



KVALITATIVNE I KVANTITATIVNE METODE ANALIZE PODATAKA

1

O Nauci. Kategorije naučne logike. Naučne metode. Metoda naučnog istraživanja

ŠTA JE NAUKA?

- Nauka je relativno nezavisan, zatvoren i isključiv sistem ideja, verovanja i prakse.
- Odavde sledi da je naučno mišljenje , specifičan način razmišljanja, čiji je cilj da bude istinito.
- Naučno mišljenje se razlikuje od mišljenja u opštem smislu jer predstavlja mišljenje kome je cilj da bude istinito, zbog toga se nauka vrlo često definiše i kao:
- Skup sistemskih i istinitih saznanja.

NAUČNA DISCIPLINA

- Svaka nauka ima svoj predmet istraživanja koji je deo objektivne stvarnosti.
- Pojam znanja i pojam istine impliciraju određeni način saznanja, što znači da svaka nauka ima svoj metod.
- Tako dolazimo do pojma naučne discipline koja je određena predmetom istraživanja i metodološkom osnovom istraživanja.

METODOLOGIJA

- Metodologija je nauka o načinima i putevima dolaženja do naučnog saznanja.
- Tako metod označava i način ispitivanja, rada i mišljenja.
- Klasifikuje se na razne načine, npr.
 - opšte metode – metode koje se primenjuju u svim oblastima nauke,
 - specijalne metode – metode koje se mogu primeniti samo u nekim posebnim oblastima,
 - naučne metode – one koje se primenjuju u nauci (prirodne-matematičke, psihološke, biološke, medicinske,...)
 - metode naučnog istraživanja (analiza, sinteza, indukcija dedukcija,...)

METODOLOŠKI PRISTUPI

- Da bi naučna metoda mogla da omogući sticanje kao i ugradnju u postojeći sistem, pouzdanih, proverljivih i relevantnih znanja, mora se zasnivati na tri glavna metodološka pristupa
 - Empirizam – zahteva da sva znanja i dokazi u nauci imaju osobinu ponovljivosti.
 - Racionalizam – pristup sticanja spoznaje koji se zasniva na mišljenju i intelektu. Ovaj pristup je razvio logiku, kao naučnu disciplinu.
 - Skeptizam – neophodnost stalnog preispitivanja pretpostavki znanja i dokaza, koji omogućava eliminaciju neistinitih naučnih saznanja.

KATEGORIJE NAUČNE LOGIKE

- Kategorije su osnovni elementi naučne logike određene naučne discipline. Osnovne kategorije su:
 - pojam,
 - tvrđenje,
 - zaključak,
 - definicija,
 - specifikacija,
 - distinkcija,
 - deskripcija
 - eksplanacija
 - prognoziranje
 - naučno saznanje
 - dokaz
 - Opovrgavanje
 - Naučni problem
 - Hipoteza
 - Zakon
 - Verifikacija
 - Naučna činjenica

POJAM

- U opštem slučaju definiše se kao zamisao bitnih svojstava i odnosa objekata.
- Ukupnost svih obeležja koja čine pojma čine zove se **sadržaj** tog pojma.
- Ukupnost svih predmeta koji su obuhvaćeni nekim pojmom naziva se **obim** tog pojma.
- **Jasan** pojam je onaj čiji nam je obim poznat u celosti, u suprotnom se naziva nejasan pojam.

TVRĐENJE

- Tvrđenje je spoj dva pojma u kome se po međusobnom odnosu tih pojmova nešto tvrdi.
- Može biti istinito ili neistinito.
- Dele se prema:
 - Kvantitetu – opšta i posebna.
 - Kvalitetu – potvrдна i odrečna.
 - Relaciji – kategorička, hipotetička i disjunktivna.
 - Modalitetu.

ZAKLJUČAK

- Zaključak je novo tvrđenje dobijeno procesom zaključivanja na osnovu jednog ili više tvrđenja.
- Tvrđenja na osnovu kojih izvodimo novo tvrđenje nazivaju se pretpostavke (premise) .
- Dele se na:
 - Neposredne
 - Posredne – induktivni, deduktivni, analogijski.

