

POJAM I PREDMET METODOLOGIJE NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOG RADA

ZAŠTO SLUŠAMO MNIR???

- Master teza, doktorska teza, članci u časopisima, knjige... SPECIFIČAN NAČIN PISANJA I ČITANJA!
- NAUČNO ISTRAŽIVAČKI RAD – njime se bavi NAUČNI RADNIK koji poseduje snažno izražene sledeće osobine:
 - ✓ Razvijene radne navike, jer bez toga naučni rad ne može biti uspešno realizovan
 - ✓ Sposobnost organizacije koja je važna pri planiranju eksperimenta
 - ✓ Naučni radnik mora da se odlikuje izraženom sklonošću ka nauci i intelektualnom radu, koja se ogleda kroz više aspekata: stalnom razmišljanju o rešenju problema (koje je i van radnog vremena), istrajavanju pri poteškoćama u realizaciji istraživanja, itd.
 - ✓ Radoznalost je bitna osobina naučnog radnika jer on mora da postavlja pitanje ‘Zašto je to tako?’ i ‘Šta bi bilo kada bi...’, što je osnova svakog novog istraživačkog rada
 - ✓ Inovativnost i maštovitost su ključne osobine u naučnom radu jer su najveći uspesi postignuti od osoba kojima su ove osobine omogućile nov pristup problemu i njegovo rešavanje.
 - ✓ Kritičnost, tj. preispitivanje svega (naučnih činjenica) je osnova svakog naučnog razmišljanja koje vodi ka krupnim pomacima
 - ✓ Samopouzdanje u smislu realizacije svoje ideje u koju smo sigurni bez obriza na komentare (možda čak i starije i iskusnije) okoline
 - ✓ Samokritičnost, tj. sposobnost sagledavanja i priznavanja greške ako se ona desi

ISTORIJA I RAZVOJ NAUČNE METODE

- **ANTIČKA GRČKA** – u početku, Grčki filozofi su merenja smatrali neophodnim samo u građevini i umetnosti, a verovali su samo u logično razmišljanje. Na primer, Platon je smatrao da ako razumno i logično razmišljamo, nema potrebe da bilo šta merimo i zaista proveravamo. Prvi koji je shvatio značaj empirijskog merenja i posmatranja kao primenjivanih metoda u nauci bio je ARISTOTEL, koga još zovu i otac moderne nauke, tj. naučne metodologije. Po Aristotelu, **razmišljanje i logično zaključivanje moraju biti zasnovane na realnim činjenicama koje su utvrđene merenjima i drugim empirijskim nalazima**. Aristotelov naučni metod je prvi ovakav pristup nauci i obuhvatao je tri etape:

1. Proučiti šta su drugi napisali o istraživanoj pojavi/procesu
2. Naći i utvrditi već postojeće mišljenje o predmetu istraživanja
3. Izvesti sistematično istraživanje svega što je makar i delimično povezano sa predmetom istraživanja

i sa današnjim se može porediti na osnovu primene **PRETRAGE LITERATURE (1), KONSENZUSA (2) I MERENJA (3)**!!!

- Muslimanske škole – period oko 10. veka, Bagdad je imao najveći broj filozofa i naučnika, koji su dopunili metodologiju postavljenu od strane Aristotela i na taj način postavili temelje za naučni metod koji je prepoznatljiv današnjim naučnicima.

✚ **Ibn al Hajtam** – živeo oko 1000 godine; danas ga zovu 'Genije 10. veka', a postavio je temelje optike kao nauke, napisao knjigu 'Knjiga optike' i napravio prvu kameru – kamera opskura. Bavio se fizikom, matematikom astronomijom i filozofijom.

Njegov NAUČNI METOD obuhvatao je

1. Definisane eksplicitnog problema koje je zasnovano na posmatranju i eksperimentima
2. Testirati ili kritikovati hipotezu kroz eksperiment
3. Interpretirati podatke i zaključiti na osnovu njih
4. Publikovati nalaze

Pored ovakve formulacije naučne metode, ovaj naučnik je dodao i sledeće elemente postojećoj antičkoj metodologiji: pravilo da eksperiment mora biti kontrolisan, ideja da je nauka potraga za pravom istinom, kao i ideja da je jedini način za postizanje ovog cilja preispitivanje svega i izraženi skepticizam.

