

6. NAUČNO ISTRAŽIVANJE – KLASIFIKACIJE

Još malo istorije

Istorija nauke duga je i komplikovana gotovo kao i istorija ljudske civilizacije. Za njeno izučavanje, kao i u mnogim drugim oblastima, između ostalog koriste se i *klasifikacije*. Klasifikacija je [proces](#) organizovanja [informacija](#) u kategorije ili klase prema unapred zadatim kriterijumima, tako da se podaci mogu jasnije analizirati ili razumeti. Možemo, recimo, izvršiti klasifikaciju događaja u istoriji nauke prema značaju za razvoj metodologije naučnih istraživanja. Ovde je odabrano samo tri događaja/naučnika, čiji je rad činio prekretnice u razvoju naučne misli.

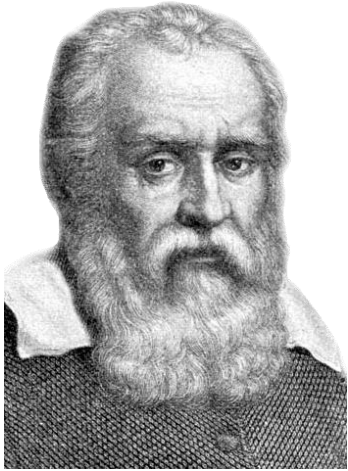


Aristotel (384 – 322 p.n.e.) je više nego bilo koji drugi mislilac odredio orijentaciju i sadržaj zapadne intelektualne istorije. On je autor filozofskog i naučnog sistema koji je vekovima bio potpora i pokretač srednjovekovne hrišćanske i islamske naučne misli. Sve do kraja XVII veka, zapadna kultura bila je aristotelovska. Aristotel i njegovi savremenici verovali su da su svi problemi rešivi *razmišljanjem o njima*. Nekad su bili u pravu, nekada ne. Na primer, Aristotel je mislio da teži predmeti padaju brže od lakših.

Što Aristotel *nije* uradio?

Nikad nije podvrgavao eksperimentalnim proverama svoje ideje!

Svet je morao da pričeka gotovo dva milenijuma ne bi li se to dogodilo.



Galileo Galilej (1564 – 1642) po brojnim autorima smatra se prvim *pravim naučnikom*. Zašto? Zbog toga što je *izvršio eksperiment!*

Pošavši od Aristotelovog ubeđenja da teži predmeti padaju brže od lakših, zapitao se *koliko brže?*

Poslao je učenike na vrh tornja u Pizi sa dve kugle, težom i lakšom. Trebalo je da ih jednovremeno ispuste. Treći je, u podnožju, imao zadatak da meri razliku u vremenu kada je koja kugla pala. Na sveopšte zaprepašćenje pale su u isto vreme!?

Ovo pokazuje da je mnogo bolje testirati svoje ideje umesto samo razmišljati o njima¹.

A u stvari uopšte nije tako bilo:



Ibn al-Haytham (965 – 1039) islamski naučnik, rodom iz Basre u današnjem Iraku, eksperimentisao je vekovima pre Galileja. Načinio je značajan napredak u optici i fizici u celini, kao i u metodologiji naučnog istraživanja upravo vršeći eksperimente.

Možda najveći doprinos *metodologiji naučnog istraživanja* možemo iščitati iz jednog njegovog zapisa:

¹ Mada ni samo testiranje nije dovoljno. Negde u isto vreme kada je Galileo umro, u Engleskoj se rodio Isak Njutn, koji će *objasniti* ovu pojavu.

„Dužnost čoveka koji proučava naučne spise, pod uslovom da je istina njegov cilj, jeste da se prema njima postavi kao neprijatelj i napadne ih sa svih strana. Na isti način mora sumnjati i u samog sebe u trenucima kada vrši kritičko ispitivanje, ne bi li izbegao da podlegne bilo predubeđenjima, bilo preteranoj naklonosti.“ (Nevitz, 2014)

Šta još možemo, neobavezno, zaključiti iz prethodnog teksta? Prvo, da je naša zapadnjačka nadobudnost i neznanje, što uvek ide ruku pod ruku, nepravedno izbacila Ibn al-Haythama iz istorije nauke kao „prvog pravog naučnika“, budući da je itekako eksperimentisao bar petsto godina pre Galileja. Uzgred, možda i nije bio prvi, samo nema tragova o njegovim prethodnicima. Drugo, da je *klasifikacija* prilično korisna ali nimalo sigurna alatka u naučnom istraživanju. Ja sam, naime, gornju kalsifikaciju preuzela iz predavanja (Camarinha-Matos L. 2012), portugalskog profesora metodologije naučnog istraživanja – da bih je kritikovala. ☺

Retke su pojave, kako u prirodi tako i u društvu, koje su podložne jedinstvenoj klasifikaciji. Recimo, gledaoce fudbalske utakmice možemo klasifikovati:

- Po tome za koji tim navijaju
- Po polu
- Po starosti u više kategorija
- Po tome koje pivo piju i da li ga uopšte piju itd.