DEFINICIJA

- Definicija je tvrđenje kojim se nedvosmisleno određuje sadržaj nekog pojma.
- Definicija mora imati sledeća svojstva:
 - Adekvatnost
 - Preciznost
 - Necirkularnost
 - Nenegativnost
 - Neslikovitost
 - Jasnoću.
- Dele se
 - Nominalne - definisanje reči kojom imenujemo pojam, tako da je tumačimo drugim poznatim rečima
 - Realne – izlaže bitna obeležja predmeta ili pojma.
 - Normativne – dogovorom odredimo značenje pojam.

SPECIFIKACIJA

- Specifikacija je postupak kojim se određuje obim pojma.
- Klasifikacija je iscrpna i sistemska podela pojma, sastoji se u raspoređivanju i grupisanju po klasama.

DISTINKCIJA

- Distinkcija , tj. razlikovanje je postupak kojim se objašnjava razlika među pojmovima.
- Može biti:
 - Numerička
 - Realna
 - Logička
 - Formalna

DESKRIPCIJA, EKSPLANACIJA, PROGNOZIRANJE

- **Deskripcija** je postupak kojim se opisuju svojstva nekog pojma.
- **Eksplanacija** je logički postupak kojim se neki pojam dovodi u vezu sa nekim drugim pojmom, kao i potreban i dovoljan uslov egzistencije pojma.
- **Prognoziranje** je definisanje budućih događaja na osnovu naučnih hipoteza.

NAUČNO SAZNANJE I TEHNIČKI IZUM

- Naučno saznanje se tiče predmeta nauke i do njega se dolazi naučnim istraživanjima i primenom naučnih metoda.
- Može se definisati i kao otkriće nepoznate činjenice ili nepoznatih veza između objekata i pojava.
- Može se podeliti na:
 - Naučne činjenice
 - Naučne zakone
 - Naučne teorije
- Tehnički izum predstavlja pronalazak novih znanja i njihova primena u tehničke svrhe.

DOKAZ, AKSIOMA, POSTULAT

- Dokaz predstavlja postupak utvrđivanja istinitosti nekog tvrđenja.
- Svaki dokaz se sastoji od bar 2 elementa:
 - teze –iskaza čija se istinitost utvrđuje
 - Argumenata – iskaz pomoću kog se utvrđuje istinitost teze
- Aksiomi i postulat su osnovni sudovi koji se primenjuju bez dokaza
 - "aksiom" znači "ono što se poštuje") ili
 - *postulat* latinski "postulatum" znači "zahtev“

VERIFIKACIJA ZNANJA

- Istinitost znanja mora bit proverena sa dovoljnom pouzdanošću primenom prihvatljivo pouzdanim metodama.
- Praktične metode verifikacije su:
 - Metoda posmatranja
 - Metoda eksperimenta

NAUČNA METODA

- Metoda za sticanje pouzdanih znanja.
- Princip pouzdanosti znanja bazira se na ponovljivosti i proverljivosti iskustva kao izvora znanja nastalog opažanja procesa ili fenomena.
- Naučna metoda se sastoji od sledećih postupaka, koji čine strukturu naučnog istraživanja :
 - Definisanje naučnog problema
 - Objašnjenje problema postavljanjem hipoteze
 - Testiranje hipoteze prognoziranjem
 - Zaključivanje o problemu na osnovu testiranja hipoteze

NAUČNA METODA – FAZE ISTRAŽIVANJA

- Opažanje pojava ili procesa u prirodi
- Definisane problema – postavljanje pitanja
- Istraživanje problema – prikupljanje informacija i primena jedne ili više metoda istraživanja
- Postavljanje hipoteze – definisanje metoda provere i prognoziranje
- Testiranje hipoteze – provera istinitosti prognoze, sprovođenje eksperimenta, opažanje procesa, analiza rezultata, odluka o prihvatanju ili odbacivanju hipoteze.
- Zaključak – potvrda o prihvatanju ili odbacivanju hipoteze, odluka o završetku ili nastavku istraživanja
- Kreiranje naučne teorije.