- ✚ **Al Biruni** – ljudi kao posmatrači su skloni predrasudama i subjektivnosti, dok instrumenti mogu takođe da prave greške, pa su zbog toga neophodna **PONAVLJANJA EKSPERIMENTA**
- ✚ **Al Rahvi** – bio je prvi naučnik koji je koristio proces recenzije, tj. procene rada jednog naučnika od strane drugog relevantnog naučnika iz te oblasti
- ✚ **Ibn Sina** – postoje dva principa saznanja u nauci, eksperiment i indukcija, kojima se postavlja osnova za dedukciju
- Ostali islamski naučnici perioda '*Islamskog zlatnog doba nauke*' doprineli su i dalje razvijali ideju konsenzusa i recenzija. Nakon ovog perioda, novi momenti u istoriji naučne metodologije dešavaju se na području Evrope, i to u periodu renesanse. Ovaj dalji razvoj je bio zasnovan na razvijanju principa postavljenih od strane Grčke i Islamskih škola
- Roger Bacon (1214 – 1294) bio je jedan od prvih evropskih naučnika koji je doprineo razvoju naučne metodologije. Njegov doprinos je dalji razvoj inicijalne ideje o:
 1. Posmatranju pojava/procesa
 2. Postavljanju hipoteze
 3. Testiranju hipoteze putem eksperimenta
- Francis Bacon (1561 – 1626) je ponovo pokrenuo debatu o značaju indukcije kao dela naučne metodologije. Njegove tvrdnje su bile da svako naučno otkriće treba da prođe kroz faze:
 1. Observacije, tj. posmatranja pojava/procesa
 2. Eksperimenta
 3. Analize
 4. Induktivnog razmišljanja
- Dekart (1596–1650) – verovao da je univerzum jedna velika mašina. Ukoliko poznajemo zakone univerzuma, možemo dedukcijom da odredimo kako će se koji njegov deo ponašati
- Galileo (1564–1642) je pored ostalog poznat i kroz svoj doprinos metodologiji kroz standardizaciju metodologije, kako bi rezultati mogli da budu provereni bilo gde u svetu! Ovo bi dalje vodilo definitivnom dokazivanju dobijenih rezultata i dobijanju teorije.
- Isaac Newton (1643–1727)– prvi koji je razumeo da je za pravi naučni proces neophodna i indukcija i dedukcija

- Kao rezultat čitavog procesa tokom ovog perioda, Kraljevsko društvo je formirano 1660., kako bi sakupilo stručnjake iz različitih naučnih oblasti
- Cilj: obuka i saveti drugim naučnicima, kao i širenje naučne informacije
- Finalno, sa svrhom širenja nove naučne informacije nastao je i prvi naučni časopis čiji je izdavač bilo ovo društvo (1665. godine) – Phylosophical Transactions

ZAKLJUČIVANJE je povezivanje sudova (stavova) i pojmova, odnosno dovodenje sudova u vezu tako da se iz jednog ili više prethodnih sudova izvede novi sud je oblik mišljenja koji se naziva zaključivanje.

- Sudovi od kojih se u zaključivanju polazi i koji služe kao razlozi zovu se **premisama**. Izvedeni sud se naziva **zaključak**. Zaključivanje može biti neposredno i posredno. **Neposredno zaključivanje** je zaključivanje putem intuicije, gde se nazire rešenje nekog pitanja bez njegovog logičkog raščlanjavanja, već se obavlja logičkim putem u skladu sa izvesnim pravilima. **Posredno zaključivanje** je svako zaključivanje kod koga jedan ili više pojmova služi u svrhu povezivanja pojmova koji se pojavljuju u zaključku. Ono može biti:
 - ✓ **Zaključivanje po analogiji**, tj. misaoni hod od posebnog ka posebnom
 - ✓ **Induktivno zaključivanje** je misaoni hod od posebnog ka opštem
 - ✓ **Deduktivno zaključivanje** je misaoni hod od opšteg ka posebnom

Osnovni pojmovi METODOLOGIJE

- NAUKA – sređeno, sistematizovano i provereno znanje o nečemu (sistem znanja), postignuto metodičnim i savesnim istraživanjem i razmatranjem te pojave ili predmeta. Cilj nauke je traženje naučne istine a najbrži put je istraživanje, koje koristi naučni metod!
- ISTRAŽIVANJE – unapred osmišljena, logična i sistematična potraga za novim i korisnim saznanjima o nekom predmetu ili pojavi. zasnovana je na primeni naučne metode.
- METOD – uređena, sistematska serija koraka koji se izvode u cilju izvršavanja nekog zadatka ili postizanja nekog cilja (istraživanja). Suština metoda je postavljanje hipoteze koja objašnjava pojavu, koja se zatim proverava i verifikuje (utvrđuje njena istinitost). Metode možemo podeliti na tri osnovne grupe: **metode za sakupljanje podataka, metode za analizu podataka i metode za proveru tačnosti dobijenih podataka.**
- METODOLOGIJA – nauka koja proučava metode koje se koriste u nekoj oblasti ili pri rešavanju nekog problema. Drugim rečima, može se shvatiti kao naučna disciplina koja proučava kako da se neko istraživanje izvrši na “naučni način”. U metodologiji se ne proučavaju samo proste metode, već i logika istraživača koja je korišćena pri odabiru tih metoda u konkretnom istraživanju, tj. da li su te metode adekvatne i zašto. Ostale definicije metodologije su:
“analiza principa, metoda, pravila i postulata koji se koriste u biološkoj nauci”;

