rešenje problema, koje nam stoje na raspolaganju da odaberemo za proveravanje i utvrđivanje, kao relevantne.hipotezama se na osnovu određenog broja činjenica daju prepostavljena saznanja o problemu i načinu njegovog istraživanja.;

2. **Ustavljanje veza između predmeta i cilja istraživanja**-proizilazi iz veze sa predmetom i ciljevima istraživanja i ima integralnu ulogu. Hipoteza kao ideja vodilja, treba da usmeri naše istraživanje na stvarne veze između poznatih i nepoznatih činjenica neke pojave tj. između uzroka i posledice;

3.Pomaganje u objašnjenju, predviđanju i otkriću - kada se postavi i formuliše doprinosi objašnjenju pojava predviđanju rešenja i otkriću novih činjenica, na osnovu kojih se pišu elementi strukture naučne teorije;

4.Otklanjanje protivrečnosti i praznina u naučnom saznanju - ukoliko se pojavi nova nepredviđena situacija koja koci dalji razvoj prakse ili neka praznina u teoriji, pojavi se problem, formulacijom hipoteze dolazi do otklanjanja protivrečnosti i saznanja, koja su do tada bila nepoznata u nauci i

5.Razvijanje novih metoda, modela tehnika i instrumenata istraživanja - značajna funkcija za metodologiju nauke. Nakon izbora i definisanja hipoteze mi se odlučujemo za relevantne činjenice (podatke, pokazatelje), koje treba da prikupljamo, a to znači da hipoteza diktira konkretnu i adekvatnu metodologiju istraživanja. Izabrana hipoteza nas automatski upućuje na tip istraživanja (posmatranje, eksperiment), izbor obeležja posmatranja i na tehniku prikupljanja podataka (npr. aparate, ankete, izučavanje dokumenata i slično). Pored hipoteza razvoju novih metoda, tehnika i instrumenata doprinosi i razvoj novih tehničkih sredstava ,koji se koriste u istraživanju.

Klasifikacija hipoteza

Postoji nekoliko klasifikacija hipoteza, koje su klasifikovane po različitim kriterijumima. Klasifikacija hipoteza na osnovne vrste:

Deskriptivna hipoteza se odnose na opisivanje odnosa među pojavama i njihove spoljne manifestacije. Do njih se dolazi opisivanjem metodom posmatranja. Karakteriše ih opis o tome kako se određena pojava odvija a ne zašto se ona baš tako odvija. Ona ukazuje na postojanje i jačinu veze ili pojave, ali ne odgovara na pitanje o uzroku nastanka veze ili pojave.

Analitička hipoteza je usmerena na rešavanje odnosa među pojavama i pruža odgovor na uzročno posledične odnose.

Klasifikacija hipoteza po saznajnoj ulozi:

Ad hoc hipoteza je ona koja nam se učinila verovatnom iako bez ikakvih razloga osnovanosti. Provizorna hipoteza, koja istraživačima u istraživačkom postupku prva padne na pamet a koristi se kao prvi kontakt sa problemom istraživanja i predstavama o njegovom rešenju. Istraživaču se se ova ideja javљa na osnovu ličnog i životnog iskustva i ona nema logičku i naučnu vrednost. Koristi se kao osnova i inspiracija za formulisanje naučnih hipoteza odnosno radne hipoteze, kao i za uspešniju realizaciju istraživanja.

Radna (preliminarna) hipoteza je najčešća hipoteza s kojom se srećemo u istraživanju, pogotovo u započinjanju istraživanja. To je ona hipoteza, za koju smo se odlučili posle kraće ili duže analize, za čiji izbor raspolažemo izvesnim razlozima osnovanosti i koju u istraživanju zbog činjenice do kojih dolazimo potvrđuju njen izbor i postavljanje. Radna hipoteza po svojim osobinama mora biti jasna, razumljiva i mora imati osobinu proverljivosti od strane drugog istraživača, te mora da sadrži mogućnost provere i dokazivanja.Nazivaju se radne, jer se na njima insistira do kraja istraživanja i ona utiče na izbor metode istraživanja, izbor vrste studije i vrste i veličine uzorka, koji će omogućiti njen potvrđivanje ili odbacivanje. One funkcionišu dok se ne formulišu naučne hipoteze.

Pomoćna hipoteza je ona pomoću koje možemo da korigujemo iskaze ili da dopunimo ili popravimo one hipoteze, koje su se u istraživanju pokazale kao nedovoljne. Ova hipoteza pomaže drugim

hipotezama, tako što ih koriguje ili modificuje. Najčešće se koristi kod složenih problema i predmeta u procesu istraživanja.

Naučna (konačna ili definitivna) hipoteza predstavlja onu saznajnu pretpostavku, koja se zasniva na dovoljnom broju osnovanih razloga naučnog saznanja ili podataka za rešavanje problema. Do ove hipoteze se dolazi kao što je već navedeno, nakon eksperimentalne provere radne hipoteze. Naučne hipoteze imaju značajnu ulogu u nauci, jer se koriste za predviđanje budućih stanja, pojava i procesa, koji su vezani za razvoj nauke i društva. Značajno ograničenje u formulisanju naučnih hipoteza predstavlja pojava slučajnosti, dinamičnosti i promenljivosti situacije.

Hipoteza ima svoju strukturu ili sastavne delove a to su: ulazna svojstva, izlazna svojstva i parametri sistema. **Sistem** je materijalna celina, koja ima određena svojstva. Ukoliko su ta svojstva stabilna ili se mogu kontrolisati spoljna delovanja na pojavu određenih promena i ako su ona karakteristična za prirodu sistema ona se nazivaju parametrima sistema. Parametri se nazivaju faktori ili faktorska svojstva sistema a oni mogu biti i veličine. U istraživanju se ispituju ulazna i izlazna svojstva odnosno veličine i parametri sistema, što zavisi od osobina i tipa istraživanja i od postavljene hipoteze. Sistem preko svojih ulaznih i izlaznih elemenata deluje svojim reakcijama na okolinu i druge sisteme.

Najjednostavnija struktura hipoteze je jedno ulazno svojstvo, jedno izlazno svojstvo i parametar sistema.

Klasifikacija hipoteza po njihovoј strukturi se zasniva na navedenim pojavama:

Deskriptivna hipoteza je najjednostavnija i najprostija hipoteza, koja sadži pretpostavku o izolovanoj pojavi u sistemu, jednomvremenski promenljivom svojstvu na izlazu sistema. Ova hipoteza nema prepostavke o parametrima sistema pošto se smatra i prepostavlja da su oni nepromenljivi;

Deskriptivno parametarska hipoteza po samom nazivu uspostavlja vezu između izlaznog svojstva sistema i raznih parametara;

Uzročno-posledična hipoteza doprinosi uspostavljanju veza između dejstava na sistem i reakcije sistema na ta dejstva pod pretpostavkom da su parametri sistema nepromenjeni i

Opšta hipoteza sadrži sva tri osnovna strukturna elementa, jedno ulazno svojstvo, jedno izlazno svojstvo i parametar sistema. U odnosu na činjenicu, koji je elemenat nepoznat postoje i tri vrste ove opšte hipoteze.

Navedena podela ukazuje da sve hipoteze osim deskriptivne, koja je najprostija u zavisnosti od predmeta i problema istraživanja mogu da se primene u naučnom istraživanju.

Teorijska procena prihvatljivosti hipoteza

Hipoteza pre konačnog prihvatanje uvek podleže prethodnoj proveri. Ta provera obuhvata utvrđivanje pravilnosti formulacije, nivoa stručnih saznanja, koja se žele istraživanjem ostvariti, stepena saglasnosti sa teorijom prethodne verovatnoće. Hipoteza se bira na osnovu racionalne i naučne argumentacije i razloga.

Osnovni kriterijumi teorijskog procenjivanja prihvatljivosti hipoteza su:

a) **Relevantnost** - ukazuje na povezanost uzroka sa problemom koji rešavamo, nudi rešenje problema zbog kojeg je i izabrana

b) **Jasna formulacija** - hipoteza mora biti formulisana na nedvosmislen način, tj. treba je definisati tako da u njoj postoji samo jedno tvrdjenje iz kojeg se mogu jasno sagledati njene implikacije (posledice), a koje se zatim mogu podvrgnuti neposrednom (posmatranje) ili posrednom (eksperiment)

proveravanju, na osnovu čega se može rešiti da li hipoteza objašnjava ili ne objašnjava činjenice, koje se razmatraju.

c) Proverljivost - hipoteza ili naučna hipoteza mora biti proverljiva i to je jedan od osnovnih uslova, koji bi trebao da utiče na naše opredeljenje za prihvatanje neke hipoteze. Veoma je značajno da se konstatiše da li hipoteza može biti proverena (verifikovana) i utvrđena njena istinitost na realizacije istraživanja.

d) Jednostavnost - neke hipoteze znači da se od više alternativnih hipoteza opredeljujemo za onu koja je jednostavnija. Hipoteza treba da bude jednostavna, kratka, sažeta i sugestivna

e) Originalnost ili smelost jedne hipoteze je jedna od njenih najvažnijih karakteristika, kada se vrši procena za njenu teorijsku prihvatljivost. Smatra se da je smela hipoteza ona koja sobom nosi radikalne novine u odnosu na dotadašnja gledišta na neki problem. Međutim, treba imati na umu sledeće: što je hipoteza originalnija, to je manje verovatna i traži veću argumentaciju da bi opstala.

3.4 IZRADA PLANA ISTRAŽIVANJA RADI PRIKUPLJANJA PODATAKA

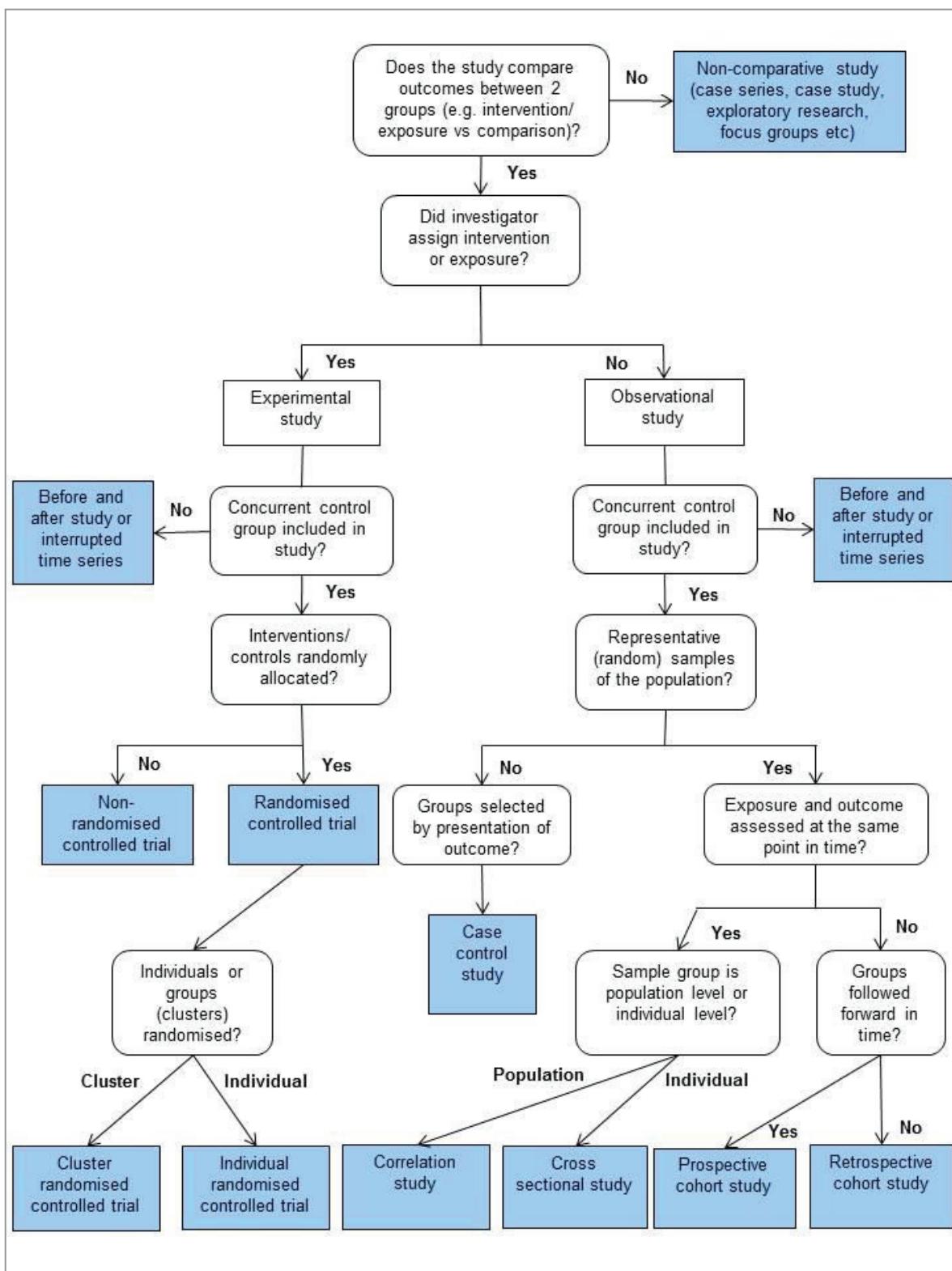
Izrada plana istraživanja radi prikupljanja podataka predstavlja treću fazu u naučno-istraživačkom postupku u kojoj se utvrđuje se način rada, određuje obuhvat, utvrđuje mesto i vreme istraživanja, izbor tehnike i formiranje instrumenata.

Sistematsko eksperimentalno istraživanje koristi primarne podatke, koji su istraživači prikupili svojim originalnim instrumentom istraživanja. Pojam sistematski određen je načinom izbora jedinica istraživanja ili posmatranja.

Neeperimentalno istraživanje najčešće koristi sekundarne podatke, koji su ranije prikupljeni, sredjeni i obično prikazani u tabelama ili dijagramima. Koriste se podaci najčešće iz osnovne dokumentacije kartoni, registri, statistički izveštaji i drugi. Određivanjem obuhvata precizira se širina istraživanja i utvrđuje broj jedinica, koji ulazi u istraživanje. Većina istraživanja u medicinskim naukama se odvija pomoću uzorka iz populacije ili ispitivane pojave. Osnovna funkcija uzorka predstavlja mogućnost da se na osnovu njegovog prikaza dobije ocena celine. Osobine uzorka su reprezentativnost, preciznost i pouzdanost i tačnost. Tipovi uzoraka su: prost ili slučajni uzorak, koji označava da svaka jedinica skupa ima istu mogućnost da bude izabrana, što se obezbeđuje tablicom slučajnih brojeva i stratifikovani uzorak, koji se bira nakon određivanja podgrupa (stratuma), bilo po polu, godinama i sl., pa se zatim iz te podgrupe slučajnim izborom izdvajaju osobe za uzorak. U planu istraživanja sastavni deo je i definisanje mesta i vremena procesa istraživanja. Mesto može biti različito: bolnice, škole, domovi zdravlja, različite radne ustanove, itd. Vreme se utvrđuje datumom početka i završetka istraživanja.

Tehnike istraživanja i instrumenti istraživanja, koji se najčešće koriste u ispitivanjima su: registri obolenja, zdravstveni kartoni, upitnici, listovi laboratorijskih analiza itd. Svi instrumenti istraživanja, fizički (aparati) ili anketni (uputnik) i drugi prethodno su standardizovani, provereni i pripremljeni za korišćenje.

Istraživači u izvođenju istraživanja treba do detalja da znaju svoje obeveze, kao i da poznaju proces istraživanja u celini. Iskustvo, znanje i ujednačeni stavovi među njima obezbeđuju uspeh i valjanost prikupljenih podataka. Plan izvođenja istraživanja mora unapred biti definisan.



Slika 13. Algoritam eksperimentalnih studija (<https://www.nice.org.uk/process/pmg4/chapter/appendix-e-algorithm-for-classifying-quantitative-experimental-and-observational-study-designs>)

3.5.UVOD U DOKAZIVANJE HIPOTEZE

Predstavlja četvrtu fazu u naučno-istraživačkom postupku. U ovu fazu se ubrajaju proveravanje ili verifikacija tačnosti naučnih hipoteza u praktičnoj primeni saznanja (dokazivanje hipoteze) u okviru koje se vrši uzorkovanje, prikupljanje podataka, koji ulaze u uzorak - ispitivanje, posmatranje, deskripcija, eksperiment i interpretacija rezultata. Podaci iz instrumenata istraživanja se obično grupišu i prikazuju pomoću tabela i grafikona. Obrađuju se metodama statističke analize, a potom se dobijeni rezultati prikazuju.

Prezentacija rezultata istraživanja obično se vrši u različitim publikacijama od strane istraživača (radovi, monografije, abstrakti, prezentacije, itd.).

Postoje određeni principi koji odlikuju naučnu, u odnosu npr. na zdravorazumsku spoznaju. Neki od najvažnijih su: princip objektivnosti, princip pouzdanosti, princip opštosti, princip sistematičnosti, sinteza indukcije i dedukcije, sinteza kvantitativnog i kvalitativnog.

Naučne hipoteze se proveravaju u neprekidnom procesu, koji traje od uočavanja problema i njegovog razmatranja u istraživačkom projektu u fazi realizacije istraživanja i izrade završnih dokumenata, pa do praktičnog proveravanja u praksi.

Proveravanje je uključeno u sve faze istraživačkog postupka a kada se posmatra celokupno istraživanje provera se vrši trostruko. U fazi otkrivanja i formulisanja hipoteza, kada se istraživač opredeljuje za hipotezu, koja daje najveće mogućnosti dolazi do prve provere, koja se u metodologiji naziva prethodna teorijska prihvatljivost hipoteza. Nakon ove provere dolazi do druge provere, koja se vrši nakon prikupljanja podataka, koji su dovoljni za zaključivanje o istinitosti hipoteze, odnosno kada se istraživač odlučuje za prihvatanje ili odbacivanje postavljene hipoteze. Ova provera se još naziva i verifikacija hipoteze. Treća provera se vrši nakon izrade završnih dokumenata, kada se proveravaju kako se rešenja dobijena istraživanjem ponašaju u odnosu na teoriju i praksu. Treća faza se u metodološkoj literaturi naziva zamena naučnih hipoteza. Proces proveravanja naučnih hipoteza je složen proces, koji se odvija u 3 faze i on obuhvata prethodni izbor jedne od dve ili više hipoteza, utvrđivanje istinitosti stava hipoteze i prihvatanje ili odbijanje hipoteze izložene kritici naučno stručne javnosti, što je uobičajena teorijska i praktična provera hipoteze.

Postoji nekoliko faza u dokazivanju hipoteze:

1. Uzorkovanje,
2. Prikupljanje podataka koji ulaze u uzorak (posmatranje, deskripcija, eksperiment),
3. Dobrobit životinja u eksperimentalnom radu i
4. Rezultati eksperimenta i njihovo tumačenje.

3.6 DOKAZIVANJE HIPOTEZE - UZORKOVANJE

Kada se vrši istraživanje u praksi nije moguće obuhvatiti celokupan osnovni skup ispitivanih predmeta, nego se uzima samo deo osnovnog skupa (uzorak), pa istraživač na osnovu nalaza dobijenog ispitivanjem uzorka, nastoji da izvede zaključak o celokupnom osnovnom skupu. Osnovni skup predstavlja svaku zbirku članova, koja ima neka zajednička svojstva. U odnosu na veličinu osnovnog skupa razlikujemo: zatvoreni ili konačni skup, koji sadrži konačni broj članova i otvoreni ili beskonačni skup, čiji članovi nisu niti mogu da budu određeni. Svaki skup ima svoje karakteristike, koje mogu biti kvalitativne i kvantitativne

Ako se neka karakteristika može menjati, bilo u količini ili kvalitetu, ona se može posmatrati kao promenljiva (varijabla). Promenljiva podrazumeva neko empirijsko svojstvo objekta, pojave, procesa, stanja, događaja, osobe i sl., koje može imati različite vrednosti. Problem istraživanja se često tiče (nepoznatog) odnosa između dveju ili većeg broja promenljivih. Cilj istraživanja je utvrđivanje povezanosti i otkrivanje uzročnih odnosa među „varijablama“ (promenljivim pojavama).

Pri planiranju i ispitivanju veoma često se ispitivanje ne može sprovesti na celokupnom osnovnom skupu, te ne možemo dobiti informaciju o raspodeli obeležja u celoj populaciji. Razlozi ove pojave se nalaze u brojnosti populacije, velikim troškovima ispitivanja, velikom gubitku vremena i mnogim drugim. Pošto iz navedenih razloga u velikom broju slučajeva ne možemo istraživanjem obuhvatiti celokupni skup ispitivanih predmeta ili slučajeva nego samo deo osnovnog skupa odnosno uzorak skupa, onda na osnovu rezultata dobijenog ispitivanjem uzorka, istraživač nastoji da izvede zaključak o celokupnom osnovnom skupu. Istraživač na osnovu rezultata dobijenih istraživanjem nastoji da predvidi slučajeve, koji nisu obuhvaćeni istraživanjem. Obim uzorka predstavlja broj elemenata u uzorku i on je konačan. Uzorak koji je ispitivan nazivamo podskup osnovnog skupa, koji je dobijen nekim načinom izbora, ali sa ciljem da ispitivana osobina osnovnog skupa kojem uzorak pripada. Opravdano uopštavanje rezultata na ceo osnovni skup možemo primeniti ako ga definišemo sadržajem, obimom i vremenski. Uzorak može da reprezentuje osnovni skup samo ako svaki elemenat osnovnog skupa ima jednaku šansu da uđe u uzorak i ukoliko je uzorak dovoljno brojan. Preciznost zavisi od veličine uzorka.

Uzorkovanje je izvlačenje (ili niz izvlačenja) pojedinačnog člana osnovnog skupa i ono može da bude:

-**Verovatnosno uzorkovanje** u kome je svaki metod izbora uzorka zasnovan na teoriji verovatnoće, pri čemu u svakoj etapi izbora verovatnoća ma kog skupa izabranih jedinica, mora biti poznata. Uzorci koji se uzimaju primenom ove metode mogu biti:

a) prost slučajni uzorak je idealan izbor jer svaki član populacije ima jednakе šanse da bude izabran iz populacije. Svakom članu osnovnog skupa obezbeđuje jednaku verovatnoću da bude uključen u uzorak i uzajamnu nezavisnost izvlačenja članova osnovnog skupa;

b) sistematski uzorak dobija se izvlačenjem iz spiska članova osnovnog skupa na osnovu „uzoračnog intervala“-slučajnim procesom izabere se jedan od prvih deset članova (spiska sa slučajnim redosledom), a potom primenom intervala (svaki n-ti) ostatak članova. Ovaj uzorak je jednostavan za izbor;

c) stratifikovani uzorak dobija se tako što se članovi osnovnog skupa, na osnovu izabranih kriterijuma, prethodno podele na prirodne podskupove, tj.“stratume“ (čime se stvaraju homogene klase u odnosu na dato svojstvo), da bi se iz svakog od njih izvukli nezavisni slučajni uzorci). Uzorci koji se uzimaju primenom ove metode mogu biti:

- *proporcionalni stratifikovani uzorak* - isti procenat članova odnosno svaki stratum u uzorku zastupljen je сразмерно svojoj veličini i

disproporcionalni stratifikovani uzorak: različit procenat članova, odnosno od nekih grupa se uzima više a od nekih manje članova.

d) grupni (klasterski) uzorak se dobija izborom uzorka iz grupe (čiji se uzorak prethodno izabere) u kojima pripadaju članovi osnovnog skupa. Često se koristi i koristan je oblik slučajnog uzorka, a može biti:

-jednoetapni -ako se svi članovi izabranih skupina uključe u uzorak i

-višeetapni- ako se iz izabranih skupova dalje biraju jedinice, koje će biti uključene u uzorak.

-**Neverovatnosno uzorkovanje** nije zasnovano na teoriji verovatnoće, pa pri izvlačenju tih uzoraka nije poznata verovatnoća s kojom neki član osnovnog skupa ulazi u uzorak, ne omogućava određivanje preciznosti uzorka a time ni tačnosti ocenjivanja. Uzorci koji se uzimaju primenom ove metode mogu biti:

- a) **prigodni uzorak** - čine raspoložive jedinice (lako se dobija), a često ostaje nejasno iz kog osnovnog skupa uzorak potiče. Ima problematičnu reprezentativnost, pri čemu nije od pomoći ni povećanje uzorka. Većina članova „ciljanog“ osnovnog skupa nema nikakve izglede da bude uključena u uzorak. Nepoznati su smer i veličina razlika između vrednosti, koja je nađena ispitivanjem uzorka i vrednosti koja važi za celokupni osnovni skup, a ne postoji mogućnost da se izračuna greška uzorka;
- b) **kvotni uzorak** predstavlja jasno definisan osnovni skup, koji se deli se na podskupove prema odabranim osobinama. Određuje se veličina svakog od tih podskupova; kao i potrebna veličina uzorka i kvote (broj članova podskupa koje treba uključiti u uzorak) a izbor članova za uzorak iz svakog podskupa prepušta se slobodnom prosuđivanju i odlučivanju istraživača. Primjenjuje se kad je slučajno uzorkovanje teško izvesti ili kad je ono skupo;
- c) **namerni uzorak** - se zasniva na prosuđivanju istraživača (koji ima na umu cilj istraživanja) i precizniji je nego prigodi uzorak i
- d) **uzorak „grudvi snega“** primjenjuje se isključivo kada su ljudi ispitanici. Prvo se bira početni ispitanik, koji identificuje druge ispitanike, koje bi trebalo uključiti u uzorak, a oni biraju sledeće sve dok se ne postigne oplanirana veličina uzorka. Ovakav uzorak je naročito pogodan za ispitivanje i ocenjivanje osobina, koje se u osnovnom skupu retko javljaju, naročito za zatvorene i teško dostupne populacije.

Veličina uzorka uslovljena je resursima, koje koristimo za istraživanje i zavisi od varijabilnosti pojave koju ispitujemo u istraživanju, od preciznosti i tačnosti kojom pojavu merimo, pouzdanosti rezultata koje očekujemo i budžeta kojim raspolaćemo. Uvek pri istraživanju i izboru veličine uzorka, ne treba zaboraviti da što je veći uzorak, podaci koje dobijemo istraživanjem će biti tačniji.

3.7 DOKAZIVANJE HIPOTEZE – ISPITIVANJE, NAUČNA DESKRIPTICIJA I EKSPERIMENT

Praktične metode proveravanja hipoteze su naučno posmatranje, deskripcija i eksperiment, a primenjuju se pri prikupljanju podataka, koji ulaze u uzorak za istraživanje.

Prikupljanje podataka – ispitivanje

Ispitivanje je metoda prikupljanja empirijskih podataka pomoću iskaza, prvenstveno usmenih ali i pisanih, koje daju ispitanici. To je način neposrednog sakupljanja podataka, jer se podaci dobijaju u neposrednoj verbalnoj komunikaciji sa izvorom podataka - davaocem iskaza, ali je istovremeno i način posrednog sakupljanja podataka zato što između događaja i podataka o događaju posreduje ispitanik, davalac iskaza.

Podaci koje dobijamo od davaoca iskaza su rezultat njegovog opažanja, iskustva i svesti, naročito kada se ne odnose isključivo na njega, na njegova neposredna saznanja i doživljavanja. Istinitost i vrednost podataka dobijenih ispitivanjem su zbog toga ograničeni subjektivnošću onoga ko daje i onoga ko prima podatke. Pri ispitivanju se najčešće koriste intervju i anketa.

U veterinarskoj medicini se koristi prilikom ispitivanja zadovoljstva vlasnika, sakupljanja epidemioloških podataka o ponašanju životinje, navikama vlasnika i životinja ili ispitivanju zadovoljstva korisnika proizvoda i usluga.

Prikupljanje podataka – posmatranje i deskripcija (opisivanje)

Posmatranje je neposredno čulno opažanje, način prikupljanja podataka Posmatranje se primenjuje kao vid provere hipoteze, tako što se pojava opaža i opisuje, a da se tim posmatranjem ne utiče na spontani tok te pojave u sistemu, koji se posmatra u prirodnim uslovima Pri naučnom posmatranju pojave dozvoljeno je i snimanje pojave, koje kasnije može da objektivizuje situaciju. Naučno posmatranje je sistemsko opažanje u cilju otkrića novih činjenica ili proveravanja naučnih hipoteza. Posmatranje se smatra i naziva prirodni eksperiment, dok se izvođenje drugog oblika provere eksperiment, naziva veštački eksperiment.

Posmatranje je metod u kome ispitivač pasivno nadzire određenu pojavu koju ispituje ili se taj nadzor vrši aktivno, kada se posmatrač uključuje u proces posmatranja. Ova istraživanja su karakteristična za biheviorizam i etologiju životinja (ponašanje životinja.).

Prednosti tehnike posmatranja su u mogućnostima opažanja i korišćenja indikatora, koji se po pravilu, ne koriste u ispitivanju, a ni u primeni analize sadržaja. Moguće je opisivati ponašanje cele skupine ili čitavog sastava određenog segmenta, čime se može, u određenim okolnostima, steći tačnije saznanje o stvarnom značenju određenih postupaka i drugih vidova ponašanja.

Ako se posmatranje obavlja kroz duži period i posebno, ako je posmatranju izložen dovoljno veliki broj odgovarajućih subjekata i procesa tada je moguće steći saznanje o razvoju i kontinuitetu odnosno oscilacijama aktivnosti. Ako u dužem vremenskom periodu od nekoliko godina vršimo permanentno ili ciklično ponovljeno posmatranje istih subjekata u različitim akcijama i različitim fazama tih akcija, skupljeni podaci mogu biti veoma pouzdani i mogu da predstavljaju odgovarajuću osnovu za prognostiku.

Posmatranje može biti:

- objektivno (stepen postignutog saznanja),
- potpuno,
- precizno (tačno posmatranje) i
- sistemsko.

Predmeti naučnog posmatranja mogu biti spoljašnje pojave (ekstrospekcija), koje se mogu čulno opipati i unutrašnje pojave (introspekcija). Egzaktnost je potpuna preciznost posmatranja kada se postigne najviši stepen tačnosti posmatranja. Metoda naučnog posmatranja može da prethodi svakoj drugoj metodi, a pre svih eksperimentalnoj metodi. Ona nema vrednost eksperimenta a njena podela je veoma složena.

Naučno posmatranje se deli na:

- neposredno posmatranje (istraživač putem čula uspostavlja kontakt sa objektom posmatranja),
- sveobuhvatno posmatranje (predmet posmatranja je neka složena i dugotrajna pojava),
- masovno posmatranje (predmet posmatranja je neka masovna pojava),
- pojedinačno posmatranje ili posmatranje pojedinih slučajeva (predmet posmatranja su retki i jedinstveni fenomeni),
- direktno i indirektno posmatranje i
- sistemsko posmatranje.

Posmatranje mora da se izvrši u nekoliko koraka, pri čemu osnovu čini sistemsko zapisivanje podataka i njihovo klasifikovanje. Pored ovoga, treba definisati i način uspostavljanja kontakta sa sredinom i situacijom u kojoj će posmatranje biti izvedeno. Istraživanje podrazumeva prethodnu selekciju i obuku posmatrača. Istraživač obično beleži i svoje komentare, tako da sagledava svoj saznanji put i greške na njemu.

Ruski fiziolog Pavlov je rekao da posmatranjem dobijamo od prirode ono što nam ona nudi, a eksperimentom uzimamo od nje ono što želimo.