1. KORAK: OPAŽANJE FENOMENA

- Pod opažanjem se podrazumeva svaka informacija koji se može dobiti direktno – čulima ili indirektno – zaključivanjem.
- Opažanje mora biti ponovljivo da bi se moglo uvažiti kao element naučne metode.
- Problem se definiše kao skup pitanja o nekom procesu ili pojave.
- Opažanje se vrši:
 - Kvantitativno
 - Kvalitativno
- U cilju povećanja objektivnosti i kontrole rezultata opažanja najčešće vrše kvantifikaciju.

2. KORAK: DEFINISANJE PROBLEMA

- Problem se definiše postavljanjem pitanja o suštini prirodnih procesa i pojava.
- Pitanja moraju zadovoljavaju sledeće kriterijume:
 - moraju biti relevantna i
 - odgovor na njih mora biti moguć
- U situaciji kada je problem previše opšte postavljen, on se obično podeli na manje potprobleme primenom odgovarajućeg kriterijuma.

3. KORAK: ISTRAŽIVANJE PROBLEMA

- Da bi se mogli formulirati odgovori na pitanja postavljena u okviru definicije problema, potrebno je prikupiti neophodne informacije.
- Najvažniji izvori informacija su eksperimentu i opažanja.
- Korak definisanja problema i istraživanje se vrlo često prepliću jer dobijanjem novih informacija, dolazi do postavljanja novih pitanja – što je suština definisanja problema.
- Informacije dobijene opažanjima se u principu mogu podeliti na:
 - Kvantitativna i
 - Kvalitativna opažanja

4. KORAK: POSTAVLJANJE HIPOTEZE

- Nakon prikupljenog dovoljnog broja odgovora na postavljena pitanja, pristupa se postavljanju hipoteze.
- Hipoteza je privremeno najverovatnije rešenje problema, ona je podloga na kojoj se bazira ideja o prirodnom procesu ili pojavi koja se analizira.
- Izbor početne hipoteze se sprovodi u skladu sa Ockhamovim principom, koji u slučaju da imamo dve ili više hipoteza koje objašnjavaju proces ili pojavu, kaže da bi kao najverovatnije privremeno rešenje treba odabrati ono koje je najjednostavnije, sve dok se ne pojave novi dokazi.

5. KORAK: TESTIRANJE HIPOTEZE

- Da bi se hipoteza mogla smatrati rešenjem odrešenog problema, osim proverljivosti, ona mora da ima i mogućnost prognoziranja razvoja istraživanog procesa ili pojave.
- Poređenje prognoziranih i ostvarenih rezultata je testiranje hipoteze
- Potvrđivanje prognozed definisane hipotezom, vrši se na dva načina:
 - Eksperimentom
 - Sprovođenjem daljih opažanja
- Eksperiment se može sprovesti samo ako postoji mogućnost da se osiguraju svi li većina uslova, pri čemu svi bitni uslovi moraju biti uključeni.

METODE NAUČNOG ISTRAŽIVANJA

- Metode naučnog istraživanja - one koje se upotrebljavaju u procesu naučnog istraživanja:
 - Induktivna i deduktivna metoda
 - Metoda analize i sinteze
 - Metoda apstrakcije i konkretizacije
 - Metoda dokazivanja i opovrgavanja
 - Metoda klasifikacije
 - Metoda deskripcije
 - Metoda kompilacije
 - Komparativna metoda
 - Statistička metoda
 - Induktivna metoda
 - Matematička metoda

INDUKTIVNA I DEDUKTIVNA METODA

- Indukcija i dedukcija imaju isti - zajednički osnovni predmet saznanja, a to je dijalektičko jedinstvo opšteg, posebnog i pojedinačnog.
- Indukcija i dedukcija se međusobno 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;

METODA ANALIZE I SINTEZE

- **Metoda analize** je postupak naučnog istraživanja u kome se predmet istraživanja rastavlja na njegove sastavne delove.
- Rastavljanje može da bude fizičko, misaono, i kombinovano.
- Sinteza, po definiciji, jeste spajanje više činilaca u jednu celinu. Kao osnovna metoda naučnih saznanja sinteza je shvatanje - saznanje složenih celina preko njihovih pojedinačnih i posebnih delova, njihovim spajanjem, tj. njihovim stavljanjem u razne moguće odnose i veze.