"sistematično proučavanje metoda koje se koriste u okviru biološke nauke“.
- Na osnovu dobijenih činjenica iz istraživanja, kao rezultat nastaju novi naučni zakoni, teorije i sistemi, koji predstavljaju različite kategorije sazajnog procesa.
- **Nivoi sazajnog procesa (nivoi naučnog saznanja)** – podaci, činjenice, zakon, teorije, naučni sistemi.
 1. **podaci** – osnova svakog ni rada je sakupljanje relevantnih (određeni su ciljem istraživanja, mogu se dovesti u vezu sa hipotezom, sakupljanje je vršeno standardizovanim tehnikama u toj naučnoj disciplini) podataka koji se zatim obrađuju i interpretiraju.
 2. **činjenice** – iskustveno utvrđeni odnosi u prirodi i društvu (npr. vetar duva kao posledica razlike u temperaturi vazduha, odnosno pritisku u različitim delovima atmosfere; mesožderi su na vrhu lanca ishrane). Činjenice su tačne, javne i

proverive i samo se na osnovu njih može tvrditi nešto u nauci. Osobine činjenica dobijenih naučnim metodama su sledeće: nastale su iz prve ruke, tj. radom samog istraživača. Za neke nauke, npr. istoriju ovo nije primenljivo jer se sva istraživanja zasnivaju na pregledu literature, ali se zato podacima iz prve ruke smatraju zapisi ljudi koji su bili na licu mesta nekog istorijskog događaja . Pored ovoga, naučne činjenice su pouzdane (tačne), što je više puta utvrđeno ponavljanjem eksperimenta.

3. **zakon** predstavlja prikaz nekog odnosa između pojava u prirodi i društvu koji postoji nezavisno od naše spoznaje. Proističe iz neke hipoteze koja se zasnivala na naučnim činjenicama, a zatim je i potvrđena i više se ne može opovrgnuti. Hekelov zakon se definiše kao: *"Ontogenija je ubrzana i kondenzovana rekapitulacija filogenije"*.
4. **teorija** predstavlja sveobuhvatna objašnjenja skupa pojava a nastaje kada se potvrdi neka detaljnija hipoteza. Primer je teorija evolucije – različite vrste organizma su nastale od već postojećih predačkih vrsta

Glavna razlika između naučnog zakona i teorije je:

- a) _Zakon objašnjava šta se dešava, a teorija objašnjava zašto se dešava
- b) _Zakon opisuje prirodu, a teorija objašnjava prirodu
- c) _Teorija nikad ne postaje zakon
- d) _Zakon može da se promeni, ako nove činjenice pokažu da je pogrešan

5. **Naučni sistem** – u sebi integriše činjenice, zakone i teorije a predstavlja celovita i multidisciplinarna objašnjenja nekog prirodnog ili društvenog fenomena. Primer je bilo koja naučna disciplina, npr. genetika, anatomija kičmenjaka ...

- Saznajnim procesima prethodi proces koji se naziva **ISTRAŽIVANJE**. Istraživanje je sistematsko prikupljanje, analiza i interpretacija podataka kako bi se odgovorilo na određeno pitanje ili rešio zadati problem

Postoji više podela istraživanja na osnovu različitih kriterijuma:

- ✚ Prema cilju postoje OSNOVNA (FUNDAMENTALNA) I PRIMENJENA istraživanja
- ✚ Prema načinu prikupljanja podataka postoje KVALITATIVNA I KVANTITATIVNA
- ✚ Prema prirodi predmeta istraživanja dele se na TEORIJSKA I EMPIRIJSKA

