**KOARE, O UTICAJU FILOZOFSKIH KONCEPCIJA NA RAZVOJ NAUČNIH TEORIJA**

* Frank je dobro primjetio da prihvatanje jedne teorije ne zavisi samo od njene eksplanatorne moći. Prihvatanje zavisi od mnogih drugih činilaca, npr. koliko je jedna teorija jednostavnija od druge, koliko se slaže sa iskustvom. ( npr. trebalo je izabrati između kopernikanske astonomije i aristotelosvske jednostavnije)
* Frank nije pridao veliki značaj istraživanju uticaja filozofije na razvoj naučne misli, a Koare smatra da filozofija ima uticaj na nauku, kao i da nauka ima uticaj na filozofiju.
* Bert: filozofija kao skele koje podupiru formiranju nauke, ali se posle odbacuju. Koare smatra da onda možemo zaključiti da su te skele neophodne.
* U svakom slučaju, istorija naučne misli nas uči sledećem:

1. Naučna misao nikada nije bila u potpunosti odvojena od filozofske misli.
2. Velike naučne revolucije su uvijek bile određene prethodnim poremećajima ili promjenama u filozofskim koncepcijama.
3. Naučna misao se uvijek nalazi u jednom okviru ideja, osnovnih principa, za koje se u pravom smislu riječi smatra da pripadaju filozofiji.

**Naučna revolucija 17. vijek**

Dakle, promjene nastale u filozofskim koncepcijama prirode prije 17. vijeka su uticale na tok naučne misli u 17. vijeku.

Osnove prave nauke kod Aristotela su sačinjavali iskustvo i percepcija..

Šta to novo dobijamo sa naučnim revolucijama?

1. UNIŠTENJE KOSMOSA, hijerarhijski uređenog i ograničenog Aristotelovog kosmosa i njegova zamjena jednim bezgraničnim svemirom, koji je povezan identičnošću svojih elemenata i jednoobraznošću svojih zakona.
2. GEOMETRIZACIJA PROSTORA, nema više Aristotelovog pojma prostora kao jednog skupa mjesta. Zamjenjuje ga apstraktni prostor euklidovske geometrije, koji se od tad smatra realnim.
3. MATEMATIČKA FORMULACIJA ZAKONITOSTI I PREDVIĐANJE POJAVA TOM ZAKONITOŠĆU
4. EKSPERIMENTI
5. METODOLOŠKE RAZLIKE, u smislu da se primat daje intelektualnom, a ne čulnom saznanju. Rađanje moderne nauke je praćeno transformacijom u filozofskom stavu.
6. UNIŠTENJE ARISTOTELOVE TEORIJE KRETANJA, dakle dolazi se do univerzalnih zakona kretanja, a to su tri Njutnova.
7. BEZGRANIČNOST PROSTORA je suštiniski element aksiomatičke strukture moderne nauke.
8. PITANJA KAKO, A NE ZAŠTO: odustaje se od traganja za uzrocima i zamjenjuje se traganjem za zakonima. To je taj eksperimentalni duh koji se javlja kod Galilea i Njutna npr. Njutna ne zanima da li je princip gravitacije razumljiv princip i šta je on, koji su mu uzroci itd, Njutna interesuje zakonitost koja dobro predviđa i objašnjava fenomene.

Istoričari pozitivističkih tendencija u djelima Galileja i Njutna insistiraju na njihovom eksperimentalnom, empiristickom vidu, na njihovom odustajanju od traganja za uzrocima u korist traganja za zakonima; na odustajanju od pitanja *zašto* i njegovim zamenjivanjem pitanjem *kako*. Oni se oslanjaju na Njutnovu recenicu iz Principia gdje Njutn kaze kako on ne fingira hipoteze, “jer ono sto nije dedukovano iz fenomena treba nazivati hipotezom, a hipotezama, kako fizickim tako i metafizickim, mehanicistickim ili onima koje pretpostavljaju okultne osobine, nema mesta u eksperimentalnoj filozofiji. Tu su pojedinacne propozicije izvedene iz fenomena, a zatim generalizovane indukcijom.” Ovakvo vidjenje se suprotstavlja realistickoj i deduktivnoj nauci srednjeg vijeka i antike. Pozitivisti bi se složili dakle sa ovom pričom, osnovni uzroci nisu nešto čime se bavi fizika, već filozofija. Sve empirijski neprovjerljive hipoteze su nenaučne hipoteze.

**RAZGRANIČAVANJE IZMEĐU NAUKE I METAFIZIKE POPER**

Poper smatra da su pozitivističke namjere razgraničenja između N i M propale, a razlog leži u tome što je pozitivistički koncept verifikacije neprikladan da bi se takvo nešto postiglo.

Najšire prihvaćeno gledište je bilo da je opservaciona osnova ili induktivni metod ono što karakteriše nauke, dok je spekulacija ono što karakteriše metafiziku ili pseudonauku.

Poper kaže da nikada nije bio u stanju da prihvati ovo gledište: moderne fizičke teorije, pogotovo Ajnštajnova, bile su veoma spekulativne i apstraktne i veoma udaljene od onoga što bi LP nazvali opservacionom osnovom. Svi pokušaji da se pokaže da su one direktno zasnovane na posmatranjima su propale.

-Sa druge strane vjerovanje u vradžbine i mnogi postupci mjerenja od oka su bili itekako povezani sa posmatranjima i zasnovani na induktivnom metodu.

Zbog svega ovoga, kaže Poper, očigledno je da nam treba drugi kriterijum demarkacije i on predlaže PODLOŽNOST TEORIJSKOG SISTEMA DA BUDE POBIJEN ILI OPOVRGNUT. Jedan sistem može da se smatra naučnim samo ako pravi tvrđenja koja mogu doći u sukob sa posmatranjima, a sistem se zapravo provjerava time što se pokušavaju izazvati takvi sukobi. Stoga je provjerljivost isto što i mogućnost pobijanja, pa je možemo uzeti kao kriterijum razgraničenja. Poper smatra da je najvažniija karakteristika nauke njen KRITIČKI PRISTUP. Stoga, naučnik treba da gleda na teoriju s tačke gledišta da li se o njoj može kritički raspravljati, da li se ona izlaže svim vrstama kritika, a ako to čini da li je u stanju da ih izdrži.

Njutnova teorija, npr. predvidjela je skretanja u odnosu na Keplerove zakone (zbog interakcije planeta) koja u to vrijeme nisu bila opservirana. Na taj način ona je sebe izložila pokušajima pobijanja, a neuspijeh tih pobijanja značio je uspjeh teorije.

-SVE STVARNE **PROVJERE** SU POKUŠAJI POBIJANJA.

Postoje STEPENI PROVJERLJIVOSTI -- -neke teorije se izlažu pobijanjima sa više smjelosti od drugih. Preciznije i lakše provjerljiva teorija je dosta interesantna. Budući obimnija, imaće manju vjerovatnoću, ali ona je bolje provjerljiva jer naše provjere onda možemo učiniti strožijim i preciznijim. Ukoliko izdrži stroge provjere, ona će na osnovu tih provjera biti bolje potvrđena ili posvjedčena.

- ovo ukazuje na to da kriterijum razgraničenja ne može biti apsolutno odsječen, već će i sam posjedovati stepene. Postojaće dobro provjerljive teorije. one koje jedva možemo provjeriti i neprovjerljive. Neprovjerljive su dakle pseudonauke, Frojdova teorija, marksizam itd.

- Iako metafizika takođe spada u nenauku, Poper smatra da granica između N i M ne bi trebala da se preoštro povuče kao štto to čine logički pozitivisti.

- Najveći broj naučnih teorija vodi porijeklo iz mitova. Kopernikov sistem bio je inspirisan novoplatonovskim obožavanjem sunca i njegove svjetlosti, koja je zbog plemenitog porijekla morala zauzeti „centar“. Ovo ukazuje kako mitovi mogu imati, tj. posle razviti provjerljive komponentne.

Poper zapravo hoće da kaže da mi metafiziku uvodimo pri samom formulisanju hipoteza koje posle svodimo na nivo empirijske provjere, odnosno opovrgavanja

KARL POPER: *LOGIKA NAUČNOG OTKRIĆA*

Pregled nekih osnovnih problema

* Poper se suprotstavlja gledištu prema kojem se empirijske nauke mogu okarakterisati činjenicom da upotrebljavaju takozvane induktivne metode; tj. gledištu prema kojem bi empirijske nauke bile one kod kojih je logika naučnog otkrića identična sa induktivnom metodom.
* Uobičajeno je da se jedno zaključivanje naziva induktivnim ukoliko ide od singularnih iskaza, kao što su izveštaji o rezultatima posmatranja ili eksperimenata, prema univerzalnim iskazima, kao što su hipoteze ili teorije.
* Poper smatra da sa logičke tačke gledišta uopšte nije očigledno da imamo pravo da izvodimo univerzalne iskaze iz singularnih, bez obzira na to koliko ovi poslednji bili mnogobrojni; naime, za svaki takav zaključak može se ispostaviti da je pogrešan: bez obzira na to koliko smo primeraka belih labudova opazili, to nam ne daje za pravo da zaključimo da su svi labudovi beli.
* Budući da osporava indukciju (i to kako logičko, tako i pragmatičko opravdanje indukcije), Poper u svojoj knjizi *Logika naučnog otkrića* razvija gledište koje naziva *deduktivizmom* (nasuprot induktivizmu, koji osporava).
* Ono što je bitno za Poperovo gledište jeste da nema takve stvari kao što je logička metoda dolaženja do novih ideja – prema njegovom gledištu, svako otkriće sadrži jedan iracionalni memenat, ili jednu stvaralačku imaginaciju.
* Prema Poperovom gledištu, metoda kritičkog proveravanja teorija, kao i njihove selekcije, razvija se uvek po sledećim linijama:
  + Iz jedne nove ideje koja je probno izneta i još ni na koji način nije opravdana – tj. iz hipoteze – izvlače se zaključci potem logičke *dedukcije*. Ti zaključci se onda upoređuju jedan sa drugim, kao i sa ostalim relevantnim iskazima, da bi se utvrdilo koje logičke relacije postoje među njima.
* Deduktivno proveravanje teorija ide u nekoliko pravaca:
* Proverava se unutrašnja doslednost teorije (tj. da li uključuje kontradikciju).
* Proverava se to da li je teorija empirijskog (tj. naučnog) karaktera, ili je tautološka.
* Vrši se upoređivanje sa ostalim teorijama, da bi se odredilo da li će ta teorija naučno napredovati ukoliko preživi različite provere.
* Na kraju, postoji i empirijsko proveravanje zaključaka koji se iz teorije mogu izvesti. I u slučaju ove provere je procedura *deduktivna*:
  + Uz pomoć drugih, ranije prihvaćenih iskaza, iz teorije se dedukuju izvesni singularni iskazi, koje možemo zvati predviđanja. Mi tražimo odluku u pogledu ovih izvedenih iskaza, poredeći ih sa rezultatima praktičnih primena i eksperimenata. Ako je ta odluka pozitivna, tj. ako se pokaže da su ovi singularni iskazi prihvatljivi, onda je teorija zasad prošla svoju proveru: nismo našli razlog da je odbacimo. Ali ako je odluka negativna, tj. ako su ovi iskazi opovrgnuti ili falsifikovani, njihovo opvrgavanje istovremeno opovrgava teoriju iz koje su logički dedukovani.
  + Sve dok jedna teorija izdržava detaljne i opšte provere, možemo reći da je dokazala svoju vrednost, ili da je potkrepljena prošlim iskustvom. Kako Poper ističe, u ovde skiciranoj proceduri se ne pojavljuje ništa nalik na induktivnu logiku: nigde se ne pretpostavlja da iz istinitosti singularnih iskaza možemo da dokazujemo istinitost (čak ni verovatnost) teorija.

Problem razgraničavanja nauke od metafizike

* Poperov glavni razlog za odbacivanje induktivne logike sastoje se u tome što nam ona ne pruža pogodnu osnovu za raspoznavanje empirijskog, nemetafizičkog karaktera nekog teorijskog sistema – tj. ne pruža nam pogodan kriterijum razgraničavanja nauke od metafizike.

* Pozitivisti zastupaju upravo induktivistički kriterijum razgraničavanja. Oni su smatrali da je nauka sistem iskaza, a kao naučne ili legitimne priznaju samo one iskaze koji se mogu redukovati na elementarne ili atomske iskaze iskustva – na sudove opažanja, ili atomske stavove, ili protokol rečenice.
  + Poper ističe da ono što pozitivisti zaista žele da postignu nije toliko uspešno razgraničavanje koliko konačno odbacivanje i uništavanje metafizike.
* Kriterijum razgraničavanja svojstven induktivnoj logici se svodi na zahtev da svi iskazi empirijske nauke moraju biti takvi da se može konačno odlučivati u pogledu njihove istinitosti i pogrešivosti. Evo šta kažu dva predstavnika logičkog pozitivizma:
* Šlik: Pravi iskaz mora da bude podložan konačnoj *verifikaciji*.
* Vajsman: Ako nema nikakvog načina da se odredi da li je neki iskaz istinit, onda taj iskaz nema nikakvo značenje. Jer značenje jednog iskaza jeste metoda njegove *verifikacije*.
* Poper smatra da teorije nikad nisu podložne empirijskoj verifikaciji.
* Jedan sistem Poper smatra *naučnim ili empirijskim* ukoliko može da se proveri iskustvom: ono znači da kao kriterijum razgraničenja ne treba uzeti mogućnost *verifikacije*, već mogućnost *opovrgavanja*.
* Mora biti moguće da se jedan empirijski sistem opovrgne iskustvom.
* Poperov predlog se zasniva na asimetriji između mogućnosti verifikacije i mogućnosti opovrgavanja – do te asimetrije dolazi na osnovu same logičke forme univerzalnih iskaza.
  + Univerzalni iskazi se nikad ne mogu izvesti iz skupa singularnih iskaza, ali je uz pomoć *modus tollensa* moguće iz istinitosti singularnih iskaza dokazivati neistinitost univerzalnih iskaza.

Naučna objektivnost

* Poper smatra da objektivnost naučnih iskaza leži u činjenici da mogu da budu *intersubjektivno provereni*.
  + Tako, u slučaju eksperimenata koji se mogu ponoviti, posmatranja do kojih dovodi eksperiment može u principu *svako da proveri*. Poper ovo opravdava na osnovu toga što zapaža da mi čak ni svoja sopstvena posmatranja ne uzimamo sasvim ozbiljno, niti ih prihvatamo kao *naučna* posmatranja dok ih ne ponovimo i ne proverimo.
* Iz ovoga Poper izvodi zakjučak da u nauci ne može biti nikakvih ’prvobitnih’ iskaza: tj. ne može biti nikakvih iskaza koje se *ne mogu proveravati*, pa prema tome nikakvih iskaza koji se u principu *ne mogu obarati*.
* Na prvi pogled izgleda kao da se Poper zalaže za proverljivost naučnih iskaza *ad infinitum*.
* Naravno, Poper je svestan da se negde u procesu provere moramo zaustaviti.
* Ono što on zahteva da je da svaki naučni iskaz mora da bude intersubjektivno proverljiv; ne i da mora da bude *de facto* proveren – što bi dovelo do beskonačnog regresa.

Problem empirijske osnove

* U okviru logičkog pozitivizma, na pitanje o empirijskoj osnovi nauke se odgovara pomoću uvođenja tzv. ’protokol rečenica’ – Nojrat i Karnap.
* Protokol rečenice su beleške ili protokoli o neposrednim posmatranjima ili opažanjima; one opisuju sadržaj neposrednog iskustva, ili pojave – tj. najjednostavnije činjenice koje se mogu znati. Nojrat navodi sledeći primer protokol rečenice:

{Otov protokol u 3 h. 17 min. [Otova govorna misao bila je u 3 h. 17 min.: (u ovoj sobi u 3 h 15 min. bio je sto koji je Oto posmatrao)]}

* Nojrat smatra da su protokol rečenice opažajni iskazi koji beleže iskustva. Ove rečenice nisu neopozive, već mogu ponekad da budu odbačene. On se suprotstavlja Karnapovom gledištu da su protokol rečenice konačne i da im nije neophodno nikakvo potvrđivanje. Nojrat smatra da protokol rečenice mogu da budu revidirane.
* Po Karnapovom prvobitnom gledištu, sistem protokol rečenica je *probni kamen* pomoću kojeg se procenjuje svako tvrđenje neke empirijske nauke. To je razlog zašto te rečenice moraju da budu neoborive. Karnap smatra da se rečenice nauke proveravaju uz pomoć protokol rečenica. Same protokol rečenice predstavljaju iskaze ili rečenice kojima nije neophodno potvrđivanje, već služe kao osnova za sve druge rečenice nauke.
* Poperova kritika protokol rečenica:
  + Naš jezik je protkan teorijama: ne postoje čisti posmatrački iskazi. Čak i u jednom pojavnom jeziku, koji dopušta iskaze tipa ’Ovde sad crveno’, reč ’sad’ implicira jednu rudimentarnu teoriju vremena, reč ’ovde’ jednu teoriju prostoja, a reč ’crveno’ teoriju boja.
    - U tom smislu, za Popera u nauci ne može biti nikakvih ’prvobitnih’ iskaza: tj. ne može biti nikakvih iskaza koje se *ne mogu proveravati*, pa prema tome nikakvih iskaza koji se u principu *ne mogu obarati*.

Poperovo objašnjenje osnovnih iskaza

* Kako Poper ističe, osnovni iskazi su *neophodni* da bismo odlučili da li je jedna teorija opovrgljiva, tj. empirijska. Takođe, potrebni su nam za potkrepljivanje opovrgavajućih hipoteza.
* Jedna teorija je opovrgljiva ako postoji bar jedna neprazna klasa osnovnih iskaza koje ta teorija zabranjuje – tj. ako klasa njenih potencijalnih pobijača nije prazna.
* Osnovni iskazi su po svojoj prirodi singularni iskazi.
* No, kakva vrsta singularnih iskaza su po Poperu osnovni iskazi?
* Ključni formalni uslov za osnovne iskaze jeste da osnovni iskazi imaju formu singularnih egzistencijalnih iskaza: npr. ’Postoji to-i-to u prostorno-vremenskom regionu *k*.’
* Uz to, osnovni iskazi moraju da zadovolje i sledeći materijalni uslov: događaj o kojem nas obaveštava osnovni iskaz mora da bude događaj koji je dostupan posmatranju; tj. osnovni iskazi moraju da budu intersubjektivno proverljivi posmatranjem.
* Svaka provera neke teorije mora da se zaustavi na ovom ili onom osnovnom iskaz koji *odlučimo* da prihvatimo.
* S logičke tačke gledišta, međutim, svaki osnovni iskaz *može da bude predmet daljih provera*, upotrebljavajući kao probni kamen ma koji od osnovnih iskaza koji se mogu iz njega izvesti, bilo pomoću one teorije koja se proverava ili neke druge.
* Ova procedura nema nikakav prirodni kraj. Ako provera treba nekud da nas odvede, ne preostaje ništa drugo nego da na ovoj ili onoj tački stanemo i kažemo da smo zasad zadovoljni.
* U tom smislu, osnovne iskaze prihvatamo na osnovu *odluke* ili *dogovora*, i u toj meri oni predstavljaju *konvencije*.