Deskripcija ili opisivanje je metod koji se primenjuje zajedno sa posmatranjem tačnije nakon posmatranja. Naučna deskripcija (ili naučno opisivanje) je najniži nivo naučnog saznanja – jer obuhvata opisivanje pojava, činilaca i njihovih svojstava, njihove strukture, funkcionalnih veza i odnosa. To je opisivanje pojava i stanja na osnovu posmatranja. Za uspešnu primenu deskripcije neophodno je poznavati uslove primene, teme istraživanja i postupak primene. Deskripcija treba da omogući da steknemo predstavu na osnovu koje se mogu doneti određeni sudovi, zaključci, zakoni i teorije. Deskripcije mogu biti određene ili neodređene. Određenim deskripcijama se opisuju pojedinačni predmeti istraživanja, a neodređenim klase, radovi i drugi. Posmatranjem i deskripcijom predmeta naučnog istraživanja ciljevi postaju jasniji, pa zato posmatranje i deskripcija predstavljaju prve korake ka naučnom objašnjenju pojedinih delova i celine objektivne stvarnosti. Evolucionom ili genetičkom metodom treba doći do shvatanja kakav je taj predmet od svog postanka do danas. Naučna deskripcija mora ispunjavati određene uslove, a to su validnost, objektivnost, potpunost, sistematicnost i preciznost.

Prikupljanje podataka – studije slučaja (eng.case report)

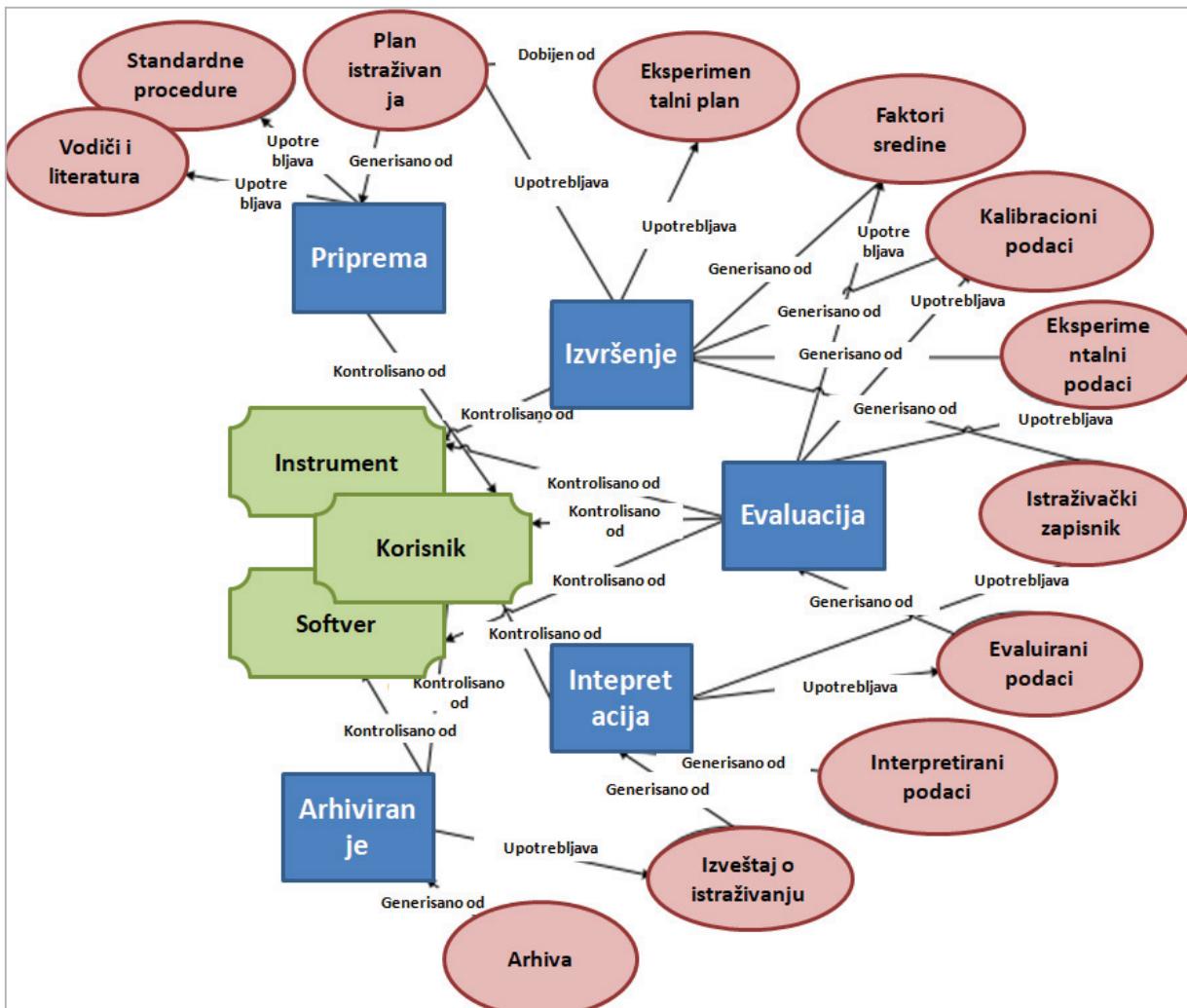
U medicinskim istraživanjima postoji vrlo koristan metod, kada se na osnovu **individualnih** slučajeva iz prakse, koji su objavljeni u naučnim časopisima dobijaju podaci, koji se mogu koristiti, da bi se došlo do neke zakonitosti. Korisno je da u medicinskim naukama lekari i veterinari u praksi svoje zanimljive i ispitane slučajeve prezentujete stručnoj javnosti opisivanjem tih slučajeva u časopisima.

Prikupljanje podataka kroz eksperiment

Eksperiment ili ogled je analitički postupak za proučavanje uzročno-posledičnih odnosa. Predstavlja metod naučnog istraživanja u kome se namerno ili sistematski menja neka pojava, radi izazivanja, a onda posmatranja i merenja neke druge pojavе (nezavisno-zavisna promenljiva), dok se ostali relevantni uslovi (promenljive) kontrolisu ili izoluju. Najpoznatiji za medicinske nauke su laboratorijski eksperimenti. Eksperiment je postupak naučnog **istraživanja** čiji rezultat potvrđuje ili odbacuje postavljenu hipotezu u naučnom radu. U nauci se eksperiment smatra jednim od najobjektivnijih, najpouzdanijih i najegzaktnijih metoda, te saznanja dobijena ovim postupkom imaju visok epistemološki status.

Eksperimentalne studije predstavljaju testiranje uzročno - posledičnog odnosa pod kontrolom istraživača i pružaju najjače dokaze o vezi između uzroka i posledice, a pogodne su za testiranje efikasnosti i bezbednosti nekog leka, procedure ili tehnike. Mogu se koristiti za evaluaciju efikasnosti preventivnih mera, organizacije zdravstvene službe, i drugih. Eksperiment mora biti ponovljiv, tako da ukoliko je naučna istina utvrđena u istim okolnostima će se dobiti isti rezultati. Otac moderne naučne metode sa aspekta rada sa eksperimentalnim podacima je irački matematičar Ibn al-Haytham Alhazen (965-1040).

Eksperimentalni metod pripada eksperimentalnim studijama, u kome se do rezultata dolazi u kontrolisanim uslovima koje određuje istraživač.



Slika 14. Eksperimentalne procedure i podaci (Ney i sar., 2011, Studies in Computational Intelligence)

Eksperimenti imaju svoje elemente u istraživanju:

- 1.namerno izazivanje pojave** koja se želi proučavati;
 - 2.ponavljanje javljanja pojave;**
 - 3.kontrola** svih relevantnih uslova pod kojima se javlja pojava;
 - 4.sistematsko variranje uslova** pod kojima se pojavi javlja;
- Uslov koji se namerno menja – *nezavisna promenljiva* a promena na pojavi koju to izaziva – *zavisna promenljiva* i
- 5.kvantifikacija** – brojčano izražavanje posmatranih pojava.

U eksperimentu postoje i tri vrste promenljivih ili varijabli:

Nezavisne promenljive -one koje namerno i sistematski menjamo, jedno stanje koje se menja u eksperimentu.

Zavisne promenljive -one na kojima registrujemo promene, koju merite ili posmatrajte. Zavisna promenljiva ili zavisna varijabla je dobila ime jer je faktor koji zavisi nezavisne varijable i

Eksterne (kontrolne promenljive) -one čiji uticaj želimo da eliminišemo.

Postoji više eksperimentalnih studija, koje se bave: kliničkim eksperimentom, terenskim eksperimentom i eksperimentom u društvenoj zajednici.

Klinički eksperiment se vrši na obolelim osobama, a najčešće se vrši testiranje efikasnosti nekog sredstva ili procedure u lečenju ili prevenciji određene bolesti. Zaključci se izvode upoređivanjem rezultata eksperimentalne i kontrolne grupe.

Terenski eksperiment se bazira na ispitivanju uticaja nekog agensa ili procedure na smanjivanje incidencije obolevanja kod zdravih osoba. Vrši se na većem broju ispitanika uz njihovo duže praćenje, i samo u područjima gde je učestalost te bolesti visoka.

Eksperiment u društvenoj zajednici se koristi za ispitivanje primene neke zaštitne mere ili uklanjanja potencijalnog faktora rizika na zdravlje te zajednice (ne gleda se pojedinac). Zaključci se izvode na osnovu upoređivanja stanja zajednice pre i posle primene mere, ili upoređivanjem dve različite zajednice, gde je na jednoj primenjena mera dok na drugoj nije.

U toku izvođenja eksperimenta pojava u kojoj se životinje dele na oglednu i kontrolnu grupu se naziva **randomizacija**. Randomizacija je rasporedavanje životinja u grupe u toku kliničkih studija odnosno eksperimenta.

Klasifikacija eksperimenata

Eksperimenti mogu da se podele na: prethodne, konačne i krucijalne.

Prethodni (preliminarni) eksperiment služi da se na malom uzorku, pre konačnog eksperimenta, provere još neke teorijske postavke i tehničke karakteristike opreme, i da se proceni veličina uzoraka.

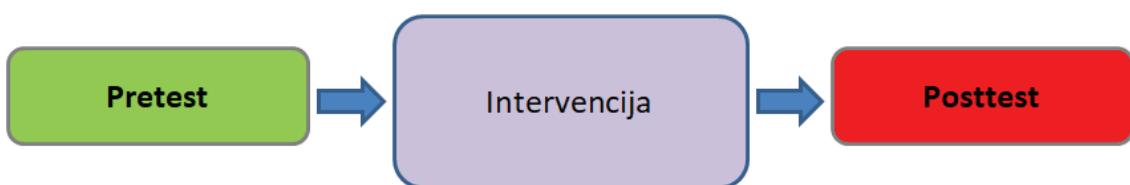
Konačni (definitivni) eksperiment se koristi za proveravanje prethodno formulisane hipoteze i za otkrivanje novih naučnih činjenica. To je eksperiment za koji istraživač smatra da su njime u celini ostvarene ideje s kojima je počeo svoje istraživanje i koji se zato u daljoj fazi rada više neće značajnije menjati.

Krucijalni eksperiment ("eksperiment raskršća") je vrsta eksperimenta, kojim se rešava konačna sudbina dveju oprečnih (alternativnih) hipoteza. Naime, posle njega jedna od dve tekuće hipoteze smatrala bi se opovrgnutom.

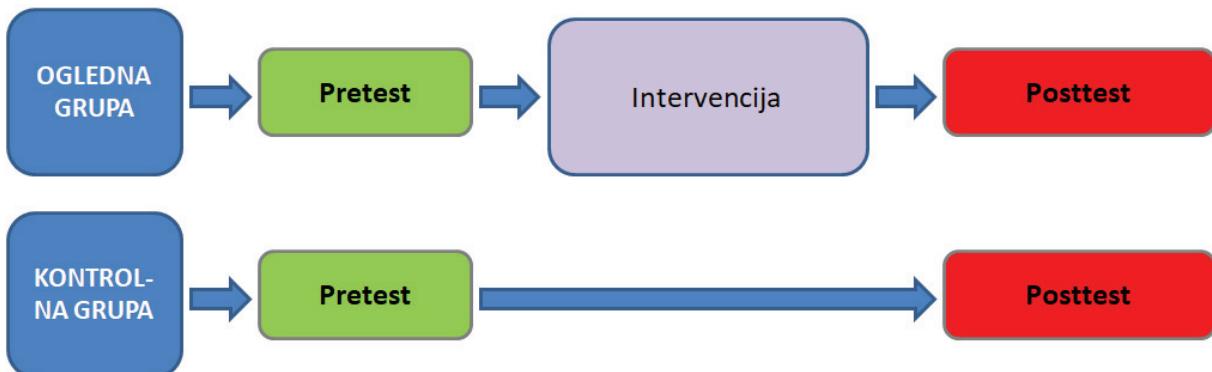
Razlikujemo nekoliko tipova eksperimenta:

- 1) *Nacrt pretest-posttest sa kontrolnom grupom* u kome se predmeti odabiraju i rasporeduju u grupe slučajno, kao što se slučajnim procesom određuje koja će grupa biti izložena eksperimentalnom tretmanu-faktoru,
- 2) *Nacrt samo posttest sa kontrolnom grupom* u kome se jedna eksperimentalna grupa izlaže tretmanu, a druga se tom tretmanu ne izlaže, pri čemu se grupe obrazuju i izlažu različitim uslovima slučajnim procesom i
- 3) *Solomonov nacrt sa četiri grupe* koji je kombinacija 1. i 2. nacrta.

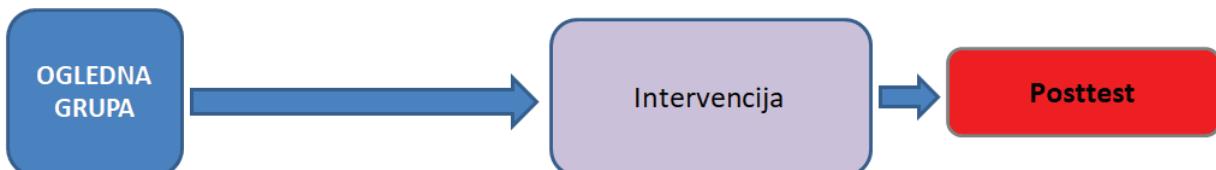
Blokovski sistem eksperimenta – Cilj formiranja blokova je eliminisati delovanje nekontrolisanih spoljašnjih uticaja. Ogledi se dele u blokove u kojima su uslovi homogeniji nego što su to u okviru eksperimenta kao celini. Primer: uticaj nivoa proteina iz novog hraniva u proizvodnji mleka kod krava u laktaciji. Kod krava postoji ishrana sa tri nivoa proteina (3) i krave koje su u ranoj, srednjoj laktaciji i gravidne nezasušene krave (3). Ukupno imamo $3 \times 3 = 9$ blokova, koji se međusobno porede i porede se sa klasičnim hranivom (18 poređenja).



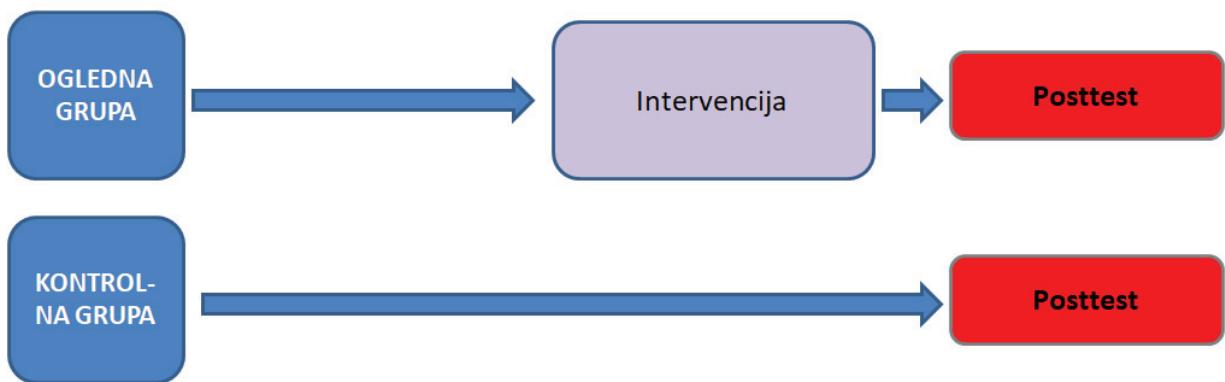
Slika 15. Pretest-posttest sa jednom grupom



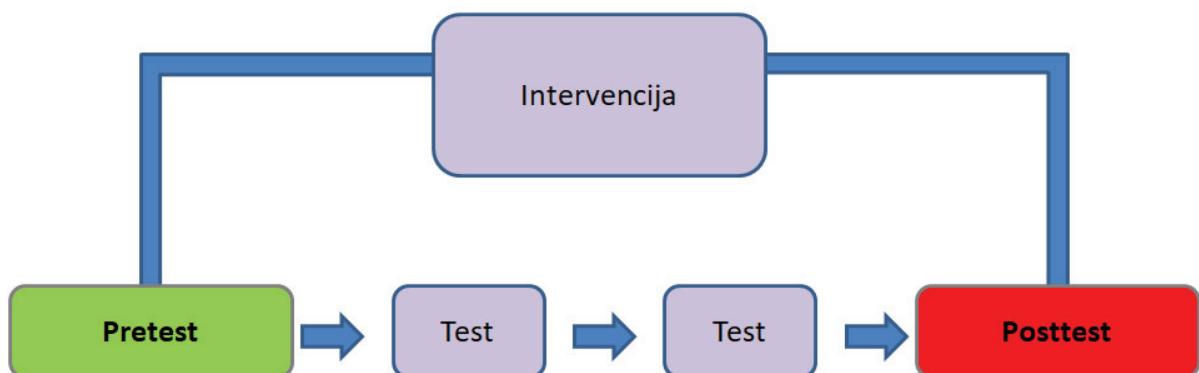
Slika 16. Pretest-posttest sa dve grupe



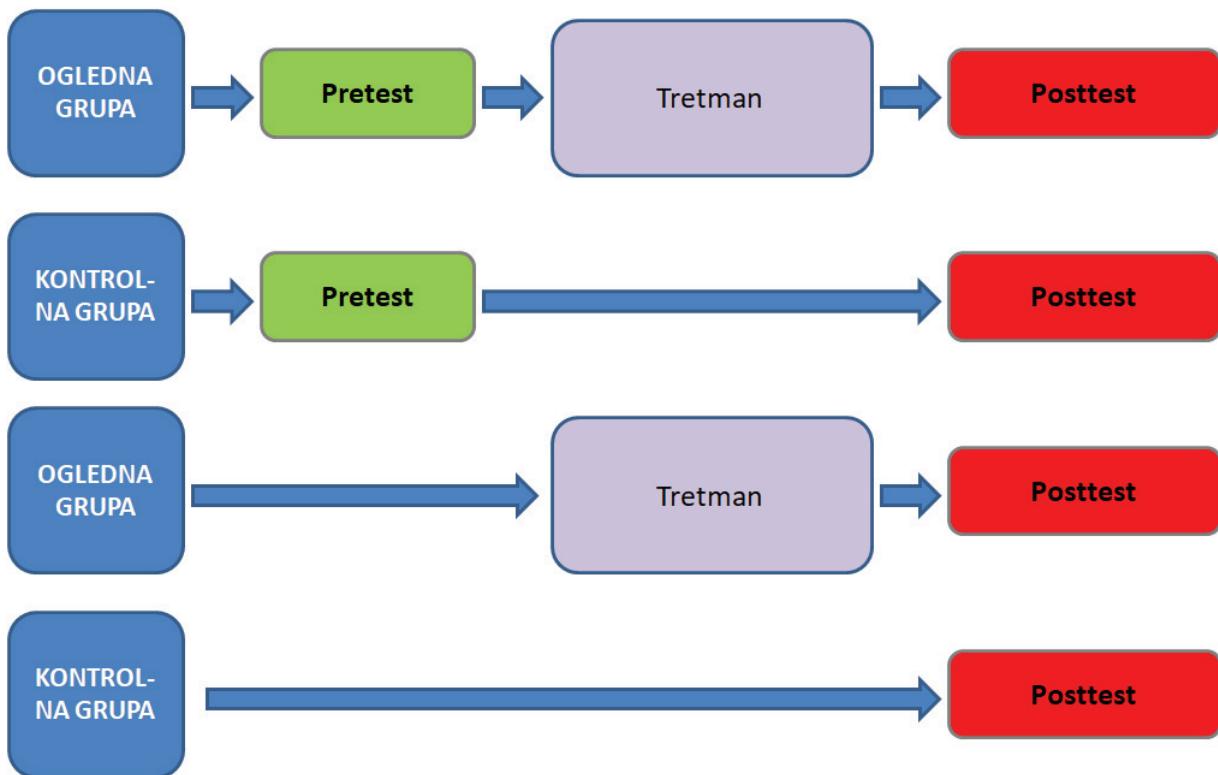
Slika 17. Samo posttest sa jednom grupom



Slika 18. Samo posttest sa dve grupe



Slika 19. Analiza vremenske serije



Slika 20. Solomonov nacrt sa četiri grupe

One-Treatment Designs																		
Design 5A—Latin Square																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Vcol₁</th><th>Vcol₂</th><th>Vcol₃</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vrow₁</td><td>A₁</td><td>A₂</td><td>A₃</td></tr> <tr> <td>Vrow₂</td><td>A₂</td><td>A₃</td><td>A₁</td></tr> <tr> <td>Vrow₃</td><td>A₃</td><td>A₁</td><td>A₂</td></tr> </tbody> </table>			Vcol ₁	Vcol ₂	Vcol ₃	Vrow ₁	A ₁	A ₂	A ₃	Vrow ₂	A ₂	A ₃	A ₁	Vrow ₃	A ₃	A ₁	A ₂	
	Vcol ₁	Vcol ₂	Vcol ₃															
Vrow ₁	A ₁	A ₂	A ₃															
Vrow ₂	A ₂	A ₃	A ₁															
Vrow ₃	A ₃	A ₁	A ₂															
<i>Two blocking variables</i>																		
Design 5B—Graco-Latin Square																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Vcol₁</th><th>Vcol₂</th><th>Vcol₃</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vrow₁</td><td>Vcell₁A₃</td><td>Vcell₂A₂</td><td>Vcell₃A₁</td></tr> <tr> <td>Vrow₂</td><td>Vcell₂A₁</td><td>Vcell₃A₃</td><td>Vcell₁A₂</td></tr> <tr> <td>Vrow₃</td><td>Vcell₃A₂</td><td>Vcell₁A₁</td><td>Vcell₂A₃</td></tr> </tbody> </table>			Vcol ₁	Vcol ₂	Vcol ₃	Vrow ₁	Vcell ₁ A ₃	Vcell ₂ A ₂	Vcell ₃ A ₁	Vrow ₂	Vcell ₂ A ₁	Vcell ₃ A ₃	Vcell ₁ A ₂	Vrow ₃	Vcell ₃ A ₂	Vcell ₁ A ₁	Vcell ₂ A ₃	
	Vcol ₁	Vcol ₂	Vcol ₃															
Vrow ₁	Vcell ₁ A ₃	Vcell ₂ A ₂	Vcell ₃ A ₁															
Vrow ₂	Vcell ₂ A ₁	Vcell ₃ A ₃	Vcell ₁ A ₂															
Vrow ₃	Vcell ₃ A ₂	Vcell ₁ A ₁	Vcell ₂ A ₃															
<i>Three blocking variables</i>																		
Factorial Designs																		
Design 13—Latin Square Confounded																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>A₁</th><th>A₂</th><th>A₃</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vrow₁</td><td>B₁</td><td>B₂</td><td>B₃</td></tr> <tr> <td>Vrow₂</td><td>B₂</td><td>B₃</td><td>B₁</td></tr> <tr> <td>Vrow₃</td><td>B₃</td><td>B₁</td><td>B₂</td></tr> </tbody> </table>			A ₁	A ₂	A ₃	Vrow ₁	B ₁	B ₂	B ₃	Vrow ₂	B ₂	B ₃	B ₁	Vrow ₃	B ₃	B ₁	B ₂	
	A ₁	A ₂	A ₃															
Vrow ₁	B ₁	B ₂	B ₃															
Vrow ₂	B ₂	B ₃	B ₁															
Vrow ₃	B ₃	B ₁	B ₂															
<i>Two treatments One blocking variable</i>																		
Design 16—Latin Square Fractional																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>B₁</th><th>B₂</th><th>B₃</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A₁</td><td>C₁</td><td>C₂</td><td>C₃</td></tr> <tr> <td>A₂</td><td>C₂</td><td>C₃</td><td>C₁</td></tr> <tr> <td>A₃</td><td>C₃</td><td>C₁</td><td>C₂</td></tr> </tbody> </table>			B ₁	B ₂	B ₃	A ₁	C ₁	C ₂	C ₃	A ₂	C ₂	C ₃	C ₁	A ₃	C ₃	C ₁	C ₂	
	B ₁	B ₂	B ₃															
A ₁	C ₁	C ₂	C ₃															
A ₂	C ₂	C ₃	C ₁															
A ₃	C ₃	C ₁	C ₂															
<i>Three treatments No blocking variable</i>																		
Design 17—Graco-Latin Square Fractional																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>A₁</th><th>A₂</th><th>A₃</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vrow₁</td><td>B₁C₃</td><td>B₂C₂</td><td>B₃C₁</td></tr> <tr> <td>Vrow₂</td><td>B₂C₁</td><td>B₃C₃</td><td>B₁C₂</td></tr> <tr> <td>Vrow₃</td><td>B₃C₂</td><td>B₁C₁</td><td>B₂C₃</td></tr> </tbody> </table>			A ₁	A ₂	A ₃	Vrow ₁	B ₁ C ₃	B ₂ C ₂	B ₃ C ₁	Vrow ₂	B ₂ C ₁	B ₃ C ₃	B ₁ C ₂	Vrow ₃	B ₃ C ₂	B ₁ C ₁	B ₂ C ₃	
	A ₁	A ₂	A ₃															
Vrow ₁	B ₁ C ₃	B ₂ C ₂	B ₃ C ₁															
Vrow ₂	B ₂ C ₁	B ₃ C ₃	B ₁ C ₂															
Vrow ₃	B ₃ C ₂	B ₁ C ₁	B ₂ C ₃															
<i>Three treatments One blocking variable</i>																		
<i>A, B, C = Treatments</i>																		
<i>Vrow, Vcol, Vcell = Blocking variables</i>																		

Slika 21. Blok sistem (Alferes, 2012, Methods of Randomization in Experimental Design)

Klinička istraživanja- studije

Danas se većina kliničkih istraživanja zasniva na istim principima, kao i eksperimentalna (laboratorijska) istraživanja. Pored navedenog, treba istaći da je primena principa eksperimenta u kliničkom radu, povezana sa nizom problema, koji nisu samo pitanje etičke prirode. Ove probleme treba rešiti da bi kliničko istraživanje imalo potpunu naučnu vrednost. Kada se planira kliničko medicinsko istraživanje moraju se stvoriti uslovi, da se posmatrani parametar u studijskoj grupi, može uporediti s istim parametrom u kontrolnoj grupi (slična ispitivanoj grupi u pogledu svih ostalih parametara) i da se može uočena razlika statistički iskazati. Ovakva istraživanja se nazivaju *kontrolisana medicinska istraživanja*, a ona se zasnivaju na tri metoda:

1. Kontrolisani klinički eksperiment (studija) predstavlja ogled ili eksperiment u kome su studijske grupe sastavljene iz ljudske populacije. Ovaj eksperiment odgovara eksperimentu koji se vrši u laboratoriji. Za ovu metodu je karakteristično da ima prospektivni karakter, što znači da se planira postupak, koji će tek biti izvršen, a metodološki ukoliko se on pravilno izvede ova vrsta eksperimenta daje najpouzdaniji odgovor na pitanje, koje je postavljeno u hipotezi, a vezano je za određeni naučni problem. Za kontrolisani klinički eksperiment je značajno, da postoje strogi kontrolisani uslovi za ispitnike, koji učestvuju u studiji. Istraživač u ovom eksperimentu određuje eksperimentalni faktor, koji treba da se istraži i određuje uslove pod kojima će se izvoditi eksperiment. Zbog toga, je veoma značajan izbor ispitnika i kontrolne grupe, koja treba da bude u velikom broju faktora i osobina identična sa eksperimentalnom grupom, da bi se dobili što kvalitetniji i relevantniji rezultati i zaključci, koji se iz njih izvode. Zato se eksperimentalna i kontrolna grupa stavljaju u iste uslove u eksperimentu, pa se nakon toga upoređuju i posmatraju. Ponekad se u nekim eksperimentima postavlja zadatak da ispitnici studijske grupe istovremeno budu i kontrolna grupa, u smislu faktora koji se ispituje i uticaja tog faktora na ispitnike. Ova istraživanja se vrše ukoliko se entitet, čija se promena očekuje pod dejstvom navedenog faktora, prethodno dobro prouči. Primer ovakvog istraživanja se može ilustrovati uticajem određenog leka na neko oboljenje. Kod ove metode je važno da se eksperimentalna i kontrolna grupa izaberu po metodi slučajnog izbora randomizacijom, a veoma je bitno da grupe budu slične po polu, uzrastu, telesnoj masi i dr, jer se u tom slučaju dobija stratifikovan uzorak. Za objektivnost ovog eksperimenta je neophodno da kontrolna grupa dobije placebo, neaktivni agens, koji po svojim spoljnišnjim karakteristikama odgovara ispitivanom aktivnom agensu, koji se daje ispitivanoj grupi. Ovaj placebo efekat je psihološki i on može da utiče na rezultate efikasnosti faktora, koji se daje ispitivanoj grupi. U ovim ispitivanjima ispitnici kontrolne grupe ne treba da budu obavešteni da primaju placebo, ali je prethodno od njih važno pribaviti saglasnost da učestvuju u ispitivanju i eksperimentu odnosno studiji. Zbog načina ovakvog istraživanja, ova studija se naziva „*slepa*“ *studija*, a metod ove studije „*slepi*“ *metod*. Da bi proverili verodostojnost postavljene hipoteze i statističku značajnost uočenih razlika, nakon svakog kontrolisanog kliničkog eksperimenta (studije), treba izvršiti statističku obradu podataka i poređenje dobijenih rezultata u obe grupe eksperimentalnoj (studijskoj) i kontrolnoj grupi. Istraživač pri planiranju istraživanja i pre istraživanja, treba da se konsultuje sa statističarom u smislu odabira veličine uzorka i stepenu očekivane razlike između grupa, a i da poznaje osnove biomedicinske statistike. Mnogo je jednostavnije izvršiti laboratorijski eksperiment, jer se on može planirati s potpunom preciznošću u odnosu na mogućnost uticaja faktora, koji se ispituje, pošto se uticaj ostalih faktora, koji bi potencijalno mogli da utiču na rezultat, može uniformisati u obe ispitivane grupe, studijskoj i kontrolnoj grupi. Laboratorijski eksperiment je za razliku od kliničkog eksperimenta kod koga je teško izbeći uticaj drugih faktora na dobijene rezultate i zbog bioloških i psiholoških razlika među individuama, mnogo precizniji i bez uticaja

navedenih faktora, te pogodniji za ispitivanja. Imajući u vidu ove razlike, za klinički eksperiment treba obezbediti veoma izjednačene eksperimentalne uslove u obe grupe, kliničkoj i kontrolnoj i pronaći na koji način da se umanji uticaj predubedenja istraživača. Zbog svih navedenih razloga, danas se smatra, da nije dovoljno da klinička studija bude samo „slepa“ već da je daleko veća verodostojnost dobijenih rezultata, ako se vrši „dvostruko slepa“ ili „dvostruko slepa ukrštena“ studija. Praktično u kontrolisanu kliničku (eksperiment) studiju se ubrajaju sve tri navedene studije.