- **OSNOVNA (FUNDAMENTALNA) istraživanja** – utvrđuju zakonitosti među pojavama. Cilj im je povećanje opštih znanja, proizvodnja novih znanja i informacija, dok nemaju obavezu da odgovore na praktična pitanja. Bave se uglavnom teorijskim problemima i usmerena su ka dobijanju novih naučnih informacija koje će doprineti ukupnoj količini znanja o nekoj pojavi. Uobičajeno je da se rezultati ovih istraživanja objave i što pre saopšte široj naučnoj javnosti. Primena dobijenih rezultata je uglavnom ograničena. Naučni rad sledi nakon dobijanja naučnih činjenica za koje smo sigurni da su tačne i proverene, a nastaje predstavljanjem novih činjenica uz njihovu prikladnu analizu i interpretaciju. **STRATEŠKA ISTRAŽIVANJA** su varijanta fundamentalnih istraživanja koja dovode znanje do tačke primene (spremno je za primenu), ali se ne primenjuje neposredno. Nazivaju se još i **FUNDAMENTALNA PRIMENJENA istraživanja**.
- **PRIMENJENA (RAZVOJNA) ISTRAŽIVANJA** – se bave rešavanjem praktičnih problema (primenljivost u praksi). **PREDMET JE KONKRETNA UPOTREBNA VREDNOST NEKE POJAVE ILI PROCESA**. Usmerena su na usavršavanje već postojećih metoda i tehnika. **DAJU ODGOVOR NA PRAKTIČNO PITANJE i znanje odmah primenljivo u praksi**. Vrše se uglavnom u tzv. “prirodnom ambijentu”, a za razliku od fundamentalnih istraživanja, zbog finansijera i materijalne koristi istraživača, rezultati istraživanja se po pravilu ne iznose u javnost, već se čuvaju kao poslovna tajna, patentiraju (patent) ili prodaju (licence).
- **KVALITATIVNA ISTRAŽIVANJA** – Zasnovana na nebrojčanim (opisnim podacima), dobijenim u prirodnom okruženju (posmatrane pojave) ekstenzivnim posmatranjem ili intervjuisanjem, razgovorom, čiji je primarni zadatak da objasni značenje ili interpretira posmatranu pojavu. Hipoteza se ne postavlja pre prikupljanja podataka, niti su procedure jasno artikulisane pre nego što se sprovede prikupljanje podataka. Analiza i interpretacija (tumačenje) **SU OPISNE** (u cilju kategorizacije i identifikacije trenda i osobina). Retko se upotrebljavaju statističke procedure.
- **KVANTITATIVNA ISTRAŽIVANJA** – sakupljaju se brojčani podaci, u cilju objašnjenja, istraživanja veza između varijabli i uspostavljanja uzročno posledičnih veza između posmatranih pojava. Ova istraživanja imaju jasno definisane probleme i racionalno izvedene hipoteze, kao i potpuno razvijene istraživačke procedure. Tokom ovih istraživanja vrši se kontrola spoljnih faktora koji bi mogli neželjeno uticati na posmatranu pojavu. Uzorak na kome se istraživanje radi mora biti dovoljno veliki kako bi se izvršila obrada podataka, zasnovana na primeni statističkih procedura.
- **EKSPERIMENTALNA ISTRAŽIVANJA** – Osmišljena su da odgovore na pitanje “Šta ako...” pri sistematskom uticaju na jednu ili više varijabli i posmatranjem odgovarajućih

posledica na drugim varijablama. Svako eksperimentalno istraživanje ima tri osnovne karakteristike:

1. Nezavisna varijabla na koju se kontrolisano utiče.
2. Kontrola ostalih relevantnih varijabli.
3. Posmatranje efekta na zavisnoj varijabli izazvanog uticajem nezavisne varijable

- **NEEKSPERIMENTALNA ISTRAŽIVANJA** – su uzročno-komparativna istraživanja, koja se nazivaju još i anketna istraživanja. Slična su eksperimentalnim ali se ne utiče na nezavisnu varijablu, koja je u ovom slučaju atribut ili osobina koju subjekt već poseduje (pol, etnička pripadnost, oboljenje, porodična istorija...). Ovim istraživanjima vrši se poređenje grupa prema osobini (nezavisna varijabla) i da li ta osobina izaziva razlike nekih drugih osobina (zavisne varijable). Primenjuju se da bi se identifikovale razlike između grupa i uspostavile veze između varijabli, ali se **NE OBJAŠNJAVA UZROK** ustanovljenih odnosa.

FAZE ISTRAŽIVAČKOG POSTUPKA

- **Metodološki (istraživački) postupak** predstavlja skup svih faza kroz koje se mora proći tokom istraživanja, a koje garantuju tačnost rezultata i njihovu objektivnost. Te faze su sledeće:
 1. formulacija problema istraživanja
 2. pregled literaturnih podataka (postojećih zakona i teorija, kao i prethodnih istraživanja povezanih sa našim predmetom istraživanja)
 3. formulacija hipoteze
 4. dizajniranje istraživanja
 5. izvođenje istraživanja – sakupljanje podataka
 6. analiza podataka i testiranje hipoteze (ukoliko ona postoji)
 7. interpretacija i prezentacija rezultata

Svaka od ovih faza ima svoje podkategorije, tako da se na primer dizajniranje istraživanja može podeliti na izbor istraživačke strategije, razvoj mernih i drugih instrumentata, određivanje varijabli, kao i osnovnog skupa i veličina uzorka itd. Ovaj korak je od izuzetne važnosti jer samo dobro dizajnirano istraživanje koje ima unapred određene korake može doneti metodološki ispravne rezultate koji su pouzdani i mogu se publikovati.