↓

* Poper smatra da ono što u krajnjoj liniji odlučuje o sudbini jedne teorije jeste rezultat neke provere putem osnovnih iskaza – ali prihvatanje ili odbacivanje ovih osnovnih iskaza zavisi od naših *odluka*. Prema tome, *odluke* su te koje rešavaju sudbinu teorija.
* U tom smislu, Poperov odgovor na pitanje kako biramo jednu teoriju ovde liči na odgovor koji bi dao konvencionalista. Poper ipak smatra da postoji ogromna razlika između njegovih i konvencionalističkih pogleda.
* Centralna tvrdnja konvencionalista je da nikakva teorija nije iskustvom nedvosmisleno određena. (Sa ovim se slaže i Poper.)
* Konvencionalisti svoje teorije ne smatraju opovrgljivim sistemima, već pre konvencionanim dogovorima.
* S druge strane, Poper smatra da ono što karakteriše empirijsku metodu jeste to da *konvencija* ili *odluka* ne određuje neposredno naše prihvatanje univerzalnih iskaza (npr. teorija ili hipoteza), već da ulaze u igru prilikom našeg prihvatanja singularnih iskaza – tj. *osnovnih iskaza*.
* Razlika između Poperovog gledišta, konvencionalizma i pozitivizma:
* Poper se razlikuje od konvencionaliste po tome što smatra da iskazi o kojima se odlučuje postizanjem saglasnosti nisu univerzalni, već *singularni*.
* Poper se od pozitiviste razlikuje po tome što smatra da se osnovni iskazi *ne mogu opravdati* našim neposrednim iskustvom, već se prihvataju na osnovu odluke.

Jednostavnost

* Poper odbacuje estetski i pragmatički smisao termina ’jednostavnost’.
* Pojam jednostavnosti on izjednačava sa stepenom opovrgljivosti.
* Ovo određenje prihvata i Vilijam Nil, koji piše ’Lako je uvideti da je hipoteza koja je najjednostavnija istovremeno i ona za koju se možemo nadati da ćemo je najbrže eliminisati ukoliko je pogrešna’.
* Stepen univerzalnosti, striktnosti i preciznosti jedne teorije povećava stepen njene opovrgljivosti.
* Univerzalniji iskaz mže da zameni mnoge manje univerzalne, pa je iz tog razloga često nazivan jednostavnijim.
* U tom smislu, jednostavnije iskaze treba ceniti znatno više od onih manje jednostavnih zbog toga što nam više kažu; zato što je njihov empirijski sadržaj veći, i što su stoga bolje proverljivi.

Konvencionalizam

* Glavni predstavnici konvencionalizma su Poenkare i Dijem.
* Za konvencionaliste prirodna nauka ne predstavlja sliku prirode, već samo jednu logičku konstrukciju. Nikakva svojstva seta ne određuju tu konstrukciju; naprotiv, ona konstrukcija je ta koja određuje svojstva jednog veštačkog sveta: sveta pojmova koji su definisani na osnovu prirodnih zakona koje smo sami izabrali.
* Prema konvencionalizmu, zakoni prirode se ne mogu opovrgnuti posmatranjem, jer oni su neophodni da bi se odredilo samo posmatranje.
* Konvencionalisti smatraju da teorijske sisteme prirodnih nauka nije moguće verifikovati, ali ih nije moguće ni opovgnuti.
* Postoji nekoliko osnovnih mogućnosti izbegavanja opovrgavanja (to su tzv. četiri konvencionalistička lukavstva):

1. Uvođenje *ad hoc* hipoteza. *Ad hoc* hipoteza upravo i jeste hipoteza koja se uvodi da bi se određena, obično opšteprihvaćena teorija spasila od opovrgavajuće evidencije. Ona se javlja u vidu nove pomoćne pretpostavke i u najvećem broju slučajeva zamenjuje staru implicitnu pomoću pretpostavku. Njen sadržaj je postuliranje izvesnog dejstva koje kompenzuje nesklad između teorije koja se spasava i evidencije.
2. *Ad hoc* modifikacija eksplicitnih definicija. Budući da eksplicitne definicije povezuju jedan teorijski sistem sa određenim empirijskim sadržajem, jasno je da će putem pogodne modifikacije ovih definicija uvek biti moguće neutralisati delovanje opovrgavajuće evidencije. U slučaju kada se takva modifikacija vrši isključivo radi spasavanja hipoteze koja se testira, reč je o *ad hoc* modifikaciji.
3. Promena teorije (tzv. *background* teorije) pomoću koje se interpretira iskustvo. Iza svakog posmatranja, merenja i eksperimenta stoji određena apriorna teorija koja pruža standarde datog posmatranja, merenja i eksperimenta. Pogodnom modifikacijom takve teorije uvek se može promeniti karakter opovrgavajućeg iskustva u tom smislu da ono prestane da bude opovrgavajuće.
4. Ignorisanje rezultata opovrgavajućeg eksperimenta. Ova strategija upotrebljava se češće nego što se čini na prvi pogled. Ona je, štaviše, nužna u slučajevima kada ne postoji nikakva teorija koja bi bar u izvesnom smislu objasnila dati opovrgavajući rezultat.

* Treba imati u vidu da data lista nije konačna, kao i da među pojedinim postupcima ne postoje precizne granice. U praksi se obično primenjuje više ovih strategija odjednom.
* Konvencionalisti navedenih pet logički legitimnih alternativa usvajaju i kao metodološki legitimne. Ipak, na osnovu ovih konvencionalističkih lukavstava nauka u potpunosti gubi svoj empirijski karakter – gubi svaku pretenziju da bude istinita deskripcija stvarnosti, i svodi se na čisti instrument predviđanja budućih događaja, sa ciljem da obezbedi kontrolu nad datim događajima.
* Jedini zahtev konvencionalističke metodologije jeste da teorija bude u operacionalnom skladu sa teorijski koncipiranim ’iskustvom’ (koje tako gubi svoj empirijski karakter). Kojim putem se postiže takav sklad nije važno; odnosno, to je važno samo sa pozicije *jednostavnosti*, pogodnosti, efektivnosti, elegancije i, naravno, prediktivne i eksplanatorne moći, čija je mera osnovni kriterijum vrednosti teorije.
* Poper konvencionalizmu zamera dve stvari:
* Konzervatizam, to jest regresivni karakter u smislu insistiranja na rešenjima koja vode spasavanju starih teorija. Ipak, treba primetiti da konvencionalisti obično insistiraju na principu jednostavnosti (Okamovom brijaču) kao na nosiocu naučnog progresa i stoga im nije cilj spasavanje star teorije, već favorizovanje jednostavnije teorije.



* Odustajanje od traganja za istinitom deskripcijom sveta.
* Poper smatra da jedini način da se izbegne konvencionalizam jeste prihvatanje svojevrsne *odluke* da se ne primenjuju gore navedena konvencionalistička lukavstva.
  + Prema tome, Poper se zalaže za sledeće:
* Zabranjena je upotreba bilo koje hipoteze čije uvođenje *umanjuje stepen opovrgljivosti* datog teorijskog sistema, a dozvoljena je upotreba samo onih hipoteza koje uvećavaju stepen opovrgljivosti.
* Modifikacije eksplicitnih definicija dozvoljene su samo onda ako povećavaju stepen opovrgljivosti date teorije.

**Poper 2( može a i ne mora biti bitan ovaj dio, pošto je gore već sve objašnjeno al eto :D**

Poper (1902-1994)

Poper nikada nije postao formalni član Bečkog kruga.

Poperova kritika logičkog pozitivizma potiče iz njegovih ranih ideja o načinu razgraničenja nauke i metafizike, koji se zasnivao na opovrgavanju, a ne na empirijskoj verifikaciji.

Njegove ideje su uobličene i precizirane u knjizi *Logika naučnog otkrića* (1934).

Glavni motiv ove knjige je da se razgraniči nauka od pseudonauke, a paradigmatski slučaj pseudonauke je, za Popera, Frojdova teorija i marksizam.

U svojoj knjizi, Poper kritikuje same temelje logičkog pozitivizma (tj. induktivizam, opservacionizam, kao i princip empirijske verifikacije).

Osnovni stavovi verifikacije naučnih iskaza

Prema epistemološkoj slici logičkog empirizma, naučna teorija je sistem dokazanih ili bar vrlo verovatnih univerzalnih iskaza koji su izvedeni iz konačnog broja opservacija.

Opravdavanje ovog shvatanja zasniva se na doktrinama opservacionizma i induktivne logike:

1. Doktrina opservacionizma: moguće je formulisati određen broj čisto opservacionih iskaza koji beleže iskustvo (te su po svojoj prirodi istiniti), tako da njihov skup predstavlja empirijsku osnovu nauke.
2. Doktrina induktivne logike: iz takvog konačnog skupa singularnih iskaza induktivnom generalizacijom moguće je izvesti univerzalne iskaze nauke, odnosno dokazati njihovu istinitost, ili bar ustanoviti vrlo visok stepen njihove verovatnoće.

Osnovne implikacije epistemološke koncepcije logičkog empirizma su sledeće:

1. Kriterijum demarkacije nauke i onoga što nije nauka svodi se na tvrdnju da naučni iskaz jeste samo onaj iskaz koji se može redukovati na opservacione iskaze.
2. Procedura naučnog otkrića (ili naučnog istraživanja) počinje od opservacija; u njoj glavnu ulogu igraju prikupljanje opservacionog materijala i generalizacija takvog materijala.
3. Naučno znanje je kumulativnog karaktera: rast naučnog znanja može se sastojati jedino u kumulativnosti, to jest u više ili manje prostim dodacima osnovnoj teoriji koji objašnjavaju novootkrivene fenomene. ( Interteorijski redukcionizam- blaža verzija naučne racionalnosti)

Poper tvrdi sledeće:

1. indukcija je logički nelegitimna i predstavlja neupotrebljiv metod u kontekstu otkrića i u kontekstu opravdanja.
2. Opservacionizam je sasvim neodrživa doktrina, budući da je formulisanje takozvanih opservacionih iskaza nemoguće bez komplikovane interpretativne teorije, a sa njim to više nisu opservacioni iskazi.
3. Na osnovu toga ne može biti govora o verifikaciji naučnih iskaza.

Kritika opservacionizma-Poper

U osnovi logičkog empirizma leži uverenje da nauka polazi od empirijske osnove, odnosno od skupa singularnih iskaza koji beleže iskustvo (protokol-rečenice, perceptivni iskazi). Perceptivni iskazi posmatraju se kao nepogrešivi izveštaji o činjenicama, kao adekvatni opisi stanja stvari, koji imaju strogo ne-teorijski i ne-hipotetički karakter. Način na koji oni opisuju elementarna iskustva, kao i sama ta iskustva, jednoznačno su određeni i ne zavise od bilo kakve teorije ili hipoteze koja se usvaja.

Poper radikalno odbacuje svaku mogućnost opravdavanja takozvanih perceptivnih iskaza. Za njega je opservacionizam pogrešna teorija.

Rečenice koje beleže ili opisuju elementarno iskustvo—u smislu u kojem to uzimaju logički empiristi—jednostavno ne postoje, niti mogu postojati.

Bez određenog stanovišta, sistema referencije ili a priori date teorije o prirodi sveta, koja je jednim svojim delom nesvesna, pa čak i inkorporirana u čulni aparat, percepcija nije moguća. Da bi se bilo šta percipiralo, mora postojati određena teorija koja igra ulogu instrumenta selekcije i klasifikacije relevantnih stimulusa iz sredine, a samim tim i organizacije iskustva. Iskustvo u tom smislu nije autonomno, već predstavlja zavisno promenljivu strukturu u odnosu na datu teoriju.

Sve opservacije same po sebi pretpostavljaju usvajanje nekog sistema referencije: izvesnog sistema očekivanja, izvesnog sistema teorija. .

Svako iskustvo je ’teorijski impregnirano’, odnosno zasniva se na čitavom nizu apriornih teorijskih pretpostavki, bez kojih ne bi ništa značilo. Već i ono što doživljavamo kao najneposrednije percepcije izgrađeno je na osnovu vrlo apstraktnih, nesvesno formulisanih teorija.

Poper ukazuje da singularni iskazi, kao što je ’Ovde je čaša vode’ i slični, daleko prevazilaze perceptivno iskustvo (kako ga shvataju empiristi), i stoga ne mogu biti verifikovani na osnovu toga iskustva.

Nesvesna i automatska primena apriorne teorije u kreaciji percepcije, i njena složenost i uključenost u čulni aparat, pokazuje da su čiste percepcije nemoguće. stoga je jasno da ne postoji mogunost prirodne demarkacije između teorijskih i takozvanih opservacionih iskaza. ’Opservacioni’ iskazi su samo posebna vrsta teorijskih iskaza. Prema tome, treba odbaciti mit o perceptivnoj osnovi nauke kao skupu opservacionih iskaza koji su posvojoj prirodi nepogrešivi i neoborivi.

Kritika indukcije

Transmisija istinitosti kod dedukcije se može predstaviti na sledeći način: određen singularni iskaz koji se logički izvodi iz izvesnog univerzalnog iskaza uvek će biti istinit ukoliko je dati univerzalni iskaz istinit. Kod indukcije je slučaj obrnut.

Logički empiristi su činili velike napore u pravcu rešenja problema indukcije. Takvi pokušaji teku u dva osnovna pravca:

1. Logičko opravdanje indukcije. Zastupnici ovog tipa rešenja polaze od shvatanja da se u induktivnom zaključivanju mora imati ona vrsta validnosti koju poseduje deduktivno zaključivanje, da bi njegova primena bila racionalna. Takvu validnost pokušavaju da obezbede uvođenjem takozvanog principa indukcije, koji treba da obezbedi da se iz njega i konačnog broja singularnih iskaza može izvesti univerzalni iskaz na čisto deduktivan način. Princip indukcije ima strukturu tvrdnje da je u prirodi isti tip uzroka uvek praćen istim tipom efekata, pa se iz tog stava i dovoljnog broja utvrđenih veza jednog tipa događanja može izvesti zaključak da će određeni tip efekata nužno pratiti relevantne uzroke. No, potrebno je opravdati sam princip indukcije. Postoje dva pristupa ovom problemu:
   1. Induktivno zasnivanje principa indukcije. Da bi se opravdao princip indukcije, uvodi se pretpostavka o uniformnosti prirodnih tokova. Važenje ove pretpostavke se izvodi iz nedostatka kontraevidencije, što navodno potrvrđuje celokupno ljudsko iskustvo. Nesumnjivo je da se u takvom opravdanju pojavljuje cirkularnost.
   2. Apriorističko zasnivanje principa indukcije. Izvesni logičari su jednostavno proglasili princip indukcije apriornim principom ili naučnim postulatom. Ipak treba primetiti da bi se tako i svaki drugi princip mogao proglasiti a priori validnim.
2. Pragmatičko opravdanje indukcije. Zastupnici ove vrste opravdanja indukcije eksplicitno poriču mogućnosti logičkog opravdanja indukcije. Prema njihovom mišljenju princip indukcije ne može se dokazati ni deduktivno ni induktivno; ali se može pokazati, kao što, na primer, tvrdi Hans Rajhenbah, da je princip indukcije jedini princip koji omogućuje saznanje, te da se njegovim usvajanjem ne gubi ništa, a odbacivanjem gubi sve.

Dejvid Hjum je sasvim jasno i precizno osporio logičko opravdanje indukcije. Njegovo rezonovanje ima sledeću strukturu: princip indukcije bi morao biti (a) sa jedne strane sintetički iskaz (tj. iskaz izveden iz iskustva) i (b) sa druge strane univerzalni iskaz. No, jasno je da nijedan sintetički univerzalni iskaz ne može biti izveden iz iskustva bez indukcije. Drugim rečima, bez indukcije se ne može govoriti o sintetičkom univerzalnom iskazu, a indukcija nije moguća ako nije dat jedan univerzalni sintetički iskaz koji je opravdava.

No, Hjumova kritika nije bila usmerena prema kompromitovanju indukcije kao metodološkog principa. On nije odbacivao indukciju, već je tvrdio da ona jedino može i mora biti zasnovana na veri. Ova vera se zasniva na ponavljanju i navici—dakle, opravdava se psihološki. Hjum je tako problem indukcije rešio logički negativno, a psihološki, odnosno pragmatički pozitivno.

Razorna kritika indukcije koju izlaže Poper nije uperena na to da dokaže kako je logičko opravdanje indukcije nemoguće. takvu kritiku je dao Hjum i njena validnost je za Popera evidentna. Poper pokazuje neodrživost Hjumovog stanovišta o psihološkoj zasnovanosti indukcije, a samim tim i neodrživost svakog psihološkog i pragmatičkoh opravdavanja indukcije.

Hjum smatra da je u ciju životne orijentacije ne samo korisno, već i nužno slediti naviku nastalu ponavljanjem sličnog događaja. Svako ponavljanje na bazi sličnosti izaziva kod čoveka naviku –za-nas’, jer je svako ponavljanje—ponavljanje da se veruje u zakonoloke i nužne veze između sličnih pojava. Na osnovu tako stvorenih navika on razvija sposobnost da predviđa događaje i da se snalazi u svetu. Tako se Hjum u stvari oslanja na psihološku koncepciju učenja iz iskustva putem relativno pasivnog prijema informacija.

Za Popera je ovo stanovište neodrživo. Koncepcija ponavljanja baziranog na sličnosti zahteva a priori formulisanu teoriju sličnosti. Dva događaja mogu biti slična samo na određeni način, ’slična-za-nas, jer je svako ponavljanje—ponavljanje sa izvesne tačke gledišta. Moramo odbaciti naivnu ideju događaja koji su slični, i zameniti je toerijom događaja na koje mi reagujemo interpretirajući ih kao slične. Tako se na određene događaje reaguje kao na slične, odnosno, jedna situacija se interpretira kao ponavljanje druge—a zaboravlja se da bi se u datim situacijama, uz drugu tačku gledanja, isti događaji videli kao različiti. Sličnost-za-nas je produkt interpretacije, anticipacije i očekivanja.

Iz opisanih razloga, Poper tvrdi da se metod induktivne generalizacije mora odbaciti kao teorija usvajanja znanja. Usvajanje znanja se stvarno postiže metodom pokušaja i eliminacije greške. Mi u stvari pokušavamo da nametnemo pravilnosti svetu, bez pasivnog čekanja da nam ponavljanja pokažu ili nametnu pravilnosti. Bez čekanja premisa, mi skačemo na zaključke.

Naučne teorije nisu izvodi opservacija, već su invencije—pretpostavke smelo bačene napred da pokušaju i da budu eliminisane ukolio se sukobe sa iskustvom.

Stvarna naučna procedura zasnovana je na shemi pokušaja i eliminacije pogreške, to jest na pretpostavljanju i odbacivanju neadekvatnih hipoteza.

Induktivna generalizacija nije moguća kao naučni metod, već je samo teorijski simulirana od stvarne naučne procedure.

Kritika probabilizma i konfirmacije

Probabilizam je revizija verifikacionizma čija je osnova u odustajanju od zahteva za totalnim dokazom naučnih iskaza, što je zamenjeno zahtevom za visokim stepenom njihove verovatnoće. No, osnovni metod ostaje isti—do verovatnih iskaza dolazi se njihovim induktivnim izvođenjem iz empirijske osnove.

U tom smislu je koncept verifikacije zamenjen blažim konceptom konfirmacije. Za jedan iskaz se može reći da poseduje utoliko viši stepen konfirmacije ukoliko ga podržava veća količina evidencije, naravno uz uslov da nema kontraevidencije (ili čak da je ona minimalna).

No, i konfirmacija i verifikacija naučnih iskaza u istom smislu se zasnivaju na prepostavkama opservacionizma i indukcije, te su tako i u istom smislu nemoguće.

Poper ističe da su verovatnoća i visok stepen konfirmacije neuskladivi

Konfirmacija iziskuje bogat empirijski sadržaj hipoteze, što protivreči zahtevu za favorizovanjem što verovatnijih hipoteza. Jer, najverovatnije hipoteze su one sa najmanjim brojem potencijalnih pobijača, a to su metafizičke hipoteze, ad hoc hipoteze sa praznom klasom potencijalnih pobijača, ili tautologije. Verovatnoća iskaza ’Sutra će padati kiša ili neće padati kiša’ jednaka je jedinici, ali je njegov informativni sadržaj ravan nuli. Kada informativni sadržaj raste, verovatnoća pada.

Stoga je jasno da cilj naučnog istraživanja ne može biti formulisanje verovatnih hipoteza, već je on upravo suprotan: formulacija što neverovatnijih hipoteza (hipoteza koje pokrivaju što veću oblast iskustva).