Dvostruko slepa kontrolisana klinička studija – je studija u kojoj ni pacijent ni istraživač ne znaju koji se aktivni lek ispituje i primenjuje u studiji ili se primenjuje placebo. Ova studija je dobra, da bi se izbegla pristrasnost i predubedenje istraživača. Praktično, dok se ne izvrši istraživanje odnosno studija i dok se ne otvori dokumentacija i šifra distribuiranog leka/placeba, ni istraživač ni pacijenti ne znaju kojoj je grupi pacijent pripadao, grupi koja je primila aktivni lek ili placebo. Nakon otvaranja dokumentacije pacijenti se svrstavaju u grupu, kojoj su pripadali i vrši se statistička obrada podataka. U ovoj studiji je isključena i podsvesna težnja pacijenta da lekaru nesvesno daje pogrešne podatke o različitim faktorima, koji su podložni psihološkom uticaju, kao u primeru kod dejstva nekog leka na određenu jačinu boli, ili stepena boli pri primeni različitih lekova odnosno preparata. Ova studija, ima niz prednosti u naučnom smislu zbog pouzdanijih rezultata u poređenju sa „slepom“ metodom, ali ima i nedostatke, koji dovode do teškog sprovođenja ove studije, a oni se ogledaju u nejasnoćama i teškom pristupu ispitanicima, koji treba da pristanu na studiju iako ne znaju šta treba da se kao lek primeni u studiji i šta se sa tom studijom dobija. Najveći problem je, što se ispitanicima ne daju podaci, a traži se pismeni pristanak za učešće u studiji. Obzirom da ispitanici ne znaju, koji lek dobijaju, ko je ispitivana, a ko kontrolna grupa, često ispitanici i to naročito oni koji nemaju osećaj poboljšanja zdravstvenog stanja (oni koji su u kontrolnoj grupi i uzimaju placebo), nakon uzimanja leka mogu da se isključe iz studije i daljeg ispitivanja, čime se stvaraju problemi tehničke prirode, jer se ne može otvoriti šifra, te nije poznato da li je uzimao aktivnu supstancu ili placebo, niti se ispitanik može zameniti, pa se na taj način smanjuje ukupan broj ispitanika.

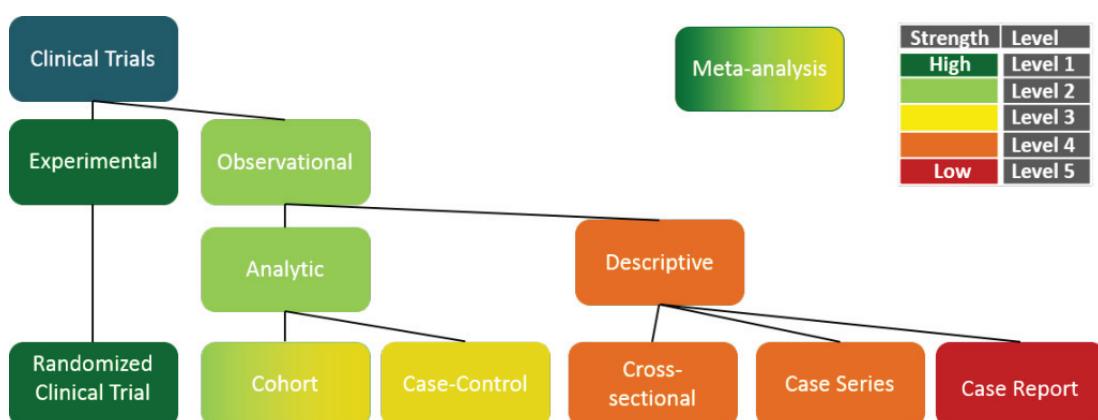
Dvostruko slepa kontrolisana unakrsna klinička studija-obuhvata proceduru pri kojoj svi ispitanici primaju oba leka, kojima se ispituje efikasnost u različitim vremenskim intervalima i različitim redosledom. Redosled primene lekova (leka i placebo), nije poznat ni ispitanicima ni istraživaču do kraja ispitivanja. Nakon otvaranja šifre odnosno dokumentacije, vrši se statistička obrada podataka, a pacijenti kao i u prethodnoj studiji pre ispitivanja daju pristanak o učešću u ispitivanju. Kao primer ovakve studije navodi se primena novog lokalnog anestetika na modelu hiruškog vađenja umnjaka. Uslov za ovo ispitivanje je da ispitanici imaju oba umnjaka, pri čemu se pretpostavlja da će vađenje oba umnjaka biti iste težine. Za jednu intervenciju će biti primenjen jedan lokalni anestetik a za drugu kod istog pacijenta drugi lokalni anestetik. Redosled primene anestetika određuje se pre istraživanja i bez znanja istraživača. Predubedenje ispitanika da će efekat anestezije, pri drugoj hiruškoj intervenciji biti isti, kao i pri prvoj se isključuje, time što jedna polovina pacijenata prvo primi poznati a nakon toga ispitivani anestetik, a druga polovina pacijenata ima obrnut postupak primanja anestetika. Na ovaj način se bez obzira na pozitivan ili negativan efekat leka, eliminiše i pristrasnost ili predubedenje, ne samo ispitanika, nego i istraživača.

2. Prospektivna kontrolisana klinička studija se izvodi sa kontrolisanim ali manje strogim uslovima. U ovoj studiji istraživač nema aktivan stav prema aplikaciji ispitivanog faktora, već on posmatra pojavu samo na način kako se ona odvija. Naziv ove studije je prospektivna kontrolisana klinička studija, jer se vrši planska kontrola svih faktora na osnovu kojih se formira studijska i kontrolna grupa, ali se ne utiče na osnovni faktor, koji se istražuje odnosno kako je već navedeno, istraživač na njega ne utiče. Nedostatak ove studije je, jer ona često ima longitudinalni karakter, pošto je potrebno da se uticaj faktora, koji se istražuje, po pravilu, potrebno vršiti u dužem vremenskom periodu. Veoma često je

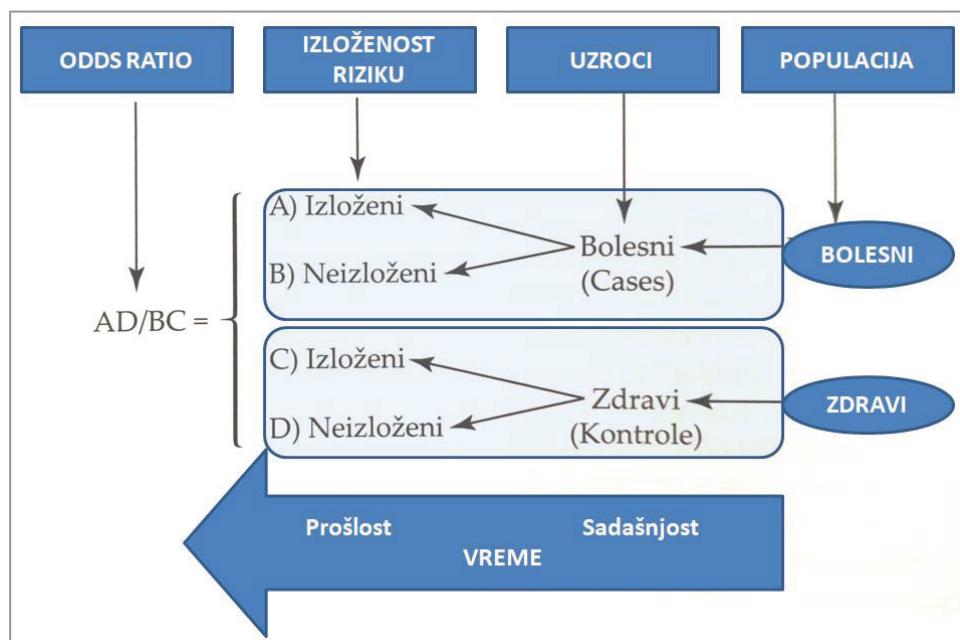
potrebno da se u ovakvu studiju uključi veliki broj ispitanika. Već je navedeno, da je u svaku kliničku studiju u kojoj se vrše ispitivanja na ljudima potrebno uključiti više pacijenata, naročito ako je manji ili ne postoji aktivan uticaj na faktor, koji se istražuje.

3. Retrospektivna klinička studija predstavlja najjednostavnju kliničku studiju, pošto kao što je vidljivo po nazivu, retrospektivno u proteklom vremenskom periodu, najčešće jednogodišnjem, istražuje učestalost neke pojave, oboljenja, poremećaja, komplikacija ili efekata terapije na bolesnike. U ovoj studiji se donose zaključci na osnovu posledica, koje je izazvao ispitivani faktor, praktično na osnovu dokumentacije u kojoj se ti podaci nalaze, uz izbor odgovarajuće kontrolne grupe. Obzirom da istraživač uzima podatke a ne učestvuje aktivno i ne utiče na faktor koji se istražuje, on bira relevantne kriterijume pomoću kojih uključuje ispitanike u studiju, procenjuje dokumentaciju i verodostojnost podataka i određuje uslove za izbor ispitanika koji će biti uključeni u kontrolnu grupu. Na kraju istraživanja, na osnovu statističke obrade ispitanika iz ispitivane i kontrolne grupe, procenjuje se značajnost statistički uočenih razlika između ispitanika i kontrolne grupe. Zaključci, koji se dobijaju na ovaj način su najmanje pouzdani, jer je ova studija najmanje kontrolisani oblik kliničkih studija, jer se najmanje ili uopšte ne kontrolišu faktori, koji se ispituju. Obzirom da se ovi podaci najčešće koriste iz istorija bolesti ili u novije vreme iz baze podataka informacionog sistema i da u njima često nije adekvatno upisan svaki potreban i relevantan podatak, koji bi doprineo adekvatnijoj proceni, za studiju se uglavnom bira manji broj istorija bolesti, odnosno one istorije bolesti, koje sadrže relevantne podatke. Ovakva studija ima svoj znača, jer se veoma često mogu dobiti veoma korisne informacije za ispitivani studiju, ali i pojedinačne, koje se mogu korisno upotrebiti u nekim drugim budućim ili za neke druge studije. Prednosti ove studije su što ona ne zahteva nikakve posebne materijalne troškove za njeno izvođenje, već spremnost istraživača da u nekom vremenskom periodu dođe do značajnih rezultata.

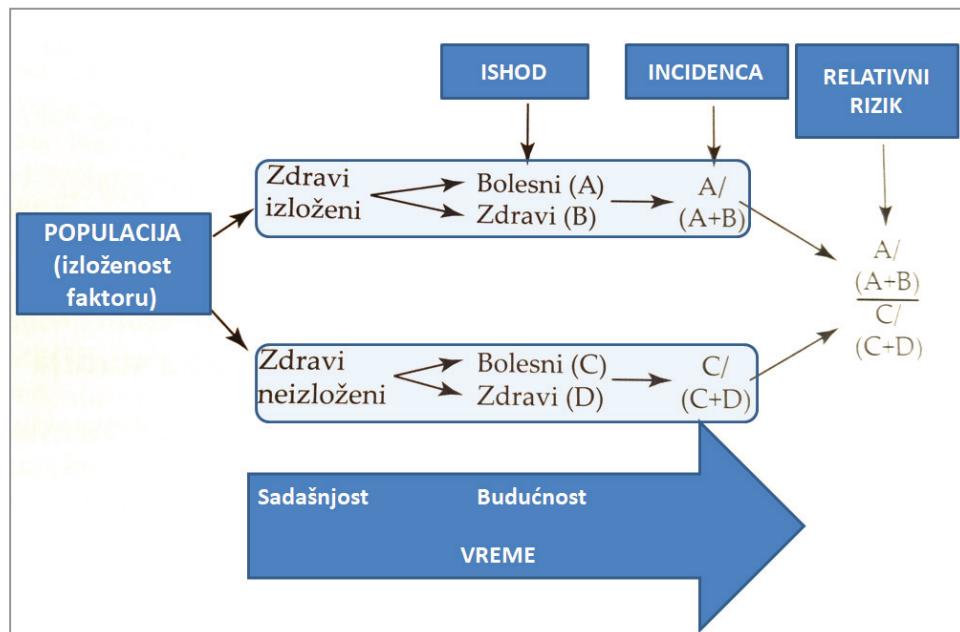
Svaka od ovih studija može, ali i ne mora, da bude kontrolisana, što zavisi od planirane kontrole proučavanog dejstva promenljivog faktora. Razlike u ove tri metode se sastoje u stepenu kontrole ispitivanog varijabilnog faktora, mada se sve više gubi razlika, između kontrolisanog kliničkog eksperimenta i prospektivne kliničke studije, a istraživanja koja imaju osobine kontrolisanog kliničkog eksperimenta, sve više se i češće nazivaju kontrolisanim kliničkim studijama. Ovo se najčešće javlja zbog izbegavanja naziva eksperiment u medicini, jer se u medicini istraživanja vrše sa ljudima, te se iz etičkih razloga izbegava izraz eksperiment.



Slika 22. Vrste kliničkih studija i njihova snaga (<https://www.hydroassoc.org/research-101-an-explanation-of-clinical-trials-design/>)



Slika 23. Retrospektivna studija (Savić, 2013)



Slika 24. Prospektivna studija (Savić, 2013)

Eksperiment i dobrobit životinja

Radom sa eksperimentalnim životinjama i zaštitom dobrobiti životinja bavi se **Etička komisija**. Zaštita dobrobiti životinja je jedna od osnovnih uloga doktora veterinarske medicine i veterinarskog

pomoćnog osoblja. Radu sa eksperimentalnim životinjama se pristupa sa posebnom pažnjom zbog zaštite dobrobiti eksperimentalnih životinja. Zakon o dobrobiti životinja Republike Srbije ogledne životinje definiše kao sve žive kičmenjake i beskičmenjake, kao i njihove razvojne oblike., a oglede na njima mogu obavljati samo lica koja su upisana u poseban registar resornog ministarstva (Registar za oglede na životnjama). Ove oglede na životnjama odobrava resorni ministar, na osnovu stručnog mišljenja etičke komisije institucije gde će se ogled vršiti. Hirurške intervencije na životnjama, obavlja veterinar ili ovlašćeni naučni radnik.

Pored navedenog zakona, na Univerzitetu u Novom Sadu postoji Pravilnik o radu sa eksperimentalnim životnjama, koji definiše: zaštićene životinske vrste, eksperimentalne procedure (etičke i neetičke), principe etičnosti eksperimentalnog rada na životnjama, sposobljenost istraživača za takav rad, sastav i način formiranja Etičke komisije za zaštitu dobrobiti oglednih životinja na Univerzitetu u Novom Sadu, delokrug rada, zadatke i pravila rada iste, postupak dobijanja mišljenja za eksperimentalni rad na životnjama od strane Etičke komisije, postupak u slučaju nepoštovanja pravila rada Etičke komisije i odluka donetih na osnovu Pravilnika.

Prvo se sprovodi analiza korisnosti takvih studija (“cost-benefit assessment”) i cilja istraživanja.Nakon toga se vrši procena prirode eksperimenta u pogledu manipulacije životnjama i ugrožavanja njihove dobrobiti, pri čemu se poštuju **osnovna načela o dobrobiti oglednih životinja**. Etičnost se postiže primenom **3R pravila: replacement** (zamena), **reduction** (smanjenje) i **refinement** (usavršavanje ogledne procedure). Princip zamene predstavlja zamenu in vivo ogleda na kičmenjacima in vivo ogledima na beskičmenjacima i in vitro ogledima na kulturi ćelija i tkiva. Princip smanjena broja broja životinja u ogledu postiže se principom zamene, a zatim korišćenjem najkvalitetnijih oglednih životinja ako je njihova upotreba neminovna. Princip usavršavanja ogledne procedure podrazumeva izvođenje ogleda na životnjama na način kojim se do najveće mere smanjuje patnja životinja i povećanje dobrobiti životinja, a postiže se primenom pravila „pet sloboda“.

Pravilo „**5 sloboda**“ (pet sloboda) podrazumeva: 1) sloboda od gladi i žedi; 2) sloboda od neudobnosti (smeštajni prostor); 3) sloboda od bola, bolesti i povreda; 4) sloboda od neprijatnih emocionalnih iskustava i stanja; 5) sloboda ispoljavanja prirodnih oblika ponašanja i ostvarivanje socijalnog kontakta sa životnjama iste vrste. Pri vršenju ogleda sa životnjama načelo etičkog ogleda nalaže način rada se životnjama *u toku i na kraju* ogleda (ako nije moguć oporavak životinje treba obaviti eutanaziju).

Prema svojoj (invazivnosti i težini ogledi se dele na pet kategorija i obeležavaju se od A do E od najmanje invazivnih ka najinvazivnijim:

- a)ogledi na beskičmenjacima ili živim izolatima,
- b) ogledi koji izazivaju blagi osjećaj nelagodnosti,
- c) ogledi koji izazivaju manji stepen bola ili stresa,
- d) ogledi koji izazivaju značajan stepen bola i stresa i
- e) ogledi koji izazivaju jak bol blizu ili iznad praga tolerancije, stanja različitog šoka na neanesteziranim životnjama.

Prema pravilniku o radu sa eksperimentalnim životnjama na Univerzitetu u Novom Sadu, Etičkoj komisiji se mora uputiti Zahtev za odobrenje sprovođenja ogleda na životnjama.

3.8 DOKAZIVANJE HIPOTEZE - REZULTATI EKSPERIMENTA I TUMAČENJE

Eksperiment se izvodi da bi se dokazalo postojanje odnosa (veze) između određenih pojava (zavisno i nezavisno promenljivih). Odnosi (veze) mogu da budu:

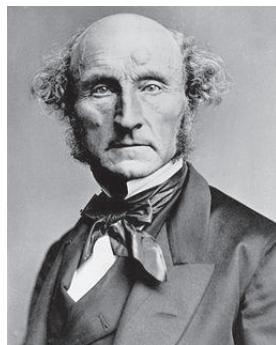
Funkcionalni odnosi između promenljivih (funkcionalne veze) kod pojave ukazuju na njihovu uzajamnu zavisnost tj. da dve ili više pojave stoje među sobom u stalnom, nepromenljivom odnosu. U situacijama u kojima se javlja (menja) jedna, obavezno se javlja ili menja i druga pojava. Ne postoji određen redosled pojavljivanja.

Kauzalni odnosi između promenljivih (kauzalne veze) je problem uzročnosti, tj. utvrđivanja nepromenljivih odnosa između dve pojave pri čemu je jedna pojava uzrok, a druga posledica, jedan je od osnovnih, najstarijih, najvažnijih i najtežih naučnih problema za čijim rešenjem nauka traga.

Tip odnosa zavisi od prirode eksperimenta i problema koji rešavamo, a i od metode eksperimentalnog istraživanja.

Istorijski posmatrano osnove provere hipoteze datiraju još iz logičkih zakona Džona Stjuarta Mila iz XIX veka (Sistem logike, 1843. g.) a oni su osnova dokazivanja u svim istraživanjima.

Postoji 5 osnovnih Milovih metoda induktivnog zaključivanja (ili metode kauzalne indukcije), koje se primenjuju za pronaalaženje ili dokazivanje postojanja uzročno-posledičnih zavisnosti, eksperimentalnog istraživanja i zaključivanja u svim istraživanjima.



SL.25. Džon Stjuart Mil

Milove metode:

1. **Metod slaganja** postoji kada dva slučaja neke pojave imaju zajednički jedan i samo jedan uslov ili jednu okolnost, onda je taj uslov odnosno okolnost uzrok ili efekat ispitivanog fenomena. Kod ove metode se obraća pažnja na činjenice koje su zajedničke ispitivanim pojavama. Pretpostavlja se da zajedničke okolnosti tih pojava moraju biti uzrok ili efekat tih pojava.

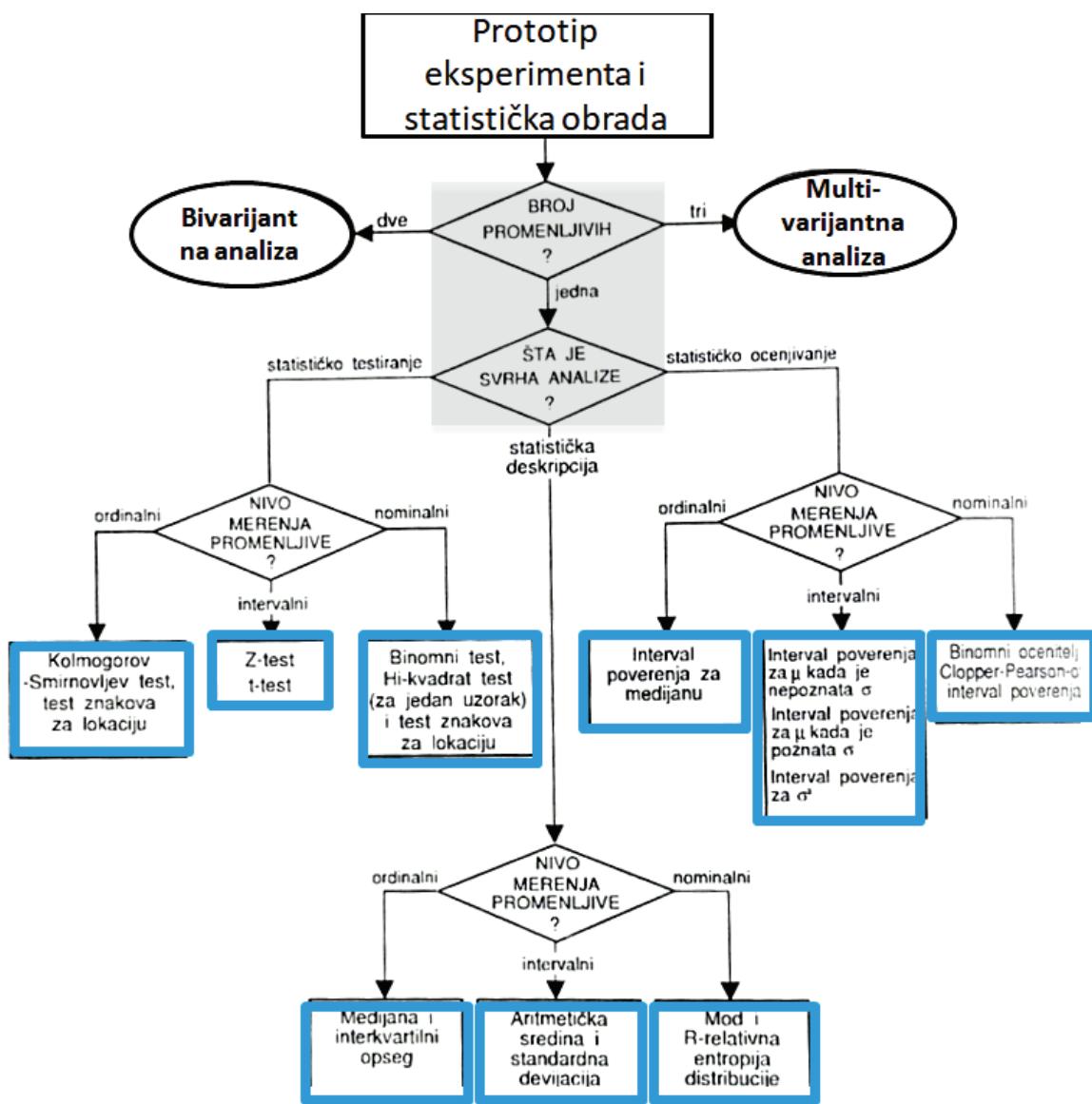
2. **Metod razlike** postoji ako se primeri u kojima se fenomen, koji se istražuje pojavljuje i primeri u kojima se on ne pojavljuje, ne razlikuju ni u jednoj drugoj okolnosti izuzev jedne, koja se javlja samo u slučajevima gde se istraživani fenomen pojavljuje, onda su te okolnosti, u kojima se primeri razlikuju, njihov uzrok ili posledica ili sdeo uzorka fenomena. Ovaj zakon se proverava u svim situacijama koje su slične u svemu izuzev u jednom faktou, koji istraživač menja. Jednostavnije rečeno, metoda razlike je dokazivanje postojanja različitog odgovora u dve grupe, koje su po svemu iste osim u faktoru, koji istraživač menja. Tada je navedeni faktor uzrok ili posledica. Kod ove metode se traži činjenica koja je prisutna kad se pojava javlja, a nije prisutna u njenom odsustvu, te se ona, onda, mora uzeti kao uzrok ili efekat te pojave.

3. Metod zajedničkih promena (kombinovani metod slaganja i razlike) ili metod zajedničke razlike postoji kada jedan fenomen varira u jerdnom pravcu, a drugi varira u istom pravcu, gde je prvi ili uzrok drugom ili je povezan s njim nekim uzročnim vezama. Ako jedan fenomen varira u jednom pravcu, a drugi fenomen u istom tom pravcu, kada je jedan uzrok a drugi posledica. Ova metod predstavlja kombinaciju prve dve metode.). Ova metoda prepostavlja delovanje jednog određenog faktora različitim intenzitetima. Zbog toga se njen primena vezuje za statistički metod, tako da se može meriti uticaj određenog faktora.

4. Metod ostatka (rezidue) postoji kada se otklone varijacije zbog jednog poznatog faktora, onda su preostale varijacije u vezi sa nekim drugim faktorima. Kada se iz istraživanja isključi jedan poznati faktor, treba pratiti efekte preostalih faktora na pojavu jednog fenomena. Ako se otklone varijacije jednog poznatog faktora, onda su preostale varijacije u vezi sa nekim drugim faktorima i treba ih ispitati. Ova metod apstrahuje ono čiji su uzroci poznati, te prepostavlja da uzrok ili posledica mora biti u onom što preostaje.

5. Metoda popratnih promena postoji u situacijama kada svaka promena, koja se menja na neki način, uvek kada se na neki poseban način menja, neka druga pojava je uzrok ili posledica te pojave ili je povezana sa njom, s nekom postojećom uzročnosti.

Većina rezultata se danas prikazuju u vidu opisa i brojčanih podataka. Tokom istraživanja se veliki broj rezultata prikazuje i putem tabela, grafikona i histograma. Dokazivanje značaja rezultata dobijenih eksperimentom vrši se pomoću statističkih metoda. Od XIX veka statistika predstavlja sastavni deo svih vidova istraživanja (od objave Grantovog rada o smrtnosti u Londonu). Rezultati eksperimenata ili modela se na različite načine beleže u vidu kvantitativnih ili kvalitativnih vrednosti koje se mogu potom kvantifikovati, upotreba statistike kao metode kvantitativnog istraživanja masovnih pojava u naučnom radu je neizbežno. Statistika nam omogućuje da na pravi način prikupimo, grupišemo i predstavimo brojčano i grafčki naše podatke iz istraživačkog postupka. Statistika omogućuje da se utvrdi kako se određene vrednosti kreću u određenoj populaciji, koje su srednje vrednosti i varijacije. Potom da dokaže hipoteze o razlikama između eksperimentalne i kontrolne grupe, te da omogući tačno sagledavanje razlika između više pojedinačnih grupa. Omogućava nam da dokažemo povezanost između pojedinih varijabli. Veliki broj modela u nauči u osnovi su statistički.



Slika 26. Algoritam povezanosti eksperimentalnog modela, broja promenljivih, svrhe analize i statističkih metoda koji se primenjuju (Ristić, 1995)

3.9 PISANJE I VRSTE NAUČNIH IZVEŠTAJA

Posle završenog naučnog istraživanja (fundamentalna istraživanja i medicina) rezultati se objavljuju (**objavljivanje rezultata**) ili se isti primenjuju (razvojna i primenjena istraživanja) u praksi. Pisanje izveštaja je četvrta faza naučnog istraživanja i svaki istraživač ima obavezu da stručnu i ostalu javnost obavesti o svojim naučnim rezultatima. Izveštaji naučnog istraživanja mogu da se prezentuju i objave kao: naučni radovi (publikacije), diplomski radovi, master rad i doktorska disertacija.

Naučna publikacija je osnovni način komunikacije među istraživaima, komunikacije u naučnoj javnosti, a svaki istraživački rad se mora završiti publikacijom u skladu sa međunarodno prihvaćenim pravilima GSP (eng., *Good Scientific Practice*). Predstavlja planski, logično i naučno izložena saznanja o procesima, predmetima ili problemima a sadrži rezultate istraživanja. Publikacija nastala kao ishod naučnog istraživanja primenom naučnih metoda, koja otkriva nepoznate činjenice i odnose i objašnjava zakonitosti mađu pojavama je naučno delo. Putem naučne publikacije se šire naučne informacije u prostoru i vremenu i podstiču se nova istraživanja.

Funkcije naučne publikacije su:

- Dobijeni rezultati se na najbolji način izlažu i predstavljaju završnu etapu svakog istraživanja,
- Širenje naučnih informacija u prostoru i vremenu,
- Predstavlja osnov za utvrđivanje prioriteta u istraživanju,
- Stimuliše dalja istraživanja i
- Broj objavljenih naučnih publikacija je merilo stvaralačke produktivnosti istraživača.

Postoji više podela naučnih publikacija i one se dele prema: rezultatima istraživanja na naučne i stručne; načinu iskazivanja na usmene i pisane; obliku na knjige članke i predavanja; stilu pisanjana naučne, publicističke, beletrističke i poslovne; načinu verifikacije na odbranjene pred komisijom ili recenzirane i vremenu objavljivanja na primarne, sekundarne i tercijerne.

Primarne publikacije predstavljaju izvorni radovi koji obrađuju neko područje i predstavljaju prvo objavljivanje novih naučnih ili stručnih saznanja ili novo tumačenje poznatih činjenica. Mogu biti knjige, članci, disertacije i materijali sa naučnih skupova.

Sekundarne publikacije se temelje na primarnim, odnosno na njihovom sadržaju. Sadrže naslove i kratke sadržaje radova koji su objavljeni u primarnim publikacijama.

Tercijarne publikacije donose ono što je objavljeno o nekom problemu pre 3-5 godina.

Autorstvo u nauci – Autor je istraživač, koji je potpisao naučno delo i koji je odgovoran za sadržaj naučnog dela, zbog čega mu pripadaju priznanja ali i kritike. Od posebnog značaja je definisati *autorstvo* u naučnom radu, jer se prilikom publikovanja naučnog rada, kao krajnje delatnosti u naučnom radu, navode imena autora. Nakon objavljivanja naučnog rada, autori se kvantifikuju i boduju na osnovu autorstva i broja/kvaliteta radova, a to im doprinosi boljim rezultatima i napredovanju u karijeri. Zbog navedenog, se javljaju problemi sa objavljinjem rezultata po svaku cenu, a vremenom se sve više koristi izraz “publikuj ili nestani– publish or perish”. Ovi razlozi dovode do veoma pažljivog i etičnog pristupa pitanju autorstva. Imajući u vidu da u poslednjim decenijama značajno raste broj koautora na radovima, Međunarodni komitet urednika medicinskih časopisa okupljenih oko Vankuverskih dokumenata i standarda, se stalno trude da što detaljnije definišu autorstvo u naučnom radu. Oni predlažu da autorske zasluge budu zasnivane na značajnom doprinosu u stvaranju koncepta, planiranju istraživanja, prikupljanja podataka ili obradi, analiziranju i interpretaciji rezultata, pisanju skice članka odnosno prve verzije rada ili u njegovoj kritičkoj reviziji, koja podrazumeva značajno intelektualno angažovanje i u konačnoj saglasnosti s verzijom koja će biti publikovana. Pripisivanje autorstva osobi koja nije doprinela nastanku naučnog dela naziva se nezasluženo ili lažno autorstvo.

Lažno autorstvo se javlja u nekoliko oblika, a to su:

-*počasno autorstvo*– pojava da se u listu autora uvrste naučni autoriteti (tzv. halo-efekat, odn. aura autoriteta) ili rukovodioci (istraživačkog tima, pojedinih organizacionih delova ili čitave institucije) koji su malo ili nimalo do prineli nastanku naučne publikacije,

-*poklonjeno autorstvo*- pripisivanje autorstva osobi od koje se očekuje recipročna usluga iste ili neke druge vrste,

-*oteto autorstvo*- brisanje sa liste autora osobe koja je bitno doprinela radu i

-*fantomsko autorstvo* -pojava da neka farmaceutska kuća angažuje naučnika, najčešće renomiranog, da napiše naučni članak na osnovu rezultata, koji su ostvareni u njenim laboratorijama.

Pored navedenog, smatra se da obezbeđivanje materijalnih sredstava za izvođenje eksperimenata ne može biti dovoljan razlog za autorstvo. Navedeni oblici lažnog ili nezasluženog autorstva se smatraju zloupotreboom autorstva.