Svaka od ovih klasifikacija ima različitu moguću primenu u istraživanjima, retko baš naučnim, doduše. A vi ste, na primer, dvadesetogodišnji Delija koji pije isključivo *lav* pivo, i kao takav objekat svake od ovih klasifikacija.

U nastavku ćemo pokušati da izvršimo klasifikacije naučnih istraživanja prema različitim kriterijumima.

Vrste istraživanja po primenama

Po primeni, istraživanja se najčešće dele jednostavno na fundamentalna i primenjena.

- *Fundamentalna istraživanja*: Vođena su radoznalošći istraživača i/ili interesom za određeno naučno pitanje. Uključuju razvoj i testiranje hipoteza i teorija koje su intelektualni izazov za istraživača ali mogu ili ne moraju imati moguće praktične primene u bliskoj budućnosti. Možda ni u dalekoj. Često uključuju veoma apstrakne i usko specijalizovane koncepte.
- *Primenjena istraživanja*: Izvode se sa ciljem da reše praktične probleme, pre nego da bi se steklo „znanje radi znanja“. Često uključuju primenu neke tehnologije na razvoj novog procesa ili sistema. Gotovo redovno su povezana sa budućim korisnicima.

Moguća je i drugačija, malo detaljnija, podela istraživanja prema primeni (http://www.jcu.edu.au/office/research_office/researchdef.html), čime se, naravno, mogućnost klasifikacija ne iscrpljuje:

- *Čista bazična istraživanja* – teorijski i/ili eksperimentalni rad u cilju sticanja novih saznanja bez očekivanja dugoročnih koristi različitih od napretka nauke.
- *Strateška bazična istraživanja* – teorijski i/ili eksperimentalni rad u cilju sticanja novih saznanja u specifičnim oblastima u kojima se očekuju korisna otkrića. Ona obezbeđuju široku bazu znanja potrebnu za rešavanje konkretnih praktičnih problema.
- *Primenjena istraživanja* – originalni radovi u cilju sticanja novog znanja vezanog za specifičnu primenu. Sprovode se bilo da bi odredili sve moguće primene bazičnih istraživanja u datoj oblasti, bilo da bi otkrili nove puteve za postizanje nekih specifičnih i unapred postavljenih ciljeva.

- *Eksperimentalni razvoj* – sistematičan rad koji koristi postojeće znanje stečeno istraživanjima i/ili iskustvom, koji je usmeren na proizvodnju novih materijala, proizvoda ili uređaja; uspostavljanje novih procesa, sistema ili usluga; značajno poboljšanje onih koji su već izvedeni.

Vrste istraživanja po ciljevima

I prema ciljevima se naučna istraživanja mogu klasifikovati na više načina. Pomenućemo dve klasifikacije.

Prema (Kumaru, 2005), to su:

- *Deskriptivna² istraživanja* – sa ciljem da sistematično opišu situaciju, problem, fenomen itd. ili strukturu sistema, organizacije i slično.
- *Korelaciona istraživanja³* – sa ciljem da otkriju ili uspostave relaciju, ili dokažu da ona ne postoji, između dva fenomena.
- *Eksplanatorna⁴ istraživanja* – sa ciljem da razjasne ili objasne *zašto* i *kako* postoji relacija između dva fenomena.
- *Eksploratorna⁵ istraživanja* – sa ciljem da ispituju područje o kome ima malo saznanja ili mogućnost da se započne određeno istraživanje.

Klasifikacija prema (Camarinha-Matosu, 2012):

- *Deskriptivna* istraživanja nekih značajnih aspekata u oblasti proučavanja.

² Od lat. *descriptio* - opis.

³ Od lat. *relatio* - odnos. U smislu međusobni odnos.

⁴ Od lat. *explanatio* - objašnjenje.