Kada se mogućnost konfirmacije posmatra kao kriterijum demarkacije nauke i ne-nauke, onda ne samo da (kao i kriterijum verifikacije) vodi do invazije metafizike u oblast nauke, već i isključuje iz nauke sve univerzalne iskaze (a to su upravo jedini pravi naučni iskazi).

Univerzalni iskazi se odnose na beskonačnu klasu događaja, te njihova verovatnoća uvek teži nuli.

Kritika doktrine naturalističkog falsifikacionizma

Poper kritikuje naturalistički falsifikacionizam, poziciju koja polazi od mogućnosti odlučivog opovrgavanja naučnih iskaza.

Mnogi filozofi su, paradoksalno, upravo Popera interpretirali kao zastupnika doktrine naturalističkoh falsifikacionizma, iako je baš on (zajedno sa konvencionalistima) jasno i nedvosmisleno pokazao da naučni iskaz ne može biti odlučivo opovrgnut.

Metodologija naturalističkog falsifikacionizma polazi od teze o logičkoj asimetriji između mogućnosti verifikacije i mogućnosti pobijanja. Dok je, s jedne strane, logički nemoguće izvesti univerzalni iskaz iz singularnog iskaza, s druge strane, singularnim kontrastavom uvek se može konkluzivno pobiti univerzalni iskaz.

Na taj način opovrgavanje na osnovu opservacione evidencije zamenjue verifikaciju (odnosno konfirmaciju) u smislu veze nauke i iskustva.

Nauka tako prestaje da se posmatra kao sistem istinitih univerzalnih iskaza, već postaje permanentna promena sistema hipoteza koje objašnjavaju stvarnost u određenom stepenu, ali na kraju bivaju opovrgnute iskustvom i zamenjene hipotezama veće eksplanatorne i prediktivne snage (koje obuhvataju sve ono što i stare, ali objašnjavaju i ona iskustva na kojima su stare pale). Istinitost takvih teorija nikada se ne može tvrditi. One nikada nisu istinite, ali se može reći da se svaka od njih bliža istini nego prethodna.

Koncepcija naturalističkg falsifikacionizma ima mnogo prihvatljivije konsekvence od verifikacionističkih teza:

1. Pretpostavka mogućnosti induktivne generalizacije nije potrebna.
2. Kriterijum demarkacije nauke i onoga što nije nauka, sastoji se u mogućnosti opovrgavanja teorije empirijskim testom.
3. Procedura naučnog istraživanja ne zahteva sistematično prikupljanje opservacionog materijala, već jednostavnu formulaciju hipoteze sa visokim emporijskim sardžajem, koja bi se testirala pomoću iskustva.
4. Rast naučnog znanja i fenomen naučnih revolucija objašnjen je savršeno. Nauka se pokazuje kao pot ka istini pomoću odbacivanja teorija koje su došle u sukob sa iskustvom i njihove zamene novim teorijama koje objašnjavaju sve što i stare, ali i ono na čemu su stare pale.

Ali, koncepcija naturalističkog falsifikacionizma je drastično pogrešna u dve tačke:

1. Naturalistički falsifikacionizam zahteva čvrstu empirijsku osnovu kao bazu za opovrgavanje. Već samo osporavanje doktrine opservacionizma pokazuje da opovrgavanje ne može biti odlučivo, bar ne na naturalistički način.
2. Čak i kada bi postojala čvrsta empirijka osnova nauke, opovrgavanje bi moglo da se izbegne iizvesnim logički sasvim legitimnim strategijama (npr. uvođenje ad hoc hipoteza, modifikacija polaznih definicija itd.).

Na osnovu toga, nasuprot naturalističkim falsifikacionistima, Poper smatra da opovrgavanje nikada nije konačno i odlučivo. U logičkom smislu se uvek može izbeći.

Takvo Poperovo rezonovanje se u potpunosti slaže sa stvaom koji je u filozofiji nauke poznat pod nazivom Dijem-Kvajnova teza.

Dijem tvrdi da se određena opservaciona konsekvenca, pomoću koje se testira izvesna hipoteza, nikada ne izvodi jedino iz date hipoteze, već i iz čitavog niza pomoćnih pretpostavki sa kojima zajedno hipoteza konstituiše celovitiju teoriju. Dakle, kada data opservaciona konsekvenca protivreči evidenciji, istraživač može birati da li će opovrgnuti hipotezu pod testom, ili će krivicu za sukob evidencije i hipoteze baciti na neku od pomoćnih pretpostavki čijom će modigikacijom hipoteza i evindencija ponovo biti usaglašene.

Kvajn donekle radikalizuje ovu tezu ukazujći na to da se celovitim sistemom u striktom smislu može smatrati jedino celokupno zanje, te da se sve teorije u okviru njega mogu tretirati kao konstituentne hipoteze. Prema njegovim rečima, svaku izolovanu hipotezu možemo učiniti istinitom ako izvršimo dovoljno drastično prilagođavanje na nekom drugom mestu u sistemu u kome ona igra ulogu konstituenta.

Osnovne mogućnosti izbegavanja opovrgavanja

1. Uvođenje *ad hoc* hipoteza.
2. *ad hoc* modifikacija eksplicitnih definicija.
3. Promena teorije pomoću koje se interpretira iskustvo
4. Ignorisanje rezultata opservacije ili eksperimenta.

Treba imati u vidu da data lista nije konačna, kao i da među pojedinim postupcima ne postoje precizne granice. U praksi se obično primenjuje više ovih strategija odjednom.

1. Uvođenje *ad hoc* hipoteza. *Ad hoc* hipoteza upravo i jeste hipoteza koja se uvodi da bi se određena, obično opšteprihvaćena teorija spasila od opovrgavajuće evidencije. Ona se javlja u vidu nove pomoćne pretpostavke i u najvećem broju slučajeva zamenjuje staru implicitnu pomoću pretpostavku. Njen sadržaj je postuliranje izvesnog dejstva koje kompenzuje nesklad između teorije koja se spasava i evidencije.
2. *Ad hoc* promena eksplicitnih definicija. Budući da eksplicitne definicije povezuju jedan teorijski sistem sa određenim empirijskim sadržajem, jasno je da će putem pogodne modifikacije ovih definicija uvek biti moguće neutralisati delovanje opovrgavajuće evidencije. U slučaju kada se takva modifikacija vrši isključivo radi spasavanja hipoteze koja se testira, reč je o *ad hoc* modifikaciji.
3. Promena teorije (tzv. *background* teorije) pomoću koje se interpretira iskustvo. Iza svakog posmatranja, merenja i eksperimenta stoji određena apriorna teorija koja pruža standarde datog posmatranja, merenja i eksperimenta. Pogodnom modifikacijom takve teorije uvek se može promeniti karakter opovrgavajućeg iskustva u tom smislu da ono prestane da bude opovrgavajuće.
4. Ignorisanje rezultata opovrgavajućeg eksperimenta. Ova strategija upotrebljava se češće nego što se čini na prvi pogled. Ona je, štaviše, nužna u slučajevima kada ne postoji nikakva teorija koja bi bar u izvesnom smislu objasnila dati opovrgavajući rezultat.

Krucijalni eksperiment

Prethodna razmatranja pokazuju da (1) usled neodrživosti indukcije i opservacionizma, nijedna teorija ne može biti verifikovana, i (2) da usled mogućnosti *ad hoc* podešavanja u drugim delovima teorijskog sistema i, opet, neodrživosti opservacionizma, teorija ne može biti ni odlučivo opovrgnuta. Dakle, dokaz i protivdokaz u nauci nisu mogući.

U situaciji u kojoj se jedna teorija nalazi u kontradikciji sa iskustvom može se odlučiti za jednu od sledećih pet alternativa, od kojih je svaka u logičkom smislu sasvim legitimna:

1. Teorija se može odbaciti ukoliko se na raspolaganju ima bolja (koja objašnjava sve ono što je objašnjavala stara, i još ono na čemu je stara teorija pala).
2. Teorija se može spasti time što će se uvesti određena ad hoc hipoteza koja će neutralisati njen sukob sa evidencijom.
3. Može se izvršiti ad hoc promena izvesne eksplicitne definicije unutar teorije, čime će se, takođe, postići neutralizacija faktora koji je narušio sklad date teorije i iskustva.
4. Može se izvršiti pogodna modifikacija u background-teoriji, koja uređuje same ’perceptivne’ iskaze, čime se menja karakter opovrgavajućeg iskustva.
5. Može se jednostavno ignorisati opovrgavajuće iskustvo.

Ne postoji nijedan *prirodni* faktor koji bi favorizovao ma koji od pomenutih izbora. Prirodni faktor ovde treba shvatiti kao suprotnost konvencionalnom; to je faktor do kojeg se ne dolazi na osnovu dogovora ili konvencije, već koji počiva na čistim i nepogrešivim opservacijama.

Prema tome, krucijalni eksperiment u naturalističkom smislu u nauci nije moguć, i to ne samo u pozitivnom smislu (u smislu konačne potvrde) već ni u negativnom smislu (u smislu konačnog opovrgavanja). Krucijalni eksperiment je takav eksperiment kojim se teži postići ili konačno potvrđivanje određene teorije ili njeno konačno opovrgavanje.

Konvencionalizam

Konvencionalisti navedenih pet logički legitimnih alternativa usvajaju i kao metodološki legitimne. Ipak, u ovom konvencionalističkom svetlu nauka u potpunosti guvi svoj empirijski karakter, odnosno svaku pretenziju da bude deskripcija stvarnosti, i svodi se na čisti instrument predviđanja budućih događaja, sa ciljem da obezbedi kontrolu nad datim događajima.

Jedini zahtev konvencionalističke metodologije jeste da teorija bude u racionalnom skladu sa teorijski koncipiranim ’iskustvom’ (koje tako gubi svoj empirijski karakter). Kojim putem se postiže takav sklad nije važno; odnosno, to je važno samo sa pozicije jednostavnosti, pogodnosti, efektivnosti, elegancije i, naravno, prediktivne i eksplanatorne moći, čija je mera osnovni kriterijum vrednosti teorije.

Poper konvencionalizmu zamera dve stvari:

(1) Konzervatizam, to jest regresivni karakter u smislu insistiranja na rešenjima koja vode spasavanju starih teorija. Ipak, treba primetiti da konvencionalisti obično insistiraju na principu jednostavnosti (Okamovom brijaču) kao na nosiocu naučnog progresa i stoga im nije cilj spasavanje star teorije, več favorizovanje jednostavnije teorije.

(2) Odustajanje od traganja za istinitom deskripcijom sveta.

Shvatanje cilja nauke

Poper smatra da cilj nauke mora biti istina, i to istina shvaćena u smislu korespondencije teorije i realnosti. To je Tarskijeva koncepcija istine. Nauka mora težiti istinitoj deskripciji stvarnosti. No, zbog toga što se nikada ni za jednu teoriju ne može znati da je istinita, Poper istinu uzima samo kao regulativnu ideju nauke.

Prema njemu, metod koji se sastoji iz eliminacije lažnih teorija (onih koje su se sukobile sa iskustvom) i formulacije boljih teorija (onih koje objašnjavaju sve što i stare, ali i one činjenice na kojima su stare pale) vodi sve adekvatnijem opisu stvarnosti. Premda nijedna teorija nije istinita, nova je uvek bliža istini od stare. Naravno, ovom putu nema kraja.

Kriterijum demarkacije nauke i ne-nauke

Kriterijum demarkacije u Poperovoj formulaciji glasi: mora biti moguće da se jedan teorijski sistem opovrgne iskustvom. No, pošto u principu naučne hipoteze nikada ne mogu biti odlučivo opovrgnute, jer uvek postoje logički ispravne alternative kojima se opovrgavanje izbegava, deo sadržaja Poperovog kriterijuma demarkacije sačinjavaju odluke, dogovori ili konvencije da se takve alternative metodološki zabrane.

Kako bi se obezbedila mogućnost da se jedan teorijski sistem opovrgne iskustvom, Poper uvodi čitav niz konvencija (metodoloških odluka) koje obezbeđuju odlučno opovrgavanje, odnosno krucijalni eksperiment u negativnom smislu:

1. U situaciji testa određene teorije, tzv. perceptivni iskazi se moraju uzeti kao snovni iskazi. I pored toga što su oni teorijske prirode, pa stoga i pogrešivi i oborivi, njihova se istinitost u datoj situaciji mora fiksirati.
2. Zabranjena je upotreba bilo koje hipoteze čije uvođenje umanjuje stepen opovrgljivosti datog teorijskog sistema, a dozvoljena je upotreba samo onih hipoteza koje uvećavaju stepen opovrgljivosti.
3. Modifikacije eksplicitnih definicija dozvoljene su samo onda ako povećavaju stepen opovrgljivosti date teorije.
4. Nijedan rezultat opservacije ili eksperimenta koji formuliše opovrgavajući iskaz ne sme se ignorisati, ukoliko zadovoljava uslove da je dobijen prilikom provere teorije pod testom i da se može reprodukovati.

Naivni i zreli metodološki falsifikacionizam

Imre Lakatoš razlikuje dve koncepcije koje pripisuje Poperu:

1. Naivni metodološki (za razliku od naturalističkog) falsifikacionizam. Za ovo gledište karakteristično je da se teorija smatra prihvatljivom (tj. naučnom) ukoliko je empirijski opovrgljiva. Takođe, teorija je opovrgnuta ako joj protivreči neki opservacioni iskaz.
2. Zreli metodološki falsifikacionizam. Prema ovom gledištu, teorija se smatra prihvatljivom jedino ako ima višak potrepljenog empirijskog materijala u odnosu na prethodnu. Za zreli falsifikacionizam je karakteristično da se teorija smatra opovrgnutom akko postoji druga teorija koja zadovoljava sledeća tri uslova:
3. Ima višak empirijskog sadržaja u odnosu na prethodnu teoriju, odnosno predviđa nove činjenice u odnosu na prethodnu, činjenice koje su po prethodnoj neverovatne ili čak zabranjene.
4. Objašnjava sve što je prethodna teorija uspešno objašnjavala.
5. Jedan deo viška njenog empirijskog sadržaja jeste potkrepljen.

Iz ovog razgraničenja, može se primetiti da bi određena teorija mogla biti opovrgnuta i bez empirijske kontraevidencije, samo formulacijom bolje teorije. Lakatoš ide čak i dalje i sugeriše da teorija može biti prihvaćena čak i ako se zna da je lažna, ukoliko nema alternativu. Štaviše, u naučnoj praksi to je čest slučaj.

Tako Lakatoš pokazuje da se iz jedne filozofije koja je sve učinila da obezbedi krucijalni eksperiment kao svoju centralnu tačku može izvesti stav da on nije neophodan.

Poperovo shvatanje *ad hoc* hipoteza

Potpuno objašnjenje svog shvatanja *ad hoc* hipoteza Poper je dao 1963. godine, uvodeći dva uslova koje hipoteze treba da zadovolje kako ne bi bile *ad hoc*. Nazvao ih je formalnim i materijalnim uslovom:

1. Da ne bi bila *ad hoc* u formalnom smislu hipoteza mora da bude nezavisno proverljiva.
2. Da ne bi bila *ad hoc* u materijalnom smislu, hipoteza treba i da prođe određeni broj nezavisnih provera (mora da bude nezavisno potkrepljena).

Neke hipoteze koje nam u određenom trenutku nesumnjivo izgledaju kao *ad hoc* u stvari nisu *ad hoc*. Nikada ne možemo znati da li će nova iskustva koja se otvaraju pred nama pokazati da određena hipoteza ima ili nema empirijski sadržaj. Već samo to pokazuje da Poperov uslov za hipoteze da ne budu *ad hoc* jeste neadekvatan.

Nije moguće odrediti da li je neka hipoteza *ad hoc* u smislu Poperove definicije. Moguće je odrediti samo koja hipoteza izvesno nije *ad hoc*.

U mnogim slučajevima hipoteze koje su prvobitno bile ad hoc posle isvesnog perioda istraživanja ne samo da dobijaju empirijski sadržaj, već često po tom sadržaju prevazilaze suparničke nezavisno proverljive hipoteze.

Karl Hempel je bio svestan ovog problema. On naglašava da je lako eliminisati neke sugestije iz prošlosti kao *ad hoc*, ali da je dosta teško činiti to u savremenom kontekstu. Precizan kriterijum za *ad hoc* hipoteze, smatra Hempel, ne postoji.



**ULOGA INDUKCIJE U NAUČNOM ISTRAŽIVANJU, HEMPEL**

Kako se u nauci uopšte dolazi do hipoteza?

* INDUKCIJOM. Izvođenjem iz prethodno sakupljenih podataka putem induktivne generalizacije.

U deduktivnom zaključivanju iz univerzalnog iskaza izvodimo singularni iskaz čija je istinitost izvjesna i nužna ukoliko je istinit univerzalni iskaz.

Međutim, kod induktivnog zaključivanja nije takav slučaj. Ovdje na osnovu pojedinačnih slučajeva izvodimo opšti stav i dolazimo do zaključka koji ne može biti izvjestan i nužan, već samo manje ili više vjerovatan.

ČETIRI STUPNJA IDELANOG NAUČNOG ISTRAŽIVANJA

1. Posmatranje i bilježenje činjenica (bez selekcije, bez apriori nagađanja. Dakle, činjenice bi bile samo OPAŽENE)
2. Analiza i klasifikacija činjenica (bez hipoteza ili postulata, osim onih koji su nužno uključeni u logiku mišljenja)
3. Induktivno izvođenje, uopštavanje iz činjenica.
4. Dalja provjera uopštavanja (bila bi deduktivna i induktivna, uz primjenjivanje zaključaka iz prethodno utvrđenih uopštavanja)

Ovo je USKA INDUKTIVISTIČKA KONCEPCIJA NAUČNOG ISTRAŽIVANJA

Hempel smatra ovu koncepciju neodrživom iz sledećih razloga:

1. Kako ćemo prikupiti sve činjenice? Morali bismo čekati kraj svijeta :D Ni dosadašnje činjenice ne bi mogle biti prikupljene, s obzirom na to da postoje u beskonačnom broju i raznolikosti.

* Zbog toga se u istraživanju trebamo fokusirati na RELEVANTNE ČINJENICE, koje se odnose na probni odgovor na dati problem koji istraživač izlaže u obliku hipoteze.
* Što znači da na pitanje kako i u odnosu na šta da odredimo rel. i irel. činjenica, Hempel odgovara da se empirijske činjnice mogu odrediti kao rel ili irel samo u odnosu na datu hipotezu, ali ne i u odnosu na dati problem!
* Da bismo odredili pravac istraživanja potreben su nam probne hipoteze, one određuju koju vrstu podataka treba prikupiti u datom momentu istraživanja.

1. Analiza i klasifikacija

* Hempel kaže da je skup emp. činj. moguće analizirati i klasifikovati na razne načine od kojih nijedan neće biti bitan za istraživanje. Zemelvajs je mogao klasifikovati žene po starosnoj dobi, prebivalištu, navikama u ishrani itd., ali ništa od toga ne bi ukazivalo na izglede neke pacijentice da oboli od porodiljske groznice.
* Ono što je zapravo bitno su KRITERIJUMI koji bi sa tim izgledima bili povezani u značajnom smislu.
* Drugim riječima, ako određeni način analiziranja i klasifikovanja iskustveno utvrđenih činjenica treba da dovede do objašnjenja određenih pojava, onda on mora biti zasnovan na hipotezama o načinu na koji su ove pojave povezane.

1. Hipoteze se izvode tek u ovoj 3 fazi. Hempel ističe par bitnih stvari vezanih za indukciju:

* Do hipoteza ne dolazimo mehaničkim putem. Obično se smatralo da postoje neka pravila, neki algoritam u indukciji koji naučnika vodi ka postavljanju i otkrivanju hipoteze. Hempel kaže da ne postoji neki unaprijed dat skup pravila. Kada bi to bilo tako, onda bismo tim mehaničkim putem riješili mnogobrojne probleme, a vidimo da nismo.