Naučni rad (Naučni članak) – Naučni rad ima smisla samo ako se rezultati prezentuju. Svaki naučno istraživački rad i projekat mora se završiti publikacijom. Naučni rad predstavlja prvu objavu originalnih istraživačkih rezultata. Osnovni interes svakog istraživača je da objavi rezultate svog istraživanja. Pisanje naučnog rada treba otpočeti tek nakon detaljne analize rezultata istraživanja, kada rezultati pokazuju da ćemo njihovim objavljinjem doprineti povećanju postojećeg znanja ili unapređenju postojeće prakse. Naučni radovi se objavljaju u časopisima i prezentuju kao naučni rezultati na različitim stručnim skupovima kao usmena i poster prezentacija rezultata. On je poslednja faza naučnog istraživanja, u kojoj se objavljaju rezultati istraživanja. Predstavlja naučnu informaciju o rezultatima istraživanja za stručno –naučnu javnost. On je najmanji doprinos u rešavanju nekog naučno-stručnog problema danas, a ogromni je doprinos svakog pojedinca – istraživača. Globalni cilj svakog naučno-stručnog rada je dobijanje novih, originalnih rezultata, a osnovni cilj im je originalni doprinos autora teoriji i praksi na koju se rad odnosi. Naučni rad se piše kratko, jasno i objektivno i treba da sadrži naučnu istinu, a piše se u naučnom stilu koji podrazumeva veliki broj naučnih termina, kojima se precizno označavaju pojmovi, činjenično potkrepljeni i argumentovani. Izrada i pisanje naučnog rad je složen proces u kome se ukrštaju i analiziraju činjenice i dovode u vezu sa hipotezom i argumentovano i razumljivo prezentuju stučnoj javnosti. Ovakav proces pisanja može da izvede samo istraživač, koji pored poznavanja predmeta istraživanja i prikupljenih činjenica o istraživanju, poznavanja metoda i materijala i uspešno donetih zaključka mora da ispunjava i osnovne uslove dobre pismenosti. Sve češće se umesto „naučni rad“ koristi termin „originalni rad“, što u skladu sa definicijom naučnog rada a vezane za rezultate originalnih istraživanja, ova dilema je prividna.pod terminom naučni rad se smatra originalni rad koji sigurno ne može biti u kategorizaciji kliničkih i bazičnih radova u biomedicinskim naukama. Pre pisanja rada istraživači obavezno treba da pročitaju uputstva za autore (eng., Instruction for authors), koji daje svaki časopis, da bi najbolje prilagodili rad časopisu u kom žele da objave rad. Postoje principi za pisanje rada i on sadrži određene strukturne delove.

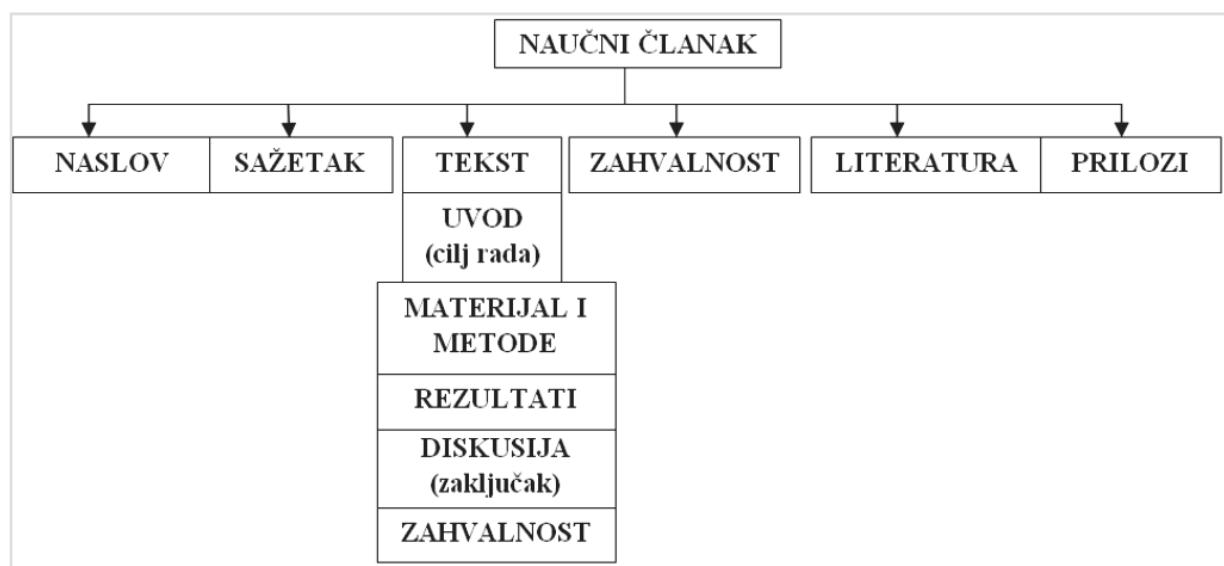
Principi pisanja naučnog rada su:

- naučni rad se piše sa novijom informacijom vezanom za rešavanje problema, sa izuzetkom kada se radi o istorijatu,
- u rad se ne unose beznačajne činjenice, već samo značajne informacije usko vezane za temu,
- pri pisanju rada treba izbegavati bespotrebno ponavljanje iznetih elemenata iz prethodnih poglavlja
- rad treba da predstavlja jedinstvo i sklad, što podrazumeva postepeno prelaženje iz jednog dela rada u drugi, sa ciljem stvaranja jedinstvene celine i
- svaki rad treba da je originalan, mada je apsolutna originalnost malo moguća.
- naučni rad se piše jednostavnim i kratkim rečenicama, kraćim od 40 reči sa subjektom i predikatom,
- pri pisanju ne koristiti se suvišnim rečima i pisati bez žargonskog jezika,

- pri pisanju ne koristiti potencijal umesto glagolskih oblika kao što su perfekat i prezent,
- pri pisanju pisati u pasusima, koji se nadovezuju jedan na drugi i
- pri pisanju koristiti pogodne prelaze (zbog toga, međutim, naime, nedavno, nešto specifičnije i slično).

Vrste naučnih radova – članaka koji se objavljaju u časopisima prema različitim kriterijumima:

- originalni naučni članak (*Original scientific article*),
- pregledni članak (*Review article*),
- strukovni (stručni) rad (*Professional paper*),
- pismo uredništvu ,
- prethodno saopštenje (*Preliminary communications*) i
- prikaz sličaja, kazuistika (*Case report, Report of cases*),
- izlaganje na naučnim skupovima (*Conference paper*) i
- teze (završni radovi, diplomski radovi, specijalistički radovi, magistarski radovi i doktorske disertacije).



Slika 27. Šema strukture naučnog rada-članka

Originalni naučni članak (*Original scientific paper*)

Originalni naučni rad je glavni i primarni izvor naučnih informacija i prenosilac novih ideja, otkrića i saznanja. Originalni naučni rad predstavlja sistematski izložene i poređane rezultate, sa opisanom metodologijom i referencama.

Struktura naučnog rada/članka

Svaki naučni rad ima svoju strukturu: poglavља, delove, komponente i elemente. Strukturu naučnog rada čine: Naslov rada, sažetak (abstract), ključne reči, uvod, materijal i metode, rezultati, diskusija, zaključak, literatura (reference), zahvalnica, izjava autora i prilozi. Pored osnovne strukture, po IMRAD formuli

(Introduction, Material and methods, Results and Discussion), koja je zahtev za originalni rad, za naučni rad je značajna i naslovna strana rada autori i ključne reči. Na naslovnoj strani se nalazi naslov rada, ime ili imena autora sa nazivom ustanove i adresom ustanove u kojoj je urađen rad i ime i adresa autora, koji je odgovoran za korespondenciju vezanu za rad. Ključne reči se pišu ispod teksta sažetka, a veoma su važne zbog indeksiranja članka i zbog drugih istraživača kao pomoć za identifikaciju časopisa u kome je rad objavljen. Potrebno je navesti 5-10 reči ili kratkih izraza koje najbolje odražavaju sadržaj članka a njihov izbor se vrši po terminima štampanim u bibliotekarskim jedinicama. One odražavaju sadržaj članka. Pored navedenog, različiti časopisi imaju različite propozicije za pisanje i objavljivanje radova, koje treba uvažiti.

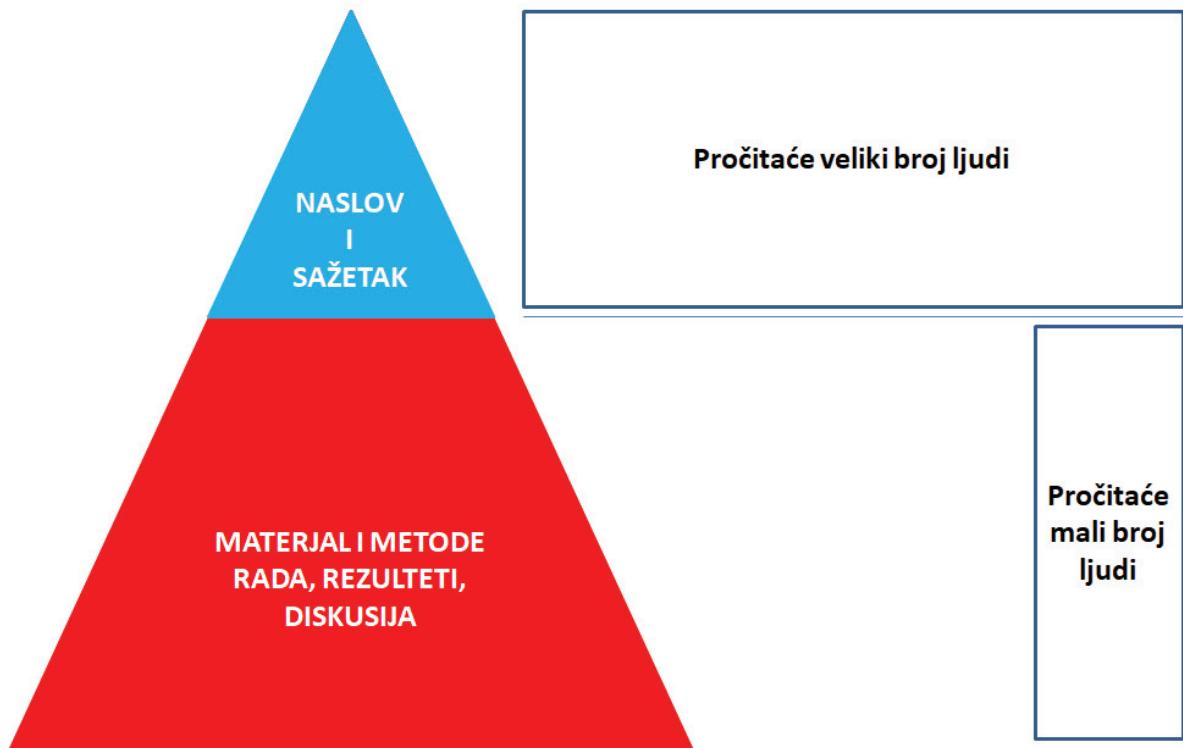
Naslov naučnog rada (Title)

Naslov rada je najuočljiviji i najčitaniji deo rada, i od njega zavisi da li će čitalac biti zainteresovan da pročita njegov ceo sadržaj. On treba da bude jasan, precizan, potpun, smislen, aktuelan, informativan i da je usmeren na sadržaj i karakter rada. Osobine dobrih naslova su: da se lako pamte, da provociraju čitaoca na razmišljanje, da privlače pažnju i bude interesovanja i da sadrži ključne informacije. Piše se velikim slovima. Smatra se da naslov ne treba da bude duži od jednog reda normalnog teksta na formatu A4 i da ne sadrži više od 12 reči ili slovnih mesta, uključujući i razmak između reči, da ne sadrži više od 100 karaktera i da nema tačku na kraju. On mora biti razumljiv i ne treba koristiti skraćenice i hemijske formule ili proizvodačke nazive lekova. U naslovu treba koristiti istu terminologiju kao i u radu i izbegavati opšte sentence sentence kao što su: "Prilog poznavanju...", "Naša iskustva...", "Doprinos ispitivanju...". Naslov može biti: a) informativan – koji daje podatak o tome šta se ispitivalo i na koji način (primer: Uticaj peroralne i intravenske primene kalcijuma u terapiji porodajne pareze kod mlečnih krava), b) indikativan – koji daje opis o tome, koje dve stvari su ispitivane, ali ne i način njihove interakcije (primer: Kalcijum i mlečne krave). Mnogi časopisi traže i kratke naslove od 50-ak znakova. Postoje radni i definitivni naslov, te na samom početku pisanja rada autor koristi radni naslov, kao i u toku pisanja i konstrukcije rada. Veoma često taj radni naslov ostane i kao konačni naslov, a nekad se na kraju pisanja rada on promeni u konačnu verziju naslova, koji se stavi kada je rukopis završen.

Sažetak (apstrakt) naučnog rada (Abstract, Summary)

Sažetak predstavlja izvod iz naučnog članka, koji mora biti napisan jezgrovito, jasno i nedvosmisleno. Sažetak rada treba da bude kratak, precizan, lako shvatljiv i informativan, pošto je veoma često jedino što se pročita o nekom istraživanju i napisanom radu. Istraživati donose odluku o čitanju rada na osnovu naslova i sažetka rada, što dodatno govori o značaju ovog dela rukopisa. On treba da omogući čitaocu, koji ga pročita da shvati ceo rad. Istovremeno treba da zainteresuje i zaintrigira čitaoca da pored pročitanog uvoda pročita i ceo rad. Pretstavlja sažet sadržaj naučnog rada, u kome je iznet najbitniji sadržaj iz glavnih poglavlja rada. Potrebno je napisati po 1-2 rečenice iz uvoda, materijala i metoda, rezultata i zaključak rada. U sažetku se prikazuje problem, kojim se bavio naučni rad i istraživanje, cilj naučnog rada materijal i metode, koje su primenjene u naučnom radu, dobijeni rezultati i doneti zaključci. Obim sažetka zavisi od kategorije članka i može da sadrži do 200 - 250 reči. On može biti napisan dekriptivno ili informativno, a najčešće se stavlja kombinacija ova dva stila. Po tipu može biti nestruktuisan i struktuisan. Nestruktuisan je pogodan za kratka saopštenja i prkaze slučajeva. Struktuisani sadrži informacije napisane sledećim redom: cilj, metodi, rezultati, zaključci. Struktuisani sažetak je

najčešći oblik sažetka. Kod kliničkog ispitivanja struktuisani sažetak sadrži: cilj, dizajn studije, mesto, odabir pacijenata, merenja i glavni rezultati. Sažetak se obično piše u trećem licu, a sve navedeno govori da sažetak nije lako napisati. Ispod teksta sažetka se pišu ključne reči.



Slika 28. Prikaz delova naučnog rada u odnosu na čitače rada

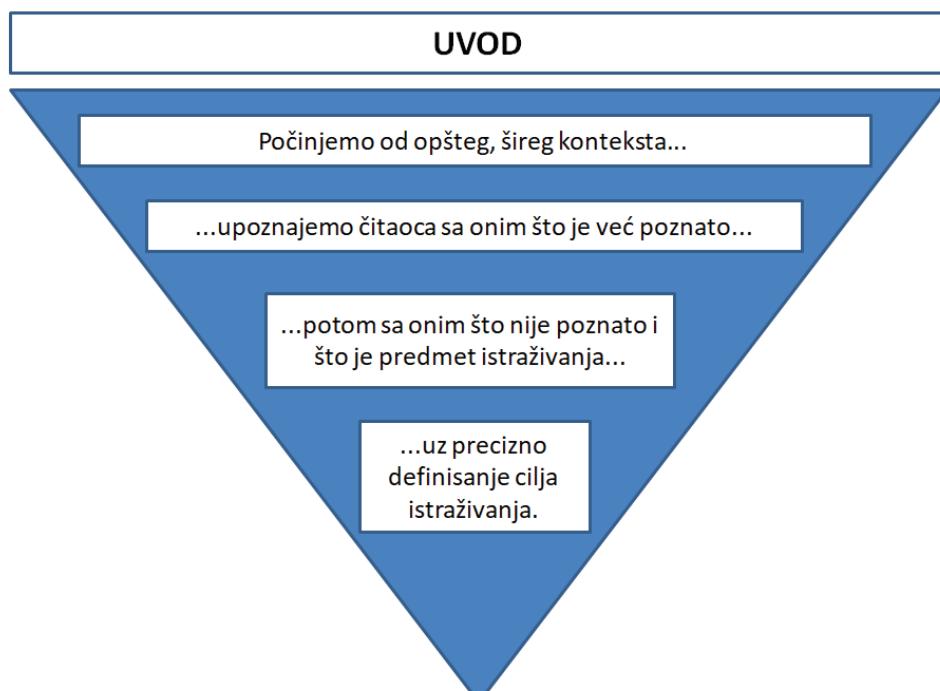
Uvod naučnog rada (Introduction)

Uvod naučnog rada je značajan deo svakog naučnog rada i produžena ruka naslova. Čitanjem uvida čitalac saznaće predmet istraživanja, te on mora biti napisan da motiviše i privuče čitaoca na dalje čitanje rada. Predstavlja kraći deo rada, koji mora biti napisan kratko, jasno. On direktno ukazuje na značaj problema, formulaciju i definisanje problema, predmet istraživanja, ciljevi i hipoteze i društvena opravdanost urađenog naučnog istraživanja. Osnovni delovi uvida naučnog rada su predmet istraživanja, ciljevi i hipoteze rada, verifikacija hipoteze i značaj istraživanja, koje je urađeno. U uvodu autor čitaocima saopštava razloge zbog kojih je započeo istraživanje odnosno ukazuje na uočeni problem. Potrebno je objasniti dosadašnja i sadašnja istraživanja o problemu, koji se obrađuje, šta je objavljeno o njemu u dostupnoj literaturi, koji su zaključci u do sada sprovedenim studijama i šta se ne zna a značajno je za razvoj nauke i prakse. Hipoteza koja se iznosi je prepostavka za rešenje onog dela problema za koji se ne zna iz dosadašnjih istraživanja, ukazuje na nepoznate uzroke ili na povezanost prepostavljenih uzroka i njihovih posledica, a cilj rada daje odgovor na rešenje pitanja iz hipoteze. Hipoteza i cilj su celina koja predstavlja suštinski deo istraživanja i oni proističu jedno iz drugog. Način ili put dolaska do odgovora na

pitanje iz hipoteze predstavlja verifikaciju hipoteze. Ona podrazumeva proveravanje i utvrđivanje istinitosti stavova koji su sadržani u hipotezi. Potrebno je da se u uvodu navede na koji način će se izvršiti verifikacija hipoteze posmatranjem ili eksperimentom. Obim pisanja ovog poglavlja zavisi od "težine" rada (problema) i sigurno da je potrebno puno vremena za "izvore" informacija. Izvori se nalaze u konkretnoj naučno-stručnoj literaturi a u uvodu treba istaći "transfer učenje" a to je sve ono što znamo a da smo od nekog prethodno naučili. Potrebno je citirati i domaće i strane autore, koji imaju reference, vezane za detaljan pregled problema, te navesti i ono što se o problemu ne zna a što je motivisalo istraživača da započne istraživanje. Značajno je da postoji teorijska hipoteza kao dokaz poznavanja materije o kojoj se piše, a predmet istraživanja je odabrani deo problema, koji nije poznat i koji je predmet istraživanja istraživača. U uvodu treba istaći i značaj istraživanja za teoriju i praksu i korisnost dobijenih rezultata. Sve što je vezano za naučni rad piše se od opšteg ka specifičnom u jednom pasusu, u drugom pasusu sve što se zna i u trećem sve što je tema rada i kakav je uzorak.

Hipoteza istraživanja ukazuje na pretpostavku o vezi između pojave i uzroka pojave, te na koji način će se rešiti. Postavlja se tako da se može proveriti, verifikovati i treba navesti način i put verifikacije.

Cilj naučnog rada se nagoveštava na kraju uvoda kratko, precizno i jasno formulisan. Mogu da postoje i glavni cilj odnosno primarni cilj, koji daje odgovor na osnovno pitanje iz hipoteze a mogu da se tokom istraživanja pojave i sporedni ciljevi, koji nastaju analizom odabralih pokazatelja u toku rada. Uvod se piše koncizno po pravilu u sadašnjem vremenu, osim citiranih rezultata već izvršenih istraživanja.



Slika 29. Opis uvoda naučnog rada

Materijal i metode naučnog rada (Material and methods)

Materijal i metode predstavljaju deo naučnog rada, koji se mora kratko i jasno, ali veoma precizno i konkretno opisati. Potrebno je opisati, koji je materijal korišćen i detaljno opisati način rada odnosno metode rada. Materijal i metode moraju biti tako napisani da omogućuju ponovljivost ogleda, odnosno odbrane podataka od strane drugih istraživača. Mora se jasno definisati šta je ogledna, a šta kontrolna grupa, kakvi su tretmani postojali, kao i eventualna ograničenja i specifičnosti eksperimenta. Predmet istraživanja odnosno problem uslovjava postavljanje metoda u istraživanju. Eksperimentalna procedura sa metodom mora da bude detaljno opisana. Ukoliko se koristi aparatura potrebno je navesti ime proizvođača i adresu (u zagradi). U ovom delu naučnog rada je potrebno navesti mesto ili teritorijalni okvir istraživanja, ustanova i mesto kao i vreme istraživanja odnosno vremenski period u kome je istraživanje izvršeno. Način obrade podataka odnosno statistička metodologija je veoma značajna za ovaj deo naučnog rada. U uvodu, treba navesti, koji su statistički testovi i metode korišćeni i sa kojim stepenom statističke verovatnoće. Pošto naučna istraživanja moraju biti izvođena uz poštovanje najviših standarda etičkih normi, za ovo istraživanje je, kako je već navedeno, potrebno pre istraživanja pribaviti saglasnost etičkog komiteta. U ovom poglavlju se daje i broj dozvole nadležne etičke komisije, koja je odobrila eksperiment. Ovo poglavlje se piše u prošlom vremenu, jer opisuje postupak, koji je već izvršen.

Rezultati naučnog rada (Results)

Predstavljaju poseban deo odnosno poglavlje u naučnom radu. Rezultati se predstavljaju u skladu sa postavljenom hipotezom i materijalom i metodom rada. Smatra se da je ovaj deo naučnog rada najznačajniji, jer prikazuje rezultate rada istraživanja, što je i osnovna svrha objavljivanja naučnog rada. U ovom poglavlju se daju odgovori na postavljena pitanja u uvodu naučnog rada. Dobijeni rezultati rada omogućavaju proveru hipoteze, koja može biti potvrđena, ukoliko su rezultati pozitivni ili odbačena ukoliko su rezultati istraživanja negativni u odnosu na postavljenu hipotezu. Dužnost svakog istraživača je da rezultate navede precizno tačno, jasno, koncizno i istinito, razumljivo, kako su i dobijeni istraživanjem, bez obzira da li se pomoću njih hipoteza potvrđuje ili odbacuje. Kod prikaza rezultata rada treba ih stavljati po logičkom rasporedu i objektivno. Ukoliko se rezultati ne prikazuju kao istiniti i tačni veoma brzo se mogu proveriti i utvrditi da je istraživanje lažno, a svako takvo istraživanje ne doprinosi razvoju naučene misli. Rezultati kojima se hipoteza ne potvrđuje ili koji nisu statistički značajni ne moraju značiti neuspeh istraživača, već naprotiv podsticaj za nova istraživanja, ili promenu metodologije istraživačkog rada. Najpre se vrši predstavljanje deskriptivne statistike koji pokazuje osobine uzoraka iz eksperimenta. Oni se prikazuju tekstualno ali se mogu prikazati tabelarno i grafički (numerički i deskriptivno. Potom se prikazuju elementi analitičke statistike, koji omogućuje jasnou dedukciju. Obavezno se prikazuju mere centralne tendencije i mere varijabiliteta ogledne i eksperimentalne grupe. Rezultati se prikazuju tekstualno, tabelarno ili u grafikonima. Tekst mora biti jasan i nedvosmislen. U njemu se opisuju rezultati uz navođenje statističke značajnosti. Tabele i grafikoni moraju biti jednostavnii i "samoobjašnjivi", što znači da čitalac ne mora da čita tekst kako bi shvatio rezultat prikazan u tabeli i grafikonu. Na tabelama i grafikonima se moraju navesti statističke značajnosti i drugi parametri značajni za analitičku statistiku. Slike, šeme i mape takođe mogu biti deo rezultata. Svi elementi moraju biti naznačeni u tekstu rezultata. Obeležavanje tabela, grafikona i slika mora biti precizno i sledljivo. Tehničke karakteristike za ovaj deo rezultata često su definisane od strane časopisima u instrukcijama za autore. Ovo poglavlje treba da se sastoji iz izmešanih delova teksta, tabela i ilustracija. Veoma je značajno odvojiti bitan od nebitnog dela,

dati kratak opis tabele (grafikona) bez ponavljanja. Potrebno je istaći sve ono što je bitno i što usmerava na kasniji zaključak cele studije. Tabele i grafikone treba tekstualno objasniti i obeležiti ih po pravilima za njihovo obeležavanje. Ilustracije mogu da budu u vidu slika, grafikona ili šema. Od vrste rezultata koji se prikazuju zavisi i izbor ilustracije. Svaka ilustracija mora da ima i svoju legendu, koja objašnjava šta je prikazano. Isti rezultat ne treba prikazivati u više prikaza (tabelarno grafikonom, tekstrom). Statističku značajnost treba prikazati numerički ispod tabele, zbog prikaza prave vrednosti dobijenih rezultata. U ovom poglavlju se prikazuju rezultati po redosledu značajnosti. Potrebno je u mnoštvu rezultata dobijenih u istraživanju izdvojiti i prikazati samo one, koji su najznačajniji i koji ukazuju na suštinu istraživanja. Ovo poglavlje sadrži samo dobijene rezultate, koji se u njemu ne objašnjavaju, već prikazuju, oni se ne porede sa drugim rezultatima i ne citiraju se podaci iz literature. Poglavlje rezultati naučnog rada se piše u vidu naučnog izveštaja bez elemenata ne preciznosti, dvosmislenosti i slikovitog izražavanja, u prošlom vremenu.

Diskusija naučnog rada (Discussion)

Diskusija naučnog rada predstavlja značajan deo naučnog rada, započinje ponavljanjem glavnog nalaza iz rezultata, koji je najznačajniji za dokazivanje hipoteze, date u uvodu rada u poslednjem stavu. To je poglavlje, koje odslikava vrednost autora rada. Naime, ovo poglavlje predstavlja najteži deo u pisanju naučnog rada i njegov kvalitet zavisi od znanja i poznavanja naučne literature iz oblasti, koja je istraživana i uopšte naučnog znanja. Ona se piše naučnim jezikom i može da bude obimnija, ali ne sme da bude i najveći deo naučnog rada. Međutim, u diskusiji se ne ponavljaju činjenice iz uvoda. Kada smo naveli glavni rezultat, onda se vrši poređenje dobijenog rezultata sa rezultatima iz drugih studija i daju određena objašnjenja u vezi sa sličnostima i odstupanjima u odnosu na predhodne rezultate. Potom se vrši pojašnjenje dobijenih rezultata u duhu postavljene hipoteze kroz indukciju i dedukciju i generalizaciju, ali i druge koncepte logičke obrade podataka. Potrebno je osvrnuti se metodološki na rad, pa pokazati u kojoj meri je eksperimentalni model, koji je korišćen sličan ili različit u odnosu na ranije modele, te da li postoje određene prednosti ili ograničenja. Na kraju treba izvesti određene implikacije, te diskutovati o onim pitanjima, koja su ostala nejasna, a koje je pokrenulo publikovano istraživanje. U diskusiji se vrši spoj literature i rezultata rada i iz nje se vidi kreativnost, znanje i iskustvo autora u odnosu na rezultate. Dobijeni rezultati se u diskusiji ne ponavljaju već ih treba objašnjavati i poređiti sa rezultatima drugih autora iz oblasti problematike rada. Diskusija treba da sadrži kritički osvrt na rad, ali i na radove iz drugih istraživanja. U diskusiji se vrši uopštavanje odnosno objašnjanje dobijenih rezultata rada (koriste se "male diskusije" ispod tabela). U cilju što bolje prezentacije rezultata koriste se analize, objašnjenja i komentari rada. U diskusiji se potvrđuje hipoteza dobijena rezultatima rada, te je ona na taj način i povezana sa hipotezom i ciljevima istraživanja. Citiraju se domaći i strani autori i objašnjavaju i porede dobijeni rezultati istraživanja sa njihovim rezultatima. U diskusiji se uočavaju statistički značajni rezultati rada i objašnjavaju a u slučaju visoke statističke značajnosti rezultata rada, priprema se obaranje teorijske hipoteze. Na samom kraju diskusije se naglašava važnog i novog u radu i značajnost dobijenih rezultata za dalji naučni razvoj i praksu. Veoma često, što je i preporučljivo, istraživači iznose nove ideje, preporuke ili predloge za buduća nova istraživanja i ističu posledice, koje proističu iz dobijenih rezultata i koja su njihova ograničenja. Zbog značaja ovog poglavlja, pisanju diskusije treba posvetiti dosta pažnje.

Zaključci naučnog rada (Conclusions)

Zaključci naučnog rada predstavljaju veoma značajan deo naučnog rada. Imajući u vidu da su zaključci završno mišljenje, koje se donosi na osnovu rezultata rada, njih treba pisati sa posebnom pažnjom, kratko, taksativno, jasno i precizno, u obliku kratkih rečenica i povezano sa ciljevima rada, odnosno kao odgovor na ciljeve rada. Oni su završni kratak i jasan odgovor na cilj i hipoteze rada. Prdstavljuju se kao završno mišljenje autora, proisteklo iz statistički značajnih rezultata rada. Pišu se u sadašnjem vremenu, i u njih se unosi samo ono što je vezano za rezultate rada. Ne sme se iznositi lično mišljenje ili stav.

Zahvalnica ili zahvalnost (Acknowledgement)

Zahvalnica ili zahvalnost se stavlja pre popisa literature, ne predstavlja obavezan deo naučnog rada, te zato ne mora uvek da postoji u naučnim radovima. Ukoliko postoji ona služi autoru da se zahvali osobama koje ne ispunjavaju kriterijume za autorstvo, a koje su intelektualno doprinele radu ili pojedincima ili organizacijama, koje su finansijski ili na neki drugi načina doprinele izradi rada. U ovom delu se navodi da li je istraživanje finansirano sa nekog istraživačkog projekta uz navođenje naslova projekta i izvora finansiranja. Najčešće se zahvalnost još upućuje i osobama koje su tehnički doprinele izvođenju eksperimentalnog dela rada i osobama, koje su pomogle u statističkoj obradi podataka.

Literatura (references)

Literatura je poglavje naučnog rada, koje se navodi na kraju rada i sadrži reference, koje su korišćene u radu. pravilno citiranje literature je od velikog značaja jer predstavlja izvor podataka koje smo koristili tokom postavljanja hipoteze i diskutovanja rezultata, a sa druge strane i naši članak će biti citiran i poslužiti nekome kao izvor podataka, pa je od velikog značaja da radovi budu tačno navedeni. reference se navode redom kojim se pojavljuju u tekstu a navode se po važećim pravilima navođenja literature. cilj navođenja literature je da omogući čitaocu brzu identifikaciju i pronalaženje časopisa u kome je citirani rad objavljen. citiranost je u modernom naučnom svetu osnova za procenu kvaliteta časopisa, timova i istraživača, a ona se bazira na preciznom citiranju literature, pa se o tome mora posebno voditi računa. tehnički urednici časopisa sa posebnom pažnjom proveravaju reference koje su ceturane, jer se u mnogim bazama podataka reference međusobno umrežavaju i tako se lakše dolazi do članka koji je tu referencu citirao. svaka prečica do određenog rada povećava šansu za njegovo citiranje.