METODA APSTRAKCIJE I KONKRETIZACIJE-1

- Apstrahovanje je, najčešće, misaoni postupak izdvajanja zajedničkog, bitnog i opšteg i zanemarivanja pojedinačnog i nevažnog.
- Apstrakcija u logici i metodologiji po pravilu razmatra u paru, sa konkretizacijom, pri čemu, u metodološkoj literaturi ističu tvrdnje:
- Da apstrakcija i konkretizacija čine jednu osnovnu metodu (apstraktno -konkretizujuću), sa dva suprotna metoda postupka: apstrakcijom i konkretizacijom, i
- da se apstrakcija i konkretizacija prožimaju i pretpostavljaju

METODA APSTRAKCIJE I KONKRETIZACIJE-2

- Naučni postupak konkretizacije se sastoji u konstatovanju apstraktnog pojma, pa potom dodavanjima jedne ili više oznaka, približavanje tog apstraktnog

METODA DOKAZIVANJA I OPOVRGAVANJA

- **Metoda dokazivanja** je jedna od najvažnijih naučnih metoda u kojoj su inkorporirane skoro sve metode i svi posebni metodički postupci.
- Svrha metode je da se utvrdi tačnost nekog saznanja.
- Metoda opovrgavanja je suprotan postupak postupku dokazivanja. Predstavlja metodički postupak u kome se teza odbacuje i pobija.

METODA KLASIFIKACIJE

- Klasifikacija je sistematska i potpuna podela opšteg pojma na posebne u okviru obima pojma.
- Klasifikacija se može odnositi na suštinu, sadržaj, formu, kvalitet, kvantitet, prostor, vreme, odnose ili na više odredaba odjednom.
- Klasifikacija, naročito kvantitativna, može se smatrati jednim od početnih oblika merenja.

METODA DESKRIPCije

- Metoda deskripcije je postupak opisivanja predmeta time što nabrajaju činioce, svojstva, itd. o kojima je stečeno saznanje u toku procesa naučnog rada.
- Ona je reproduktivna, jer daje saznanje o već postojećem uspostavljanjem odgovarajuće evidencije.
- Primenjuje se u početnoj fazi naučnog istraživanja.

METODA KOMPILACIJE

- Metoda kompilacije je postupak preuzimanja tuđih opažanja, stavova, zaključaka i spoznaja.
- Može da se upotrebi u kombinaciji sa drugim metodama.
- Obavezno je citiranje svega što je preuzeto od drugih.

KOMPARATIVNA METODA

- Predmet istraživanja komparativna metode su identičnosti, sličnosti i razlike pojava i procesa.
- Samo upoređivanjem možemo utvrditi da li su identični, slični odnosno različiti i u čemu. Isto se odnosi na upređivanje procesa sa već utvrđenim standardima.
- Međutim, nužno je praviti razliku između identičnosti, sličnosti i razlika.
- Ova metoda je veoma zavisna od izvora podataka, sistematizovanih, dovoljnih i valjanih podataka iskustvenog porekla i ličnog uvida istraživača u istraživanu sredinu.

STATISTIČKA METODA

- Statistička metoda se može nazvati opštom naučnom metodom. Primenljiva je u svim naukama i naučnim disciplinama, sa evidentnim razlikama u primeni.
- Statistička metoda se odnosi na istraživanje masovnih pojava koje se sastoje iz mnoštva jedinica.
- Generalizacija do koje se dolazi statističkom metodom je induktivna, zasnovana na statističkoj indukciji, zakonima verovatnoće i statističkim zakonima, te su tako stečena saznanja uglavnom verovatna.

MATEMATIČKA METODA

- Matematička metoda je naučni sistemski postupak koji se sastoji u primeni matematičke logike, matematičkih relacija, matematičkih simbola i matematičkih operacija u naučno istraživačkom radu.
- Najčešće matematičke metode su matematički modeli i metode simulacije.