* Tako da, Hempel smatra da formiranje hipoteza zahtjeva stvaralačku imaginaciju. Naučne H i T se ne izvode iz opažljivih činjenica, već se smišljaju da bi se objasnile.

Šta je onda sa objektivnošću nauke?

* Naučnu objektivnost ipak štiti princip po kome H i T, iako se mogu slobodno smišljati i predlagati u okviru nauke, mogu biti prihvaćene samo ako prođu kritičko ispitivanje, koje uključuje provjeru odgovarajućih implikacija pomoću pažljivog posmatranja ili eksperimenata.

KAKO DOLAZIMO DO NAUČNOG SAZNANJA?

* Metodom hipoteze

1. Smišljanjem H (stvaralačka imaginacija)
2. Podvrgavnjem ovih H emp. provjeri

-utvrđivanjem da li H podržavaju bilo kakvi relevantni nalazi koji su bili prikupljeni prije njenog formulisanja

-izvođenjem novih implikacija iz H i njihovo eksp. provjeravanje

3) Hipoteza pored svih ovih koraka neće biti konačno dokazana, već samo može dobiti jaču podršku.

Ispitivanje je onda induktivno u širem smislu , jer podaci H daju samo induktivnu podršku. Induktivna pravila će stoga biti zamišljena. Daleko od toga da proizvode hipotezu, ovakva pravila pretpostavljaće da su emp. podaci koji obrazuju premise induktivne argumentacije i probna H koja obrazuje njen zaključak DATI.

**Hempel: Smišljanje i provjera hipoteza**

Hempel se bavi pitanjem: Kako se smišlja neka H i kada se jednom postavi kako se provjerava?

* Do H dolazimo uočavanjem sličnosti između činjenica pomoću kojih problem može biti riješen. Dakle, tražimo univerzalnu povezanost između činjenica jedne vrste sa činjenicama druge vrste.
* H provjeravamo NEPOSREDNO i INDIREKTNO

Za bolju ilustraciju poente, Hempel se služi istorijskim primjerom problema porodiljske groznice koji je izučavao Zemelvajs.

Zemelvajs- problem porodiljske groznice.

Šta je on radio?

1. Razmatra različita objašnjenja ovog problema koja su u to vrijeme ponuđena.

-odbacuje ona koja se nisu slagala sa dobro zasnovanim činjenicama.

2) Podvrgava provjeri objašnjenja koja su zasnovana na činjenicama.

a) Epidemijski uticaj, nejasno opisivan kao atmosfersko kosmičko zemaljske promjene. – Ovo odbacuje, jer da je u pitanju zaista epidemija kao što je npr. kolera, ona ne bi djelovala tako selektivno.

- neke žene su se porodile na ulici, a stopa smrtnosti je opet na ulici bila manja nego na odjeljenju 1.

b) Prepunjenost bolnice- odbačena pretpostavka

c) Grubi pregledi, položaj pacijentkinja, njega, ishrana- odbačene pretpostavke

d) Psihološka objašnjenja: stresna situacija zbog dolaska sveštenika i njegovog pratioca sa zvonom – odbačena prretpostavka.

3) Mikroorganizmi kao uzročnici infekcije!

- Do ove H Zemelvajs je došao tako što je primjetio sličnost u simptomima između bolesti njegovog kolege i pacijentica. Uvodi novu hipotezu da su on i njegove kolege bili prenosioci zaraznog materijala. ( Nakon seciranja u sobi za autopsiju i nakon neadekvatnog pranja ruku, pregledali su trudnice na odjeljenju)

Vidjeli smo kako je tekao postupak razmatranja i odbacivanja različitih H. Šta ide dalje nakon uspostavljanja prave H?

1. Mikroorganizmi uzrokuju infekciju.

* slijedi provjera ove hipoteze. Zemelvajs zaključuje da: ako su mikroorganizmi uzročnici, infekcija se može spriječiti pranjem ruku u rastvoru hlorisanog kreča.
* hipoteza je podržana jer se stopa smrtnosti nakon antiseptičke mjere smanjila.
* ova H objašnjava i činjenicu zašto je na II odjeljenju stopa smrtnosti bila manja (zato što su tamo radile babice koje nisu bile u kontaktu sa sobom gdje je vršena autopsija).
* ova H je objasnila i manju stopu smrtnosti zena koje su se porodile na ulici
* Dakle, osim što je H podržana empirijski, tj vidljivom evidencijom, ona pored toga objašnjava i druge događaje!

1. Proširenje hipoteze 1

* Zemelvajs je izvršio eksperiment u kome su pregledali jednu ženu koja je bolovala od kancera grlića materice. Prilikom tog pregleda, oprali su ruke rastvorom hlorisanog kreča, a zatim su posle tog pregleda ruke rutinski oprali i otišli da pregledaju još 12 žena iz susjedne sobe.
* 11 od 12 žena je preminulo
* Zemelvajs je zaključio da porođjna groznica može biti uzrokovana ne samo bakterijama sa neživih bića, već i sa živih organizama.

TESTIRANJE HIPOTEZA

Detaljnije ćemo objasniti Zemelvajsovu provjeru hipoteze.

Dakle,

1. imamo H.
2. Provjeravamo H, gledamo da li se slaže sa činjenicama i sa rez. eksperimenata.
3. Provjeravamo da li H objašnjava i druge činjenice vezane za problem.
4. Proširujemo H i dolazimo do nekih novih zaključaka.

NEPOSREDNA PROVJERA HIPOTEZE ( možemo provjeriti H na osnovu lako opažljivih činjenica)

* pretpostavka razlike u broju pacijentkinja između I i II odjeljenja
* razlika u ishrani
* razlika u opštoj njezi

INDIREKTAN METOD PROVJERE

* odvija se putem PROVJERAVAJUĆIH IMPLIKACIJA
* kod primjera porodiljske groznice indirektnim putem bismo morali provjeriti pretpostavku da je intenzitet užasa prilikom dolaska sveštenika u bolnicu izazvao podložnost nekih pacijentica porodiljskoj groznici

Dakle, ovdje ne možemo neposrednim putem provjeriti H.

Krećemo drugim putem: Da li postoji lako opažljiva posledica koja mora da se javi ukoliko je H da pop prouzrokuje groznicu ispravna?

* Ako je H ispravna, onda će odgovarajuća promjena u njegovom ponašanju i njegovoj putanji kroz odjeljenja biti praćena opadanjem smrtnosti.
* Zemelvajs provjerava ovu implikaciju, nalazi da je pogrešna i odbacuje je.

Provjera se u ovom slučaju zasnivala na arumentaciji tipa:

* Ako je H istinita, onda će se određeni opažljiv događaj desiti pod specifičnim okolnostima( ako sveštenik promjeni putanju, smrtnost na odjeljenju će se smanjiti).

Ako H onda I I je istinito - greška afirmacije konsekvensa. H je istinito

Ova forma zaključivanja nije deduktivno valjana, odnosno zaključak može biti pogrešan iako su premise istinite.

Vidimo tu grešku kod Zemelvajsa:

1. Mikroorganizmi sa leševa kao uzročnici bolesti. ( kao jedini uzrok)

* hipoteza je bila pogrešna, jer takođe gnoj sa živih organizama uzrokuje porodiljsku groznicu.

Ovo u prevodu znači da povoljan ishod provjere, tj. činjenica da je utvrđeno da je I koja slijedi iz H istinita, to ne dokazuje da je i H istinita! Čak iako je veliki broj implikacija jedne hipoteze potvrđen pažljivim ispitivanjima, hipoteza ipak može biti pogrešna. Što nam zapravo govori da skup povoljnih rezultata govori samo o podržanosti neke H empirijskom evidencijom, ali ne pruža dokaz za H.

PROVJERA HIPOTEZE-HEMPEL

Provjeravanje H se vrši EKSPERIMENTALNIM i NEEKSPERIMENTALNIM putem.

Provjeravajuće implikacije neke H su obično uslovnog karaktera (imaju kondicionalni oblik ako-onda), one nam kazuju da će se izvjesni ishod dogoditi pod određenim uslovima provjere.

–Ako osobe koje se staraju o pacijenticama na odjeljenu 1 operu ruke u rastvoru hlorisanog kreča, onda će smrtnost od porodiljske groznice opasti.

ovakve provjeravajuće implikacije pružaju osnovu za izvođenje eksperimentalne provjere, koja se svodi na stvaranje uslova i provjeravanja da li se očekivani događaj javlja.

NEEKSPERIMENTALNI METOD

U slučajevima kada je nemoguće izvršiti eksperimentalnu provjeru, kada se uslovi u provjeravajućoj implikaciji ne mogu realizovati ili varirati uz pomoć raspoloživih tehnoloških sredstava, hipoteza se mora provjeriti neeksperimentalnim putem: iznalaženjem takvih slučajeva ili čekanjem da priroda stvori specifične uslove, a zatim provjeravanjem da li se dati događaj desio.

Eksperimenti kao METOD PROVJERE:

* Hipoteza se unaprijed iznese, a eksperiment se sprovodi da bi je potvrdio.

Eksperiment kao METOD OTKRIVANJA:

* U izvjesnim slučajevima kada još uvijek nije izložena određena H, naučnik može poći od grube pretpostavke, a eksperiment mu može poslužiti kao vodič ka određenoj hipotezi.
* U slučajevima ove vrste, u kojima eksperiment služi kao heurističko sredstvo, princip prema kome se svi relevantni faktori izuzev jednog održavaju konstantnim ima smisla.
* Primjer: Istezanje metalne žice o koju je okačen neki teret. Kvantitativno povećanje dužine će zavisiti od početne dužine žice, vrste materijala od kog je napravljena, zatim od težine okačenog tijela. Naučnik može izvršiti eksperiment kako bi utvrdio koji faktori zaista utiču na povećanje dužine (ovje eksp. ima ulogu provjere) i ukoliko je to slučaj kako djeluju na zavisne promjenljive, odnosno kakva je specifična matematička forma ove zavisnosti (metod otkrivanja). Znajući da će se dužina žice mijenjati sa promjenom temperature, naučnik će pokušai najprije t da održi konstantnom, otklanjajući tako ometajući uticaj ovog faktora, a posle može sistematski varirati t kako bi otkrio da li će neke vrijednosti varirati i zavisiti od t. Dakle, eksperimentator će varirati faktore koje smatra relevantnim, a neke će održavati konstantnim.

Otuda je sasvim jasna težnja da se održava konstantnost faktora u eksperimentu, iako Hempel smatra da to u principu nije izvodljivo. To da svi faktori budu nepromjenjeni ili da mijenjajući neke faktore ne utičemo ni na druge.

**ULOGA POMOĆNIH HIPOTEZA**

**- za izvođenje provjeravajućih implikacija-**

Hempel kaže da je u nekim slučajevima moguće iz hipoteze deduktivno izvesti izvjesne uslovne iskaze koji mogu da posluže kao provjeravajuće implikacije.

Međutim, izvođenje I je često manje jednostavno i manje se iz njega može zaključiti.

Zemelvajs primjer:

H: porodiljska groznica prouzrokovana infekcijom preko zarazne materije.

I: smrtnost će biti umanjena, ukoliko članovi osoblja koji budu u kontaktu sa pacijentkinjama operu ruke u rastvoru hlorisanog kreča.

ovaj iskaz ne slijedi deduktivno iz same H, njegovo izvođenje pretpostavlja jednu drugu premisu, prema kojoj će rastvor hlorisanog kreča, za razliku od sapuna i vode, uništiti zaraznu materiju. Ovo je dakle, POMOĆNA PRETPOSTAVKA ili POMOĆNA HIPOTEZA. (A)

NAUČNE HIPOTEZE OBIČNO SLIJEDE PROVJERAVAJUĆU IMPLIKACIJU SAMO ONDA KADA SE KOMBINUJU SA ODGOVARAJUĆIM POMOĆNIM PRETPOSTAVKAMA (A).

* oslanjanje na pomoćne pretpostavke je pravilo i ono ima značajne posledice za pitanje da li možemo smatrati da nepovoljan rezultat procjere, tj. rezultat koji pokazuje da je I pogrešna, obara i H koju ispitujemo

Iz ovoga zapravo slijedi da ne možemo tvrditi ovo:

Ako H onda I Ako H i A onda I

I nije istinito već tvrdimo ovo zapravo I nije istinito

H nije istinitno Ili H ili A nije istinito

Iz modus tollensa bi slijedio prvi slučaj, međutim poenta je u tome što se I izvodi iz H u konjukciji sa jednom ili više pomoćnih hipoteza i onda se šema modus tolensa mora zamjeniti drugim slučajem.

Dakle, ako provjera pokaže da je I pogrešno, moćemo zaključiti samo to da mora biti pogrešna ili sama hipoteza ili jedna od pomoćnih pretpostavki uključenih u hipotezu.

U primjeru kod Zemelvajsa bi to značilo sledeće:

* da antiseptička mjera koju je uveo Zemelvajs nije bila praćena opadanjem smrtnosti, Zemelvajsova H još uvijek je mogla biti istinita. Negativan rezultat provjere je mogao biti posledica nedjelotvornosti hlorisanog kreča kao rastvora.

**KRUCIJALNI EKSPERIMENT-HEMPEL**

Kako se odlučujemo kada imamo dvije konkurentske teorije/hipoteze koje se odnose na isti predmet, a koje su dobro izdržavale provjere tako da svjedočanstvo nijednoj od njih ne daje prednost?

* U ovom slučaju, do odluke možemo doći ukoliko smo u stanju da utvrdimo provjeru za koju H1 i H2 predviđaju suprotne ishode.

Primjer:

Njutnova korpuskularna teorija svjetlost vs Jangova talasna koncepcija

Svjetlost se sastoji Transferzalni talasi koji se šire u od sićušnih čestica elastičnom medijumu, eteru. koje putuju velikom brzinom.

* Obe koncepcije su dopuštale zaključak po kom bi svjetlosni zraci trebalo da se saobražavaju zakonu o pravolinijskom prostiranju, refleksiji i refrakciji.
* Međutim, talasna koncepcija vodila je do dalje implikacije po kojoj bi svetlost trebala da putuje brže u vazduhu nego u vodi, dok je korpuskularna vodila do suprotnog zaključka.
* Fukou je izveo eksperiment u kome su brzine svjetlosti u vazduhu i u vodi bile direktno upoređene. Eksperiment je pokazao kako Njutnova koncepcija nije tačna i bilo je rašireno uvjerenje da ovaj ishod predstavlja konačno pobijanje Njutnove teorije i odlučujuću potvrdu Jangove.

Meeeđutim, malo sutra :D Hempel kaže da je ovdje precjenjena snaga provjere!

* Stav da svjetlost putuje brže kroz vodu ne slijedi jednostavno iz opšte koncepcije o svjetlosnim zracima kao tokovima čestica. Ova pretpostavka je sama po sebi suviše neodređena.
* Morali bismo Njutnovu teoriju dopuniti specifičnim pretpostavkama (dakle, pomoćnim pretpostavkama) o kretanju čestica i uticaju koji na njih ima okolina koja ih okružuje.
* Njutn je zaista i specigikovao takve pretpostavke izloživši time konačnu teoriju o prostiranju svjetlosti.

Ne znam koliko je ovo bitno uopšte, ali ono što je bitno jeste to da ishod Fukovog eksperimenta nam daje za pravo da zaključimo samo to da sve osnovne pretpostavke Njutnove teorije ne mogu biti istinite, neka mora biti lažna. Ali nam ne kaže koja! Tako da se vraćamo na Hempelovu poentu da se ne može strogo pobiti bilo koja od dvije konkurentske hipoteze.

* Naučne teorije ne mogu biti konačno ni dokazane nikakvim skupom raspoloživih podataka.
* Možemo samo reći da je Fukov eksperiment krucijalan u manje strogom, praktičnom smislu. Može da pokaže da je neka H u nekoj određenoj mjeri neadekvatna i može da pruži podršku, tj. potkrepljenost konkurentskoj teoriji.
* Što dakle znači da krucijalni eksperiment u nauci nije moguć po Hempelu, gdje se on slaže sa Poperom. :D

**NJUTNOVO SHVATANJE HIPOTEZA**

**Dakle na samom početku ovo je toliko retardiran tekst i retardirano napisan, da ja ne znam evo**

Njutn je osjećao odvratnost prema hipotezama i to je nešto opštepoznato. Njegov prvi stav optike je u skladu sa ovim i glasi: Nije mi namjera da pomoću hipoteza objasnim svojstva svjetlosti, nego da ih izložim i dokažem razumom i ogledima. Što bi faktički značilo da hipoteze nisu nešto što je u skladu sa iskustvom i razumom.

Njutn kaže da **sve što se ne zaključuje iz fenomena jeste hipoteza.** Koare smatra da postoje teškoće da se jasno odredi šta je Njutn pod ovim tačno mislio. Jedna od poteškoća je semantičke prirode u smislu da izraz hipoteza nije jednosmislen termin.

**Neka od uobičajenih značenja hipoteza:**

1. U uobičajenom, astronomskom smislu, hipoteza je osnovna pretpostavka jedne teorije.
2. Hipoteza nije sud, nego asumcija, tj. pretpostavka koja se ispituje s obziom na svoje posledice i na implikacije koje treba da je potvrde ili obesnaže.
3. Izraz hipoteza može označavati i propoziciju ili skup propozicija postavljenih da bi se iz njih dedukovale logičke posledice.

E sad, Njutn postupak koji se sastoji u fingiranju hipoteza odbacuje. Kada Njutn kaže ja ne fingiram hipoteze, Koare smatra da to znači da on ne upotrebljava fikcije i lažne propozicije kao premise i objašnjenja.

Na samom pocetku ovog dela Koare navodi Njutna “**Jos nisam uspeo da iz fenomena zakljucim o uzroku tih svojstava gravitacije**, a nikada ne izmisljam (treba fingiram) hipoteze. Naime, **sve sto se ne zakljucuje iz fenomena je hipoteza**: **a hipoteze, bilo matafizicke ili fizicke, bilo mehanicke ili one okultne prirode, ne treba da budu prihvacene u eksperimentalnoj filozofiji**.” Ovaj citat cini osnovu uobicajenog pozitivistickog tumacenja Njutnove misli. Njutn kaze da ne fingira hipoteze, odnosno ne upotrebljava fikcije i lazne propozicije kao premise i objasnjenja. Koare namerno kaze Ne fingiram jer glagol fingirati u sebi sadrzi izvesnu laznost.

**Sada se vraca tome da utvrdi sta je za Njutna hipoteza**.

Kaze da ima nekoliko znacenja.

Prvo bi bilo **ono sto je plauzibilno, ali nije dokazivo**. Nasuprot tome, postoji jedno rdjavo znacenje koje je fikcija, obavezno netacna. Upotreba u ovom rdjavom smislu reci hipoteza obavezno dovodi do rascepa nauke i stvarnosti. Od ovog Njtnovog gledista hipoteza znaci nesto sto nije dokazivo. I on ovim **Ja ne fingiram hipoteze, hoce da kaze da on iznosi svoja iskustva i njihove rezultate u jednom obliku cistom, sirovom ne dodajuci im hipoteze koje premasuju dato i dokazivo.** U drugom izdanju Principia Njutn pravi razliku izmedju opstih logicko-matematicki pravila rasudjivanja u filozofiji, aksioma i zakona kretanja; i eksperimentalnih ili posmatranjem stecenih cinjenica koje on naziva, zajedno sa njihovim neposrednim implikacijama-fenomenima. Prvi su dedukovani iz fenomena i uopsteni su indukcijom koja je najveca ociglednost koju jedna propozicija moze imati u filozofiji. “a rec hipoteza upotrebljavam ovde samo da oznacim jednu propoziciju koja nije fenomen, koja nije dedukovana ni iz jednog fenomena, nego je asumirana i pretpostavljena bez ikakvog eksperimentalnog dokazivanja.” Dakle, ovo gore je za Njutna hipoteza. Njoj nema mesta u filozofiji gde se propozicije izvlace iz fenomena, a onda se uopstavaju indukcijom (tako se doslo do zakona kretanja, gravitacije…) “Hipoteze, bile one metafizicke, fizicke, mehanicke ili one okultnih svostava… ” Koare kaze da nije najjasnije koje su to metafizicke hipoteze, ali pretpostavlja da se radi o npr: hipoteze aristotelovske kosmologije, kartezijanske tvrdnje koje dedukuju odrzanje kretanja iz bozanske nepromenljivosti. Ali to ne bi mogao biti bog jer bog za Njutna ima izvesnost preko koje su svi fenomeni “objasnjeni”. Koare misli da su okultna svojstva iz alhemije.