Prilozi

Prilozi se najčešće unoše na kraju rada iza literature. U prilogu se unoše delovi rada koji imaju značaj za bolje razumevanje teksta, stavljuju se test liste, upitnici i drugi oblici pomoćnih materijala, koji se koriste u realizaciji rada. Prilozi su deo rada, koji sadrži tabele i ilustracije. Tabele se numerišu po redosledu javljanja u tekstu, a iza broja se stavlja naslov tabele, pri čemu one treba da sadrže sve karakteristike u smislu teksta, brojki i skraćenica, koje se koriste. U ilustracije se ubrajaju slike, fotografije, crteži, dijagrami i šeme. Prilikom unošenja slika u rad pri predaji za štampu na poleđini slike se napiše broj slike i ime prvog autora a fotografije nekih radiograma ili patohistoloških nalaza se stavljuju bez naziva kome pripadaju. Ilustracije, koje se prikazuju moraju biti numerisane i moraju imati svoj

naslov ili ime. Njihove karakteristike definiše uredništvo časopisa i mora se pažljivo sediti uputstvo autorima. Vrlo često se radi provere podataka dodaju prilozi koji sadrže originalne podatke iz ogleda istraživača, ili podatke iz različitih istraživačkih baza koje su od značaja u proteomskim i molekularnim istraživanjima itd.

Citiranje literature

Citiranje ili navođenje literature predstavlja standardizovan metod prikazivanja izvora informacija i ideja koje se koriste u pisanju naučnog rada, i to na jedinstveni način koji identificuje njihove izvore. Direktni navodi, činjenice i prikazi, kao i ideje i teorije, kako iz objavljenih tako i iz neobjavljenih radova, moraju uvek biti citirani.

Postoje tri osnovna razloga zašto treba citirati literaturu koja se koristi pri pisanju naučnog rada:

- 1.da bi se prikazale zasluge autora drugih radova, bilo da se autor sa njima slaže ili ne. Kada se koriste reči drugih autora, to se mora naznačiti korišćenjem navodnika i citiranjem;
- 2.da bi se čitaocima pokazao materijal na kome je bazirana analiza, diskusija i zaključci i
- 3.da bi se pokazalo čitaocima kako mogu da dođu do materijala koji je korišćen, kako bi mogli da ga ispitaju i sami. Njihovo interesovanje može biti u smislu potvrde autorovog rada, njegovog opoziva ili prostog daljeg istraživanja teme.

Pravila citiranja literature

Citiranju literature potrebno je posvetiti veliku pažnju, zbog mogućih netačnih navoda. Citat predstavlja doslovno navođenje reči autora, u svom izvornom obliku, a označava se znacima navoda ili navodnicima.

Mesto citata u tekstu rada i referenci u bibliografskom delu, zajedno čine citat. Kod doslovnog citiranja i parafraziranja neophodno je u spisku literature precizno navesti izvor odakle je citat uzet. Lista referenci na kraju rada mora da sadrži sve detalje svih citata iz teksta. Celokupna informacija o korišćenom izvoru podataka se naziva bibliografska referenci. Podatak o citiranoj referenci u radu se pojavljuje obavezno dva puta. Prvi put u tekstu rada, a drugi put u popisu korišćene literature. Svaki spomenuti izvor podataka, koji je naveden u radu mora se navesti i u literaturi, isto tako, ne može se referenci navesti u popisu literature a da nije spomenuta u tekstu. Iz originalnih izvora treba prepisati sve potrebne podatke i iste naknadno još jednom proveriti. Osnovna svrha citiranja je intelektualno poštenje autora, kojim se odaje i priznaje drugim naučnicima na idejama i radovima, koji su prethodili radu autora. Autori imaju nekoliko razloga da citiraju mišljenja drugih istraživača, a to su: poštovanje naučnog doprinosa i autorskih prava drugih naučnika, da prethodna saznanja predstave kao uvod u analizu, diskusiju i zaključke sopstvenog rada i da istakne originalnost svog rada. Nakon što je rad objavljen, vrlo često se autor i mnogi drugi koji čitaju rad, obraćaju ovom poglavljju, u kome traže nove (i stare) podatke o ranije izdatim radovima na pojedinu temu.

Osnovni podaci za identifikaciju referenci su: prezime autora, inicijali ili puno ime autora, naslov publikacije, godina izdavanja, naziv izdavača i mesto izdavanja. Postoji više načina navođenja referenci, ali u jednom radu se može koristiti samo jedan sistem navođenja referenci, poštovanjem svih pravila izabranog sistema. Naučno poštenje treba da bude prisutno i prilikom citiranja literature. Treba navoditi samo reference koje su pročitane i korišćene u radu a nije etički navoditi tuđe reference, bez čitanja istih.

Pri citiranju literature treba navoditi najaktuelniju literaturu pošto jer informacije u biomedicinskim naukama brzo zastarevaju.

Sistemi citiranja u naučnom radu

Danas postoji više načina citiranja u naučnom radu, koji se razlikuju po naučnoj oblasti, ali osnovni načini citiranja su:

1. Numerički sistem, autor-broj koji podrazumeva sistem koji se zasniva na principu navođenja po redosledu njenog prvog pojavljivanja u tekstu. Reference su onda u popisu literature poređane po brojevima pojavljivanja referenci, gde su dati detaljni bibliografski podaci za identifikaciju reference. Dva glavna sistema citiranja koja su podjednako tačna, a prilikom slanja radova, pojedini časopisi mogu precizirati koji način citiranja im više odgovara.
2. Citiranje po principu autor – datum, je sistem po kome se nakon citiranja ili navođenja u tekstu, na kraju rečenice označi u zagradi prezime autora i godina izdanja. Na kraju rada reference se redaju po alfabetском redosledu prezimena autora ili abecedi ako je rad štampan u domaćem časopisu cirilicom.
3. Mešoviti tip citiranja podrazumeva da su autori poređani po abecedi (abecedi u domaćim časopisima) i na osnovu tograsporeda ima je dodeljen broj u popisu referenci, a u tekstu rada se pojavljuje samo taj broj u tekstu.

Navedeni sistemi citiranja imaju svoje prednosti i mane a izbor stila pisanja zavisi od tipa publikacije. Veoma je značajno istaći da i pojedini časopisi u kojima se objavljuju radovi imaju svoj stil sa različitim varijacijama navedenih standarda i pri objavljinjanju radova autori su u obavezi da ih poštuju.

U biomedicinskim naukama su glavni sistemi citiranja literature, a koji se koriste u većini časopisa iz ove oblasti:

Vankuverska pravila, sistem – numerički sistem

Vankuverska pravila su karakterističnija za biomedicinske nauke. Ime je dobio po radnoj grupi *Međunarodno udruženje urednika medicinskih časopisa* (*International Committee of Medical Journal Editors- ICMJE*) čiji je prvi mesta sastanak održan u Vankuveru 1978. godine.

Vankuverska pravila su zasnovana na numeričkom načinu citiranja, a format referenci je preporučila *Nacionalna medicinska biblioteka Sjedinjenih američkih država* (*National library of Medicine*), deo nacionalnih instituta za zdravlje asjedinenih Američkih Država (gde se nalazi organizacioni deo *Medline* baze podataka i Nacionalne mreže medicinskih biblioteka i najveća kolekcija medicinskih knjiga celog sveta). Pravila je usvojilo Međunarodno udruženje urednika medicinskih časopisa (ICMJE), kao deo *jednoobraznih zahteva za pripremu rukopisa koji se podnose biomedicinskim časopisima*. Ona su data kao Preporuka za sprovođenje, izveštavanje, uređivanje i publikovanje naučnih radova u medicinskim časopisima (*Recommendations for Scholarly Work in Medical Journals*) i predstavljaju standarde koji sadrže uputstva i pravila koja se odnose na pisanje radova i pripremu rukopisa za slanje uredništvima časopisa.

Deo ovih pravila se odnosi na citiranje literature koji upućuje na deo navođenje literature u tekstu rada i prikaz korišćene literature na kraju rada (Literatura ,References).

U tekstu rada, kao što je već navedeno, mora se doslovno preneti deo teksta drugih autora, bez navodnika ako se koristi do 6 reči u nizu, sa obaveznim navosdnicima ako ima 6 i više reči u nizu, uključujući obavezno i navođenje broja reference. Prikaz i popis korišćene literature se nalazi na kraju rada kao poseban, obavezan i značajan deo rada, napisan u skladu sa pravilima.

Najbitnije pravila ovog sistema se odnose na sledeće preporuke:

- 1.u referencama se navode prezimena i inicijali imena autora posle koga ide zarez, ako ima više autora i ako je jedan ili poslednji autor stavlja se tačka;
2. navode se svi autori, do 6 autora se ne stavlja tačka, a ukoliko ih je preko 6, navodi se prvih šest i posle šestog dodaje „et al“ ili „i dr“.
- 3.Kod navođenja stranice u časopisu , ne ponavljaju se cifre za iste dekadne jedinice, primer: 1245-56.
- 4.Na kraju navedene reference se stavlja tačka;
- 5.ukoliko se navode radovi koji su prihvaćeni za publikovanje, a nisu objavljeni , na kraju te reference se piše „In press“, ili „Forthcoming“ i
- 6.Ukoliko je dat dokument u elektronskom obliku,CD, internet, blog i slično ,primenjuje se citiranje za informacije takve vrste.
- 7.Za naslove časopisa koriste se skraćenice prema listi indeksiranih časopisa(List of Journals Indexed for Medline) Index Medikusa (Index Medicus).Srpski časopisi koji se ne indeksiraju u ovoj publikaciji skraćuju se na osnovu Liste skraćenih naslova srpskih serijskih publikacija (www.scindeks.nb.rs)

Reference su označene arapskim brojevima u zagradi i to prema redosledu prvog pojavljivanja u tekstu, što pokazuje sledeći primer: „Kardiovaskularne bolesti su vodeći uzrok smrtnosti u većini razvijenih zemalja (1) kao i značajan uzrok invalidnosti, gubitka radne sposobnosti, prevremene smrtnosti i sve većih troškova zdravstvene zaštite (2-5).“

U sistemu citiranja koji koristi arapske cifre za označavanje određene reference u tekstu broj reference se piše, pre ili posle interpunkcijskog znaka, u zagradi (1), [1] ili kao subskript: ¹

Ako se neka referencia citira kasnije u tekstu, ima isti redni broj, što pokazuje sledeći primer:
„što pokazuje da je velika smrtnost od kardiovaskularnih bolesti (1).“

U tekstu se može navesti i autor u slučaju kada treba naglasiti baš određenog autora, npr.:
„Brown(2) je pokazao da ...“

U konačnom spisku literature, reference se redaju u nizu prema redosledu (broju) njihovog prvog pojavljivanja u tekstu kao npr.:

- 1.Smith S D, Jones A D. Organ donation. N Engl J Med. 2001;657:230-5.
- 2.Brown J G. Asphyxiation. Med J Aust. 2003;432:120-4.

Primer **osnovne strukture reference** za standardni članak u časopisu:

Prezime autora inicijali, Prezime autora inicijali. Naslov članka. Naziv časopisa(skraćen). Godina publikacije;broj volumena (broj sveske):brojevi stranica.

Mochi M, Sangiorgi S, Cortelli V, Carelli V, Scapoli C, Crisci M, et al. Testing models for genetic determination in migraine. *Cephalalgia*. 1993;13:389-94.

Prednosti i mane Vankuverskih pravila: Glavna prednost ovog sistema je jednostavnost nalaženja referenci u tekstu, a nedostatak je otežano ubacivanje ili izbacivanje novih referenci ili izmena njihovih redosleda.

Pri pisanju rada primena Vankuverskog stila numerisanja po redu prijavljivanja u radovima sa velikim brojem referenci stvara probleme. Oni se odnose na ubacivanje referenci zbog novog numerisanja te, može da dovede do grešaka a zahteva i dosta vremena, zbog toga pri pisanju takvih radova u radnoj verziji treba ubacivati prezimena prvih autora umesto brojeva u zagradama a u literaturi prezimena po abecedi (azbuci). Kada se napiše konačna verzija rada, reference u zagradi treba numerisati po brojevima pojavljivanja i te brojeve dodati ispred autora u popisu radova i izvršiti sortiranje referenci po brojevima. Praktično u radnoj verziji praktično je koristiti Harvardski sistem koga treba zameniti u konačnoj verziji.

Harvardski sistem – autor-datum sistem

Harvardskim sistemom se propisuje da se u radu nakon navođenje ili citiranja u tekstu, navode prezimena autora i godine publikacije (npr. Smith, 2007) u samom tekstu, poželjno ali ne i obavezno, na kraju rečenice. Prezime i godina treba da su u zagradi ukoliko prezime ne predstavlja deo rečenice. Ako postoje dva autora potrebno je upisati prezimena oba (bez inicijala) i godinu (npr. Smith and Mauri, 2007). Ako ih ima više upisuje se samo prezime prvog autora i dodaje rečca „i dr“ (i drugi) za domaću literaturu „et al“ za literaturu na engleskom jeziku. Na kraju rada u spisku svih referenci autori se navode abecednim redom, prema prezimenu autora, pri čemu se navode svi autori (ako ih je do 6, ili prvih 6 et al...).

Prednosti i mane Harvardskog sistema: Reference nisu numerisane, pa se relativno lako mogu ubaciti, odnosno izbaciti ili premestiti iz teksta, ali je komplikovano nalaženje referenci u tekstu, kao i njihovo pronađenje u popisu literature.

Kombinovani sistem-Alfabets – broj sistem. Ovaj sistem predstavlja kombinaciju prethodna dva, numeričkog i abecednog sistema, prema kome se redosled referenci u spisku literature pravi prema abecedi prezimena prvog autora, uz istovremeno označavanje rednog broja, koji se uz odgovarajući citat navodi u tekstu.

Prednosti i mane kombinovanog sistema: Ovaj sistem je kraći od Harvardskog. Reference se takođe moraju tražiti po abecednom redu u popisu literature, ali je kraće navođenje referenci u tekstu, koje su numerisane.

Pregledni naučni članak, rad (*Review article-Review of the literature-Systematic review*)

Predstavlja analizu i raspravu (diskusiju) o već objavljenim naučnim rezultatima. Svrstava se u naučne radove zbog originalnosti autorovog izbora literature za analizu, originalnoj analizi i sintezi i oceni savremenog stanja vezanog za istraživani problem, za temu o kojoj se piše i predlogu stavova i ideja za buduća istraživanja. Najčešće se piše po pozivu glavnog urednika. Razlikujemo nekoliko vrsta preglednih radova:

1) *Pravi pregledni rad (Literaturni pregled - Review of the literature)* je rad u okviru kojeg se vrši analiza i diskusija o već objavljenim naučnim rezultatima. U ovakve članke autor može unositi i sopstvene

neobjavljene rezultate. Struktura rada nije klasična, ima dosta podnaslova u zavisnosti od tematike, sveobuhvatan je i ima veliki broj referenci;

2) *Stanje područja ili oblasti* (*State of the art*) je revijski rad koji ima podnaslov stanje područja, pruža nova shvatanja u oblastima koje brzo napreduju, a koristi se najnovija literatura;

3) *Update* – predstavlja nastavak nekog sličnog preglednog rada koji je ranije objavljen;

4) *Meta-analiza/opšti pregled* (*Meta-analysis, Overview, Quantitative synthesis*) – je posebna varijante revijskog rada, u kojoj se kombinuju rezultati nekoliko studija, koje se bave srodnim istraživačkim hipotezama. To je statistička procedura koja integriše rezultate svih studija, koje su imale slične ili iste metode sa ciljem da odgovore na isto pitanje. Prilikom izrade meta-analize treba postaviti jasno hipotezu, detaljno pretražiti literaturu, postaviti jasne kriterijume za uključene studije i izvršiti statističku obradu podataka. U najjednostavnijem obliku, sastoji se od identifikacije zajedničke mere efekta veličina, pa ponderisana aritmetička sredina može da bude ishod metaanalize. Na primer, metaanaliza se može primeniti na rezultate nekoliko kliničkih ispitivanja medicinskog tretmana s ciljem sticanja boljeg razumevanja njegovog stepena delotvornosti. Meta-analiza se koristi da označi statističke metode kombinovanja podataka. Rezultati meta-analize se prezentuju u standardnoj formi-forest plotu. Postoje različite strukture odnosno metode za izvođenje meta-analiza u radovima. Teorijski meta-analize koje odgovaraju na isto pitanje, a koje koriste standardne metode treba da daju isti statistički zaključak.. Organizacija pisanja preglednog rada, za razliku od originalnog rada, sastoji se iz uvećanog uvoda bez materijala i metoda, sa proširnom diskusijom, naglašenim zaključcima, obimnom preporukom za dalja istraživanja i obimnjom literaturom odnosno spiskom referenci. Ukoliko se pregledni rad piše na zahtev urednika, što je uobičajeno (ali je moguće da se uredništvu mogu podneti i nenaručeni rukopisi) onda se primenjuje sledeći redosled poglavlja: definicija problema, istorijski osvrt, bazična istraživanja, metodologija (ako autor iznosi svoje rezultate), izučavanja u eksperimentalnim uslovima (animalni modeli), izučavanja kod ljudi, diskusija, zaključci, preporuke i osnovni pravci daljih istraživanja. Dobro napisani pregledni radovi se najviše citiraju i njihova popularnost je velika. Svi pregledni radovi nisu podjednakog kvaliteta ali postoje i uspostavljeni su kriterijumi za recenziju ovih radova.

Strukovni (stručni) članak (*Professional article*)

U strukturi stručnog članka i originalnog naučnog rada, ne postoji značajna razlika. Karakteristike stručnog članka su cilj, hipoteza za rešenje nekog problema nije jasno definisana, iz čega se može zaključiti da se u njemu opisuje već poznata i opisana problematika. Opisuje se empirijska iskustvena istina a rezultati se opisuju onko kako smo ih mi čulima ili aparatima konstatovali. U stručnom članku se na insistira na detaljnem opisu metodologije i tehnike rada, tako da kod različitih autora postoje i suprotne mnalazi pri ispitivanju istog problema. Stručni rad treba pisati jasno i koncizno da bi ga što više drugi autori citirali i prenosili lična iskustva i zapažanja drugima što je i cilj stručnog rada.

Pisma uredniku (*Letters to the Editor*)

Predstavljaju po obliku i veličini rad veoma sličan sažetku originalnog članka, kratak jasan i sažet original naučni rad, obično do 500 reči. To su pisani komentari autora na neki predhodno objavljeni rad u datom časopisu, kao i prezentovanje sopstvenih istraživanja i rezultata iz sopstvene prakse, prikaz zanimljivog rezultata, pomoću poznate metodologij, gde su dobijeni novi ali jednostavnji rezultati, sa

jednostavnom porukom i iznošenje komentara o sadržaju časopisa. U strukturi ovih pisanih radova se najčešće nalazi sadržaj pisma i citirana literatura.

Prethodno saopštenje (*Preliminary Communication*)

Ova vrsta naučnog članka predstavlja prvo, kraće obaveštenje o rezultatima nekog istraživanja, ali bez detaljnog opisa metoda i obrazlaganja rezultata. Ono sadrži sve bitne delove koje ima i naučni rad, ali u skraćenom obliku. Na kraju se iznosi kratak preliminarni zaključak. Nedostatak ovog oblika članka je što se dobijeni rezultati ne mogu proveriti. Po pravilu prethodno saopštenje bi moralo da prati originalni naučni rad. Cilj objavljivanja prethodnog saopštenja je prezentovanje interesantnih naučnih rezultata pre završetka započete studije, donošenje provokativnih pretpostavki, prezentovanje rezultata koji su uočeni empirijski u cilju započinjanja kontrolisane studije.

Prikaz sličaja, kazuistika (*Case report, Report of cases*)

U ovim publikacijama se prezentuju saznanja do kojih se došlo na osnovu analize jednog ili više obično po nekoj karakteristici neuobičajenih i intersantrih slučajeva. Oni ne se uopštavaju i ne koriste se indukcija, dedukcija i druge klasične metode u prikazu. Cilj ovakvih publikacija je da: istakne neuobičajene karakteristike neke bolesti; prikaže neočekivane reakcije na neki lek odnosno terapiju; prikaže retko oboljenje ili neko novo oboljenje; opiše prednost novog metoda lečenja; prezentuje neočekivanu komplikaciju; pokaže primenu novih dijagnostičkih postupaka; opiše greške u dijagnostici i sl. U biomedicinskim naukama je prikazivanje interesantnih slučajeva oboljevanja ili neočekivanih situacija tokom lečenja, jedan od najstarijih vidova komunikacije. Prikaz slučaja često služi maladim autorima naročito kliničarima za publikovanje rezultata ozbiljnih prospективnih studija. Veoma je važno da se prikaz slučaja završi pregledom relevantnih podataka iz literature koji će pokazati značaj prikazanog slučaja. Prikaz slučaja uvek treba da pruži novu informaciju. Struktura prikaza slučaja je sličan UMRiD strukturi naučnog rada, uvod, materijal i metode, rezultati i diskusija, a sadrži naslov i autora, uvod, prikaz slučaja, diskusiju, literaturu i zahvalnost. Naslov treba da bude interesantan kratak i informativan i da privuče pažnju čitalaca. U prikazu slučaja ne treba da učestvuje više od tri autora. Uvod u prikazu slučaja je kratak i sa nekoliko rečenica opisuje pojavu, pozivanjem na udžbenike i literaturu. Srž rada je prikaz slučaja, odnosno opis koji hronološki opisuje događaje. Kod prikaza slučaja treba voditi računa o poverljivosti podataka. U diskusiji se daje odgovor na preduzete odluke i šta učiti iz tog iskustva. Reference se pišu po uputstvima u časopisu a takođe i zahvalnica.

Izlaganje na naučnim skupovima (*Conference paper*)

Predstavlja formalni vid naučne komunikacije, koja ima prednost, jer se brzo prenosi naučna informacija i postoji mogućnost neposredne kritike od strane stručnog i kvalifikovanog auditorijuma. Izlaganja na naučnim skupovima se obično objavljuju u zbornicima radova ili kao posebni dodaci u nekim časopisima ili časopisima jedan svoj broj posveti ovim izlaganjima. Ukoliko ovi radovi ispunjavaju uslove za naučne članke onda se u njih i ubrajaju. Ovo posebno važi i za predavanje po pozivu (*Invited lecture*), jer se smatra da je pre poziva napravljen izbor predavača što znači posebnu naučnu recenziju. Za izlaganje na naučnim skupovima je potrebna priprema izlaganja a ona zavisi od izbora načina prezentacije naučnog rada. Rad se na naučnim skupovima izlaže putem usmene prezentacije, poster prezentacije i video

prezentacije. Svi načini prezentacije imaju svoje posebnosti ali i zajedničke osobine a to je jednostavnost poruke za uspešnu komunikaciju i da rezultati jasno i razumljivo prezentuju odnosno iznesu.

Usmena prezentacija (Oral presentation) – U pripremi usmene prezentacije rezultata naučnog rada, su značajni sledeći elementi: predviđeni vremenski interval prezentacije, obim i sadržaj prezentacije, auditorijum kome se iznosi prezentacija, sredstva pomoću kojih se prezentuje i moguća pitanja vezana za prezentaciju. Na naučnim skupovima je uobičajen vremenski interval prezentacije 10-15 minuta i nakon toga 2-3 minuta je predviđen za diskusiju. Koncepcija naučnog rada na konferencijama obuhvata: uvodni deo-definicija problema ili predmeta istraživanja, kao motiv za istraživanje i pisanje rada, opis materijala i metodologije rada-primenjene metode, prikaz dobijenih rezultata, zaključci i planovi za dalja istraživanja. U zavisnosti od raspoloživog vremena najveći deo vremena treba posvetiti dobijenim rezultatima a ostale delove prezentacije treba vremenski i po značaju pravilno rasporediti. Prezentacija treba da sadrži 6-10 slajdova sa predviđenim vremenom izlaganja od 1-2 minuta po slajdu. Pri prezentaciji rada treba jasno i razumljivo izlagati i izbegavati upotrebu žargona. Izlaganje treba da bude spontano ,opušteno ,samouvereno i sigurno u sebe ,svoje znanje i nučno istraživanje. Rečenice pri izlaganju treba da budu kratke i jasne. Dobra prezentacija i jasno izlaganje uz poštovanje vremena izlaganja, postiže se korišćenjem pomoćnih vizuelnih sredstava. Najčešće se za usmeno prezentovanje naučnih i stručnih radova na konferencijama, koriste prezentacije uz pomoć kompjutera i video projekتورa. Prezentacija predstavlja skup slajdova, a dobro dizajnirani slajdovi olakšavaju komunikaciju. Prezentacije se prave u Power point programu. Slajdovi se sastoje od celina, koje sadrže tekst ili slike, dijagrame, tabele i druge grafičke elemente. Dobar slajd treba da ispuni sledeće zahteve: da je jednostavan, čitljiv i prijatan za oko i da jedan slajd nosi jednu poruku i traje jedan minut. Slajd treba da je jednostavan u smislu boja, kojih ne treba da bude suviše i da na njemu ne budu komplikovane već jednostavne šeme, koje se u tom vremenu mogu shvatiti a ukoliko se ti zahtevi ne ispoštuju prenošenje poruke sa slajda je promašeno. Na slajdu treba obratiti pažnju na veličinu i broj redova u tekstu a tekst mora biti čitljiv za sve slušaoce. Smatra se da je dobar slajd ako nema više od 10 redova, što znači da se na slajd ne sme stavljati suviše podataka, naročito ako su na slajdovima prepune i pretrpane tabele, jer podaci neće biti čitljivi. Prijatan za oko znači da slajd treba da bude horizontalan, da se koriste vrste pisma kao što su Arial i Times New Roman, da bude više malih slova nego velikih i da je boja slajda neutralna a tekst sjajan ili da je slajd u komplementarnoj boji- tamna podloga, svetao tekst. Veoma je značajno i da su slajdovi dobro komponovani što znači da dobro povezuju celine, pa je na taj način prezentacija koherentna i jasnija. Pored navedenog, značajno je da da prezentacija treba da bude interesantna i da se govornik pridržava pravila koja obezbeđuju uspešnu usmenu prezentaciju-nikada ne treba čitati tekst, reči treba razgovetno izlagati, govor uskladiti s vizuelnim sredstvima, koristiti „govor tela“(ne stajati kruto za govornicom), ne govoriti jednolično istim tonalitetom i istom brzinom i naglašavati važne pojmove glasnijim ili sporijim izgovorom. Govornik koji izlaže treba da je i adekvatno obučen, ne preterano svečano ali ne u svakodnevnoj kućnoj odeći. Pored nepotrebne krutosti nije preporučljiva ni suvišna opuštenost govornika kao i ispoljavanje nervoze. Prisutnost na predavanju, budnost slušalaca ,pažnju i koncentraciju pri prezentaciji može da obezbedi samo ,jasno ,smireno i razumljivo opušteno izlaganje predavača sa naglašavanjem pojedinih značajnih delova istraživanja.

Poster prezentacija – predstavlja prezentovanje naučnih i stručnih radova na vizuelan način putem postera (oglas ili plakat), koji se definiše kao neformalni proces naučne komunikacije putem koga se naučni rezultati izlažu na naučnim i stručnim skupovima. u ovom slučaju na naučnom skupu. Ovaj vid

prezentacije se koristi na naučnim skupovima na kojima je prijavljeno mnogo radova i omogućio je većini autora da im rad bude prihvaćen, bez obzira na vreme i prostor koji su ograničavajući faktori za usmenu prezentaciju. Power point program se može koristiti i prilikom izrade poster prezentacije. Poster mora biti zaokružena i potpuna naučna informacija. On treba da bude kratak , jasan, nedvosmislen i vizuelno efektan, uočljiv za zainteresovane posetioce. Sadrži iste sastavne delove kao i usmeno izlaganje: uvod, materijal i metode, rezultate i zaključak. Na poster se mogu staviti i reference koje su korišćene u toku izrade rada. Naslov treba da bude kratak i jasan i upadljivo štampan. Uvod i ciljevi jasno navedeni a materijal i metode zauzimaju prostor sa kratkim karakteristikama materijala i metoda. Rezultati sa tabelama, slikama i grafikonima zauzimaju najveći deo postera a diskusija kratka i koncizna usmerena na značaj rezultata istraživanja. Zaključci proističu iz rezultata i na kraju nekoliko relevantnih literaturnih podataka. Dimenzije postera, a vrlo često i osnovnu konfiguraciju daje organizator skupa. Sadržaj postera mora biti koncezan, slova dovoljno velika da se vide i bez potpunog prilaska postera, a izbor boja takav da ne pravi zamućenja (npr. nikada ne koristiti crvena slova na plavoj podlozi ili obrnuto). Tokom trajanja poster sesije autor (i) mora biti pored postera da bi mogao da daje objašnjaja i odgovara na pitanja zainteresovanih. Pored navedenog, mogu se napraviti i umanjene kopije postera formata A4, koje zainteresovani mogu poneti u slučaju da žele saradnju, diskusiju ili nastavak istraživanja. Poruka koju poster treba da pošalje mora da bude vidljiva i laka uza pamćenje.

Video prezentacija – video izlaganje predstavlja poseban način izlaganja, koji se danas sve više koristi. Omogućava očiglednost prikazanih rezultata i dinamiku nekog procesa, a mora da ima sve karakteristike i sastavne delove jednog naučnog rada. Video prezentacija je video snimak neke tehnike , najčešće operativne tehnike, koja se snima kamerom a najbolje ako je izvodi hirurg, koji poznaje tu operaciju i koji će prikazati tu tehniku, koja po svojim karakteristikama zaslужuje da se prikaže na naučnom skupu. Predavač mora biti izuzetno stručan i siguran u materiju koju predstavlja, mora biti elokventan i spreman da odgovori na sva pitanja, koja interesuju auditorijum i na sve pojedinosti vezane za video prezentaciju.

Pisanje izveštaja-Diplomski/master rad

Integrисane studije veterinarske medicine student završava posle odbranjenog diplomskog rada, Diplomski rad je vrsta završnog rada kojim se studenti uz pomoć mentora pripremaju za prijavu diplomskega rada u cilju osposobljavanja za kompleksno sagledavanje i rešavanje konkretnog problema. Ponekad mogu biti odobreni i kao teorijski pregledni radovi, pregledno istraživanje, odnosno meta analiza. Diplomski rad je rezultat uvođenja kandidata u metodologiju naučnoistraživačkog rada i samostalno rešavanje nekog praktičnog problema. Diplomski/master radovi se pišu na kraju studija i predstavljaju završni deo dodiplomskog obrazovanja studenata. Pri pisanju diplomskog/master rada treba uzeti u obzir uputstva i važeće pravilnike obrazovne ustanove na kojoj student prijavljuje, piše i brani diplomski master rad.

Osnovne karakteristike ili elementi diplomskog/master rada: sažetak, uvod, pregled literature, cilj rada, materijal i metode, rezultati, diskusija, zaključci i citiranje literature. Definisanje naslova i izbor teme predlaže student, a odobrava je mentor kod koga student želi da diplomira. Mentor je dužan da pomogne studentu u izboru problema i teme diplomskog/master rada, predlogu naslova diplomskog/master rada, izboru literature, definisanju glavne i pomoćne hipoteze, davanju saveta i

uputstva u obradi strukture i sadržaja rada, određivanju obima diplomskog/master rada i saglasnosti da dipolomski rad uđe u proceduru ocene i odbrane. Uzimajući u obzir ove karakteristike diplomskog rada pre samog pristupanja njihovoj izradi kandidati, zajedno sa svojim mentorima pripremaju prijavu diplomskog rada. Prijave predstavljaju naučni tekst i kvalitetno napisana prijava olakšava dalji rad tokom izrade i pisanja diplomskog rada.

„Master rad treba da bude obima od najmanje dva štamparska tabaka, tj. 32 strane, da bude napisan korektno jezički, stilski i tehnički oblikovan u skladu sa savremenim postupcima, tehnikom i tehnologijom izrade publikacija u oblasti naučnog rada. Master rad je pisani rad studenta na bazi eksperimentalnih rezultata odnosno rezultata istraživanja, u kome student pruža dokaze da je uspešnim završavanjem studijskog programa stekao potrebno znanje i veštine kao i sposobnost za njihovu primenu. Diplomski-master radovi ne mogu biti odbranjeni dok se ne nađu na javnom uvidu pre odbrane na sajtu Univerziteta odnosno fakulteta.“(Pravilnik o master radu, Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu).

