

5. ZIENTZIA ETA EZ-ZIENTZIA: METODOA

Zientzia / ez-zientzia bereizketaren auzia neurri batean aztertu da (*Euklides* sindromepean).

Beste bidea: metodoa (*metodologia zientifikoa*)

- Marian Iriarte: <<Zientzia beste sasiakindurietatik bereizten duena bere zorrotasuna eta metodologia da... Zientziaren oinarria metodo zientifikoa datza; hori behaketan eta proposamenen horien egiaztatzean oinarritzen da.>>

Metodo zientifiko horrek ahalbidetzen du zientzia/ez-zientziatik bereiztea.

Metodoa → (Behaketa + hipotesien egiaztapenak)

Eguneroko bizitzan egiten ditugun ikerketetan baliabide horiek (behaketa+hipotesiak-- Hipotesi sendoena nagusitzea) erabiltzen ditugu. Eta baliabide horiek osatzen dute metodo zientifikoa. (Ian Rankin-ek *Iluntasunean* eleberrian dioen bezala)

- Testuinguru horietako baliabideak antzekoak badira ere zenbait bereizgarri: (Kosso)
 - Zientziaren kasuan urratsak motelagoak dira, prozedurak kontrolatuagoak, arautuagoak eta lotuagoak dira/izan beharko lukete.
 - Emaitzak publikoagoak dira/beharko lukete, eta berrikusi daitezke. Zientzialariek ez dute azkenengo hitzik; zientzia-jarduera kolektiboa da, denboran garatzen dena. Hipotesiak eta haietara iristeko prozedurak kritikatuak izaten dira hauek egin ez dituztenengandik.

Agusen onodria:

Idea horiek eta aurretik aipatutakoek (f1-f4 faseak eta ZBB) *zientziaren metodologia* eta *bereizgarriak* zertan diren marrazteko aukera ematen du. → Zientzia zentzu zabal batean ulertuta, hau da egunerokoan egiten diren ikerketak, detektibeenak, fisikari edo soziologoek barnebilduz.

- Metodologiaren ikuspuntutik zientziaren kasuan proposatzen diren hipotesiek helburu garbi bat dute: egitateak azaldu eta iragarri nahia. Horretarako kontzeptu teorikoez (gene, kultura) baliatzen dira. Gainera hipotesi hauek etenik gabeko borrokan dabilta errealitatearekin.
- Zientziak baditu berezko helburu edo balio batzuk, *balio epistemikoak* (koherentzia logikoa, objektibotasuna edo subjektuarterkotasuna, egia edo zihurgabetasun maila minimizatzeke ahalegina).

Metodologiaren eta berezko balioen deskribapen hau ez da itxia. Baina zientzia/ez-zientzia arteko muga gutxi-asko ezartzen du. Bide horretatik badago ikerketa bat nolakoa den zehaztea. Beraz, zedarriketa-irizpidea zertan den zehazteko badauzkagu oinarritzko ideia batzuk. Ez gaude esku hutsik. Baina zailtasunak ezin dira ukatu, egoera ez da garbia. Metodologia ezin da zehaztu definizio zehatz edo prozedura algoritmiko batez.

6. BEHAKETA ETA EGIAZTAPENA

Adibidea: Geo/heliozentrismoa:

Garai batean metodologia zientifikoari jarraituz geozentrismoa proposatu zen, geroago metodologia berari jarraituz, teoria heliozentrismoa proposatu zen. Metodologia berbera erabiliz, ondorio desberdinetara iritsi.

Hasieran teoria geozentrismoa bat zetorren zentzu komunarekin; arazoak bazituen eta hauek denborarekin areagotu ziren neurrian, teoria garatu eta info gehiago jaso zen heinean, hipotesi berriak mahaigaineratu ziren.

(*Hutseginkortasuna eta behin behinekotasuna zientziaren ezaugarriak dira.*)

Ondorioz: Metodologia zientifikoaren zehaztea uste duguna baina zailagoa izan daiteke. Behaketa eta hipotesi/teorien egiaztapena metodo zientifikoaren ezaugarriak direla diogunean, bi kontzeptu horiek ez dira sinpleak.

6.1 Behaketa

- *Pentsalari batzuek*: hipotesi eta teoria zientifikoaren oinarria.