**Smisao i značaj Njutnovske sinteze**

Dakle, opet koare i opet retardiran tekst

* Razvoj naučne misli je uvijek bio povezan sa razvojem filozofije, a velike naučne revolucije su uvijek bile praćene poremećajima u filozofskim koncepcijama.
* U nekim osnovnim crtama UNIŠTENJE ANTIČKOG KOSMOSA i GEOMETRIZACIJA PROSTORA su neki osnovni elementi koji karakterišu naučnu revoluciju u 17. vijeku, koja je bila posledica spajanja Platonove i Demokritove filozofije: materijalni elementi se nalaze u jednom apsolutnom prostoru
* Moderna nauka se javlja kao nova teorijska, metafizička koncepcija prirode kao izvor eksperimentalne filozofije

1. Nestaju razmatranja koja se oslanjaju na pojmove harmonije, smisla, svrhe, formalnih uzroka, finalnih itd-
2. Javlja se ta nova empirijsko eksperimentalna dimenzija nauke ( otkrivanje novih činjenica i parcijalnih teorija koje ih objašnjavaju: korpuskularna filozofija)

Njutn pruža sintezu ovih dveju tendencija: korpuskularna slova i matematička sintaksa ( sinteza matematike i iskustva)

* Njutn je smatrao da je svijet sastavljen od korpuskula koje su povezane matematikom. Svijet je, dakle, sastavljen od 3 elementa: 1) Materije, beskrajnog broja čestica, nepromjenjivih i neidentičnih 2) Kretanja 3) Prostora
* Postoji svakako i zakon privlačenja
* Njutn je uspeo da objasni diskontinuitet materije i kontinuitet prostora . Atomska struktura pružala je čvrstu osnovu za primjenu matematičke dinamike na prirodu. Svijet je shvaćen kao prazan prostor u čijim se nekim dijelovima nalaze atomi(nehaotično razbacani) povezani jednim veoma prostim matematičkim zakonom spajanja i integracije- zakonom privlačenja, po kome je svaki od njih u vezi sa svima ostalima i sjedinjen sa njima. Dakle, zakon gravitacije koji važi i na nebu i na zemlji.
* Njutn i njegova nauka su postali ideali nauke kao takvi, a njegova sinteza predstavlja osnov vjerovanja u tzv. jednostavnost prirode

**PROBLEM EVIDENCIJE U NAUCI**

**Kriterijumi potvrđivanja i prihvatanja hipoteza u nauci ( Hempel)**

Logički pozitivisti su u nekom momentu odustali od zahtjeva za totalnim dokazom naučnih iskaza te je u tom smislu koncept verifikacije zamjenjen blažim konceptom konfirmacije, što u prevodu znači da se za jedan iskaz može reći da ima veći stepen konfirmacije utoliko ukoliko ga potvrđuje veća količina evidencije, uz odsustvo kontraevidencije ili da je ona minimalna.

**Potvrđivanju hipoteza doprinosi:**

1. Veća količina povoljnih pokazatelja i njihova raznovrsnost.

* jer što je širi opseg različitih mogućnosti koje skup eksperimenata obuhvata, veće su šanse da (ukoliko je hipoteza pogrešna) otkrijemo nepovoljan slučaj. Naučne teorije su često podržane empirijskim otkrićima zapanjujuće raznolikosti.

1. Poželjno je da hipoteza bude potvrđena i novim činjenicama koje nisu bile poznate kada je hipoteza formulisana.
2. Teorijska podrška hipoteze: nije neophodno da tip podrške koju neka hipoteza zahtjeva bude neko induktivno svjedočanstvo, već kako Hempel kaže hipoteza može imati i teorijsku potvrdu odozgo, ona može deduktivno da slijedi iz neke obuhvatnije hipoteze ili teorije koje je impliciraju i imaju nezavisno provjerljivo svjedočanstvo.

Šta utiče negativno na vjerodostojnost hipoteze? -Obrnuto neslaganje hipoteze sa trenutno prihvaćenim hipotezama i teorijama koje su prihvaćene kao valjano potvrđene. Da bi teorija bila oborena otkrića moraju imati težinu, a nepovoljni rezultati moraju biti ponovljivi.

Drugi aspekt koji utiče na prihvatljivost hipoteze je JEDNOSTAVNOST: ukoliko su dvije hipoteze usklađene sa istim podacima i ne razlikuju se u drugim pofledima relevantnim za njihovo potvrđivanje, jednostavnija hipoteza se smatra prihvatljivom.

U slucaju teorija, broj osnovnih pretpostavki ponekad se uzima kao osnovni kriterijum slozenosti. Ali se te pretpostavke mogu kombinovati i rastavljati na mnogo nacina: ne postoji nedvosmislen nacin prebrojavanja. Drugi problem koji se tice jednostavnosti jeste problem opravdanosti: na osnovu kojih razloga treba slediti princip jednostavnosti? Problem jednostavnosti je cesto bio tema medju naucnicima i filozofima. Neki su smatrali da su osnovni zakoni prirode jednostvani, ali sama ova pretpostavka je mnogo problematicna. Mah, Avenarijus, Ostvald i Pirson su smatrali da nauka tezi da pruzi ekonomican ili sveden opis sveta, i da su opste hipoteze koje pretenduju da izraze zakone prirode ekonomicna sredstva misljenja koja sluze da neogranicen broj posebnih slucajeva sazmu u jednostavnu formulu. Ovaj argument cini se razboritim ukoliko bismo bili u situaciji da biramo izmedju razlicitih opisa jednog i istog skupa cinjenica. Medjutim moze se desiti da usvajanjem jedne od nekoliko konkurentskih hipoteza, usvajamo takodje i njihova predvidjanja koja ona implicira, koja se ticu neproverenih slucajeva, a da ta predvidjanja nisu ista kao i predvidjanja ostalih konkurentskih hipoteza.

Poper je dao svoje viđenje jednostavnosti. On smatra da je jedna H jednostavnija od druge ukoliko ima veći empirijski sadržaj i obrazlaže da se jednostavnija H stoga može lakše opovrgnuti, tj. proveriti.

**Hempel: Zakoni i njhova uloga u naučnom objašnjenju**

Dva osnovna zahtjeva za naučno objašnjenje

* Naučna objašnjenja moraju zadovoljiti dva sistemska zahtjeva:

1. Zahtjev RELEVANTNOSTI OBJAŠNJENJA
2. Zahtjev PROVJERLJIVOSTI
3. Prilikom istraživanja veoma bitna stavka je izbor, tj. pronalaženje relevantnih činjenica za problem.

* Astronom Frančesko Sici ponudio je argument zašto, uprkos Galilejevom viđenju preko teleskopa ne mogu postojati sateliti koji kruže oko Zemlje.

Ukratko – smatrao je da je broj sedam izraz savršenstva ili čega već (sedam je “prozora”, otvora na glavi, sedam metala…pa mora biti i sedam planeta). Suštinska pogreška ove argumentacije je očigledna: “činjenice” na koje se poziva čak i ako bi bespogovorno bile prihvacene, potpuno su irelevantne za problem koji se razmatra; one ne pruzaju ni najmanji razlog za pretpostavku da Jupiter nema satelite. – Dakle ovo je irelevantna činjenica.

Pogledajmo sada objašnjenje duge:

* Duga se javlja kao rezultat refleksije i refrakcije bijele sunčeve svjetlosti u sfernim kapljicama vode,
* Čak i da nikada nismo vidjeli dugu, u datim okolnostima bismo mogli da je očekujemo.
* Ovo dato fizičko objašnjenje zadovoljava zahtjev za relevantnost objašnjenja. Eksplanatorni podaci pružaju čvrste osnove za vjerovanje da se pojava koju objašnjavamo dogodila ili će se dogoditi.
* Ovaj uslov mora da bude ispunjen da bismo za nešto rekli da je naučno objašnjenje.
* Međutim, ovo je nužan, ali ne i dovoljan uslov. Na primjer obilje podataka koji pokazuju crveni pomak u spektrima udaljenih galaksija pruza cvrste osnove za vjerovanje da se te galaksije udaljavaju od naše lokalne galaksije velikim brzinama, ali ne objasnjava *zasto.* Ako za primjer uzmemo objašnjenje gravitacione privlačnosti kao prirodnu sklonost nalik ljubavi, ovom objašnjenju nedostaje **objektivna snaga objasnjenja,** jer nema proveravajucih implikacija.

1. ZAHTJEV ZA PROVJERLJIVOST

* stavovi koji sačinjavaju naučno objašnjenje moraju biti sposobni za empirijsku provjeru. Ovakvo objašnjenje gravitacije ne moze pružiti osnove za očekivanje da će se univerzalna gravitacija javiti, kao ni da ce gravitaciona privlačnost ispoljiti takva i takva svojstva. Kao što pokazuje ovaj primjer, dva zahtjeva koja smo upravo razmotrili stoje u međusobnoj vezi: predloženo objašnjenje koje zadovoljava zahtjev za releventnosti takodje zadovoljava zahtev provjerljivosti. (obrnut stav očigledno ne vazi).

**Koje forme naucna objasnjenja poprimaju i kako zadovoljavaju ova dva osnovna zahteva? Dakle, šta je naučno objašnjenje, kako funkcioniše, šta je njegova struktura?**

**Deduktivno nomološko objašnjenje**

u nauci se deduktivno zato što je nužan element ovog modela opšti zakon! izvode zaključci postoji emp. zakon koji generalizuje određene pravilnosti u prirodi

Primjer 1:

Danas nisam mogla da upalim motor svog automobila. – Ulje se zaledilo, jer je napolju bilo -30

Hempelova ideja je da se iza ovakvog objašnjenja krije deduktivni element gdje je jedna od premisa zakon prirode, a druga premisa je činjenica koju sam primjetila.

Logička struktura objašnjenja:

P1) Ulje za održavanje motora se ledi na dovoljno niskoj temperaturi.

P2) Temperatura je bila dovoljno niska.

1. Ulje u motoru se zaledilo, tako da nisam mogla upaliti motor.

Dakle, naučna objašnjenja su argumenti gdje je jedna od premisa nužno neki prirodni zakon koji je empirijski utvrđen.

Primjer 2:

Nešto što djeluje kao NO, a nije:

* Zašto se bakterije kreću? Pokreće ih životna sila.

P1: Životna sila pokreće sva živa bića. P2: Bakterije su živa bića. Z: Bakterije se kreću jer ih pokreće životna sila.

U čemu je razlika između prvog i drugog argumenta?

* Logička struktura je ista, ali priroda prve premise u primjeru 2 nije ista. U primjeru 1 imamo empirijski utvrđen zakon prirode, u drugom nemamo.
* Sledeće, prva premisa u primjeru 1 implicira pored **objašnjenja** i **predviđanje**. Ja mogu da objasnim zašto se ulje zaledilo i mogu pod određenim uslovima opet očekivati da će se zalediti ne samo moje ulje već sva ta ulja ukoliko temperatura bude dovoljno niska.
* Dakle u primjeru 1, prva premisa se tiče relevantnih zakona u prirodi, koji su relevantni za fenomen koji proučavamo. Ona pokriva prirodnim zakonom ono što treba objasniti ( covering law). Premisa 2 se odnosi na relevantne okolnosti i na početne uslove koji moraju biti zadovoljeni.
* Zašto u P1 u primjeru 2 nemamo zakon prirode? Pa zato što P1 ne možemo provjeriti empirijski. Kako da napravimo test koji bi pokazao koja i kakva životna sila pokreće živa bića. :D Ovo je neprovjerljivo.
* DN model ima strukturu da kad god i gdje god da se dogode uslovi specifičnog tipa F, uvijek će se dogoditi i uslovi tipa G.

E, saaaaad.. postoji jedan problem.

**Univerzalni zakoni i akcidentalne generalizacije**

Ako bismo se strogo pridržavali ovog DN modela, određene stavove ne bismo mogli nazvati zakonima , tj. neke zakonitosti ne bismo mogli koristiti u NO, jer važe samo aproksimativno. Kao što je slučaj npr. sa Galilejevim i Keplerovim zakonima. Čak i Njutnova teorija kretanja je aproksimativno tačna u odnosu na teoriju relativnnosti koja je empirijski adekvatnija.

-Neki iskazi koji imaju univerzalnu formu , na koju se pozivamo u DN objašnjenjima, čak iako su istiniti ne mogu se nazvati zakonima prirode.

- Npr: Svaki kamen u ovoj kutiji sadrži gvožđe. Čak i da je istinito, ne bismo ga smatrali zakonom već naprosto nečim što je slučaj, slučajna generalizacija.

Ispada da je istinit stav univerzalne forme nužan, ali ne i dovoljan uslov da nešto definišemo kao NZ.

Šta je onda to što pravi razliku između zakona i slučajnih generalizacija? –Razliku pravi to što zakon ima objašnjavalačku moć, a generalizacija nema.

* Možemo se pozvati na KONTRAČINJENIČKI SCENARIO
* Neki zakon može, dok slučajna generalizacija ne može da potkrijepi protivčinjeničku situaciju.

1. Da nisam potopila ovu parafinsku svijeću u posudu sa ključalom vodom ona se ne bi istopila.

* ovo možemo potkrepiti pozivanjem na zakon po kome parafin prelazi u tečno stanje na 60 stepeni i da voda ključa na 100.

1. Svo kamenje u kutiji sadrži gvožđe.

* ovaj iskaz ne bi bio potkrepljen iskazom: Da sam ovaj kamenčić stavila u ovu kutiju, on bi sadržavao gvažđe.

Dakle, poenta je u tome da neki zakon može, dok slučajna generalizacija ne može da posluži kao osnovao objašnjena. O ovome se pričalo u primjeru sa zamrzavanjem ulja i sa kretanjem bakterija, tako da ovo nije možda ni bitno. :D

**Probabilistička objašnjenja**

* Razlika između probabilističkih objašnjenja sa DN se sastoji u tome što probabilistička nemaju strogo univerzalnu formu.
* Npr. pojava boginja kod malog Džima se može objasniti prenošenjem bolesti sa njegovog brata.
* Vidimo da ovdje postoji neka veza između događaja, veza između eksplanaduma sa eksplanansom. Međutim, ovdje se eksplanans sastoji od probabilističkog iskaza i činjenice da je Džim bio izložen boginjama. Eksplanans ne povlači nužno eksplanadum.
* Zbog toga ovu vezu nije moguce izraziti zakonom koji ima univerzalnu formu, jer nece svaka izlozenost boginjama uzrokovati boginje, nego ce se to dogoditi u nekim slucajevima. Eksplanans ne povlaci eksplanandum sa deduktivnom izvesnoscu, vec samo sa velikom verovatnoćom. Probabilisticka objasnjenja i D-N objasnjenja imaju zajednicko to da se dati dogadjaj objasnjava pozivanjem na druge dogadjaje, sa kojima je eksplanandum povezan posredstom zakona. Dakle, razlika je ovde izmedju deduktivnog i induktivnog objasnjenja.

**Statističke vjerovatnoće i probabilistički zakoni**

Postoje dva distinkitvna obeležja probabilističkog objašnjenja:

* Probabilistički zakoni
* Probabilističke implikacije

Primjer kod Hempela:

* Iz kutije sa lopticama iste težine i veličine, ali ne i nužno iste boje vršimo uzastopna izvlačenja. Kuglicu potom vraćamo u kutiju i nakon miješanja opet je je izvlačimo (ovo je eksperiment U)
* Kada bi sve kuglice bile bijele, onda bismo rezultate dobijene u eksperimentu smatrali strogo univerzalnim, tj. da imaju strogo univerzalnu formu.
* Međutim, pošto je u eksperimentu U 600 kuglica bijelih, a 400 crvenih, onda za ovaj eksperiment važi stav opšte probabilističke forme.
* Dakle, vjerovatnoća da izvođenje eksperimenta U1 proizvede bijelu kuglicu iznosi 0,6.
* Interpretacija ovog primjera glasi ovako: od 1000 osnovnih mogućnosti, 600 ,mogućnosti je povoljno za ishod sa bijelom kuglicom. Međutim, ovo nije adekvatno. Ako bi se 400 crvenih kuglica stavilo iznad bijelih, onda bi u eksperimentu U2 odnos povoljnih i mogućih alternativa ostao isti, ali bi vjerovatnoća izvlačenja bijele kuglice bila manja nego u eksperimentu U1, u kome su kuglice temeljno promješane.
* E sad, mi i u nauci imamo često ovakve slučajeve gdje nemaju sve alternative jednake mogućnosti, npr. prelazak atoma iz jednog energetskog stanja u drugo.

Pa kako mi onda možemo da određujemo vjerovatnoću?

* Zamislimo da imamo kocku za koju ne znamo da li je pravilna. Da bismo odredili vjerov. dobijanja jednice izvršili bismo veliki broj bacanja i utvrdili relativnu učestalost, tj. proporciju onih slučajeva u kojima se javlja jedinica.
* Dakle, vjerovatnoće određene probabilističkim zakonima predstavljaju relativne učestalosti. Međutim, one se ne mogu strogo definisati kao relativne učestalosti u nekoj drugoj seriji ponavljanja određenog slučajnog eksperimenta, zato što će se učestalost npr. dobijanja jedinice mijenjati sa produžetkom serije bacanja.Broj jedinice će se vjerovatno razlikovati i u dvije istovjetne serije. Nalazimo, međutim, da se povećanjem bacanja relativna učestalost sve manje mijenja, iako rezultati uzastopnih bacanja nastavljaju da variraju na nepredvidiv način. U principu, uglavnom imamo vjerovatnoću između 0-1. Ovo je pojam **statističke vjerovatnoće.**
* **Statistička vjerovatnoća** predstavlja kvantitativnu relaciju između ponovljivog tipa događaja. Naučne H u formi iskaza stat. vjer. mogu se provjeravati ispitivanjem dugoročnih relativnih učestalosti ishoda, a potvrda te hipoteze se procjenjuje prema stepenu poklapanja između hipotetičkih vjerovatnoća i uočenih učestalosti

**Kako na osnovu statističkih dokaza o opaženim učestalostima možemo onda prihvatiti ili odbaciti probabilističke hipoteze?**

* Ovo zahtjeva određene kriterijume koji će morati da odrede:

1. Za koja odstupanja opaženih učestalosti od vjerovatnoće koju predlaže H treba smatrati da pružaju osnove za odbacivanje H.
2. U kojoj mjeri opažene učestalosti i vjerovatnoća hipoteze treba da se poklapaju da bi se H prihvatila.

* Ove strogosti kriterijuma će varirati u zavisnosti od konteksta. Npr. biće strožiji

kada je u pitanju efikasnost i bezbijednost nove vakcine za djecu).

**Probabilistička objašnjenja, dakle, imaju induktivni karakter.**

Eksternalizam internalizam

Eksternalistička teza – društveni faktori imaju važan uticaj na naučnu promenu kao i na sam saržaj naučnih teorija.

Internalistička teza – potpuno se isključuje svaki bitan uticaj društvenih faktora na naučne teorije.

Relativizam

Relativisti tvrde kako nema nikakvih univerzalnih standarda kada je u pitanju naučno znanje, i to u toj meri da, kako kaže Kun, zastupnici konkurentskih paradigmi rade svoj posao u različitim svetovima. Formalnija definicija relativizma u nauci može se koncipirati na sledeći način:

1. Bilo kakvo rezonovanje, opserviranje, ili druga relevantna aktivnost moguća je samo s obzirom na određeni referentni sistem (pojmovni okvir, kateforijalni aparat ili paradigmu).
2. Moguć je čitav niz takvih referentnih sistema.
3. Postoji značajan jaz u razumevanju, prevodljivosti i samerljivosti sadržaja nastalih u okvirima različitih paradigmi.