Završetkom izrade diplomskog/master rada student treba da pokaže da je ovlađao svim elementima naučnoistraživačkog rada, rezultatima istraživanja izvođenjem zaključaka iz rezultata istraživanja.Izradom diplomskog/master rada on pokazuje da je sposoban da se samostalno bavi naučnoistraživačkim radom i da je sposoban da prezentuje rad.Izradom i sposobnošću da završi rad student pokazuje da može da primeni teorijska i praktična saznanja, koja je usvojio tokom studija, da primeni odgovarajuće metode u radu i primeni savremenu metodologiju tada, da uradi samostalno osnovne statističke metode i procenu dobijenih rezultata i da se samostalno služi domaćom i stranom literaturom.

Javnost diplomskog /master rada-diplomski/master radovi su trajno dostupni posle odbrane naučnom i stručnom auditorijumu na više načina: biblioteke fakulteta i Univerziteta, biblioteka Matice Srpske, elektronskih repozitorijuma Univerziteta, Kobsona i drugih baza. Jednom napisan diplomski/master rad je trajni dokument koji će studenta pratiti kroz celu karijeru.

Pisanje izveštaja - Doktorska disertacija (teza)

Bez obzira o kojoj vrsti izveštaja se radi, oni se karakterišu pisanjem pregleda literature koji je znatno obimniji i složeniji u odnosu na naučne članke. Posebno složen deo za pisanje je pregled literature. Pregled literature u ovim delima daje dosadašnja i sadašnja istraživanja o problemu koji se obrađuje ali i o metodama koje su korišćenje u datoj oblasti, moraju se citirati domaći i strani autori, troši se puno vremena na pronalaženje relevantnih izvora informacija, pregled literature je dokaz da kandidat ima predznanje o materiji, odnosno problemu o kom piše i na kom će postaviti svoju hipotezu. Doktorska disertacija (teza) predstavlja originalni, izvorni i samostalni naučni rad doktoranta, nakon završenih doktorskih studija, koji daje doprinos nauci u okviru rešavanja istraživačkog problema. Piše se na kraju doktorskih studija i predstavlja originalno istraživanje autora u određenoj oblasti. Temelji se na fundamentalnim i praktičnim istraživanjima. Doktorska disertacija je uvek originalno i eksperimentalno naučno istraživanje, koje ima sve elemente originalnog naučnog rada. Izrada doktorske disertacije treba da uvede kandidata u problematiku i metodologiju naučnog rada u određenoj oblasti i produbi znanja i osposobljavanje za samostalni rad. Predstavlja dokaz osposobljenosti kandidata za bavljenje naučnim radom. Uzimajući u obzir ove karakteristike doktorske disertacije pre samog pristupanja njihovoj izradi kandidati zajedno sa svojim mentorima pripremaju prijavu diplomskog rada, odnosno doktorske disertacije. Prijave predstavljaju naučni tekst i kvalitetno napisana prijava olakšava dalji rad tokom izrade i pisanja diplomskog rada i doktorske disertacije. Danas, postoji obaveza da

kandidat pre odbrane doktorske disertacije, objavi bar jedan rad u relevantnom časopisu iz oblasti, koju obrađuje doktorska disertacija. Imajući u vidu da je u našoj zemlji, akademsko zvanje doktora nauka obavezno za karijeru i napredovanje svih istraživača na fakultetima i naučnim institutima, jasno je da je izrada doktorske disertacije u početku, odnosno prvom delu karijere jedina mogućnost i uslov za naučnoistraživačku karijeru i sticanja viših nastavnih i naučnih zvanja.

Osnovne karakteristike ili elementi doktorske disertacije su dosta slični s originalnim (naučnim) radom. Doktorska teza je naučni rad koji je zasnovan na istraživačkom projektu, kod koga je prethodno definisan problem istraživanja, odnosno određena tema, postavljena hipoteza, na osnovu koje se mogu predvideti odnosi između poznatih i hipotetički postavljenih činjenica i na osnovu čega se i postavlja metod rada koji će omogućiti prihvatanje ili odbacivanje hipoteze. U odnosu na originalan naučni rad treba istaći da je doktorska disertacija mnogo obimnija i u usmerena na nekoliko po temama bliskih problema, ili rešavanje jednog problema sa više pristupa problemu. Razlika između originalnog rada i doktorske disertacije nije samo u obimu i rešavanju problema već i u tome što originalni rad obično radi grupa istraživača koji se navode po redosledu doprinosa kojim su doprineli u radu, a doktorska disertacija je rezultat individualnog rada i potpisuje je samo jedan autor. Elementi doktorske disertacije su: sažetak, uvod, pregled literature, cilj i zadaci rada, hipoteza rada, materijal i metode, rezultati, diskusija, zaključak, citirana literatura i biografija kandidata. Doktorska disertacija se piše u nekoliko koraka:

Korak 1. Pisanje pregleda literature - Na samom početku izrade doktorske disertacije treba definisati temu odnosno naučni problem, koji se rešava određivanjem cilja ili ciljeva rada. Posebno je važno da se prikupi sva značajna literatura o problemu, koji treba da se rešava u doktorskoj disertaciji. Potrebno je odabrati rezultate, koji su ranije objavljeni i koji su podstakli kandidata da formuliše određenu hipotezu, čije dokazivanje je predmet disertacije. Rezultati se mogu navesti hronološki prema vremenu nastanka (što je svojstvo društvenih nauka i kod određenih metaanaliza) ili se mogu razvrstati prema logičkim i funkcionalnim celinama tako da se radi o suštinskom predstavljanju ranijih rezultata (karakteristično za prirodne nauke). Iz pregleda literature se vidi dubina razumevanja problema i elementi na kojima je donešena hipoteza. Kroz tekst pregleda literature treba da budu naznačene implikacije, odnosno uticaj zadate grupe rezultata na hipotezu.

Korak 2. Pisanje materijala i metode rešava - U pripremi za pisanje materijala i metoda rada je značajna faza u formulisanju metoda eksperimentalnog rada i ona zavisi od karaktera problema, koji se istražuje. Potrebno je da se definišu studijske grupe (eksperimentalne i kontrolne), metode i tehnike koje će se primeniti, definisanje opreme i potrošnog materijala i određivanje mesta i kinetike obavljanja eksperimenta. Materijal i metode se pišu tako da čitaocu bude jasno i po redosledu rada vidljivo, šta je kandidat u praktičnom radu vršio u doktorskoj disertaciji. Potrebno je da se opišu primenjene tehnike i metode. Materijal i metode omogućavaju da se ogled ponovi. U materijalu i metodama treba navesti sve značajne elemente kao što su: karakteristike životinja u eksperimentu, ishrana i nega životinja, model ogleda, način uzimanja uzorka, transport do laboratorije, laboratorijske metode, kliničke metode i statističke metode. Statistička obrada podataka obuhvata statističku obradu rezultata i opis metoda, koje su korišćene za analizu dobijenih rezultata. U ovom delu se vidi tehničko poznavanje problema, koji kandidat obrađuje u svojoj tezi.

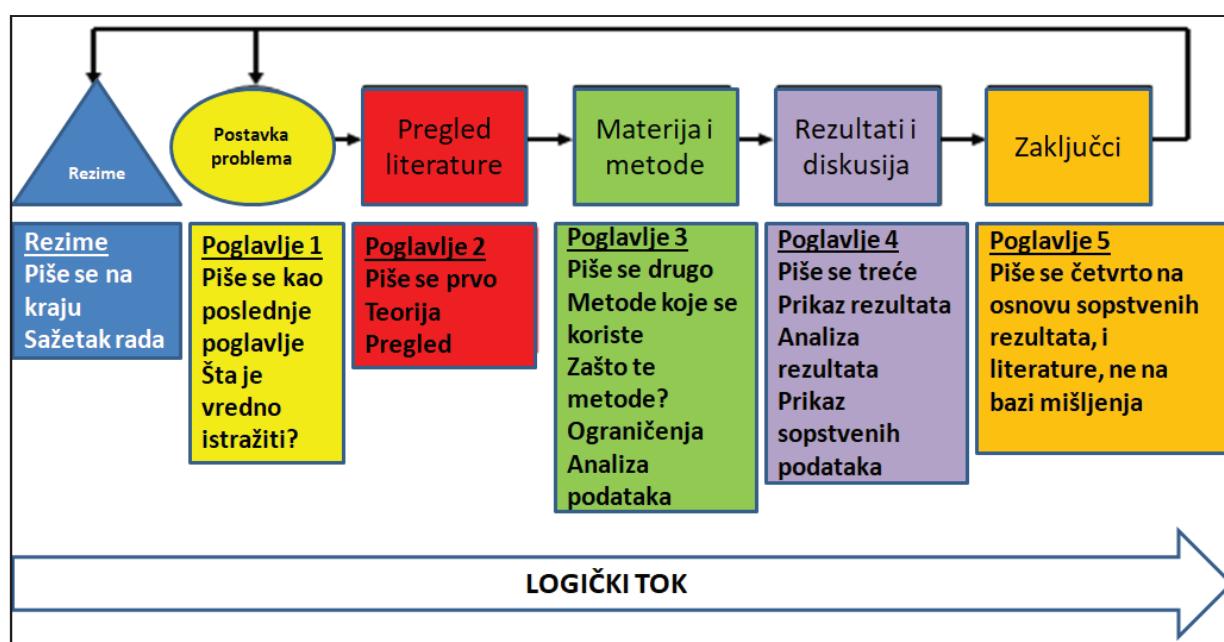
Korak 3. Rezultata (deskripcija) - Rezultati moraju biti jasni, precizni bez nedoumica. Rezultati treba da prikažu tekstualno i grafički, statistički obrađene rezultate. Opis rezultata mora biti jasan i nedvosmislen. Pored opisa rezultati moraju biti praćeni adekvatnim tabelama, šemama i grafikonima. Tekst, tabele i grafikoni moraju biti organizovani tako, da se čitanjem teksta pruže odgovori na

postavljena pitanja i da se nedvosmisleno shvata kakvi su rezultati, odnosno, da se pogledom na tabelu i grafikon shvata kakvi su rezultati bez čitanja teksta. Pri tome obratiti pažnju da se jedan rezultat ne prikazuje na više načina sa tabelom grafikonom niti da se prepričava tekstrom. U ovom delu se opisuju samo sopstveni rezultati bez ikakvih implikacija i objašnjenja.

Korak 4- Diskusija - Diskusija je najteži deo za pisanje u doktorskoj disertaciji. Na samom početku ovog dela se pravi kratki osvrт na deo koji je nađen istraživanjem i na značaj dobijenih nalaza. Tumače se i analiziraju rezultati koji su dobijeni istraživanjem i daje komentar o zapažanjima u svetu postojećih naučnih saznanja i relevantnih podataka iz literature. U okviru diskusije se vrši poređenje dobijenih rezultata sa ranije objavljenim rezultatima. Daju se objašnjenja ukoliko dobijeni rezultati nisu u saglasnosti sa ranije dobijenim rezultatima.

Korak 5.Zaključci - Pored klasičnog poređenja rezultata, znatno zahtevniji proces je poređenje različitih implikacija trendova i zaključaka, koji proizilaze iz različitih rezultata. To zahteva dobro poznavanje problematike, koju je kandidat uzeo da obrađuje, kao i široko opšte obrazovanje. Zaključci se izdvajaju u posebno poglavje u kome se predstavljaju sažeti prikazi dobijenih nalaza koji podržavaju ili se suprotstavljaju početnoj hipotezi rada. Donose se isključivo na osnovu dobijenih rezultata istraživanja ili proističu iz njih.

Korak 6.Pisanje i uobličavanje hipoteze, zaključaka i ciljeva istraživanja - Imajući u vidu da je hipoteza, zadatak i cilj rada polazna osnova za početak na radu doktorske disertacije i na kojoj se bazira pisanje rada i izvođenje ogleda, u ovom koraku se vrši konačno jezičko, stilsko i suštinsko uobličavanje ovog dela doktorske disertacije, tek nakon dobijenih rezultata. Ovakva praksa je korisna, jer tokom rada možemo dobiti neočekivane rezultate ili rezultate, čiji je značaj takav da mogu da zasene rezultate, koji se direktno odnose na radnu hipotezu. U cilju isticanja najkvalitetnijih rezultata neophodno je da se revidira hipoteza, zadatak i cilj rada.



Slika 30. Logika pisanja proističe iz procesa istraživanja

Literatura

Pri pisanju doktorske disertacije treba istaći da je citirana literatura u doktorskoj disertaciji po pravilu obimna. Pregled literature sadrži spisak naslova i drugih publikacija, sa imenima autora i nazivom časopisa u kome su i kada objavljeni. Literatura se najčešće u biomedicinskim naukama u koje se ubraja i veterinarska medicina citira po redosledu citiranja u radu, prema napred navedenim u udžbeniku, Vankuverskim pravilima citiranja, ali je dozvoljeno da se citiraju i po abecednom redu početnog slova prezimena prvog autora, Harvardska pravila.

Sažetak (apstrakt)

Sažetak se u doktorskoj disertaciji stavlja na kraju teksta, a sadrži 250-300 reči i sve elemente, koji su opisani u disertaciji odnosno master radu. U sažetku se moraju naći svi elementi, koje poseduje doktorska disertacija, ali se moraju opisati u jednoj do dve rečenice. On mora da istakne dobijene rezultate i da bude dovoljno afirmativan. Loš napisan sažetak je najčešći razlog zašto kvalitetni radovi ostaju nepročitani.

Biografija

Biografija se piše u trećem licu. U biografiji poseban akcenat treba staviti na kretanje u profesiji, jer je disertacija najčešće vezana za profesionalni život. Potrebno je nавести sve završene vidove formalne i neformalne edukacije, koje je kandidat završio i druge podatke, koji govore u prilog svestranosti i celovitosti ličnosti kandidata (najčešće bračno stanje i deca)

Veoma je važno istaći, da pri pisanju doktorske disertacije treba obratiti pažnju na obim pojedinih poglavlja. Odnos između pojedinih poglavlja disertacije treba da bude pravilno raspoređen po sledećoj srazmeri teksta doktorske disertacije:

uvod i pregled literature - 20-30%,
cilj i zadaci rada i hipoteza - 5% ,
materijal i metode - 10-15% ,
rezultati - 20-30% ,
diskusija 25% i
zaključak, literatura, biografija teksta 5-10%.

Doktorska disertacija se piše po Pravilniku o doktorskoj disertaciji svake visokoobrazovane ustanove.

Doktorska disertacija prema pravilniku Poljoprivrednog fakulteta - Član 19.

1. Doktorske studije završavaju se izradom i odbranom doktorske disertacije.

2. Doktorska disertacija treba biti originalan i samostalan naučni rad, a po metodologiji obrade i stepenu doprinosa nauci podoban za utvrđivanje doktorantove sposobnosti da kao samostalni istraživač deluje u naučnom području iz kojeg je tema disertacije.

3. Cilj izrade doktorske disertacije je da pokaže da je student potpuno ovlađao stečenim teorijskim znanjima koja je u mogućnosti da, uz primenu metoda naučno-istraživačkog rada, interpretira na kreativan i inovativan način.

Doktorska disertacija ne može biti odbranjena, dok se ne nađe na javnom uvidu, pre odbrane na sajtu Univerziteta odnosno fakulteta.

Javna odbrana doktorske disertacije je poslednji čin u postupku dobijanja akademskog zvanja doktora nauka i ona se zakazuje i brani u tačno određeno vreme po pravilu fakulteta u kojoj je obavljen celokupan postupak pred komisijom koja je pozitivno ocenila tekst doktorske disertacije.

Jednom napisana disertacija su trajni dokumenti koji će vas pratiti kroz celu karijeru!

Javnost doktorske disertacije

Doktorske disertacije su trajno dostupne posle odbrane naučnom i stručnom auditorijumu na više načina: biblioteke fakulteta i Univerziteta, biblioteka Matice Srpske, elektronskih repozitorijuma Univerziteta, Kobsona i drugih baza.

4.VREDNOVANJE U NAUCI I ZAKONSKA REGULATIVA

4.1 VREDNOVANJE NAUČNOG RADA I NAUČNIKA

Naučni rad je rezultat naučnog istraživanja, koji se objavljuje putem naučnog članka u naučnom časopisu, a naučna publikacija je i osnova za vrednovanje naučnika kroz autorstvo u naučnom časopisu i prenos pouzdanih informacija u nauci. Postoji potreba da se proceni kvalitet naučnih informacija, naučnika, institucija i regionala gde oni rade. Danas postoje pokazatelji, a razvojem nauke o nauci scintologije i njene grane scientometrije ili naukometrije postoji potreba za što većim brojem objektivnih kriterijuma za vrednovanje naučnog dela, a to su merljivi kvantitativni pokazatelji naučnog rada. Scientometrija ili naukometrija se bavi egzaktnim merenjem parametara, koji su značajni za vrednovanje naučnog rada, pri čemu se koristi postojećim i nalazi nove kvantitativne pokazatelje u vidu indikatora i indeksa uspešnosti naučnog istraživanja. Deo naukometrije je bibliometrija, koja se bavi statističkom analizom literature, bibliografskih podataka, a definiše se kao kvantitativno proučavanje pisanog finalnog proizvoda nauke. Pored kvantitativnih pokazatelja naukometrije postoje i kvalitativni kriterijumi naučnog rada i naučnika.

Kvalitativni parametar naukometrije je recenzija (peer review) odnosno ekspertska mišljenje za vrednovanje naučnih istraživanja i naučnika. Ekspertskim mišljenjem se vrši slobodna stručna ocena kvaliteta rada, koju vrši naučnik kopmetantan za oblast kojoj rad pripada, a isti parametar se koristi i za ocenu i vrednovanje pojedinca. Smatra se da je ovaj metod najpouzdaniji, ali i najneobjektivniji kriterijum. Ovaj parametar vrednovanja se naziva percepciski parametar i on je jedini relevantan način procene kvaliteta naučnog dela, njegove originalnosti sadržaja i primenjene metodologije.

Ekspert mora biti kompetentan za određenu oblast nauke i nezavistan, odnosno ne sme da bude u vezi sa naučnim delom i autorom. Pored navedenog, nije dozvoljeno da postoji sukob interesa (conflict of interest). Razvojem nauke se razvio i veliki broj naučnika, publikacija i izdanja u svetu, pa je nastala i veća potreba za kontrolom kvaliteta naučnih radova. Zbog toga je i razvijen sistem recenzije, jer je potrebno da se vrše recenzije za sva područja, koja časopis pokriva. Recenzija je mišljenje eksperata, naučnika najčešće dva, o članku koji treba da se objavi u naučnoj publikaciji. Mišljenje reczenzenta pomaže uredniku i uredništvu u objavljinjanju i kategorizaciji rada. Recenziju najčešće rade dve ili tri eksperta iz područja, kojim se bavi časopis. Rukopis koji je prilagođen zahtevima određenog časopisa šalje se mejlom uredništvu časopisa ili preko portala za prijem rukopisa. Svaki izdavač ili časopis ima svoj poseban portal, koji treba da se prouči pre slanja. Nakon slanja rada dobija se identifikacioni broj rukopisa, na mejl koji je dao autor u kontaktima, a u okviru portala autor može pratiti tok svog časopisa, od odluke urednika, preko komentara reczenzenta i konačne ocene rada posle ispravki. Postoje sledeći osnovni oblici recenzija:

-jednostruko slepo („Single Blind“) - recenzenti znaju identitet autora, ali autori ne znaju identitet reczenzenta, danas najčešće korišćeni oblik recenziranja;

-dvostruko slepo („Double Blind“) - recenzenti ne znaju identitet autora, a ni autori ne znaju identitet reczenzenta i

-otvoreno („Open Review“) - ceo postupak je otvoren, svi identiteti su poznati svima.

Recenzija se radi na recenzentskom formularu. Recenzentski formular predstavlja spisak pitanja, koja se postavljaju na osnovu zahteva za recenziju. Pored navedenog, postoji i prostor za upisivanje dodatnih komentara i pitanja koja se upućuju autoru.

Najobjektivniji način recenzije je dvostruko slična recenzija, u kojoj recenzenti ne znaju identitet autora, a ni autori ne znaju identitet reczenzenta. Recenzenti i autori u slučaju nekih nejasnoća i korekcija

kommuniciraju sa recenzentom preko urednika i uredništva časopisa. Postupak recenzije je vremenski ograničen i različit je po trajanju u zavisnosti od propozicija časopisa, ali recenziranje traje od nekoliko nedelja do najduže 6 meseci. Sve izmene u vezi određenog rukopisa upućuju se na mejl kontakt autora. Po dobijenim recenzijama urednik i uredništvo donosi odluku uz konsultaciju s recenzentima o objavljinju rada. Od momenta predaje rada do objavljinjanja rada u časopisu, najčešće prođe između 6 meseci i godinu dana. Urednik i uredništvo donosi ocenu o objavljinjanju ili neobjavljinjanju rada u zavisnosti da li je recenzija pozitivna ili negativna. Nakon dobijene recenzije o prihvatanju ili odbijanju rad za časopis autor dobija informaciju o daljem postupku. Ponekad, ta dužina vremenskog perioda do objave traje nekoliko meseci do 3 godine, u zavisnosti od broja radova, koji konkurišu za objavljinjanje i prođu pozitivnu recenziju i posla vezanih za pripremu objavljinjanje u časopisu. Nakon objavljinjanja u časopisu naučna javnost se upoznaje sa naučnim radom i može da daje komentare i primedbe. Ova klasična recenzija i pored sadašnje on-line komunikacije koja je ubrzala korespondenciju autora uredništva i recenzenta ima najveći nedostatak dužine vremena dok se rad ne objavi ali ima i ostale nedostatke kao što su potencijalna greška urednika i uredništva u izboru recenzenta ili da autor pogrešno protumači mišljenje recenzenta, opasnost da recenzenti nisu dovoljno stručni za temu rada, da nisu dovoljno informisani ili pravedni u davanju mišljenja a ponekad i autor nije spremjan i ne želi da prihvati sugestije i komentare recenzenta. Iako postoji niz nedostataka klasična recenzija se uhodano kao postupak, koji obezbeđuje kontrolu kvaliteta naučnih radova, odvija u velikom broju časopisa.

Pored navedenog kvalitativnog parametra, postoje i kvantitativni parametri ili pokazatelji naučnog rada i naučnika.

Kvantitativni parametri naukometrije su bibliometrijski indikatori, koji se smatraju za najobjektivnije, ali i najnepouzdanije kriterijume. Svaki od njih ima neke nedostatke i zato se primenjuje zbog objektivnijeg vrednovanja primena više kriterijuma. Bibliometrijski indikatori se dele na osnovne i dodatne indikatore, pri čemu su osnovni:*broj publikacija, impakt faktor, broj citata i Hiršov indeks*, a dodatni:*Egghe's g-index, Zhang'e index, Contemporrary h-index, Age-weighted citation rate (AWCR) and AW- index, Individual h-index 8Original), Individual h –index (PoP variation) i dr.*

Broj publikacija ili objavljenih radova (publication count) koje je objavio neki naučnik ili grupa naučnika i institucija, predstavlja osnovnu bibliometrijsku mjeru za vrednovanje naučnika i ujedno je i najjednostavniji bibliometrijski parametar, koji govori o produkciji naučnih radova, ne uzimajući u obzir kvalitet produktivnosti. Kod originalnih radova u obzir se uzimaju samo oni koji su objavljeni in extenso u indeksiranim časopisima.

Impakt faktor (faktor uticaja časopisa) je osnovni bibliometrijski indikator i koliko je neka naučna informacija značajna zavisi od kvaliteta publikacije u kojo je objavljena. Kvalitetnije naučne informacije i stručne publikacije imaju veći uticaj na naučnike u određenom vremenskom periodu. Spisak vodećih naučnih časopisa obuhvata sve časopise koji se prate u bazama podataka koje vodi Institut za informisanje u nauci u Filadelfiji. On objavljuje i godišnji spisak najcitanijih istraživača. Impakt faktor časopisa (za određenju godinu) je relativni broj koji predstavlja odnos broja citata koji dobiju radovi objavljeni prethodne dve godine i ukupnog broja radova koji su objavljeni u prethodne dve godine u istom časopisu.

Broj citata (citation index) je osnovna bibliometrijska mera i koristi se za vrednovanje naučnika pored broja objavljenih radova naučnika. Kada su rezultati naučnog istraživanja dosledno prikazani u publikacijama, broj citata koji se odnosi na ove publikacije legitimni indikator njihovog kvaliteta. Citati se dele na autocitate, kocitate i heterocitate. Pod autocitatima se smatraju samocitatim, kod

koji autori citiraju svoje prethodne radove a ovaj pokazatelj se sve ređe koristi. Kocitati predstavljaju citiranje koautora iz prethodnih radova a heterocitati su pravi citati, kojima autori citiraju druge autore. Pored navedene podele citati mogu iti afirmativni, odnosno pozitivni i negativni. Afirmativni citati mogu biti bitni(važni), značajni i dopunski, a negativni mogu biti potpuno ili delimično negativni. Ovaj pokazatelj je veoma upotrebljiv, jer za njegovo dobijanje nije neophodan autor i recenzent u postupku vrednovanja rezultata, podaci su javno dostupni, proverljivi i objektivni, mogu da se veoma brzo prikupe, a recenzente predstavlja celokupna svetska naučna javnost. Za adekvatan uvid u kvalitet objavljenih citata mora se sprovesti adekvatna citatna analiza, za koje su potrebne citatne baze podataka citata. Najpoznatije i najčešće korišćene baze citata su: Web of science (WoS), Google Scholar i Scopus.

Web of Science citatna baza pokriva onaj deo naučne produkcije, koji se smatra svetskim vrhom, po mišljenju naučnika koji koriste i citiraju te časopise. Pokriva više prirodne i tehničke nauke koje su po karakteru međunarodne, negodiscipline vezane za lokalnu sredinu.

Scopus- Elsevier je najveći izdavač naučne literature i sadrži veliki broj časopisa iz oblasti hemije, fizike, matematike i tehničkih nauka, 5900 časopisa iz oblasti medicine (i sve časopise iz MEDLINE baze) i časopise iz bioloških, biotehničkih i društvenih nauka. Pomoću njega se vrši:

Citation tracker pretraživanje svih članaka koji su citirani u selektovanoj bibliografskoj listi uz opciju exclude autocitations i

Autor search pretraživanje svih publikacija jednog autora bez obzira na kom mestu se nalaze među autorima članka.

Google Scholar je besplatna citatna baza, u kojoj se automatski prikupljaju podaci sa mreže te su moguće zato i greške. Ima dve specifične opcije:

cited by koji pokazuje koliko je puta neki rad citiran i listu radova u kojima je citira i
related articles spisak radova koji citiraju sličnu temu.

On je pretraživač interneta koji popisuje sve dostupne izvore na svetskoj mreži i uspostavlja veze među njima, između ostalog i preko literature koja je citirana. Nije poznato široj javnosti koje časopise obuhvata ali se zna da one koji su u otvorenom pristupu internetu pa čak i samo preko apstrakta on pokriva i za pretraživanje i rangiranje rezultata koristi Googlov softver.

Hiršov ili h-index pripada grupi pripada grupi osnovnih bibliometrijskih indikatora, a uveden je zbog realne citiranosti konkretnih radova što nije moguće putem impakt faktora. Zasnovan je na setu najcitiranijih radova posmatranog naučnika ili institucije i na broju citata koje su dobili. On pokazuje da je koliko je naučnik objavio radova i koliko puta. Zavisi od broja objavljenih radova i od broja citata svakog od tih radova. Pomoću njega se porede naučnici i institucije iste oblasti obzirom da je veoma promenljiv po disciplinama i uzimaju se u razmatranje samo radovi koji su znatno citirani. Lako se izračunava iz baze Google scholar a Wos i Scopus ga automatski izračunavaju. Hiršov indeks istih autora se razlikuje po bazama jer one kao što je navedeno ne pokrivaju iste publikacije, a obično je veći za naučnike sa dužom naučnom karijerom nego za mlade koji imaju kraću karijeru.

Za postupak vrednovanja je značajno da procenitelji, koji obavljaju svoj posao profesionalno i etički koriste i kvalitativne i kvantitativne parametre vrednovanja. Zbog različitih prednosti i nedostataka kvalitativnih i kvantitativnih parametara i procene vrednovanja najbolje je zbog objektivnije procene, da procenitelj koristi više parametara istovremeno.

Za korišćenje bibliometrijskih indikatora u Srbiji veliki značaj ima razvoj Srpskog citatnog indeksa, koji je dostupan od oktobra 2008. godine., a deo je integrisanog sistema bibliografskih naučnih informacija u Srbiji. To je servis Centra za evaluaciju u obrazovanju i nauci i u sardnji sa Narodnom

bibliotekom Srbije. Finansira se sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnologog razvoja Republike Srbije. SCIndeks dozvoljava pretraživanje punog teksta članaka, upravljanje rezultatima pretrage, posebne usluge za registrovane korisnike i autore u slučaju časopisa koji su u Repozitorijumu Narodne biblioteke sklopili ugovor o otvorenom pristupu. On služi za promociju domaćih časopisa, radova i autora i kontroli njihovog kvaliteta. Za vrednovanje istraživačkog rada koje je značajno za izbor u zvanje i procenu kvaliteta istraživača postoji u Srbiji

Pravilnik o postupku, načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača („Sl. Glasnik RS“, br.24/2016,21/2017 i 38/2017) pomoću koga se vrši bodovanje istraživačkog rada, značajnog za izbora u zvanje i procenu kvaliteta istraživača, a donosi ga Ministarstvo prosvete, nauke i tehnologog razvoja Republike Srbije. U ovom delu ćemo dati izvode pravilnika koji se odnose na naučne rezultate i njihovo kvalitativno i kvantitativno razvrstavanje i uslove za priznavanje određene kategorije naučnog rezultata.

Monografije – Monografije namenjene prvenstveno domaćoj naučnoj publici spadaju u kategorije monografija nacionalnog značaja (M40). Izuzetno se pojedine monografije sa nacionalnom tematikom mogu uvrstiti u kategoriju međunarodnih monografija (videti u poglavlju "Monografije međunarodnog značaja"). Među monografijama nacionalnog značaja izdvaja se kategorija istaknute monografije nacionalnog značaja (M41), koje predlažu nadležni matični naučni odbori. Istaknutom se monografija nacionalnog značaja proglašava pre svega na osnovu značajnog naučnog doprinosa, a dodatni kriterijum vrednovanja može biti njena pristupačnost naučnoj javnosti izvan zemlje, tj. jezik na kojem je objavljena (videti napomenu o jeziku publikacija). Potrebno je da takva monografija sadrži najmanje sedam autocitata u publikacijama kategorije M20 ili M50 (odnosno, u slučaju društvenih i humanističkih nauka, kategorija M10 ili M20 ili M40 ili M50). Matični naučni odbori mogu da predlože Ministarstvu drukčiji broj citata u pojedinim naučnim oblastima ako je to u skladu sa svetski prihvaćenim standardima u tim oblastima. Ako Ministarstvo prihvati predlog matičnog naučnog odbora, odluka Ministarstva o prihvatanju predloga će biti dostupna javnosti.

Monografija nacionalnog značaja (M42) mora predstavljati doprinos nauci. Potrebno je da takva monografija sadrži najmanje pet bibliografskih referenci (uključujući i autocitate) kategorije M20 ili M50 (u slučaju društvenih i humanističkih nauka, kategorija M10 ili M20 ili M40 ili M50). Monografska studija je naučna publikacija objavljena samostalno ili u sklopu neke druge naučne publikacije i predstavlja doprinos nauci. Ona mora imati najmanje dve recenzije čiji autori nisu iz iste naučne institucije. Potrebno je da takva publikacija ima najmanje 40 strana (jedna strana = 1.800 slovnih znakova), da sadrži najmanje četiri autocitata po autoru kategorije M20 ili M50 (odnosno, u slučaju društvenih i humanističkih nauka, kategorija M10 ili M20 ili M40 ili M50). Ako ima više autora, ne može imati manje od 40 stranica po autoru (jedna strana = 1.800 slovnih znakova).