Oinarria ze zentzutuan?

- Enpirista klasikoek (John Locke): Kontzeptu zientifikoak *erreduzigarriak* behaketa kontzeptuetara, zientifikoa den edozein kontzeptu bihur zitekeela behaketa-kontzeptu. (Quin-ek *erredukzionismoaren dogma* deitzen dio)
- Enpirista logikoak (Rudolf Carnap): erredukzio hori ez da posible; zientzian beharrezkoak diren kontzeptu teorikoak (gene, nazio) behaketatik harantzago doaz eta ezin dira behaketa-kontzeptuetara erreduzitu.
Teoriek, behaketatik harantzago badoaz ere, ondorio behagarriak izan behar dituzte, zeinen arabera teoria horiek testatzen diren.

Behaketak ematen digu zientzia egiteko behar dugun zoru irmoa non gure hipotesi/teoriak ebaluatuak diren. Arazoa behaketa bera teoriak zamaturik dagoenean.

- Pentsalari batzuek (Feyerabend): “ez dago behaketarik teorietatik independente dena”
Arazoa, gurpil zoro batean eroriko ginatke: Teoriak sortzeko, ebaluatzeko behaketara jo, baina behaketa bera teoriaren menpekoa da. Hortaz zoru neutrala galtzen da, ez dago epaile garbirik, epailea (behaketa baten atzea beti daude usteak, teoriak baita kultura ere) kutsaturik baitago. Behaketa ezin da erabili norberaren teoria egiaztatzeko, bere baitan duelako egiaztatu nahi den teoria.

Esan daiteke behaketa guztiek pairatzen dutela kutsadura hori. Horren aurrean ondorioak:

- Behaketa ezin da izan ezeren oinarria; ez da uste bezain neutrala eta neutrala ez dena ez da epaile ona.
Ildo honetatik berandu baino lehen batzuek ondorioztatu zientziak ez duela zoru irmorik, ez baitago behaketa purua. Muturreko jarrerak zientziak heldulekurik ez duela eta fikzio antzekoa dela ondorioztatuko dute.
- Ondorio hain ezkorra eramaten ez gaituzten irtenbideak. Nahiz eta behaketa pururik ez egon, parte hartzaileek behaketazko oinarri erkide bat onar dezakete. Hau nahiko da aurrera egiteko.
Arazoa ez da hainbeste behaketa teoriak zamaturik egotea, baizik eta behaketak daraman zama behaketa horren bitartez sortu nahi duzun teoria izatea.
Zientzialariek beti aurki dezakete haien eztabaidarekiko erlatiboki neutrala den zoru bat, nahiko dena eztabaidan aurrera egiteko.

Zientzian hipotesi bat egiaztatu nahi denean, elkarrengandik independenteak eta anitzak diren ebidentziak (nahiz eta ebidentziak teorietatik zamaturik egon) erabiltzen dira, eta horrek hipotesiaren aldeko apustua indartzen du.

- Dessler eta Parson-en adibidea: Lurrazaleko termometro erregistroa izan da klima aldaketaren azterketan erabili den datu garrantzitsua.
*Hipotesia: klima aldaketa gertatzen ari da
*Tesia: Lurra berotzen ari da

Nola egiaztatu tesia? Lurraren tenperatura hartuz

- Behaketa horrek egokia dirudi, baina arazoak ditu:
/ Termometroekin hartzen da tenperatura, termometroek lurraren tenperaturarekiko independentea den teknologia dute. Halere, teknol. horren azpian teoriak daude, beraz tenperatura hartzeko prozesua ere ez da hain zuzena.
/ Baina horrek ez du esan nahi *gurpil zoro* batean erori garenik, neurtzeko modurik zuzenenak ere ziurgabetasun maila ekidinezina duen arren termometroak ehunka urte ditu; eta zeharkako metodoak (glaziarren urtzea) erabiltzeak, fidagarritasun maila ematen diote.

Laburbilduz:

Behaketa zientzia-metodologiaren zati garrantzitsua, gizakiak munduarekin harremanetan jartzeko duen bide nagusietako bat baita.