Referentni okvir bi mogao da bude određen sledećim stavovima:

1. Uloga referentnog okvira je od suštinskog značaja za znanje. Bez njega nema znanja, niti rezonovanja, niti percepcije, formulisanja činjenica i tome slično. Način na koji vidimo, razumemo i opisujemo stvarnost zavisi od takvog aparata. Svaka njegova promena menja i naš opis relnosti. Referentni okvir uređuje naše iskustvo.
2. Referentni okvir prethodi iskustvu.

Iz svega što je rečeno jasno je da relativizam insistira na čisto spoljnim faktorima uticaja na naučnu promenu i sadržaj teorija. Stoga je eksternalizma logična posledica relativizma.

Racionalistički stav u filozofiji nauke

U svojoj jakoj verziji ovaj stav bi se mogao prikazati na sledeći način:

1. Cilj nauke je istina.
2. Naučna zajednica raspolaže sredstvom za generisanje istine – metodologijom (na koju se u ovom kontekstu gleda kao na kontrolisano posmatranje, eksperiment i induktivnu generalizaciju tako dobijenom materijala).

Logički pozitivisti zastupaju ovu jaku racionalističku tezu.

U svojoj umerenoj formi, koja je danas u opticaju, racionalistički stav bi imao sledeći izgled:

1. Cilja nauke je dolaženje do sve istinitijih i istinitijih teorija, ili do teorija koje imaju sve veću i veću prediktivnu moć.
2. Postoje univerzalni objektivni kriterijumi za procenu rivalskih teorija koji nedvosmisleno ukazuju na to koja je od takvih teorija bolja.

U oba slučaja zatičemo situaciju koja bi odgovaala jednom obliku stare aristotelovske sheme racionalnosti: racionalno je za naučnu zajednicu da se ponaša na način Y ako ima cilj X i ako je Y efikasno sredstvo za postizanje X-a.

**KUN**

Tokom svojih doktorskih studija na Harvardu bio je angažovan na predavanjima istorije nauke. Tada je došao do stava da stara nauka nije loša nauka, već samo različita nauka.

Njegova knjiga *Struktura naučnih revolucija* (1962) je jedna od najcitiranijih knjiga iz filozofije nauke. U ovoj knjizi Kun nudi jednu radikalno novu koncepciju razvoja nauke.

Kun istoriju zrele nauke (~nauke koja se zasniva na celovitoj i dorađenoj paradigmi) vidi kao smenu različitih naučnih tradicija, od kojih je svaka zasnovana na specifičnom referentnom okviru, to jest načinu gledanja na stvarnost, ili, još bolje, načinu interpretacije iskustva. Ovaj okvir takođe određuje probleme koji se stražuju, relevantne činjenice, tehniku istraživanja, kao i način reševanja problema. Takav okvir Kun naziva *paradigmom*. Odmah se može primetiti da paradigma ima prevashodno apriorni karakter. Jasno, principi organizacije iskustva ne mogu se izvoditi iz samog iskustva. Dakle, bez takve apriorne paradigme nikakvo naučno znanje nije moguće, a promenom paradigme ono menja karakter.

Kada naučna zajednica usvoji jednu paradigmu, onda počinje period uobičajenog naučnog rada, koji Kun naziva *normalnom naukom* i u okviru koga se može govoriti o naučnom progresu. Naučnici tada rešavaju probleme koji su postavljeni samom paradigmom, a nju niti kritikuju, niti traže njene alternative, i često nisu ni svesni njenog apriornog karaktera.

No, ove periode redovno prate *krize*, krize nastaju gomilanjem takozvanih anomalija, to jest zagonetki čije rešenje izgleda da nikako nije moguće u okvirima date paradigme. Tada naučna zajednica postaje svesna paradigme i rešava da je ispita. Obično brzo dolazi do formulisanja nove paradigme i ona naglo zamenjuje staru u smislu jednog geštalt-obrta. U tom momentu se sve menja, naučnici počinju da vide svet na sasvim nov način. Takvi momenti promene paradigme retki su i neuobičajeni, ali izvanredno važni i Kun ih naziva naučnim revolucijama.

Posle naučne revolucije staro znanje se napušta, pišu se novi udžbenici, reorganizuju školski kursevi i otpočinje rad na rešavanju problema koje diktira nova paradigma. Naravno, sve to traje jedan dugi period sve do pojave nove krize. Tako se može reći da razvoj zrele nauke Kun vidi na sledeći način:

Normalna nauka – kriza – revolucija – normalna nauka zasnovana na novoj paradigmi – kriza – revolucija – normalna nauka itd.

Kun je dozvolio progres i racionalnost u okvirima normalne nauke. Racionalnost se uzima u smislu da je u okvirima normalne nauke uvek moguće imati operativne kriterijume koji će pokazati da je svaka nova teorija o istom domenu iskustva bolja od stare, jer ili sadrži staru kao deo, ili je čak i delimično ispravlja. U tome se sastoji i smisao progresa. Ali šta je sa teorijama razdvojenim revolucijama, šta je sa različitim paradigmama? Kun prosto smatra da su one inkompatibilne, ili čak u velikom broju slučajeva nesamerljive. To znači da ne možemo formulisati operativne kriterijume za odlučivanje koja je od takvih teorija bolja, jer su one u slučaju inkompatibilnosti međusobno protivrečne, a u slučaju nesamerljivosti, imaju različita značenja osnovnih termina i postuliraju različite odnose među njima.

Kun je kasnije počeo da ublažava svoja stanovišta i da tvrdi kako on ipak, i pored toga što poriče mogućnost formulisanja eksplicitnog kriterijuma za procenu paradigmi, smatra da se može reći kako je nova teorija bolja od stare na osnovu uspešnijeg rešavanja zagonetki, naravno, u sasvim drugoj sredini. Ali, jasno, on nije prihvatio realističku tezu da svaka nova paradigma vodi boljem opisu stravnosti, tj. da je istinitija. U svakom slučaju, Kun je ovim ublažio svoje ne-racionalističko i relativističko stanovište.

**Hipoteze i naučni metod, Nejgel i Koen**

* Povod za naučno istraživanje je neki određeni problem, teškoća.
* Teškoće vode naše traženje pravilnosti među činjenicama pomoću kojih problem može biti riješen.
* Stoga, riješenje problema je cilj i funkcija naučnog istraživanja.

Kako započinjemo riješenje određenog problema?

* Pokušavamo da uočimo pravilnosti između činjenica, tj. našeg problema i drugih činjenica.

Kako?

* Prvo moramo biti upoznati sa onim u čemu otkrivamo problem, moramo biti u stanju da na osnovu prethodnog znanja istaknemo izvjesne elemente u predmetu koji istražujemo kao značajne. Dakle, bitno je da pronađemo RELEVANTNE činjenice.
* Dakle, nešto što se nalazi u predmetu koji istražujemo ili naše ranije znanje nam sugerišu probna objašnjenja, koje mi posle formulišemo kao stvove i dobijemo HIPOTEZU.

FUNKCIJA HIPOTEZE JE DA USMJERI NAŠE ISTRAŽIVANJE PRAVILNOSTI MEĐU ČINJENICAMA. SUGESTIJE KOJE SU FORMULISANE U H MOGU BITI RIJEŠENJA PROBLEMA, A SAD DA LI TO ZAISTA JESU, ZADATAK JE ISTRAŽIVANJA.

* Dakle, bitno je da pronađemo relevantne činjenice, a njih odabiramo na osnovu hipoteze koju smo formulisali.
* Koje bi sad bile relevantne činjenice. Imamo primjer sa nadolaženjem Nila. Relevantna činjenica može biti topljenje snijega, pošto se topljenje snijega jelte može dovesti u vezu sa nekim prethodnim poplavama. Ali, činjenica da se u Nilu godišnje okupa oko npr 1000 ljudi nije relevantna

Deduktivno razvijanje hipoteza

Traženje objašnjenja za ponašanje Nila bilo je traženje opšteg pravila koje tvrdi univerzalnu povezanost između činjenica jedne vrste i činjenica različite vrste.

Dakle, objašnjenja poput onih da su vjetrovi uzrok plavljenja nila nisu ispravni, zato što zaključak ne može u tom slučaju biti vjerovatan na osnovu svjedočanstava, jer postoje suprotni događaji u kojima je vjetar takođe duvao, a nije dolazilo do poplava.

* Logičke posledice teorije o vjetrovima su u suprotnosti sa poznatim činjenicama.
* Herodotova argumentacija je izgledala ovako:

1. Ako je duvanje vjetrova uzrok polave, druge rijeke bi trebalo da se ponašaju kao i Nil. (razrađeno pravilo)
2. Druge rijeke ne plave svoje obale. (opažena činjenica)
3. Duvanje vjetrova nije stalni uzrok plavljenja.

* Ovaj zaključak je ispravni mješoviti hipotetički silogizam.
* Herodot je morao deduktivno da razrađuje argumentaciju.

Deduktivna razrada H mora da slijedi njeno formulisanje, jer mi možemo otkriti puno značenje jedne H, da li je relevantna ili ne samo na osnovu njenih implikacija!

* Nejgel hoće da kaže da je deduktivno razvijanje H u naučnom postupku neiuzbježno.

Galilej primjer: kada je proučavao zakon slobodnog pada, pretpostavku da je ubrzanje konstantno nije mogao direktno provjeriti, pa je bio prinuđen da pojača svoju argumentaciju dedukujući druge posledice iz H o ubrzanju i pokazujući da se te posledice mogu direktno verifikovati.

Na sličan način Galilej je dedukovao druge stavove H o ubrzanju koje je mogao provjeriti sa najvećom preciznošću.

* Na ovaj način Galilej je povećao svjedočanstvo za hipotezu o ubrzanju, dakle putem ispitivanja njenih implikacija.
* Mi svjedočanstvo za neku H povećavamo samo posle ispitivanja implikacija hipoteze koje se mogu direktno verifikovati.
* Međutim, hipoteza Galilejeva o ubrzanju je samo vjerovatna na osnovu svjedočanstva, zato što je logički uvijek moguće naći neku drugu H sa konstantnim ubrzanjima koja objašnjava poznato ponašanje tijela u blizini Zemljine površine.
* Međutim, bila bi greška pretpostaviti da su lažne H, tj. da su nekorisne H one čije se log posledice ne slažu sa posmatranjem.
* Nejgel kaže da lažna H može eto da usmjeri našu pažnju na neslućene činjenice ili relacije između činjenica i tako poveća svedočanstvo za druge teorije.

Dalje, šta je jos bitno.

* Pored toga što H nam nudi objašnjenje za neki đavo, bitna je i njena prediktivna moć, dakle da H predvidi da će posmatranje otkriti da li su izvjesni stavovi (čija istinitost nije bila poznata) istiniti.
* Dakle, H treba da objasni ono što se već dešavalo i da predvidi neke činjenice koje ranije nisu bile poznate i onda se ona verifikuje pomoću uspješnih predviđanja.

FORMALNI USLOVI ZA HIPOTEZE

* H mora biti formulisana na takav način da su moguće dedukcije i da se otuda može riješiti da li H objašnjava ili ne objašnjava činjenice koje se razmatraju.

1. DAKLE MORA IMATI PROVJERAVAJUĆE IMPLIKACIJE, jer je često slučaj da H ne može direktno da se verifikuje.
2. MORA DA PRUŽI RIJEŠENJE PROBLEMA.

**Bitno:**

* Prije provjeravanja neophodno je da izložimo H i njene posledice. Zato što, dok se H ne izrazi mi ne znamo šta je to što pokušavamo da provjerimo. Drugo, ako namjerno izaberemo H tako da stvarno bude potvrđena jednim skupom sličajeva, mi nemamo garancije da će biti potvrđena drugim slučajevima. U takvom stanju se nismo sačuvali od zabluda u odabiranju, a provjeravanje onda ne predstavlja kriterijum ili teskoću za tako izabrane hipoteze. Logička funkcija predviđanja je da eliminiše, ako je moguće, neke ili sve H koje su formulisane prije pokušaja provjeravanja.
* Dakle, jasno je da je FUNKCIJA VERIFIKOVANJA ELIMINACIJA HIPOTEZA KOJE SU ALTERNATIVNE PREMA ONOJ KOJA NAS ZANIMA.
* Reći da H mora biti tako formulisana da njene materijalne posledice mogu da se otkriju, znači, dakle, da mora postojati mogućnost da se H verifikuje.
* Često se desi da ne možemo verifikovati H tokom njenog razvijanja, zbog praktičnih ili tehničkih teškoća. Međutim, dok je H često nepodesna za neposrednu verifikaciju i dok nikako ne može da se dokaže da li tvrdi neku univerzalnu vezu, ona mora biti PROVJERLJIVA. Mora postojati mogućnost da je opovrgnemo.

**Logička subdeterminacija/ imamo dva slučaja**

* Primjer sa nacrtanom krivom linijom na zemlji. Jedan istraživač može reći da je to takva kriva linija da su rastojanja tačaka na njoj od određene stalne tačke jednaka. Drugi može reći da je ta linija takva da je njome obuhvaćena najveća površina koja se može obuhvatiti krivom linijom te dužine.
* Imamo dvije H čije su sve P koje stvarno možemo provjeriti iste.
* H nisu logički razlilčite.
* Sve log posledice prve su iste kao i log posl druge teorije

1. Primjer za različite H, a nije moguće ispitati posledice po kojima se razlikuju.

* Njutnova teorija gravitacije tvrdi da se dva tijela međusobno privlače obrnuto sramjerno drugom stepenu njihovog rastojanja; Alternativna teorija može tvrditi da je privlačenje obrnuto proporcionalno 20000008 stepenu njihovih rastojanja.
* Kako da eksperimentalno otkrijemo razliku? Pa, nikako.
* U ovakvim slučajevima opredjeljujemo se za JEDNOSTAVNIJU HIPOTEZU.

Šta se podrazumijeva pod jednostavnošću?

* Jednostavnost se često brka sa poznatošću.
* Neko bi zbog tog brkanja pomislio da je jednostavnija teorija po kojoj je zemlja ravna, a ne okrugla.
* Ili da je geocentrizam jednostavnija teorija od heliocentrizma, zato što bi u drugom slučaju morali da izmjenimo uobičajene interpretacije onoga što pretpostavljamo da vidimo svojim očima.
* Međutim, na osnovu ovako shvaćene jednostavnosti ne možemo da se opredijelimo između dvije ili više teorija.
* Od dvije hipoteze obije mogu biti prikladne za uvođenje pravilnosti u izvjesni domen. Međutim, jedna teorija može da bude u stanju da nam pokaže da su različite činjenice u tom domenu povezane na osnovu SISTEMATSKIH IMPLIKACIJA NJENIH PRETPOSTAVKI.
* Druga teorija može biti u stanju da formuliše neku pravilnost samo na osnovu specijalnih pretpostavki formulisanih ad hoc koje su nespojive na bilo koji sistematski način.
* E u ovom slučaju, se za prvu teoriju onda kaže da je jednostavnija.
* Jednostavnost je onda u ovom smislu JEDNOSTAVNOST SISTEMA.
* Hipoteza koja je jednostavnija u tom smislu karakteriše se opštošću.
* Za jednu teoriju će se stoga reći da je jednostavnija ili opštija od druge, ako prva može da pokaže veze koje istražuje kao specijalne slučajeve relacija koje uzima za osnovne, dok druga to ne može.

Heliocentrična teorija je, dakle, jednostavnija od geocentrične. Pomoću osnovniih ideja heliocentrizma možemo objasniti smjenjivanje dana i noći i godišnjih doba, Sunčeva i Mjesečeva pomračenja, Mjesečeve mjene itd, itd... Dok Ptolomejeva koncepcija može takođe da objasni ove pojave, ali ona mora da pravi specijalne pretpostavke da bi objasnila neke od njih, a takve pretpostavke nisu sistematski povezane s tipom relacije koja je uzeta kao osnovna.

**Činjenice**

Dakle, svaka H mora biti provjerljiva, a provjeravanje se obavlja eksperimentom ili čulnim **posmatranjem.**

Šta je sadržano u posmatranju?

* Čak i očigledno slučajno posmatranje iziskuje upotrebu hipoteze za interpretiranje onoga što čulno opažamo.
* Kada kažemo da vidimo zvijezde, Mjesec, Zemlju koja zaklanja Mjesec itd., mi te stvari ne vidimo nepotpomognuti nekom teorijom u pozadini.
* Ako posmatranje ne izjednačimo sa neposrednim, neiskazivim iskustvom, moramo da upotrijebimo hipoteze čak i u posmatranju, jer objekti našeg viđenja, slušanja itd. dobijaju za nas značenje samo kada povežemo ono što je neposredno dato u iskustvu sa onim što nije.
* Mi klasifikujemo, interpretiramo opjekte opažanja na osnovu zapaženih sličnosti među stvarima, sličnosti za koje vjerujemo da imaju smisla za teorije kojih se držimo. Tako se kit klasifikuje kao sisar, a ne kao riba, uprkos izvjesnih povrršnih sličnosti između kitova i riba.
* Hipoteza koja usmjerava posmatranje određuje koje faktore ćemo zapažati. Pored toga, bitno je i da budu poznati i svi uslovi posmatranja.
* Takođe, mora biti poznata priroda i ograničenost instrumenata koje koristimo pri posmatranju. Njihovi rezultati moraju biti ispravljeni i interpretirani u svjetlosti obuhvatnog teorijskog sistema.

Da li onda, na osnovu ovoga, treba povući oštru granicu između hipoteze i činjenice?

Do činjenica se ne dolazi prostom upotrebom naših čulnih organa. Šta su onda činjenice? Hipoteze za koje postoji svjedčanstvo? ( U tom slučaju da li se to svjedočanstvo i samo sastoji iz drugih hipoteza za koje postoji znatno svjedočanstvo i tako ad infinitum?)

**Četiri različita značenja činjenica**

1. **Jasno razgraničeni elementi u čulnom opažanju.**

* ,, Ova obojena crta nalazi se između one dvije crte.“
* Međutim, moramo primjetiti da nijedno istraživanje ne počinje tako definisanim činjenicama.
* Mi analitički tragamo za takvim čulnim elementima u cilju nalaženja pouzdanih znakova koji će nam omogućiti da provjerimo zaključke koje pravimo
* Dakle, tražimo elemente koji se mogu izdvojiti.

1. **Stavovi koji interpretiraju ono što nam je dato u čulnom iskustvu.**

* ,, Ovo je ogledalo“, ,, Ovaj zvuk je zvono za ručak“.

1. **Činjenice kao istiniti stavovi koji tvrde povezanost svojstava**.

* ,, Svako zlato je kovno“, ,, Voda prelazi u čvrsto stanje na nula stepeni“..- činjenice u ovom smislu.
* ,, Žena je nestala“, nije činjenica, tj. ovo je sporna činjenica.
* Da li ćemo neki stav zvati hipotezom ili činjenicom zavisi od našeg svjedočanstva

1. **Činjenice kao stvari koje postoje u prostoru i vremenu, zajedno sa njihovim međusobnim relacijama na osnovu kojih je jedan stav istinit.**

* činjenice u ovom smislu nisu ni istinite ni lažne, one naprosto jesu; njih djelimično možemo saznati čulima, one mogu imati svoje trajanje u vremenu, mogu djelovati jedna na drugu, da nastaju, nestaju itd..
* u ovom četvrtom smislu, činjenice su različite od hipoteza koje pravimo o njima.
* hipoteza je istinita i predstavlja činjenicu u drugom ili trećem smislu kada zaista izražava šta je činjenica u ovom četvrtom smislu.
* funkcija hipoteze je da dopre do činjenica u našem četvrtom smislu.
* ipak na bilo kojem stupnju našeg saznanja ova funkcija je samo djelimično ispunjena.