⁵ Od lat. *exploro* - istražiti. Ovde bi bukvalni prevod „istraživačka istraživanja“ bio prilično besmislen.

- *Eksplikativna*⁶ – objašnjavanje ponašanja određenog fenomena.
- *Prediktivna*⁷ – ona koja predviđaju budućnost.
- *Preskriptivna*⁸ – ona koja osim predviđanja nude recepte i primene određenih normi i procesa.

Vrste istraživanja po strategijama

Ovde ćemo se zadržati samo na jednoj klasifikaciji (Creswell 2009):

***Kvantitativne*⁹ strategije** ili strukturirani pristup, kojima se *određuje obim* problema ili fenomena uz pomoć statističkih, matematičkih i računskih tehnika.

- Merenja u najširem smislu
- Eksperimentalna istraživanja u cilju utvrđivanja uticaja i dejstava

Kvalitativne strategije ili nestrukturirani pristup, kojima se *istražuje priroda* problema ili fenomena, fokusirajući se na način na koji pojedinci i grupe shvataju svet i oblikuju značenja koja prevazilaze njihova iskustva. Kvalitativne strategije su najpre orijentisane prema naraciji.

- Etnografija – proučavanje netaknute „kulturne grupacije“ u prirodnom okruženju kroz duži vremenski period.
- Prihvaćena teorija – izvođenje generalne, apstraktne teorije procesa, akcije ili interakcije, zasnovane na stavovima učesnika.

⁶ Od lat. *explicatio* - objašnjenje.

⁷ Od lat. *praedictio* - predskazanje.

⁸ Od lat. *praescriptum* - receptura.

⁹ Od lat. *quantitas* - količina.

- Studije slučaja – dubinsko istraživanje događaja, aktivnosti, procesa ili entiteta.
- Fenomenološka istraživanja – pokušaj da se razumeju značenja fenomena.
- Narativna istraživanja – analize priča i predanja.

Mešane strategije

- Sekvencijalne mešane metode – razrađuju ili proširuju rezultate dobijene jednom metodom koristeći drugu.
- Konkurentne mešane metode – spajaju kvalitativne i kvantitativne podatke u sveobuhvatnu analizu tretiranog problema.
- Transformativne mešane metode – koriste teorijsku perspektivu da determinišu predmet interesovanja i metode koje će biti primenjene.

Obično naučnici koji koriste jednu strategiju, bilo kvalitativnu bilo kvantitativnu, sa prezirom odbacuju onu drugu. Istina je, međutim, da je svet komplikovano mesto i da pričam-ti-priče, makar bile i Aristotelove, teško mogu da ga objasne u bilo kom segmentu.

U tom smislu, mnoge naučne discipline koje se tradicionalno nazivaju *društvenim* – sociologija, psihologija, politkologija itd. već decenijama itekako pribegavaju prikupljanju kvantitativnih podataka i njihovoj daljoj obradi, bilo statističkoj, bilo kroz analizu na matematičkim modelima, dakle, služe se mešanim strategijama. Uzmimo za primer predviđanje izbornih rezultata. Puko osluškivanje javnog mnjenja ne bi nas daleko odvelo. Svedoci smo da su različite ankete i njihova statistička obrada neuporedivo uspešnije.

Prirodne i tehničke nauke, pa čak i ekonomske, su nešto rigidnije u svom stavu da je sve samerljivo i može se izraziti u nekim jedinicama mere, što takođe često nije ispravno. Recimo, u urbanističkim istraživanjima i odlučivanjima, pored svih kvantitativnih parametara faktor čovek, u smislu budući korisnik prostora sa svim svojim često krajnje subjektivnim preferencijama, ne može se isključiti bez ozbiljnih posledica po rezultat. Stoga i savremena nauka na

tradicionalno „kvantitativnim poljima“ sve više primenjuje mešane strategije u koja se kvalitativni parametri najčešće unose kao binarni zapisi, 0 ili 1, u smislu ne-da, postoji-ne postoji i slično. Jednako je moguće uneti i nekakve gradacije kvalitativnih parametara, recimo lepo – lepše – najlepše i slično.

Umesto zaključka



Ako vam sve ovo deluje zbunjujuće i manje-više slično, a opet prepuno nekih nepoznatih izraza, pozvala bih se na definiciju jednog mog prijatelja, naučnika: „Nauka je, prosto, sve ono što naučnik radi.“

Eto, neki naučnici se bave i metodologijom naučnih istraživanja. Deskriptivno, rekla bih 😊