- Baina behaketa/teoria arteko harremana ez da batzuek babestu bezain zuzena.
(Behaketa zoru irmo bat bezala definitzen dute, zeinaren gainean teoria eraikitzen den)

- Arazoa zoru horri (behaketa) ere beste teoria bati atxikitzen zaiola. Bigarren teoriak duen zorua ere beste teoriak zamaturik egongo da... EZ DAGO AZKEN ZORURIK
- Beraz: behaketa teoria harremana ez da hain sinplea. Sare batean txirikordaten dira biak. Zientziaren gaineko ikuspegi sinplista hori kritikagarria da, baina sare horren defentsak ez dakar jardun zientifikoaren suntsiketa edo erlatibismoa.

6.2 Interpretazioa eta behaketa

Behatzen dugunean beti daude uste batzuk edo teoriak (egitateen interpretatzeko, azaltzeko eta iragartzeko uste justifikatuen sareak dira teoriak) behaketan eragina dutenak.

- Zeri erreparatu bideratu
- Behatzen dena nola ezaugarritu

Esanahiz betetzen da ikusten den hori, ez dago behaketa itsurik

Zer ondorio? Ezin dela behaketaz hitz egin? Dena interpretazioa dela? Behaketa kulturaren ondorio? Behaketaz mintza gaitezke, nahiz horren atzean usteak egon.

- Behaketa: testuinguru batean parte hartzaileek partekatzen duten oinarria izan daiteke. Hau nahikoa da oinarri bat izan dezagun. (oinarri hau ez da absolutua, erlatiboki partekatua eta neutrala baizik)
- Oinarri hori kontzeptu eta uste batzuen arabera da, eta hauek zalantza-koak balira behaketa ere hala litzateke.

Zientziagintzak, egunerokoan behatzen dena interpretatu, azaldu nahi dugu

- Horretarako teoriak eraiki
- Baina teoria horiek eta behaketaren oinarrian dauden teoriak maila desberdin
(ez dago *gurpil zororik*)

Behaketan uste eta kontzeptuek duten eraginaz oharturik:

Kulturaren eragina zenbaterainokoa da?

- Kulturaren arabera behatzen dugula aldarrikatu. (ERLATIBISMO KULTURALA)
- Kulturaren eragina ukazina da (Kultura = uste, sinismen sarea).
Baina zentzumenek eta naturak ere zer esana dute, ez dugu ikusi nahi duguna ikusten, ezta kulturak agintzen duena.
Hortaz naturak eta kulturak mugak ezartzen dituzte.

-Zenbateraino da bakoitzaren eragina?

- Egunerokoan egiten ditugun deskribapenak ez dira neutroak, interpretazioak baizik.
- Peter Kosso: Testu bat irakurtzean, dioena jakin nahi dugu. Horretarako testua osatzen duten markei erreparatu eta marka antolatu behar dira, hitzei esanahia lotu...
Zientziagintzan edo egunerokoan behatzen duguna antolatzen dugun bezala, eta ditugun datuen esanahia jakin behar dugu. Hori da teoria zientifiko baten eginkizuna.

Laburbilduz:

Zientziaren jardueraren barruan oso garrantzitsua da hipotesien proposamena. Egitateei so eginez hipotesi bat proposatzea helburu duen prozesu hau ez da gardena ez bide bakarrekoa.

Baina abiapuntutzat hartzen diren egitateak ez dira zehatzak ez gardenak, egitate horien identifikazioa beste hipotesi bat da, zama teorikoa baitute.

- Batzuek *gurpil zoro hermeneutikoa*: egitateen deskripzioa eta haien interpretazioak ezin bereizi. (Interpretatzea zentzu edo esanahia gehitzea da.)
- Deskripzioa eta interpretazioa bereizteak zentzua du, harremana estua eta korapilatsua bada ere (artelan bat deskribatzeko egiten den interpretazio minimoa eta horren interpretazioa maila desberdinean daude) , gurpil zoroa saihestu daiteke.

6.3 Egiatzena

Zientziari atxikitzen zaion beste ezaugarri garrantzitsu bat:

- EGIATZAPENA: Hipotesi edo teoria zientifikoak egiatatu, testatu eta berretsi behar

Zertan datzan zehaztea ez da uste bezain sinplea.