Poglavlje u monografiji - Da bi bio vrednovan u ovoj kategoriji, autorski doprinos monografiji ili tematskom zborniku ne sme biti manji od jednog tabaka teksta (16 strana), (jedna strana = 1.800 slovnih znakova). Ukoliko se radi o publikaciji renomiranog izdavača, izuzetno se može vrednovati i tekst manjeg obima, o čemu odluku donosi nadležni matični naučni odbor.

Zbornici – Međunarodnim naučnim skupom smatra se skup koji organizuje međunarodni naučni odbor, naučno udruženje ili naučna institucija, koji ima međunarodnu selekciju i recenziju priloženih radova i na kome se radovi saopštavaju i publikuju na jednom od svetskih jezika, ili jezika međunarodne naučne komunikacije u datoj oblasti nauke. Uslov da skup dobije status međunarodnog naučnog skupa jeste da u naučnom odboru ima članove iz najmanje pet zemalja i najmanje deset učesnika iz inostranstva

sa radovima. Ovo važi kako za skupove u zemlji, tako i za skupove u inostranstvu. O karakteru skupa prosuđuje odgovarajući matični odbor a procenu potvrđuje Ministarstvo. Nadležni matični naučni odbor procenjuje kompetenciju i reprezentativnost inostranih članova naučnog odbora i učesnika na skupu. U slučaju nacionalnih disciplina, zavisno od njihove zastupljenosti u inostranstvu, pri kategorizaciji skupa mogu se primeniti i drugačiji srazmeri. Takvu odluku donosi nadležni matični naučni odbor, a potvrđuje je Ministarstvo.

Nacionalnim naučnim skupom smatra se skup koji organizuje nacionalni naučni komitet, naučno udruženje ili naučna institucija. Organizacioni i programski odbor skupa mora u svom sastavu imati eminentne stručnjake/istraživače iz naučne oblasti kojoj je skup posvećen. Broj učesnika naučnog skupa, odnosno na njemu podnetih saopštenja, ne može biti manji od deset.

Zbornik saopštenja sa naučnog skupa je publikacija koju izdaje organizator skupa samostalno ili u saradnji sa nekim izdavačem ili časopisom, a u kojoj se objavljuju prilozi saopšteni na skupu, u celini (zbornici saopštenja) ili sažeti, odnosno u izvodu (zbornici rezimea, apstrakta). Pri procenjivanju da li je prilog objavljen u celini ili u izvodu, osim karaktera publikacije naznačenog na njenoj naslovnoj strani (zbornik radova naučnog skupa, engl. Proceedingi, ili zbornik rezimea naučnog skupa, engl. Abstractsi), uzima se u obzir i obim priloga. Svi prilozi kraći od tri autorske strane biće vrednovani kao radovi u izvodu bez obzira na karakter publikacije. Autorstvo, odnosno koautorstvo određuje se na isti način kao za radove u časopisima.

Predavanje po pozivu se priznaje samo jednom autoru (ako to nije nedvosmisleno drugačije formulisano u samom pozivu). Kategorizaciju ove vrste publikacija vrše nadležni matični naučni odbori, kojima se na uvid podnose fotokopije rada, naslovne strane i sadržaja zbornika. Rezultate kategorizacije prihvata Ministarstvo.

Naučni časopisi – Međunarodni naučni časopis je časopis koji je referisan u međunarodnoj citatnoj bazi Journal Citation Report (u daljem tekstu: JCR) i Web of Science (Science Citation Index Expanded, Social Science Citation Index, Arts and Humanities Citation Index (u daljem tekstu: WoS). U oblasti društvenih i humanističkih nauka, osim časopisa u gore referisanim bazama, međunarodni časopis je i časopis referisan u međunarodnoj bazi SCImago Journal Rank (u daljem tekstu: SJR).

Nacionalni naučni časopis je časopis koji nije referisan u navedenim međunarodnim bazama. Nacionalni naučni časopis u smislu ovog pravilnika može biti časopis domaćeg ili inostranog izdavača.

Naučni časopis domaćeg izdavača je periodična publikacija izdavača čije je sedište na teritoriji Republike Srbije, a koji ispunjava kriterijume definisane pravilnikom o kategorizaciji časopisa.

Naučni časopis inostranog izdavača je periodična publikacija izdavača čije je sedište izvan teritorije Republike Srbije, a koji ispunjava kriterijume definisane pravilnikom kojim se uređuje kategorizacija i rangiranje naučnih časopisa.

Kategorije naučnih radova u časopisu su: originalni naučni rad, pregledni (revijski) članak, kratko saopštenje, naučna kritika, polemika i osvrti.

Opis slučaja (Case report) svrstava se u kategoriju naučnog rada u zavisnosti od stava matičnog naučnog odbora. Vrednost naučnog rada određuje se na osnovu kategorije časopisa u kojem je rad objavljen.

Naučni časopisi se razvrstavaju u kategorije određene na sledeći način:

Kategorija naučnog časopisa	Naziv kategorije naučnog časopisa	Definicija kategorije naučnog časopisa
M21a	Međunarodni časopis izuzetnih vrednosti	Časopis koji je prema IF2 rangiran u JCR u svojoj oblasti nauka među prvih 10% časopisa.
M21	Vrhunski međunarodni časopis	Časopis koji je prema IF2 rangiran u JCR u svojoj oblasti nauka među prvih 30% časopisa.
M22	Istaknuti međunarodni časopis	Časopis koji je prema IF2 rangiran u JCR u svojoj oblasti nauka između prvih 30% i 60% časopisa.
M23	Međunarodni časopis	Časopis koji se nalazi na popisu JCR, ali prema IF2 nije u svojoj oblasti nauka rangiran među prvih 60% časopisa. U oblasti društveno-humanističkih nauka i časopisi koji se nalaze u WoS-u, a nemaju IF, kao i časopisi označeni kao Q1 u SJR.
M24	Nacionalni časopis međunarodnog značaja	Časopis koji se prema bibliometrijskim pokazateljima Nacionalnog indeksa u svojoj oblasti nauka nalazi u prvih 5%, a u oblasti društveno-humanističkih nauka i časopisi označeni kao Q2 i Q3 u SJR.
M51	Vrhunski časopis nacionalnog značaja	Časopis koji se prema bibliometrijskim pokazateljima Nacionalnog indeksa u svojoj oblasti nauka nalazi u prvih 30%
M52	Istaknuti nacionalni časopis	Časopis koji se prema bibliometrijskim pokazateljima u svojoj oblasti nauka nalazi između prvih 30% i 60% časopisa.
M53	Nacionalni časopis	Časopis koji prema bibliometrijskim pokazateljima Nacionalnog indeksa u svojoj oblasti nauka nije u prvih 60% časopisa.
M54	Domaći novopokrenuti naučni časopis	Časopis koji je referisan u Nacionalnom indeksu, a koji je zadovoljio zahteve iz uslova za uređivanje naučnih časopisa.

Tehnička rešenja i patenti - Suština tehničkog rešenja jeste primena nauke u svrhu razvoja tehničko-tehnoloških osnova i jačanja konkurentnosti industrijskog i privrednog sistema Republike Srbije. Tehnička rešenja treba da obuhvate i rešenja koja u javnom privrednom i privatnom sektoru pomažu da unaprede i efikasnije upravljaju održivim razvojem - prirodnim resursima, prirodnim i kulturnim vrednostima, socijalnim i ekonomskim razvojem i uređenjem teritorije u cilju obezbeđenja povoljnih uslova za razvoj privrede i primenu drugih tehničkih rešenja. Tehničko rešenje jeste inovacija u obliku novog ili bitno poboljšanog rešenja.

Tehničko rešenje u kategoriji M81 - Novo tehničko rešenje primenjeno na međunarodnom nivou ukoliko ispunjava uslov da se koristi u bar jednoj instituciji, pogonu, proizvodnoj liniji ili laboratoriji, ili je primenjeno na određenom objektu. Obavezan dokaz: dokaz o prodaji, izuzetno, međunarodni ugovor o poslovno-tehničkoj saradnji ili licence sa ključnim elementima ugovora. Ukoliko je reč o konzorcijalnom ili poverljivom ugovoru, izvod iz non-disclosure agreementa. Tehničko rešenje u kategoriji M82 - Novo tehničko rešenje primenjeno u Republici Srbiji ukoliko ispunjava uslov da se koristi u bar jednoj instituciji, pogonu proizvodnoj liniji i laboratoriji, ili je primenjeno na određenom objektu. Obavezan dokaz: dokaz o prodaji, izuzetno ugovor o poslovno-tehničkoj saradnji ili licenci sa ključnim elementima ugovora. Ukoliko je reč o konzorcijalnom i/ili poverljivom ugovoru, izvod iz non-disclosure agreementa.

Tehničko rešenje u kategoriji M83 - Bitno poboljšano tehničko rešenje na međunarodnom nivou ukoliko se koristi u bar jednoj instituciji/pogonu, proizvodnoj liniji i laboratoriji, ili je primenjeno na određenom objektu. Obavezan dokaz: dokaz o prodaji, izuzetno, ugovor o poslovno-tehničkoj saradnji ili licenci sa ključnim elementima ugovora, ukoliko je reč o konzorcijalnom i/ili poverljivom ugovoru. U ovu kategoriju, a na osnovu analize i potvrde odgovarajućeg matičnog naučnog odbora, može da se uvrsti novi metod, koji je razrađen i validovan u inostranim laboratorijama u skladu sa adekvatnim standardima atestiranih od strane ovlašćenih inostranih institucija. Autori nove metode treba da pruže dokaz da su uspešno učestvovali na međunarodno priznatom testu provere sposobljenosti, Proficiency test ukoliko ne postoji verifikacija na nacionalnom nivou.

Tehničko rešenje u kategoriji M84 - Bitno poboljšano tehničko rešenje, metod primenjen u Republici Srbiji ukoliko se koristi u bar jednoj instituciji, pogonu, proizvodnoj liniji ili laboratoriji. Obavezan dokaz: dokaz o prodaji, izuzetno ugovor o poslovno-tehničkoj saradnji ili licenci sa ključnim elementima ugovora, ukoliko je reč o konzorcijalnom i/ili poverljivom ugovoru. U ovu kategoriju, a na osnovu analize i potvrde odgovarajućeg matičnog naučnog odbora, može da se uvrsti bitno poboljšan metod, koji se koristi izvan predviđenog područja primene, proširen ili modifikovan metod ili poboljšan metod proizvođača opreme. Bitno poboljšana metoda treba da bude verifikovana u nacionalnim institucijama u skladu sa adekvatnim standardima što utvrđuje nadležni matični naučni odbor.

Tehničko rešenje u kategoriji M85 - novo tehničko rešenje u fazi realizacije, testirano u ovlašćenoj instituciji, pogonu, proizvodnoj liniji ili laboratoriji, ili je testirano na određenom objektu. Obavezan dokaz: protokol o testiranju potpisani od strane korisnika. Za genske probe potreban je dokaz da se proba koristi za detekciju, identifikaciju navedenog svojstva čelijskih organizama.

Normiranje broja koautorskih radova, patenata i tehničkih rešenja - Pored ukupnog broja radova, treba uzeti u obzir i efektivni (odnosno normirani) broj radova. Sa punim brojem poena priznaće se teorijski radovi u okviru prirodnih, medicinskih, tehničkotehnoloških i biotehničkih nauka i originalni naučni radovi u oblasti društvenih i humanističkih nauka koji imaju najviše tri koautora. Broj poena za naučno ostvarenje određuje se po formuli $K/(1+0,2(n-3))$, $n>3$ ("n" je broj autora), ako je više od tri autora. (Koefficijent K označava vrednost rezultata.). Sa punom brojem poena priznaće se rad sa do pet koautora kada je reč o numeričkim simulacijama ili rezultatima kolektivnih terenskih istraživanja, ili složenih eksperimentalnih istraživanja u tehničko-tehnološkim i biotehničkim naukama. Broj poena za naučno ostvarenje određuje se po formuli $K/(1+0,2(n-5))$, $n>5$, ako je više od pet autora. Kada su u pitanju eksperimentalni radovi u prirodno-matematičkim, tehničko-tehnološkim, biotehničkim naukama ili naučno-leksikogeografski i lingvogeografski radovi, sa punom težinom priznaju se radovi do sedam koautora. Broj poena za naučno ostvarenje određuje se po formuli $K/(1+0,2(n-7))$, $n>7$, ako je više od sedam autora. Kod tehničkih rešenja i patenata koji su rezultat zajedničkog rada više autora razmatra se konkretni doprinos kandidata u okviru zajedničkog rada, koji mora biti eksplicitno prikazan i opisan u izveštaju komisije za pisanje referata i potvrđen od strane nadležnog matičnog naučnog odbora. Za pojedine oblasti sa eksperimentalnim interdisciplinarnim istraživanjem (u kojima učestvuju istraživači iz različitih oblasti) formula $K/(1+0,2(n-7))$, $n>7$ može biti zamenjena sa formulom $K/(1+0,2(n-10))$, $n>10$, posebnom odlukom Ministarstva na osnovu obrazloženog predloga odgovarajućeg matičnog naučnog odbora. (Važi za časopise M21 i M22). Ministarstvo obrazuje komisiju koja će se baviti problemima evaluacije naučnih rezultata sa velikim brojem koautora kao i problemima koji se odnose na specifičnosti naučnih istraživanja a prevazilaze okvire matičnih naučnih odbora. Komisija može da predloži drugačije normiranje naučnih rezultata sa velikim brojem koautora od normiranja iz prethodnog stava. Nadležni matični naučni odbori u saradnji sa Komisijom donose odluke o vrednovanju naučnih rezultata sa velikim

brojem autora. Patent je pravo priznato za pronalazak koji nudi novo rešenje nekog tehničkog problema, a obično se odnosi na određeni proizvod, postupak ili primenu.

Patent se stiče priznavanjem prava od strane ovlašćenog tela, Zavoda za intelektualnu svojinu u Republici Srbiji, na temelju ispitivanja prijave patenta koja opisuje izum. 1) M91 Registrovan patent na međunarodnom nivou; 2) M92 Registrovan patent na nacionalnom nivou; 3) M93 Objavljen patent na međunarodnom nivou; 4) M94 Objavljen patent na nacionalnom nivou; 5) M86 Prijavljen patent na međunarodnom nivou; 6) M87 Prijavljen patent na nacionalnom nivou. Kategorije su složene po opadajućoj vrednosti boda.

U prilogu 3. Pravilnika predstavljeni su Vrsta i kvantifikacija individualnih naučnoistraživačkih rezultata, gde su definisani naziv grupe i rezultata, M oznaka grupe i vrste rezultata i broj bodova koji nosi.

Na osnovu navedenog Pravilnika Ministarstvo kategorije istraživače, što je od velikog značaja prilikom osvajanja grantova za nacionalne projekte ili druge grantove Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja. Najveći nedostatak za istraživače je što kategorije istraživača na osnovu Pravilnika nisu javno dostupne i što se ne menjaju u realnom vremenu.

Na kraju ovog dela udžbenika, koji se odnosi na vrednovanje naučnoistraživačkog rad treba istaći da je naučnoistraživački rad složen intelektualni proces, koji ima cilj utvrđivanje istine, pravila i zakona koji vladaju u prirodi ljudskom društvu i mišljenju, rešavanje problema u mnogim oblastima i disciplinama i da je naučnoistraživački rad veoma teško oceniti, te da je jedini ispravan sistem vrednovanja naučnoistraživačkog rada i naučnika kombinovanje navedenih kvalitativnih i kvantitativnih indikatora i korišćenje što većeg broja njih.

4.2 ZAKONSKA REGULATIVA NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOG RADA

Krovni zakoni u kojima su navedeni osnovni principi naučno-istraživačkog rada su Zakon o visokom obrazovanju i Zakon o nauci i istraživanjima.

Zakon o visokom obrazovanju ("Službeni glasnik RS", br. 88 od 29. septembra 2017, 27 od 6. aprila 2018 - dr. zakon, 73 od 29. septembra 2018.) reguliše oblast visokog obrazovanja u Republici Srbiji. Izvodi:

Naučnoistraživački i umetnički rad

Član 59. je napisano:

Univerzitet obavlja naučnoistraživački i umetnički rad u cilju razvoja nauke i stvaralaštva, unapređivanja delatnosti visokog obrazovanja, odnosno unapređivanja kvaliteta nastave, usavršavanja naučnog i umetničkog podmlatka, uvođenja studenata u naučnoistraživački odnosno umetnički rad, kao i stvaranja materijalnih uslova za rad i razvoj univerziteta.

Naučni rad na univerzitetu ostvaruje se kroz osnovna, primenjena i razvojna istraživanja, a umetnički rad kroz umetničke projekte.

Umetnički rad na univerzitetu podrazumeva stvaralaštvo, interpretaciju i umetničko istraživanje, a ostvaruje se kroz umetničke projekte.

Naučnoistraživački, odnosno umetnički rad obavlja se i organizuje u skladu sa zakonom i opštim aktom ustanove.

U cilju komercijalizacije rezultata naučnoistraživačkog ili umetničkog rada univerzitet, odnosno druga visokoškolska ustanova može biti osnivač naučnih instituta, inovacionih centara, centara izuzetnih

vrednosti, centra za transfer tehnologija, poslovno-tehnološkog inkubatora, naučno-tehnološkog parka i drugih organizacija za obavljanje inovacione delatnosti i pružanje infrastrukturne podrške za razvoj inovacija i komercijalizaciju rezultata istraživanja, u skladu sa zakonom.

U ovom delu zakona je zakonska regulativa vezana za univerzitet i naučnoistraživački rad. Danas, moderni univerziteti prestavljaju integraciju nastavnog i naučnog procesa. Ovakav koncept Humboldtov obrazovni model, potiče iz kraja XVIII i početka XIX veka, a njegov osnivač je Vilhem fon Humbolt (1767-1835).



Sl.31. Vilhem fon Humbolt

Član 4. **Zakona o visokom obrazovanju** govori o Principima visokog obrazovanja

Delatnost visokog obrazovanja zasniva se na sledećim principima:

- 1) akademske slobode;
- 2) autonomija; 3) akademski integritet;"
- 4) jedinstvo nastave, naučnoistraživačkog, odnosno umetničkog rada i inovativne delatnosti, kao i stručnog rada;
- 5) otvorenost prema javnosti i građanima;
- 6) uvažavanje humanističkih i demokratskih vrednosti nacionalne i evropske tradicije i vrednosti kulturnog nasleđa;
- 7) poštovanje ljudskih prava i građanskih sloboda, uključujući zabranu svih vidova diskriminacije;
- 8) usklađivanje sa evropskim sistemom visokog obrazovanja i unapređivanje akademske mobilnosti nastavnog i nenastavnog osoblja i studenata;
- 9) učešće studenata u upravljanju i odlučivanju, posebno u vezi sa pitanjima koja su od značaja za kvalitet nastave;
- 10) ravnopravnost visokoobrazovnih ustanova bez obzira na oblik svojine, odnosno na to ko je osnivač;
- 11) afirmacija konkurenčije obrazovnih i istraživačkih usluga radi povećanja kvaliteta i efikasnosti visokoškolskog sistema;

-
- 12) obezbeđivanje kvaliteta i efikasnosti studiranja;
 - 13) povezanost sa preduniverzitskim obrazovanjem;
 - 14) zaštita intelektualne svojine u procesima transfera znanja.

Član 5. **Zakona o visokom obrazovanju** govori o Akademskim slobodama. Akademske slobode jesu:

- 1) sloboda naučnoistraživačkog i umetničkog rada, uključujući slobodu objavljivanja i javnog predstavljanja naučnih rezultata i umetničkih dostignuća, uz poštovanje prava intelektualne svojine;
- 2) sloboda izbora metoda interpretacije nastavnih sadržaja.

Član 6. ovog Zakona govori o Autonomiji. Autonomija univerziteta i drugih visokoškolskih ustanova podrazumeva, u skladu sa ovim zakonom:

- 1) pravo na utvrđivanje studijskih programa;
- 2) pravo na utvrđivanje pravila studiranja i uslova upisa studenata;
- 3) pravo na uređenje unutrašnje organizacije;
- 4) pravo na donošenje statuta i izbor organa upravljanja i drugih organa, u skladu sa ovim zakonom;
- 5) pravo na izbor nastavnika i saradnika;
- 6) pravo na izdavanje javnih isprava;
- 7) pravo na raspolažanje finansijskim sredstvima, u skladu sa zakonom;
- 8) pravo na korišćenje imovine, u skladu sa zakonom;
- 9) pravo na odlučivanje o prihvatanju projekata i o međunarodnoj saradnji.

Prava iz stava 1. ovog člana ostvaruju se uz poštovanje ljudskih prava i građanskih sloboda i otvorenosti prema javnosti i građanima.

Akademski integritet

Član 7. ovog Zakona govori o Akademskom integritetu.

Na akademskom integritetu zasnivaju se: očuvanje dostojanstva profesije, unapređivanje moralnih vrednosti, zaštita vrednosti znanja i podizanje svesti o odgovornosti svih članova akademske zajednice i unapređenje ljudskih prava i sloboda.

Član 8. ovog Zakona govori o Nepovredivosti akademskog prostora

Prostor visokoškolske ustanove nepovrediv je i u njega ne mogu ulaziti pripadnici organa nadležnog za unutrašnje poslove bez dozvole nadležnog organa te ustanove, osim u slučaju ugrožavanja opšte sigurnosti, života, telesnog integriteta, zdravlja ili imovine.

U akademskom prostoru ne mogu se organizovati aktivnosti koje nisu povezane sa delatnošću odgovarajuće visokoškolske ustanove, osim uz njenu dozvolu.

Zakon o nauci i istraživanjima-(*"Sl. glasnik RS"*, br. 49/2019) reguliše oblast nauke i istraživanja u Republici Srbiji a donet je na predlog Ministarstva prosvete , nauke i tehnološkog razvoja.Izvodi:

Nauka i istraživanje kao delatnost

Član 2.Nauka i istraživanje kao delatnost od posebnog značaja za sveukupni razvoj Republike Srbije, zasnovana na znanju, iskustvu i veštinama, zajedno sa visokim obrazovanjem je pokretač privrednog i ukupnog društvenog razvoja. Nauka i istraživanja u Republici Srbiji deo su međunarodnog naučnog, obrazovnog, kulturnog i umetničkog prostora.

Član 3 Nauka i istraživanje su, u smislu ovog zakona, sistematski stvaralački rad koji se preduzima radi stvaranja novih znanja, s ciljem podizanja opšteg civilizacijskog nivoa društva i korišćenja tih znanja u svim oblastima društvenog razvoja.

Član 4 Nauka i istraživanje se zasnivaju na sledećim načelima: 1) slobodi i autonomiji naučnog i istraživačkog rada; 2) javnosti naučnog i istraživačkog rada i rezultata tog rada, u skladu sa zakonom; 3) naučnoj i stručnoj kritici; 4) poštovanju standarda nauke i struke; 5) primeni međunarodnih standarda i kriterijuma u vrednovanju kvaliteta naučnog i istraživačkog rada u svakoj oblasti posebno, u odnosu na njenu specifičnost; 6) konkurentnosti i izvrsnosti naučnih programa i projekata; 7) etike naučnog i istraživačkog rada, u skladu sa principima dobre naučne prakse; 8) rodne ravnopravnosti u nauci i istraživanjima, kao i u organima odlučivanja; 9) povezanosti sa sistemom obrazovanja a posebno sa sistemom visokog obrazovanja; 10) otvorenosti za međunarodnu naučnu i tehnološku saradnju; 11) sprovođenja istraživačkog rada u skladu sa principima otvorene nauke; 12) brige za održivi razvoj i zaštitu životne sredine; 13) originalnosti i autentičnosti. Upotreba postojećih i novostvorenih znanja usmerava se ka stvaranju dodatne vrednosti za društvo, pri čemu se poštuju načela zaštite i prometa intelektualne svojine.

Član 5. Naučni rad je sloboden i ne podleže nikakvim ograničenjima, osim onih koji proizlaze iz poštovanja standarda nauke i etičnosti u naučnom i istraživačkom radu, zaštite ljudskih i manjinskih prava, zaštite odbrambenih i bezbednosnih interesa, kao i zaštite životne sredine. Naučni rad podleže naučnoj kritici. Sloboda naučnog rada i stvaralaštva ogleda se u slobodi naučnog delovanja, slobodi izbora i razvoja naučnih metoda istraživanja i interpretacije, kao i poštovanja autorskih prava.

Član 8. Ciljevi realizacije naučnoistraživačke delatnosti su: 1) stvaranje novih znanja radi podsticanja društvenog, tehnološkog, kulturnog, umetničkog i ekonomskog razvoja, povećanja društvenog proizvoda i podizanja standarda građana i kvaliteta života; 2) očuvanje i unapređenje opšteg fonda znanja, kao uslova za razumevanje, jačanje i doprinos svetskim razvojnim procesima; 3) unapređenje ukupnih naučnoistraživačkih kapaciteta (ljudskih resursa i institucija); 4) podizanje opšteg nivoa tehnologija u privredi i obezbeđivanje konkurentnosti roba i usluga na domaćem i svetskom tržištu; 5) jačanje međunarodne naučne saradnje i doprinos u regionalnom, evropskom i globalnom istraživačkom prostoru; 6) podrška stvaranju inovacija za privredu, transferu tehnologija i jačanju inženjerskih kapaciteta sa ciljem stvaranja komparativnih prednosti na globalnom tržištu i promocija preduzetništva; 7) unapređenje i širenje kulturnog i umetničkog ambijenta i stvaralačkog obrazovanja, sa ciljem očuvanja i afirmacije nacionalnog identiteta kao dela civilizacijske baštine; 8) sistemsko podsticanje saradnje između institucija, kao i mobilnosti istraživača, odnosno istraživačkog i administrativnog osoblja u okviru srpskog, regionalnog, evropskog i globalnog istraživačkog prostora.

Započinjanje naučne karijere

Naučna karijera se započinje još na osnovnim studijama, jer većina nastavnika rado prima studente da izrade određene teme koje mogu prezentovati u okviru studentskih smotri i sekcija na različitim kongresima.

Studenti moći imaju minimalnu prosečnu ocenu 8 mogu upisati doktorske studije. Doktorske studije su definisane kao što je već navedeno, Pravilnikom o doktorskim studijama na Poljoprivrednom fakultetu u Univerzitetu u Novom Sadu.

Neophodno je da mladi istraživač ima mentora (nastavnika koji će ga pratiti) sa kojim će uči u naučni problem i započeti istraživanja. Mentor se vodi deontološkim, moralnim i naučno-stručnim načelima u radu sa mladim istraživačima i pomaže im u procesu istraživanja, obezbeđivanja uslova za istraživanja i pisanju naučnih izveštaja. Svaki početak je težak, tako i početak u naučnoj karijeri.

Značaj Ministarstva prosvete i nauke u procesu započinjanja i napredovanja kroz naučnu karijeru za savakog istraživača je veoma velik.

Ministarstvo prosvete i nauke ima veliki značaj u prvom naučnim koracima koje mladi istraživači prave.

Najkvalitetnije studente doktorskih studija ministarstvo finansira preko stipendija, koje su na nivou prosečne plate u Republici Srbiji. Ministarstvo uključuje istraživače u postojeće istraživačke projekte, najčešće na istom na kom je i mentor, finansira odlazak mlađih istraživača na značajnije kongrese i finansira objavljivanje radova u vrhunskim naučnim časopisima.

Za mlade naučnike je značajno kontonuirano usavršavanje u nauci, koje podrazumeva:

- usavršavanje se u oblasti metodologije,
- usavršavanje u oblasti statistike,
- usavršavanje stranih jezika (engleski jezik je danas kao latinski nekada- jezik nauke),
- usvajati moderne metode rada u nauci,
- završavati specijalizovane kurseve,
- umrežavati se sa kolegama iz iste i slične oblasti u zemlji i inosranstvu i
- prijavljivati se na konkurse za različite projekte, pratiti pozive za domaće i internacionalne projekte (usavršavati se u metodologiji prijave projekata).

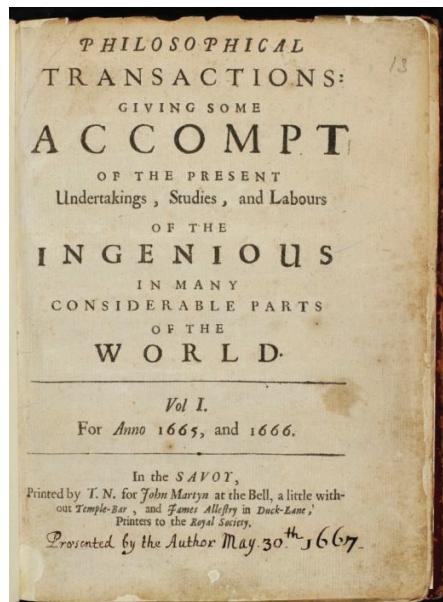
Bez usavršavanja je danas, teško postići dobre rezultate u naučnoistraživačkom radu a to je lična i zakonska obaveza i uslov za napredovanje u nauci.

Evropska povelja o istraživačima – Evropska komisija usvojila je Povelju za istraživače i Kodeks o zapošljavanju/izboru istraživača. Ova dva dokumenta ključni su elementi politike kojom Evropska unija želi da učini istraživanje privlačnim poslom. Istraživanje je veoma važan aspekt njene strategije zapošljavanja i razvoja ekonomije. Povelja i Kodeks će istraživačima dati jednaka prava i obaveze bez obzira u kojoj zemlji EU rade. U Povelji su definisana sledeća načela: sloboda istraživanja, etička načela, profesionalna odgovornost, profesionalni odnos, ugovorne i zakonske obaveze, odgovornost, dobra praksa u istraživanju, diseminacija i korišćenje rezultata, delovanje u javnosti, odnos s mentorom, mentorske i menadžerske obaveze, stalni profesionalni razvoj. Pored navedenog, definisana su načela i zahtevi za poslodavce i finansiјere i tu spadaju: priznavanje stručnosti, ne-diskriminacija, istraživačka sredina, radni uslovi, stabilnost i stalnost zaposlenja, finansiranje i plate, ravnopravnost polova, razvoj karijere, vrednovanje mobilnosti, dostupnost stručnog usavršavanja i kontinuiranog razvoja, dostupnost profesionalnog savetovanja, prava intelektualnog vlasništva, koautorstvo, mentorstvo, podučavanje, sistem ocenjivanja i vrednovanja, žalbe i prigовори, učestvovanje u odlučivanju, zapošljavanje istraživača. Kodeks prilikom izbora u zvanje istraživača podrazumeva sledeće: odabir, transparentnost, kriterijumi procene, varijacije u hronološkom sledu u biografiji, priznavanje iskustva mobilnosti, priznavanje kvalifikacija, stečeno iskustvo i postdoktorska imenovanja.

4.3.PRAVILA OTVORENE NAUKE

Otvorena nauka predstavlja pokret koji podrazumeva da svi društveni nivoi, bilo amaterski, bilo profesionalni, imaju pristup naučnim istraživanjima i podacima i da sami mogu da učestvuju u diseminaciji informacija (https://sr.wikipedia.org/sr-ec/Отворена_наука). Ona obuhvata prakse poput objavljivanja otvorenih istraživanja, insistiranja na otvorenom pristupu, orhrbrivanja naučnika da se bave otvorenom naukom što sve zajedno umnogome olakšava objavljinje i razmenu naučnih saznanja. Otvorena nauka pojavila se u 17. veku sa dolaskom akademskih časopisa koji su nastali zbog društvene potrebe koja se ogledala u neophodnosti da se pristupi naučnom znanju i da grupe naučnika međusobno podele izvore kako bi mogli da se zajedno dalje bave naukom. U savremenom dobu aktuelno je pitanje količine naučnih informacija koje treba da se podele sa svima. Nesuglasice postoje između želje naučnika da imaju pristup otvorenim izvorima i želje pojedinaca da zarade kada se njihovi izvori koriste.