**PATNAM, ŠTA TEORIJE NISU**

* Patnam kritikuje standardnu koncepciju naučnih teorija, tj. logički pozitivizam.
* Teorije su predstavljene kao aksiomatsko-deduktivni sistemi neiterpretiranih rečenica, koje interpretaciju dobijaju putem pravila korespodencije sa određenim pojavama.
* Struktura teorije je da imamo unutrašnje principe (to je ta aksiomatska struktura, neinterpretirane rečenice), imamo vezne principe i imamo opservacione iskaze koji su povezani sa ovom aksiomatskom strukturom preko veznih iskaza.

OPAŽAJNI TERMINI TEORIJSKI TERMINI - ,,crven“, ,,dodiruje“, - ,,elektron“ , ,,san“, ,,gen“ itd. ,,štap“ itd.

odnose se na ono što bi se odnose se na neopažljive osobine moglo nazvati javno i stvari opažljivim stvarima i oni označavaju opažljive osobine tih stvari.

OPAŽAJNI ISKAZI TEORIJSKI ISKAZI iskazi koji sadrže samo iskazi koji sadrže opažajne termine i teorijske termine logički riječnik

* U ovom radu, Patnam napada koncepciju Rudolfa Karnapa (tj. koncepciju koju zove ’prihvaćenim gledištem’), prema kojoj je naučna teorija jedan neiterpretirani aksiomatski sistem, koji svoje *empirijsko značenje* i smisao stiče putem specifikacije značenja samih opservacionih termina.
* Koncepcija koju Patnam napada počiva na dihotomiji između opservacije i teorije.
* Ova dihotomija se manifestuje u *dva* glavna oblika:

1. **Prvo,** kao dihotomija između vokabulara empirijske nauke koji se sastoji od opservacionih termina i teorijskih termina. Tako na osnovu te dihotomije dobijamo dve vrste termina:
   * Opservacioni termini (tj. termini kao ’crven’, ’štap’ itd.)
   * Teorijski termini (tj. termini kao ’elektron’, ’gen’ itd.)
     + Osnova za ovu podelu je slijedeća: opservacioni termini odnose se na ono što bi se moglo nazvati javno opažljivim stvarima i oni označavaju opažljive osobine tih stvari, dok teorijski termini odgovaraju ostalim neopažljivim osobinama i stvarima.
2. **Drugo,** kao dihotomija između opservacionih *iskaza* nauke i teorijskih *iskaza*.
   * Opservacioni iskazi (koji sadrže samo opservacione termine).
   * Teorijski iskazi (koji sadrže samo teorijske termine i logički rječnik).

* Patnam u tekstu pokazuje navodeći kontraprimere da *nijedna* od ove dve dihotomije ne može da se održi.
* Patnam smatra da je ključna motivacija za uvođenje ove dve dihotomije *pogrešna*.
  + Naime, dihotomija je uvedena kako bi se pokazalo da opravdanje jedne naučne teorije proizlazi iz njene opservacione osnove; tj. uvedena je budući da se verovalo da *na osnovu ove opservacione osnove teorijski termini stiču svoje empirijsko značenje*.
  + Patnam, međutim, smatra da je osnovni razlog koji se navodi za uvođenje te dihotomije pogrešan: opravdanje u nauci *ne ide nužno i jedino u pravcu opservacionih termina* – u tom smislu nije tačno da teorijski termini stiču svoje empirijsko značenje samo na osnovu opservacione osnove.
  + U stvari, opravdanje u nauci može da ide u bilo kojem pravcu: opservacioni iskazi se ponekad mogu opravdavati teorijskima iskazima i obrnuto.

**Patnamovi razlozi za odbacivanje gore navedene dvostruke dihotomije**

* Patnam dakle smatra da je gore izložena dvostruka distinkcija (opažajni termini - teorijski termini; opažajni iskazi - teorijski iskazi) *potpuno neodrživa*.
* Patnam to pokazuje obrazlažući sledeće dve tvrdnje:

1. **Ako je ’opservacioni termin’ onaj koji se *ne može* primijeniti na nešto *neopažljivo*, onda opservacioni termini ne postoje.**

Evo kako Patnam ovo pokazuje:

* Termini koji se odnose na neopažljive entitete u nauci stalno tumače uz pomoć već postojećih izraza koji se odnose na neopažljive entitete.
* Nikada nije bilo jezičkog stadija u kojem je bilo nemoguće govoriti o neopažljivim entitetima. Čak i trogodišnje dijete može razumjeti priču o ’ljudima koji su premali da bismo ih mogli vidjeti’.
* Nema ni jednog termina koji ne bi mogao biti upotrijebljen tako da se odnosi na neopažljive entitete.
* Na primjer, Njutn je tako upotrijebio ’crveno’ kad je pretpostavio da se crvena svjetlost sastoji od crvenih čestica.
* Na osnovu ova dva stava, Patnam zaključuje sledeće: Ako je ’opservacioni termin’ termin koji se može upotrijebiti *samo* *tako* da se odnosi na opažljive stvari, *onda nema* opservacionih termina.
* Ako se, s druge strane, prizna da se izrazi koji se sastoje od samo opažajnih termina mogu odnositi na neopažljive entitete, onda više nema nikakvog razloga da se tvrdi da postoji bilo kakav problem u pogledu toga kako se mogu uvoditi termini koji se odnose na neopažljive entitete.

1. **Opservacioni iskazi mogu sadržavati, a često i sadrže, teorijske termine.**

* Da opservacioni iskazi mogu sadržavati teorijske termine lako je ustanoviti. Na primjer, lako je zamisliti situaciju u kojoj bi se mogla pojaviti slijedeća rečenica: „Mi smo *opažali* stvaranje dva para elektrona i pozitrona".

**Šta su opservacioni i teorijski termini?**

Opservacioni termini

* Karnapova formulacija: jedan termin, da bi bio opservacioni termin, ne samo da mora odgovarati nekoj opažljivoj osobini, nego utvrđivanje da li je osobina prisutna ili nije opažač mora biti u stanju izvršiti u relativno kratko vrijeme i uz visok stupanj potvrđenosti.
* Karnap piše: „Termini u opažajnom rečniku su predikati koji označuju opažljiva svojstva događaja ili stvari (npr. „plavo", „vruće", „veliko" itd.) ili opažljive odnose između njih (npr. ,,x je toplije od y", ,,x se dodiruje s y" itd.).

Teorijski termini

* Teorijski je termin u pravom smislu riječi *onaj koji dolazi iz neke naučne teorije.*
* U tom smislu ’satelit’ je, na primjer, teorijski termin (premda su stvari na koje se on odnosi sasvim opažljive).
* Inače, Patnam ističe da je u 30 godina pisanja o „teorijskim terminima" gotovo je netaknut problem što je stvarno karakteristično za te termine.

Da li možemo izjednačiti teorijske termine s neopažljivim terminima?

* Patnam odgovara: Ne, jer izjednačavanje „teorijskog termina" s „terminom koji označuju neku neopažljivu osobinu" neprirodno je i pogrešno.

**Problem uvođenja teorijskih termina u jezik**

* Kako su teorijski termini mogli biti uvedeni u jezik? Ako zamislimo vrijeme kada su ljudi mogli govoriti samo o opažljivim entitetima (nisu imali na raspolaganju nijedan teorijski termin), kako su uopšte počeli govoriti o neopažljivim entitetima? Patnam odgovara na sledeći način:
* Ovde zapravo postoji nekoliko pitanja na koja Patnam želi da odgovori:
  + Kako uvodimo teorijske termine?
  + Da li moramo biti u stanju uvesti teorijske termine upotrebljavajući samo opažajne termine?
  + Zašto ne bismo mogli dati značenje nekog teorijskog termina upotrebljavajući, ako je potrebno, druge teorijske termine?
* Patnam odgovara na ova pitanja na osnovu analize načina na koji se uvode logički veznici.
* Mi uvodimo precizno i stručno značenje za „ili", „ne", „ako — onda" i tako dalje, *upotrebljavajući reči iz običnog jezika* neprecizno ili, i, ne i tako dalje.
* Na taj način, mi možemo postići i postižemo to da upotrebljavajući neprecizan jezik uvodimo precizan jezik. To je poput svake upotrebe oruđa: upotrebljavamo manje savršeno za izradbu savršenijega.
* Pored toga, postoje čak ideje koje se mogu izraziti u preciznijem jeziku a koje se nisu mogle razumljivo izraziti u izvornom jeziku. Tako se iskaz oblika {[(A => B) => B] B} verojatno ne može razumljivo izraziti u običnom jeziku.
  + Ali kad bi neko rekao: ’Želim da uvedete logičke veznike, kvantifikatore i tako dalje bez ikakvih nepreciznih primitivnih pojmova i takođe bez ikakvih logičkih simbola kao primitivnih pojmova (jer bi to bilo cirkularno)’, mi bismo naprosto morali reći da je zadatak *neostvariv* – Patnam smatra da je ovaj primer u velikoj mjeri sličan primeru sa teorijskim terminima.

Patnam zaključuje svoj rad, sledećim rečima:

* Ako netko kaže: „Želim da *uvedete teorijske termine* upotrebljavajući samo Karnapove opažajne termine, moramo reći da se to (...) čini *nemogućim*. Ali zašto bi to trebalo biti moguće? Kakvu filozofsku pouku bismo morali izvući iz te nemogućnosti? — Možda samo ovu: da možemo imati tako bogat teorijski rječnik kao što ga imamo zato što, hvala nebesima, nikada nismo bili u položaju da imamo *samo* Karnapov opažajni rječnik na raspolaganju.

**Realizam i Antirealizam**

* Debata između realista i antirealista u nauci se tiče cilja nauke.
* Naučni realizam ne može biti jednoznačno određen, jer ima mnogo verzija naučnog realizma.
* Načelno možemo odrediti naučni realizam kao gledište prema kojem je cilj nauke da obezbedi istinit opis sveta.

* Antirealisti smatraju da je cilj nauke da obezbedi istinit opis *vidljivog* dela sveta. Što se tiče nevidljivog dela sveta, nije bitno da li je taj deo sveta istinit ili ne.
* Antirealisti pod vidljivim delom sveta podrazumevaju sledeće: to je svakodnevni svet stolova, stolica, drveća, životinja itd.
  + Neke naučne grane se bave isključivo ovim vidljivim svetom – npr. paleontologija, koja proučava fosile.
  + Međutim, mnoge nauke se bave nevidljivim delovima sveta. Fizika je jasan primer. Fizičari govore i teoretišu o *atomima, elektronima, kvarkovima* itd. – nijedna od tih stvari ne može posmatrati u uobičajenom smislu reči.
* Antirealisti smatraju da su navedeni (nevidljivi) entiteti samo pogodna *fikcija* koju su uveli fizičari da bi lakše mogli da predviđaju vidljive fenomene. Antirealisti smatraju da mi zapravo ne možemo dosegnuti znanje o nevidljivom delu realnosti. Znanje je ograničeno našom moći percepcije.
* Realisti se sa ovim ne slažu – oni smatraju da *imamo* značajno znanje o nevidljivom svetu. Pogledajmo atomsku teoriju, koja kaže da je svaka stvar sačinjena od atoma. Ova teorija je sposobna da objasni veliki broj činjenica o svetu. Prema realistima, to je dobar pokazatelj da je ta teorija istinita, tj. da je materija zaista sačinjena od atoma.
* Postoje dve vrste antirealizma:
  + Prema prvoj vrsti, teorije o nevidljivim entitetima uopšte ne bi trebalo shvatiti doslovno: kada naučnik izlaže teoriju o elektronima, ne treba shvatiti da on potvrđuje postojanje entiteta koji se nazivaju elektroni. Njegove tvrdnje o elektronima su *metaforičke tvrdnje* – to nisu tvrdnje koje su u doslovnom smislu istinite ni lažne.
    - Ovaj oblik antirealizma je bio popularan 20. Polovinom prošlog veka. Postoje naravno i savremene varijante ovog stanovišta – to je tzv. naučni *fikcionalizam*.
  + Prema drugoj vrsti antirealizma, ako neka fizička teorija govori da su elektroni negativno naelektrisani, ona je istinita ukoliko elektroni uistinu postoje i negativno su naelektrisani, a netačna je ukoliko ne postoje i nisu negativno naelektrisani. Međutim, ova vrsta antirealista tvrdi da mi *nikada nećemo biti u stanju saznati šta je istina*.
    - Prema tome, druga vrsta antirealista ima prema naučnim tvrdnjama o nevidljivim naučnim entitetima stav apsolutnog *agnosticizma*.
* U nastavku ću izložiti dva argumenta u prilog realizmu, i jedan argument u prilog antirealizmu.

1. **Argument za realizam – argument o nepostojanju čuda.**

* Veliki broj naučnih teorija koje pretpostavljaju nevidljive entitete su izuzetno *empirijski uspešne* – daju odlična predviđanja o ponašanju objekata u vidljivom svetu. Šta nam ovaj empirijski uspeh teorija koje pretpostavljaju nevidljive entitete govori?
* Bilo bi izvenredno neobična koincidencija ukoliko bi teorija koja govori o elektronima i atomima proizvodila tačna predviđanja o vidljivom svetu, a da elektroni i atomi zapravo ne postoje.
  + Ukoliko ne postoje atomi i elektroni, šta objašnjava činjenicu da se teorija podudara sa vidljivim podacima? Ukoliko atomi i elektroni predstavljaju samo puku fikciju i metaforički govor naučnika, kako to da laseri funkcionišu? Bilo bi to pravo čudo! U skladu s tim, biti antirealista jeste analogno verovanju u čuda? Na kraju, zašto bismo verovali u čuda u nauci (kao antirealisti), kad već imamo opciju da pretpostavimo nevidljive entitete (npr. atome, elektrone itd.), da budemo realisti i objašnjavamo uspeh naučnih teorija bez pretpostavke čuda?
* Ovaj argument ima formu argumenta na osnovu najboljeg objašnjenja – *najbolje objašnjenje* činjenice da teorije koje pretpostavljaju nevidljive entitete imaju izuzetan empirijski uspeh jeste to da nema nikakvih čuda, već da su te teorije ispravne i da ti nevidljivi entiteti zaista postoje i ponašaju se onako kako teorije govore.

* Antirealisti na ovaj argument odgovaraju na različite načine.
  + Jedan od odgovora se poziva na činjenicu da, istorijski gledano, postoje mnogi primeri teorija za sada verujemo da su netačne, ali koje su u svoje doba bile prilično uspešne – jedan od poznatih primera je teorija flogistona.
  + Prema teoriji o flogistonu, sva zapaljiva tela sadrže nevidljivu supstanciju – flogiston - i prilikom sagorevanja oslobađaju flogiston iz sebe. Mi danas znamo da flogiston ne postoji, ali je ova teorija bila veoma uspešna u 16. i 17. veku, i prilično je dobro odgovarala empirijskim podacima dostupnim u to vreme. Štaviše, bila je to dominantna teorija koja je objašnjavala veliki broj fenomena – a pretežno sagorevanje.

1. **Argument za realizam – argument o nemogućnosti povlačenja jasne distinkcije između vidljivog i nevidljivog.**

* Uspešnost antirealizma zavisi od povlačenja jasne distinkcije između vidljivog i nevidljivog.
* Antirealisti smatraju da sve naučne iskaze možemo podeliti u dve vrste:

1. Iskazi koji se bave vidljivim entitetima i procesima.
2. Iskazi koji se bave nevidljivim entitetima i procesima.

* Ipak, ako se ova distinkcija ne može povući, realizam pobeđuje u debati zbog manjkavosti antirealističkog stanovišta.
* Realisti ističu da postoji *kontinuitet* u pogledu posmatranja raznih entiteta: ja mogu nešto da posmatram kroz prozor, kroz naočare, kroz lupu, kroz mikroskop itd. Ali budući da ovde postoji jasan kontinuitet (u svakom slučaju ja posmatram nešto), kako onda možemo da odredimo šta se smatra vidljivim, a šta ne? Elektroni se smatraju paradigmatičnim primerom nevidljivih čestica. Pa ipak, sami naučnici govore o *promatranju* elektrona pomoću detektora čestica. Poenta realista je sledeća: nema jasne granice između vidljivog i nevidljivog!
* Čuveni savremeni antirealist, Bas van Frasen, smatra da ovaj argument nije ubedljiv – ovaj argument samo pokazuje da postoje *granični slučajevi posmatranja* i da neke slučajeve ne možemo sa sigurnošću podvesti pod pojam vidljivog i nevidljivog. Ali to ne znači da distinkcija između vidljivog i nevidljivog nema smisla i da ne postoje naučni entiteti koji su nedvosmisleno nevidljivi. Van Frasen smatra da je za antirealistu sasvim dovoljno da postoje jasni slučajevi nevidljivih entiteta.

1. **Argument za antirealizam – argument nedovoljnog određenja.**

* Antirealisti ističu da je krajnji podatak na koji se pozivaju naučne teorije uvek opservacionog karaktera. (Mnogi realisti se slažu sa ovim.)
* Antirealisti tvrde da opservacioni podaci nedovoljno određuju naučne teorije koje pretpostavljaju nevidljive entitete – tj. određeni opservacioni podatak u principu može biti objašnjen putem mnogo različitih, međusobno inkompatibilinih teorija.
* Uvek će postojati izvestan broj konkurentskih i nespojivih teorija koje podjednako dobro mogu objasniti iste opservacione podatke.
* Poenta argumenta je sledeća: uvek postoje višestruka i inkompatibilnih objašnjenja naših opservacionih podataka, a mi nemamo načina da saznamo koje mođu njima je istinito – dakle, ne možemo postići znanje o nevidljivim entitetima.
  + Zaključak argumenta – antirealistički agnosticizam u pogledu nevidljivih fenomena je opravdan.
* Realisti odgovaraju na ovaj argument na sledeći način: ako su antirealisti u pravu i uvek postoje višestruka objašnjenja naših opservacionih podataka, a mi nemamo načina da saznamo koje mođu njima je istinito, onda ovaj argument ne pogađa samo naučne teorije o nevidljivim entitetima, već i naučne teorije o vidljivim entitetima.

**Instrumentalizam i realizam**

Prema instrumentalističkom shvatanju:

* Naučna teorija je pravilo ili princip (instrument) *raščlanjavanja i simboličkog predstavljanja izvesnih činjenica grubog iskustva*.
* U tom smislu, naučna teorija je samo rukovodeći princip ili tehnika (*instrument*) za izvođenje naučnih zaključaka o onome što se može opažati.
  + Naučne teorije *nisu* skraćeni opisi opažljivih podataka, niti iskazi o odnosima između opažljivih podataka.
    - Prema naučnom realizmu, teorije *jesu istiniti ili lažni iskazi*; teorije jesu *skraćeni opisi opažljivih podataka*.

**Instrumentalizam ima nekoliko neposrednih posledica:**

1. Tvrđenje da jedna teorija mora biti prevodljiva na jezik opažanja predstavljaju irelevantno i pogrešno razumevanje uloge naučne teorije.

* Vrednost jedne teorije u izvođenju istraživanja ne bi se povećala ako bi se moglo pokazati da je ona logički ekvivalentna nekoj klasi iskaza o nečemu što se može opažati. Isto tako, nemogućnost da se takva ekvivalencija ustanovi za bilo koju teoriju u fizici ne umanjuje njihov značaj kao *instrumenata za analiziranje činjenica iskustva* sa ciljem da se rese konkretni eksperimentalni problem.
* Npr. čekić je svesno napravljeno oruđe pomoću kojeg se različiti „materijali" mogu uobličiti tako da predstavljaju kutije, nameštaj ili zgrade. Način na koji se čekić može upotrebiti ne može se jednom zauvek odrediti, tako da se proizvodi koji nastaju njegovom upotrebom povećavaju i po broju i po vrsti. U svakom slučaju, smatrali bismo besmislicom kada bi neko rekao da je čekić u izvesnom uobičajenom smislu „ekvivalentan" onim stvarima koje su proizvedene ili se mogu proizvesti uz upotrebu čekića. Mi bismo isto tako smatrali čudnim pitanja o tome da li čekić adekvatno „predstavlja" proizvode koji su pomoću njega proizvedeni, ili o tome da li pored ovih proizvoda čekić označava „još neki" skup stvari koje bi se mogle proizvesti čekićem.
* Prema instrumentalističkom shvatanju teorija, jedna teorija je poput čekića ili nekog drugog fizičkog oruđa. *Teorije su intelektualna, a ne fizička oruđa*.
* Zbog toga nema smisla pokušaj da se jedna teorija prevede na neku određenu klasu iskaza o nečemu što se može opažati. Kao i funkcija fizičkog oruđa, funkcija jedne teorije sastoji se u organizovanju „sirovih podataka", a ne u sažetom izlaganju ili udvostručavanju takvih podataka.