- Teoria zientifikoak ezin zuzenean egiaztatu, zuzenean beha ezin daitezkeen entitateak aipatzen direlako (elektroiak, atomoak, geneak).
- Zeharkako bidea erabili behar → Teoria zientifikoetatik ondorio behagarriak lortzen dira, hauek egiaztatu behar

Egiaztapenaren inguruan eztabaidak. Ildo nagusiak:

1. *Positibismo* eta *empirismo logikotik* (Rudolf Carnap eta Carl Hempel) bideratu. Egiaztapen prozesuak prozesu logiko eta arrazionalak direla uste zuten, eta zientziak erabiltzen duen egiaztapen-prozesua zehazten saiatu ziren. Baina auzia korapilatsua da eta emaitza porrota izan zen.

Izan ere zientziaren zutabetzat hartzen den prozeduretako bat ezin da arau batzuen bidez arrapatu. (zientziaren eszeptikoen teoriarekin bat egiten du ondorio honek)

2. Arazo horri erantzunez Karl R. Popper ikuspegia aldatu behar zela aldarrikatu zuen. Teoria bat nola egiaztatu ez da zientziaren ezaugarririk funtsezkoenetako bat; baizik zehaztu ahal izatea teoria bat noiz den faltsua (hau bada egingarria).

Adbz. Teoria 1ek badio bele guztiak beltzak dira, nahikoa da txuri bat aurkitzea Egiaztapenaren logikan ez bezala, ezeztapenaren logikak ez dio zalantzari zirrikiturik uzten. Popperrek ezeztapena hain arrazionala eta logikoa izanik, zientziaren ezaugarri nagusi bihurtu zuen (*faltsagarritasuna*).

Bere arabera hau da zientzia/ez-zientzia arteko alde nagusia: teoria eta hipotesi zientifikoak beti dira ezeztagarriak.

3. Egoera ez da Popperrek planteatu bezain sinplea, historiak erakutsi baitu batetik behatutako egitateek ez dutela bat egin teoriak iragarritakoarekin, eta bestetik (Popperrek dioenaren aurka) horrelakoetan ez direla teoriak bertan behera geratu.

- Heliozentrismoaren adb. Lurra eguzkiaren inguruan biraka, orduan izarrak angelu ezberdinetatik ikusi behar dira; baina ez da hori gertatzen. Popperren irizpidea jarraituz heliozentrismoa bertan behera utzi beharko genuke. Baina indarrean darrai.

- Arazoa da, teoria bat eta dakarrena kontrastatzean, ez dela teoria hori bere bakardadean kontrastatzen; baizik teoria + oinarrietan dauden ustekizunak. Jendeak uste zuen unibertsoa dena baino txikiagoa zela, benetako distantzietan izarren angeluak ez dira sumatzen. Beraz arazoa ez dago heliozentrismoan baizik ustekizunean.

Zientzialariek uste zientifikoaren sarea egokitu dute, helioz-ri eutsiz (Popperren aurka).

Ezeztapena ez da Popperrek esan bezain azkarra eta gardena.

{ Ondorio horretatik batzuk:

Zientzialariek orduan ez dute inoiz hipotesirik ezeztatzen, hala dena da posible zientzian.

- Egiaztatzea, behatzea ez dira batzuek uste bezain gardenak / Baina hortik ezin da ondorioztatu horiek ez dutela ezertarako balio.
+ Egunerokoan egitate bat ulertu nahi dugunean gure uste nagusiak babesten ditugu (hasieran behintzat), eta garrantzi txikiagoko ustean baztertzen ditugu. Eta uste ez genituen egitateak metatzean uste nagusiak birpentsatzen ditugu.

Laburbilduz:

- Behaketa eta egiaztapena prozesu oso konplexuak dira, ez dago *zientziaren logikarik*, kasuz kasu aztertu behar.
- Zientziaren metodoa ez dago modu zehatzean deskribatzerik
- Halere zientziak erabiltzen dituen baliabideak behaketa eta egiaztapena direla zehaztu, eta horregatik zientziaren metodoez mintza gaitzetzke.
- Zientzian kasuz kasu aztertu behar da metodologia zientifikoko baliabideak nola erabiltzen diren (fisika edo historian).