Pre pojave naučnih časopisa, mnogi naučnici uključujući i Galilea, Keplera, Isaka Njutna, Kristijana Hajgensa i Roberta Huka, su dokazivali da su određena otkrića njihova tako što su ih opisivali kodirano u anagramima ili šiframa a onda distribuirali šifrovani tekst. Nameravali su da svoja otkrića pretvore u nešto na čemu bi mogli da zarade, a onda da pokažu svoja otkrića kako bi dokazali da su njihova kada budu spremni za to. Vremenom je pomenuti sistem pokroviteljstva prestao da pruža naučne rezultate koji su bili neophodni društvu. Pojedinci pokrovitelji nisu mogli da obezbede dovoljna sredstva naučnicima, čije karijere nisu bile stabilne i kojima je trebala stalna finansijska podrška. Do promene je došlo kada se krenulo u pravcu da se istraživanja više naučnika okupe na jednom mestu, a akademije, koje je finansiralo više pokrovitelja. U Engleskoj je 1660. osnovano Kraljevsko društvo, a 1666. Francuzi su osnovali Francusku akademiju nauka. U periodu između 1660—ih i 1793. vlade su zvanično priznale 70 drugih naučnih organizacija koje su nastale po uzoru na pomenute dve. Henri Oldenberg je 1665. postao urednik prvog naučnog časopisa, Filozofske transakcije Kraljevskog društva, koji je bio prvi akademski časopis posvećen nauci i osnova za razvoj naučnih publikacija. Do 1699. postojalo je 30 naučnih časopisa, a do 1790. bilo ih je 1052. Od tada objavljinje je postalo još rasprostranjenije.



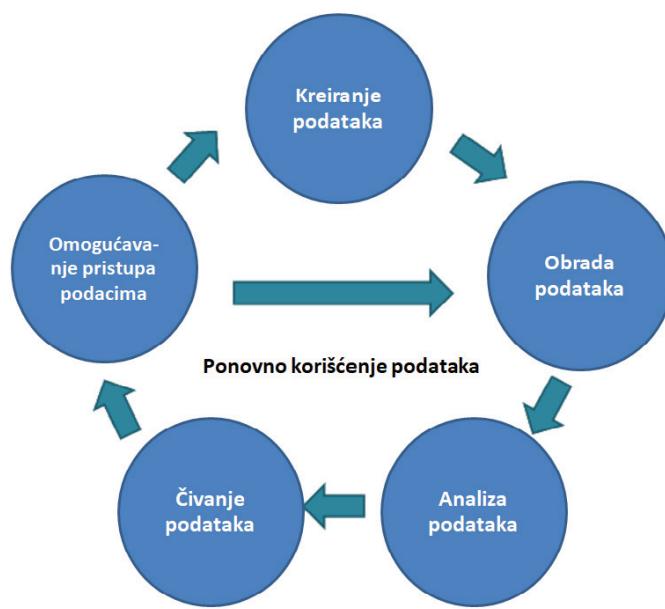
Slika 32. "Filozofske transakcije", prvi naučni časopis objavljen 1665.godine

U savremenom dobu, mnoge akademije vrše pritisak na istraživače na državni univerzitet i naučne institucije da se uključe u deljenje istraživanja i pretvaranje nekih tehnoloških dostignuća u sopstveno vlasništvo. Neki rezultati istraživanja imaju potencijala da obezbede komercijalne prihode, i u nadi da će profitirati na ovim proizvodima, mnoge istraživačke institucije uskraćuju pristup informacijama i tehnologiji koje bi inače dovele do globalnog naučnog napredovanja kada bi druge institucije imale pristup ovim izvorima. Teško je predvideti potencijalnu isplativost tehnologije ili proceniti cenu njenog uskraćivanja, ali generalno se svi slažu da je mnogo veća korist kada tehnologiji može da se pristupa nego kada se pristup svim drugim istraživačkim institucijama uskraćuje.

Ljudi su izneli različite argumente kako bi se zadržala određena ekskluzivnost u nauci, poput sledećih: mnogo nekategoriziranih informacija opterećuje naučnike, nauka može da se zloupotrebljava, javnost može pogrešno da tumači naučne podatke i povećanje opsega nauke može da oteža verifikaciju bilo kog otkrića. Publikovanje istraživanja i podataka u otvorenom pristupu omogućava strožu recenziju.

U tretmanu istraživačkih podataka često se koristi koncept životnog ciklusa, koji pomaže istraživačima u razumevanju obima i značaja ovog aspekta istraživanja. Slika ispod pokazuje jedan takav životni ciklus podataka. Potrebe za adekvatnim tretmanom podataka spadaju u prve tri faze ovog životnog ciklusa: kreiranje ili prikupljanje podataka, obrada podataka i analiza podataka, tako da se rezultati mogu distribuirati kao neka vrsta akademskog izlaza, poput članka u časopisu. Međutim, sve faze zahtevaju adekvatan tretman, kako bi se osigurao detaljan i razumljiv opis prikupljenih podataka. Ako su podaci razumljivi, drugi istraživači mogu da ih koriste kako bi testirali validnost prvobitnih rezultata ili ponovo analizirali originalne podatke na potpuno drugačiji način. Preciznije, ciljevi tretmana primarnih istraživačkih podataka su:

1. zaštita primarnih istraživačkih podataka od mogućeg gubitka;
2. omogućavanje razmene primarnih istraživačkih podataka s drugim istraživačima i
3. obezbeđivanje otvorenosti, dostupnosti i ponovnog korišćenja primarnih istraživačkih podataka.



Slika 33. Životni ciklus naučnih podataka

Na Univerzitetu u Novom Sadu postoji Pravilnik o otvorenoj nauci (br.04-361/1 od 26.09.2019.godine), kojim se uređuju se način i uslovi pod kojima se rezultati naučnoistraživačkog i umetničkog rada nastavnika, saradnika, naučnih radnika i studenata doktorskih studija na Univerzitetu u Novom Sadu deponuju u digitalni repozitorijum Univerziteta u Novom Sadu za otvorenu nauku. Deponovanje podrazumeva postavljanje i čuvanje rezultata istraživanja u softverski sistem, kojim upravlja Univerzitet u Novom Sadu (u daljem tekstu: Univerzitet), čiji je cilj obezbeđivanje dostupnosti i vidljivosti rezultata naučnoistraživačkog i umetničkog rada istraživača Univerziteta. Činjenje dostupnim u otvorenom pristupu podrazumeva dostupnost i vidljivost rezultata naučnoistraživačkog i umetničkog rada na javnom internetu (u daljem tekstu: otvoreni pristup), čime se omogućava svim zainteresovanim licima da pristupe sadržaju rezultata istraživanja koja su postavljena na internet, bez naknade, odnosno da rezultate naučnoistraživačkog i umetničkog rada čitaju, preuzimaju, čuvaju, štampaju i koriste, uz obavezu da korektno navedu (citiraju) izvor informacija, a sadržaj koriste isključivo u skladu sa zakonima kojima se uređuje oblast intelektualne svojine i pripadajućim licencama.

Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Možete slobodno:

Deliti - kopirati i distribuirati materijal u bilo kom mediju ili formatu

Adaptirati - preuređivati, transformisati i nadograditi materijal za bilo koju svrhu, čak i komercijalnu.

Davalac licence ne može oduzeti ove slobode sve dok se slede uslovi licenciranja.

Uslovi koji važe za ovu licencu:

Citiranje - Morate navesti odgovarajući citat, omogućiti vezu s licencom i naznačiti ako su izvršene izmene materijala. Možete to učiniti na bilo koji razuman način, koji ne podrazumeva da davalac licence odobrava vašu upotrebu materijala.

Nema dodatnih ograničenja - ne smete da primenjujete pravne uslove ili tehnološke mere koje zakonski ograničavaju druge da rade bilo šta što dozvoljava ova licenca.

Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Možete slobodno:

Deliti - kopirati i distribuirati materijal u bilo kom mediju ili formatu

Adaptirati - preuređivati, transformisati i nadograditi materijal za bilo koju svrhu, čak i komercijalnu.

Davalac licence ne može oduzeti ove slobode sve dok se slede uslovi licenciranja.

Uslovi koji važe za ovu licencu:

Citiranje - Morate navesti odgovarajući citat, omogućiti vezu s licencom i naznačiti ako su izvršene izmene materijala. Možete to učiniti na bilo koji razuman način, koji ne podrazumeva da davalac licence odobrava vašu upotrebu materijala.

Deli slično - Ako preuređujete, transformišete ili nadograđujete materijal, morate distribuirati svoje doprinose pod istom licencom kao i original.

Nema dodatnih ograničenja - ne smete da primenjujete pravne uslove ili tehnološke mere koje zakonski ograničavaju druge da rade bilo šta što dozvoljava ova licenca.

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

Možete slobodno:

Deliti - kopirati i distribuirati materijal u bilo kom mediju ili formatu

Adaptirati - preuređivati, transformisati i nadograditi materijal

Davalac licence ne može oduzeti ove slobode sve dok se slede uslovi licenciranja.

Uslovi koji važe za ovu licencu:

Citiranje - Morate navesti odgovarajući citat, omogućiti vezu s licencom i naznačiti ako su izvršene izmene materijala. Možete to učiniti na bilo koji razuman način, koji ne podrazumeva da davalac licence odobrava vašu upotrebu materijala.

Nekomercijalno - ne možete koristiti materijal u komercijalne svrhe.

Nema dodatnih ograničenja - ne smete da primenjujete pravne uslove ili tehnološke mere koje zakonski ograničavaju druge da rade bilo šta što dozvoljava ova licenca.

Attribution-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-ND 4.0)

Možete slobodno:

Deliti - kopirati i distribuirati materijal u bilo kom mediju ili formatu za bilo koju svrhu, čak i komercijalnu.

Uslovi koji važe za ovu licencu:

Citiranje - Morate navesti odgovarajući citat, omogućiti vezu s licencom i naznačiti ako su izvršene izmene materijala. Možete to učiniti na bilo koji razuman način, koji ne podrazumeva da davalac licence odobrava vašu upotrebu materijala.

Bez izmena - Ako preuređujete, transformišete ili nadograđujete materijal, ne smete distribuirati modifikovani materijal.

Nema dodatnih ograničenja - ne smete da primenjujete pravne uslove ili tehnološke mere koje zakonski ograničavaju druge da rade bilo šta što dozvoljava ova licenca.

Attribution-NonCommercial- ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

Možete slobodno:

Deliti - kopirati i distribuirati materijal u bilo kom mediju ili formatu

Adaptirati - preuređivati, transformisati i nadograditi materijal

Davalac licence ne može oduzeti ove slobode sve dok se slede uslovi licenciranja.

Uslovi koji važe za ovu licencu:

Citiranje - Morate navesti odgovarajući citat, omogućiti vezu s licencom i naznačiti ako su izvršene izmene materijala. Možete to učiniti na bilo koji razuman način, koji ne podrazumeva da davalac licence odobrava vašu upotrebu materijala.

Nekomercijalno - ne možete koristiti materijal u komercijalne svrhe.

Deli slično - Ako preuređujete, transformišete ili nadograđujete materijal, morate distribuirati svoje doprinose pod istom licencom kao i original.

Nema dodatnih ograničenja - ne smete da primenjujete pravne uslove ili tehnološke mere koje zakonski ograničavaju druge da rade bilo šta što dozvoljava ova licenca.

Attribution-NonCommercial- NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

Možete slobodno:

Deliti - kopirati i distribuirati materijal u bilo kom mediju ili formatu

Davalac licence ne može oduzeti ove slobode sve dok se slede uslovi licenciranja.

Uslovi koji važe za ovu licencu:

Citiranje - Morate navesti odgovarajući citat, omogućiti vezu s licencom i naznačiti ako su izvršene izmene materijala. Možete to učiniti na bilo koji razuman način, koji ne podrazumeva da davalac licence odobrava vašu upotrebu materijala.

Nekomercijalno - ne možete koristiti materijal u komercijalne svrhe.

Bez izmena - Ako preuređujete, transformišete ili nadograđujete materijal, ne smete distribuirati modifikovani

materijal.

Nema dodatnih ograničenja - ne smete da primenjujete pravne uslove ili tehnološke mere koje zakonski ograničavaju druge da rade bilo šta što dozvoljava ova licenca.

Rezultati naučnoistraživačkog i umetničkog rada (u daljem tekstu: naučni rezultati) definisani su Pravilnikom koji reguliše postupak, način vrednovanja i kvantitativno iskazivanje naučnoistraživačkih rezultata istraživača (u daljem tekstu: PPNV). Pored rezultata koje definiše PPNV, u Repozitorijum se mogu deponovati i primarni istraživački podaci. Rezultati naučnoistraživačkog i umetničkog rada na Univerzitetu obuhvataju sve naučne publikacije koje sadrže afilijaciju Univerziteta u Novom Sadu. Istraživači mogu da deponuju u Repozitorijum i naučne publikacije koje su objavili pod drugim afilijacijama.

Pod primarnim istraživačkim podacima, u smislu ovog Pravilnika, podrazumeva se prikupljeni činjenični materijal koji se uobičajeno čuva i prihvata u naučnoj zajednici kao neophodan za proveru rezultata istraživanja, nezavisno od toga u kojem formatu su podaci izraženi (digitalnom ili analognom). Podacima istraživanja naročito se smatraju: 1. dokumenti, tabele 2. laboratorijske sveske, terenske sveske, dnevničci 3. upitnici, transkripti, šifarnici 4. audio trake, video trake 5. fotografije, filmovi 6. testni, anketni odgovori 7. slajdovi, artefakti, uzorci 8. kolekcije digitalnih izlaza 9. datoteke sa podacima 10. modeli, algoritmi, skripte 11. sadržaj aplikacije (ulaz, izlaz, log fajlovi za softver za analizu, softver za simulaciju, šeme) 12. standardne operativne procedure i protokoli. Istraživači mogu, u okviru svojih istraživanja, da kreiraju Plan tretmana podataka, koji treba da obuhvati informacije relevantne za činjenje dostupnim u otvorenom pristupu primarnih istraživačkih podataka.

Pod metapodacima (podaci o podacima) se podrazumevaju podaci kojima se opisuju, objašnjavaju ili na drugi način bliže određuju karakteristike rezultata naučnog i umetničkog istraživanja iskazanih u digitalnom obliku, a čija je svrha olakšavanje pretrage, otkrivanja i upotrebe rezultata istraživanja putem interneta. Metapodaci o rezultatima naučnoistraživačkog ili umetničkog rada, u smislu ovog Pravilnika, obavezno sadrže informacije o autoru, nazivu dela, izdavaču i publikaciji, godini izdavanja, broju i numeraciji strana, kao i ISSN i ISBN broj publikacije. Metapodaci o primarnim istraživačkim podacima, u smislu ovog Pravilnika, obavezno sadrže informacije o autorima, formatu podataka, načinu korišćenja podataka, a prilagođeni su specifičnom repozitorijumu za deponovanje podataka.

Jedan od osnovnih principa otvorene nauke je razmena primarnih istraživačkih podataka s drugim istraživačima. Razmena istraživačkih podataka predstavlja efikasnu i odgovornu upotrebu javnog novca koji se ulaže u istraživanja i omogućuje istraživačima adekvatnu razmenu aktuelnih naučnih informacija. Moguće dobiti od deljenja primarnih istraživačkih podataka podataka su omogućavanje odgovora na nova istraživačka pitanja na osnovu postojećih podataka, promovisanje saradnje između različitih istraživačkih timova i različitih naučnih disciplina, razmena znanja o najboljim metodama za prikupljanje podataka i pratećim analizama, obezbeđivanje adekvatnog tretmana prikupljenih podataka, uz njihovo jasno specifikovanje i opisivanje, nezavisna provera dobijenih rezultata istraživanja i razvoj i testiranje novih istraživačkih metoda. Primarni istraživački podaci dele se s drugim istraživačima najčešće iz dva razloga: a) Provera i verifikacija analize podataka (provera replikabilnosti rezultata istraživanja), b) Upotreba podataka u novim istraživanjima. Razmenom istraživačkih podataka, koja podrazumeva deljenje svojih, ali i preuzimanje podataka drugih istraživača, mogu se ostvariti velike uštede u pojedinim naučnim oblastima, jer se omogućuje višekratno korišćenje istih podataka za različite istraživačke ciljeve. Na primer, studenti doktorskih studija mogu preuzeti podatke iz postojećih repozitorijuma u cilju pisanja seminarских radova, čime se postiže ušteda u vremenu, finansijskim sredstvima i ostalim resursima, neophodnim za realizaciju istraživanja.

Načini i modaliteti publikovanja u otvorenom pristupu definisani su kroz tzv. "zeleni" otvoreni prostup i "zlatni" "otvoreni pristup. „Zeleni“ otvoreni pristup podrazumeva samoarhiviranje. Istraživač odlučuje da rezultate svojih istraživanja deponuje u izabrani repozitorijum koji je u otvorenom pristupu, što znači da svako ima pristup i da se materijali koji se u njemu nalaze slobodno mogu pogledati i preuzeti. Da biste pristupili sadržaju ovih arhiva, možete koristiti Gugl, Gugl akademik ili druge pretraživače. Ovi pretraživači sistematski prikupljaju sadržaj arhiva širom sveta, formirajući bazu podataka rezultata tekućih istraživanja na globalnom nivou. Ima mnogo varijanti samoarhiviranja i one zavise od tipa licence pod kojom autori objavljaju svoje radove i prava na članke koja zadržavaju izdavači. Autorima je obično dozvoljeno da arhiviraju finalnu verziju članka pre objavljinanja u izabranom časopisu. „Zlatni“ otvoreni pristup znači da autor objavljuje rad u publikaciji koja je dostupna u režimu otvorenog pristupa. Čitaoci ne plaćaju pristup publikaciji, nego troškove (poznate kao troškovi obrade članka) snosi autor, ili se isti uopšte ne naplaćuju zato što se pokrivaju uz pomoć sponsorstva, subvencija ili reklama. Članci se recenziraju na isti način kao u tradicionalnom izdavaštvu, osim što su objavljeni radovi besplatno dostupni javnosti, bez potrebe za pretplatom.

Adekvatna priprema istraživačkih podataka za ponovnu upotrebu prepostavlja da su podaci pristupačni, dostupni, interoperabilni i višekratni. Ovi zahtevi su poznati kao FAIR principi za tretman istraživačkih podataka.

FAIR principi

Pristupačnost (Findable)

- F1. metapodaci primarnih istraživačkih podataka imaju globalno jedinstveni i trajni identifikator
- F2. podaci se opisuju detaljnim metapodacima
- F3. metapodaci primarnih istraživačkih podataka jasno i eksplicitno uključuju identifikator podataka koje opisuju
- F4. metapodaci su registrovani ili indeksirani u repozitorijumu koji se može pretraživati

Dostupnost (Accessible)

- A1. metapodaci se mogu preuzeti putem svog identifikatora koristeći standardizovani komunikacijski protokol
 - A1.1 protokol je otvoren, besplatan i univerzalno implementiran
 - A1.2 protokol dozvoljava postupak autentifikacije i procedure autorizacije, gde je to potrebno
- A2. metapodaci su dostupni, čak i kada podaci nisu ili nisu više dostupni

Interoperabilnost (Interoperable)

- I1. metapodaci koriste formalan, pristupačan, deljen i široko primenjiv jezik za predstavljanje informacija
- I2. metapodaci koriste rečnik koji prati FAIR principe
- I3. metapodaci obuhvataju kvalifikovane reference na druge metapodatke

Višekratnost (Reusable)

- R1. metapodaci su detaljno opisani tačnim i relevantnim atributima
- R1.1. metapodaci se objavljaju uz jasnu i pristupačnu licencu za korištenje podataka
- R1.2. metapodaci su povezani sa detaljnim izvorima iz kojih podaci poriču
- R1.3. metapodaci ispunjavaju relevantne standarde u određenoj naučnoj ili umetničkoj oblasti

Pojam "otvorena metodologija" obuhvata proceduralna, tehnička i tehnološka rešenja namenjena primeni u naučnim istraživanjima, koja su otvoreno dostupna naučnoj zajednici. Ova rešenja mogu biti dostupna u svom konačnom obliku, ali su najčešće otvorena za dalji razvoj, što podrazumeva da svaki član

naučne zajednice može doprineti njihovom unapređenju. Ključna karakteristika otvorenih metodologija je njihova transparentnost, odnosno njihova direktna primenljivost od strane krajnjeg korisnika.

Citiranje podataka i identifikatori

Citiranje podataka je veoma važno zato što omogućuje istraživaču odgovarajući kredit i priznanje naučnom naporu u procesu prikupljanja podataka. Takođe, odgovarajuće citiranje podataka omogućuje kredit rezervitorijumima u kojima su ti podaci arhivirani na duži rok. Citiranje podataka je odgovornost istraživača koji prikupljaju i održavaju matrice s podacima i pravilnim navodjenjem svih neophodnih informacija obezbeđuje zaštitu od mogućih plagijata.

Adekvatno citiranje podataka omogućava drugim istraživačima da lakše lociraju i pristupe skupu podataka u svrhu replikacije ili verifikacije njihovih rezultata, što bi trebalo da predstavlja deo dobre naučne prakse. Dakle, jednostavno lociranje i pristup podacima mogu olakšati njihovu dostupnost i ohrabriti mogućnost ponovne upotrebe.

Uvođenjem prakse citiranja podataka kreira se formalizovan sistem prepoznavanja i nagrađivanja istraživača koji su prikupljali podatke, što predstavlja važan doprinos naučnoj zajednici. Citiranje podataka omogućuje lako praćenje uticaja koji određeni skup podataka ima, kroz publikacije u kojima su citirani. Sistem formalnog citiranja podataka u naučnim publikacijama može povećati transparentnost procesa kreiranja podataka, ali i podstići kvalitetniji tretman istraživačkih podataka.

Praksa citiranja podataka još uvek nije ujednačena, te postoje različiti standardi. Proces citiranja podataka je sličan citiranju naučnih publikacija. Neophodno je da citat sadrži sledeće podatke: Autor(i), godina, naslov, arhiv (rezervitorijum) i datum pristupa.

Međutim, citiranje podataka može biti otežano usled dinamičnije prirode samih podataka u odnosu na klasičan proces citiranja naučnih publikacija. Na primer, skup podataka može se sastojati od više verzija neobrađenih podataka ili može biti deo većeg skupa podataka. Sam skup podataka može vremenom da se menja, budući da istraživači mogu da modifikuju ili dodaju više podataka. Prema tome, skupu podataka je potreban trajni identifikator ili lokator koji se može dodati u citat kako bi se skup podataka adekvatnije pratio.

Trajni identifikatori i lokatori podataka - Svaka datoteka bi trebalo da ima svoj identifikator i lokator. Trajni identifikator je jedinstveni veb-kompatibilni, alfanumerički kod, koji ukazuje na određeni skup podataka koji će se sačuvati na duži rok. Identifikator skupova podataka sadrži informacije o podacima, kao što je naslov, naziv datoteke ili čak identifikacijski ID objekta. Primeri identifikatora su UUID (Univerzalno jedinstveni identifikator), OID (Identifikator predmeta), LSID (Identifikator nauke o životu).

Lokator skupa podataka pomaže pri pronalaženju mesta na kome je taj skup pohranjen. Primeri lokatora su URL adrese, direktorijumi ili registrirani lokatori. Registrovani lokator je jedinstveni kod koji ukazuje na specifičan skup podataka koji je obično odvojen od metapodataka. Primeri lokatora podataka su DOI (Identifikator digitalnog objekta), APK (Ključ arhivskog izvora), URL adrese, PURL, KSRI.

DOI je jedinstveni elektronski identifikator digitalne publikacije, odnosno objekta (Digital Object Identifier). DOI sadrži jedinstveni i trajni URL, odnosno internet adresu koja direktno vodi digitalnom dokumentu na stranici iudavača. CrossRef je nadležna agencija za registrovanje DOI adresa naučnih publikacija. Svaka publikacija koja ima dodeljen DOI može da se pronađe i uz pomoć pretraživača koji se nalazi na ovoj adresi.

ORCID (Orkid ili Ork-Aj-Di) je jedinstveni i trajni identifikator istraživača koji omogućava prepoznavljivost i lakše razlikovanje autora, kao i njihovo povezivanje sa radovima koje su objavili, projektima na kojima učestvuju i inistitucijama u kojima rade. Mnogi časopisi i finasijeri projekata su prihvatili ovaj standard i u nekim situacijama čak i zahtevaju od istraživača da se identifikuju koristeći ORCID. Registracija i dobijanje ORCID broja je veoma jednostavno i brzo na ovoj adresi.

Kvalitetan izvor za razumevanje i praćenje principa otvorene nauke je nacionalni portal otvorene nauke (<https://www.open.ac.rs/>), sa koga je preuzet deo teksta koji se odnosi na pravila u otvorenoj nauci.

5.LITERATURA

-
1. Boeglin, M. Akademsko pisanje korak po korak – Od haosa ideja do strukturnog teksta. Akademska knjiga, Novi Sad,2010
 2. Đurić, P.(ur.), Uvod u naučnoistražovački rad. Medicinski fakultet, Novi Sad. 2012.
 3. Šešić, B.: Opšta metodologija, Naučna knjiga, Beograd, 1982.
 4. Borojević, S.: Metodologija eksperimentalnog naučnog rada. Radnički univerzitet „Radivoj Ćirpanov“, Novi Sad, 1978.
 5. Bunge M.What is pseudoscience?Skeptical Inquirer 1984;9:36-46.
 6. Sarić M .: Opšti principi naučnog rada. Naučna knjiga, Beograd, 1985.
 7. Zaječanović G.: Osnovi metodologije nauke. Naučna knjiga, Beograd, 1977.
 8. Ristić M.: Viša propedeotika. Jedinstvo, Dečje novine, Gornji Milanovac, 1988.
 9. Mimica M.: Uvod u medicinske istraživanja.Školska knjiga , Zagreb,1989.
 10. Milosavljević N.Osnovi naučnoistraživačkog rada,Beograd:Naučna knjiga;1989.
 11. Šušnjić Đ.:Metodologija:kritika nauke.Čigoja, Beograd,1999.
 12. Adanja B., Vlajinac H, Gledović Z, Dacic, M., Janković S, Janjić, M., Jarebinski M, Jevremović I, Ristanović D, Cucić V: Osnovi metodologije naučnog istraživanja u medicini. Nauka, Beograd, 1996.
 13. Ristanović D, Dačić M.Osnovi metodologije naučnoistraživačkog rada u medicini. Beograd: Valerta;1999.
 14. Marušić M.Uvod u znanstveni rad u medicini.Zagreb:Medicinska naklada;2004.
 15. Vučković-Dekić Lj, Milenković P, Šobić V. Etika naučnoistraživačkog rada u biomedicini, Beograd: Akademija medicinskih nauka, Srpskog lekarskog društva, Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu; 2002.
 16. Popović V. Z.: Kako napisati i objaviti naučno delo, Institut za fiziku, Beograd, 2004.
 17. Sakan M.: Izrada stručnih i naučnih radova. Prometej, Novi Sad, 2005.
 18. Sakan M.: Hipoteze u nauci. Prometej, Novi Sad, 2005.
 19. Murray R.:Writing for Academic Journals. Open University Press, England, 2005.
 20. Ivanović M.Tri eseja o znanosti, Osijek 2008:139.
 21. Shermar M.What Is Pseudoscience?Distinguishing betwen science and pseudoscience is problematic.Scientific American 2011.
 22. Kovačević Z.Susret i sukob sa naukom.Akademska knjiga ,Novi Sad i SANU, Beograd,2014.
 23. Todorović Lj.,Vučković-Dekić LJ.:Komunikacija u biomedicinskim naukama.Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu.Kragujevac, 2015.
 24. Pejanović R.,Vujić V.:Metodologija ekonomskih istraživanja i dizajniranje radova na ekonomskim studijama.Akademska knjiga, Novi Sad, 2016.
 25. Pavlović D:Etički standardi u naučnom istraživanju.In:Marinković D,Magić Z, Konstatinov K, editors.Bioetika kod nas i u svetuBeograd:Srpska akademija nauka i umetnosti, Frame art; 2006.
 26. Dickens M.The Challenges and Opportunities of Ethihics.American Journal of Public Health.2005;9:7.
 27. Emanuel EJ, Wndler D, GradyC. What makes Clinical Reserach Ethical? JAMA, 2000; 283(20):2701-11.
 28. Mihailović D. Metodologija naučnih istraživanja. Napredak, Beograd 2004.
 29. Gaćinović R. Metodološki proces u pisanju naučnog rada. Vojno delo. 2010; 62(2): 9-28.
 30. Carić O, Carić M. Metodologija naučnih istraživanja.Pedagoška stvarnost. 2011;57(1-2)26-32.
 31. Suša B. Vrednovanje naučnog rada objektivnim pokazateljima. Vojno delo. 1999; 51(1):57-72.

-
-
- 32. Gauch, Hugh G. *Scientific Method in Practice*. Cambridge University Press, New York, 2002.
 - 33. Mathew A, Murthy NS. Clinical research methods. *The National Medical Journal of India*. 1998; 11 (6): 283-86.
 - 34. Vuković M, Živković Ž. *Metodologija naučno-istraživačkog rada*, Beograd 2005.
 - 35. Dačić M. *Biomedicinska naučna informatika*. Beograd: Medicinski fakultet; 2001.
 - 36. Eksner, A., *Uvod u objavljivanje naučnih publikacija – predhodna iskustva, koncepti, strategije*. Centar za promociju nauke, Beograd, 2016.
 - 37. Gravetter, F.J., & Wallnau, L.J., *Statistics for the Behavioral Sciences*, (8thEd.). Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning, 2009
 - 38. Grujić, V., Jakovljević Đ., *Primena statistike u medicinskim istraživanjima*. Medicinski fakultet Novi Sad, 2011.
 - 39. Hadživuković, S., *Statistički metodi*. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 1991.
 - 40. Kleut, M., *Naučno delo od istraživanja do štampe*. Akademска knjiga, Novi Sad, 2010.
 - 41. Milenković S, Trbojević S. *Naučni metod, istraživanje i publikovanje*. Eurografika, Zvornik, 2008.
 - 42. Mitchell M.L, & Jolley J.M., *Research Design Explained* (7th Ed.). Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning. 2009.
 - 43. Pallant J. *SPSS-Priručnik za preživljavanje*. Mikro knjiga, Beograd. 2011.
 - 44. Pejanović R. *Ogledi iz metodologije društveno-ekonomskih istraživanja*. Akademска knjiga, Novi Sad. 2014.
 - 45. Popov, R., *Univerzitetski profesor, kakav treba da bude?* Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad. 1997
 - 46. Radačić M, Bašić I, Eljuga D. *Pokusni modeli u biomedicine*. Medicinska naklada, Zagreb. 2000.
 - 47. Radovanović T. *Metodologija naučnih istraživanja*. Alfa centar, Pančevo. 2008.
 - 48. Ristić Ž. *O istraživanju, metodu i znanju*. Institut za pedagoška istraživanja, Beograd. 1995.
 - 49. Ruxton G.D, Colegrave N. *Dizajniranje istraživanja u biomedicinskim znanostima*. Medicinska naklada, Zagreb. 2016.
 - 50. Savić J.Đ, *Kako napisati, objaviti i vrednovati naučno delo u biomedicine*. Kultura, Beograd. 2001.
 - 51. Savić J.Đ, *Metodologija naučnog saznanja I – Kako stvoriti naučno delo u biomedicini*. Data Status, Beograd. 2013.
 - 52. Šomodi Š, Novković N, Kraljević-Balalić M, Kajari K. *Uvod u naučni metod*. Poljoprivredni fakultet Novi Sad. 2004.
 - 53. Vučinić M, Todorović Z (ur.). *Eksperimentalne životinje i eksperimentalni modeli*. Fakultet veterinarske medicine, Medicinski fakultet, Farmaceutski fakultet, Beograd. 2010.
 - 54. Cucić V. *Osnovi metodologije naučnog istraživanja u medicini*. Beograd: Nauka; 1996.
 - 55. Brkić S, Vučković-Dekić Lj, Bogdanović G. *Publikovanje u biomedicine-Naučno-istraživački rad I prezentovanje rezultata istraživanja*. Novi Sad, Ortomedics, 2007.