1. Prema instrumentalizmu *nema smisla pitati da li su teorije istinite ili lažne*, već da li predstavljaju efektivne načine opisivanja eksperimentalnih pojava i načine izvođenja zaključaka na osnovu opisa tih pojava.
   * Ipak, sasvim je u skladu s instrumentalističkim shvatanjem reći da su neke teorije *superiornije* od drugih — bilo zato što služe kao efektivni rukovodeći princip u mnogo širem području istraživanja nego što je to slučaj s drugim teorijama, bilo zato što pružaju metod analize i predstavljanja činjenica koji omogućuje preciznije i bogatije zaključivanje nego što je to slučaj s drugim teorijama.

**Prednost instrumentalizma u odnosu na realizam:**

* Sasvim je obično i normalno da jedna naučna teorija bude formulisana pomoću tzv. *idealnih pojmova*, kao što su geometrijski pojmovi prave i kruga, ili specifičniji pojmovi fizike, kao što su trenutna brzina, *savršeni vakuum*, *beskonačno sporo širenje*, *savršena elastičnost* i drugi.
* Iako ovakvi ‘idealni’ ili ‘granični’ pojmovi mogu biti nagovešteni empirijskim činjenicama, najveći deo ovih pojmova *ne opisuje ništa što se može eksperimentalno opažati*. Zaista, za neke pojmove ove vrste izgleda sasvim nemoguće da oni, doslovno shvaćeno, mogu biti upotrebljeni u opisivanju nečeg postojećeg.
* Problem za realizam: ako jedna teorija izražava odnose između svojstava koja se *ne odnose* odnositi na postojeće stvari, onda nije jasno u kojem smislu se za ovu teoriju može reći da je istinita ili lažna. Ovo je problem za realiste, jer je realizam gledište prema kojem su naučne teorije iskazi o kojima ima smisla reći da su istiniti ili lažni.
* Na ovakve i slične teškoće *ne nailazi* instrumentalističko shvatanje teorija, jer prema ovom shvatanju, nema smisla pitati da li su teorije istinite ili lažne, već da li predstavljaju *efektivne* načine opisivanja eksperimentalnih pojava i načine izvođenja zaključaka na osnovu opisa tih pojava*.* 
  + Činjenica da naučne teorije sadrže izraze koji ne opisuju niti označavaju ništa u stvarnom iskustvu ili izraze koji nisu povezani s eksperimentalnim pojmovima instrumentalisti uzimaju kao potvrdu svoje pozicije, prema kojoj se teorije moraju shvatiti na osnovu svoje instrumentalne funkcije u istraživanju, a ne na osnovu toga što bi bile adekvatni i objektivni opisi nekih činjenica.

**Ograničenost instrumentalističkog stanovišta:**

* Predstavnici ovog shvatanja nemaju jednoznačno objašnjenje ontološkog statusa ’naučnih objekata’ (kao što su elektroni ili svetlosni talasi) koje mikroskopske teorije postuliraju.
  + Tj. nije jasno na koji se način o ovim ’naučnim objektima’, sa stanovišta instrumentalizma, može reći da predstavljaju postojeće objekte.
  + Ako je jedna teorija samo rukovodeći princip — tehnika u izvođenju zaključaka zasnovana na metodu opisivanja pojava — onda termini kao što su ’elektron’ i ’svetlosni talas’ *funkcionišu samo kao pojmovne veze* u pravilima opisivanja i zaključivanja.
  + Tada se značenje takvih termina iscrpljuje njihovom ulogom u usmeravanju istraživanja i u sistematisanju podataka opažanja i, u ovom smislu, izgleda da je *isključena* pretpostavka da bi se takvi termini mogli odnositi na fizički postojeće objekte i procese.
    - Predstavnici instrumentalističkog shvatanja ponekad su u ovom pitanju protivrečili samima sebi. Tako neki pisci, tvrdeći da je atomistička teorija materije prosto *tehnika u zaključivanju*, ipak su ozbiljno raspravljali o pitanju da li atomi postoje i tvrdili su da ima dovoljno svedočanstva koje pokazuje da atomi *stvarno postoje*. Drugi su eksplicitno tvrdili da su atomi i drugi „naučni objekti" uopšteni iskazi o odnosima između skupova pojava i da ne mogu biti pojedinačne postojeće stvari; međutim, oni su isto tako izjavljivali da se atomi kreću i da imaju masu.
    - Dosledno instrumentalističko stanovište ne dozvoljava pretpostavke o ’fizičkoj realnost’ ili ‘fizičkom postojanju’ bilo kojeg ’naučnog objekta’ (npr. atoma, elektrona itd.) koji se u nekoj teoriji postulira. Ako je teorija u kojoj se nalaze termini kao što su „atom" ili „elektron" samo rukovodeći princip, onda je neumesno pitanje da li „stvarno postoje" atomi.
* Kako instrumentalisti mogu da odgovore na prigovor o tome da ne dozvoljavaju fizičko postojanje/fizičku realnost naučnih entiteta kao što su atomi, elektroni itd.?
* Pre svega, postoji nekoliko kriterijuma fizičkog postojanja (tj. fizičke realnosti).

1. Možda je najpoznatiji uslov da se jedna stvar smatra fizički realnom da ta stvar ili događaj bude javno uočljiv kada su ostvarene određene mogućnosti opažanja. Na osnovu ovog kriterijuma, može se reći da fizički postoje štapovi, kamenje, bljesak munje, mirisi iz kuhinje i slično, ali se to ne može reći za bol koji čovek oseća kada iščaši nogu niti za crvene slonove koje pijanac vidi u delirijumu. Većina naučnih objekata nije fizički realna u ovom smislu.
2. Prema drugom kriterijumu, svaki ne-logički termin jednog zakona (eksperimentalnog ili teorijskog) označava nešto što je fizički realno, pod uslovom da je taj zakon potvrđen empirijskim svedočanstvom i da je u naučnoj zajednici prihvaćen kao verovatno istinit.

* Prema ovom kriterijumu, fizičko postojanje se pripisuje i teorijskim objektima kao što su svetlosni talasi, atomi, neutrini i talasi verovatnoće. Svako ko primenjuje ovaj kriterijum smatraće da su mnogi objekti koje postulira neka prihvaćena teorija fizički postojeće stvari, čak i pre nego što postoji empirijsko svedočanstvo koje u pojedinostima potvrđuje određene pretpostavke o tim objektima. Ovaj kriterijum prihvataju, izgleda, mnogi savremeni fizičari.

1. Ponekad se upotrebljava treći kriterijum fizičkog postojanja koji kaže da termin koji označava nešto fizički realno mora biti prisutan u više eksperimentalnih zakona, pod pretpostavkom da su ovi zakoni logički nezavisni jedan od drugog.

* Ako se prihvati, na primer, treći od navedenih kriterijuma, sasvim je očigledno da je instrumentalističko shvatanje potpuno spojivo s tvrđenjem da su atomi fizički realni!
  + Na osnovu ovoga, Nejgel zaključuje da suprotnost između instrumentalizma i realizma predstavlja samo spor o načinu izražavanja.

**Problemi za realizam:**

* Teškoće u realističkom shvatanju da su teorije istiniti ili lažni iskazi proizlazi iz činjenice da se ponekad *očigledno nespojive teorije koriste u objašnjavanju istih činjenica*.
  + Tako, na primer, tečnost ne može biti i sistem diskretnih čestica i kontinuirana sredina, iako naučne teorije o osobinama tečnosti u nekim slučajevima prihvataju jednu pretpostavku, a u drugim slučajevima drugu.

Postoje dva odgovora realista na ovaj prigovor:

1. Jedna teorija se može koristiti u datom području istraživanja iako je očigledno nespojiva s nekom drugom teorijom koja se takođe upotrebljava zato što je prva teorija prostija od druge i zato što u rešavanju određenih problema složenija teorija ne pruža zaključke koji se bolje slažu s činjenicama nego zaključci prostije teorije.

* Dakle, prostija teorija se može smatrati u izvesnom smislu specijalnim slučajem složenije teorije, a ne suprotnom teorijom.

1. Iako se za izvesno vreme mogu koristiti nespojive teorije, njihova primena je samo privremeno pomoćno sredstvo koje će se napustiti čim se izgradi neprotivrečna teorija opštija od obeju prethodnih.

* Tako, na primer, iako su postojala ozbiljna neslaganja između atomističkih teorija koje su se koristile na početku ovog veka u objašnjavanju mnogih činjenica fizike i hemije, ove suparničke teorije bile su zamenjene jednom jedinom teorijom o atomskoj strukturi koja se sada primenjuje i u fizici i u hemiji. Zaista, protivrečnosti koje mogu postojati između različitih teorija, od kojih je svaka ipak korisna u nekom ograničenom području istraživanja, predstavljaju često veliki podstrek u izgrađivanju opštije ali neprotivrečne teorijske strukture.

**Lari Laudan, *Progres i njegovi problemi***

* Nauka ima mnoštvo ciljeva: npr. ona treba da objasni i kontroliše prirodni svet, naučnici tragaju za istinom itd.
* Laudan tvrdi da je nauka suštinski *aktivnost rešavanja problema*.
* *Teorije* pružaju adekvatna rešenja problema.
* U tom smislu, problemi su pitanja nauke – teorije predstavljaju odgovore.
* Prvi i suštinski test za svaku teoriju jeste da li pruža zadovoljavajuća rešenja za važne probleme.
* Pri procenjivanju vrednosti teroija važnije je pitati da li one sačinjavaju *adekvatna rešenja* značajnih problema, nego pitati jestu li one istinite, potkrepljene, potvrđene itd.
* Postoje dve različite vrste problema koje nauke rešavaju.
  + Empirijski problemi
  + Pojmovni problemi

**Empirijski problemi**

* Empirijski problemi: bilo šta o prirodnom svetu što nas iznenađuje kao čudno, ili što treba da se objasni, sačinjava empirijski problem – npr. zapažamo da alkohol ostavljen u čaši brzo iščezava; tražiti objašnjenje tog fenomena jeste pokrenuti empirijski problem.
  + *Problemi se razlikuju od činjenica*, a rešavanje problema se ne može svesti na objašnjavanje činjenica.
* Pre svega, činjenice nisu problemi, jer predstavljaju istinite stavove o svetu – problemi su, kako Laudan smatra, bilo šta o prirodnom svetu što nas iznenađuje kao čudno, ili što treba da se objasni.
* Problemi priznati kao takvi u jedno vreme mogu prestati da budu problemi – činjenice nikada ne mogu tako da se preobražavaju.
* Postoje tri tipa empirijskih problema:

1. Nerešeni problemi – empirijski problemi koje još nije adekvatno rešila nijedna teorija.

* Oni pružaju podsticaj za naučni rast i progres – pretvaranje ovih problema u rešene predstavlja jedan od važnih načina na koji se ustanovljava naučni progres.

1. Rešeni problemi – empirijski problemi koje je neka teorija adekvatno rešila.

* Problem je rešen kada ga naučnici unutar određenog istraživačkog konteksta više ne smatraju neodgovorenim pitanjem. Naučne teorije treba da omoguće takvo razumevanje.
* Naravno, istorija nauke je krcata slučajevima u kojima su rešenja bila savršeno adekvatna za jednu epohu, bila potpuno neadekvatna za neku drugu.

1. Anomalni problemi – oni empirijski problemi koje neka teorija nije rešila, ali jeste jedna ili više njenih suparnica.

Tradicionalno se smatra da anomalije imaju dve glavne karakteristike:

1. Pojavljivanje čak i jedne anomalije za teoriju treba da *navede* racionalnog naučnika da je napusti.
2. Anomalije su *nesaglasne* sa teorijom za koju su anomalije.

Laudan smatra da obe ove karakteristike treba napustiti i, umesto njih, ističe da:

1. Pojavljivanje anomalije pobuđuje sumnje o nekoj teoriji, ali naučnik *ne mora* da bude prinuđen da napusti tu teoriju.

* Ovo potvrđuje i Dijem-Kvajnova teza: pri svakoj empirijskoj provei zahteva se čitava mreža teorija radi izvođenja nekog eksperimentalnog predviđanja. Ako se predviđanje ispostavi kao pogrešno, ne znamo gde unutar mreže da smestimo grešku. Odluka da je jedna posebna teorija unutar mreže lažna jeste, kako smatraju Dijem i Kvajn, potpuno proizvoljna.
* Takođe, Kun i Lakatoš smatraju da je gotovo svaka teorija u istoriji nauke imala neke anomalnosti ili pobijajuće primere.
* Shodno tome, Laudan zaključuje da su anomalije su važni, ali *ne i odlučujući* prigovori za određenu teoriju.

1. Anomalije *ne moraju* biti nesaglasne sa teorijama za koje su anomalije.

* Jedna od *ključnih oznaka progresa* jeste pretvaranje anomalnih i nerešenih empirijskih problema u rešene. Za svaku teoriju možemo pitati koliko je problema rešila i koliko joj se anomalija suprotstavlja. Ovo pitanje je jedno od ključnih oruđa za uporedno vrednovanje naučnih teorija.

**Pojmovni problemi**

* Pored empirijskih problema, postoji još jedna vrsta problema koja je u razvoju nauke bila jednako važna – to su pojmovni problemi.
* Ovaj tip problema su filozofi nauke često zanemarivali.
* Pojmovni problemi su *karakteristike samih teorija* i uopšte ne postoje nezavisno od teorija koje ih ispoljavaju – u tom smislu, oni nemaju onu autonomiju koju imaju empirijski problemi.
* Pojmovni problemi za teoriju T nastaju na nekoliko načina:

1. Kada T ispoljava izvesne unutrašnje nesaglasnosti, ili kada su njene osnovne kategorije nejasne – ovo su unutrašnji pojmovni problemi.

* Najočigledniji tip unutrašnjeg pojmovnog problema nastaje s otkrićem da je teorija *samoprotivrečna*.
* Drugi tip unutrašnjih pojmovnih problema nastaje usled *pojmovne dvosmislenosti* ili *cirkularnosti* unutar same teorije.

1. Kada je T u sukobu sa nekom drugom teorijom ili učenjem za koje zastupnici teorije T veruju da su racionalno utemeljeni – ovo su spoljašnji pojmovni problemi.

* Dakle, do ovih problema dolazi kada *sami zastupnici* neke teorije T veruju da je suparnička teorija racionalno utemeljena.

**Model naučnog progresa zasnovan je na rešavanju problema**

Osnovne teze modela naučnog progresa glase:

* Rešeni problem – empirijski ili pojmovni – *osnovna je jedinica naučnog progresa*.
* Cilj nauke je da *maksimizuje* područje rešenih empirijskih problema, uz *minimizovanje* područja anomalnih i pojmovnih problema.
* Što su brojniji i teži problemi koje teorija može adekvatno rešiti, to je ona bolja.
* Ako jedna teorija može rešiti značajnije probleme nego neka suparnica, ona je poželjnija u odnosu na nju.
* Ako se u korist teorije računa to što može nagomilavati rešene empirijske probleme, onda takođe treba računati protiv teorije ako ona rađa anomalne i pojmovne probleme – u tom smislu, delotvornost teorije u rešavanju problema zavisi od ravnoteže koju uspostavlja između svojih rešenih i nerazrešenih problema.
* Mera procene za neku naučnu teoriju: delotvornost teorije u rešavanju problema određena je brojem i važnosti empirijskih problema koje ta teorija rešava i odbijanjem od tog broja i važnosti anomalija i pojmovnih problema koje ta teorija rađa.
  + Progres može nastupiti ako i samo ako sled naučnih teorija u nekom domenu pokazuje sve viši stepen delotvornosti rešavanja problema.

**Laudanova kritika Kuna**

* Tomas Kun u suštini predlaže da upravo nagomilavanje velikog broja anomalija navodi naučnike da napuste teoriju. Problem sa Kunovim predlogom su mnogostruke:
* Kun ne nudi nikakav pokazatelj da utvrdimo koji konkretan broj anomalija ne treba da uznemiruje naučnika, a nakon kojeg broja anomalija naučnik treba da bude spreman da napusti teoriju.
* Kunov predlog se ne može usaglasiti sa istorijskom činjenicom da su naučnici često napuštali teoriju uprkos samo nekoliko anomalija, a u drugim prilikama zadržavali teoriju uprkos velikom broju empirijskih pobijanja.
* Laudan predlaže da se računa koliko anomalija teorija rađa, nego pre koliko su saznajno *važne* te anomalije.
* Ako je teorija jedina poznata teorija u nekom posebnom domenu, ona može imati desetine pobijajućih primera i verovatno nijedan od njih neće biti od odlučujuće važnosti.
* Ako na vidiku nema alternativne teorije koja bi je zamenila, svako razmišljanje o njenom napuštanju bi predstavljalo saznajni poraz.
* Na taj način, ocenjivanje važnosti svakog anomalnog problema za teoriju mora da se izvrši unutar konteksta drugih takmičarskih teorija u domenu. Ukoliko takve teorije postoje, tada možemo pitati da li neki poseban nerešeni problem koji ispoljava teorija T1 ispoljavaju i njene suparnice.
* Još jedan važan činilac koji utiče na težinu neke anomalije jeste njena starost i njen pokazani otpor prema rešenju.

**Dijem i Kvajn**

**Dijemova i Kvajnova holistička teza**

* Dijemova holistička teza (DT): empirijska tvrđenja su međusobno povezana na način da ne možemo govoriti o opovrgavanju ili potvrđivanju izolovanih iskaza.
* Kvajnov holistička teza (KT): uvek možemo zadržati neki pojedinačni iskaz tako što ćemo izvršiti izmene u drugim delovima sistema.

Tvrdnja koja je u osnovi i Dijemove i Kvajnove holističke teze:

* Teorijska tvrđenja ne stoje sama za sebe, već su *međusobno povezana* unutar mreže zakona koji čine potpunu reprezentaciju iskustva.
* Odatle sledi da se istinitost ili lažnost takvih tvrđenja ne može odrediti nezavisno od ostatka sistema. U holističkoj slici nauke koju Dijem i Kvajn prihvataju, jedinica empirijskog značenja nisu termini ili pojedinačni iskazi, već *celokupne teorije*.

**Dijemova kritika realizma**

* Dijem je kritički razmatrao realizam koji su mahom zastupali teoretičari u drugoj polovini 19. veka.
* Ovaj realizam se ogledao u ubeđenju da *nauka traga za istinom* te da, iako teorija ne može da bude potvrđena, možemo da se nadamo da ćemo eliminacijom rivalskih hipoteza na kraju doći do one istinite. Ovakav postupak, koji nam omogućava da jednu hipotezu odbacimo a drugu potvrdimo, nazvan je *krucijalni eksperiment*.
* Dijem odbacuje realističke pretpostavke prema kojim teorija treba da *oslikava stvarnost*.
  + Dijem se priklanja *instrumentalističkom* shvatanju, prema kojem teorije treba da pruže *ekonomično predstavljanje* fizičkih zakona i njihovu klasifikaciju. Naučni zakoni nisu ni istiniti ni lažni, već samo aproksimativni. Budući da samo *simbolizuju prirodu*, ne možemo očekivati da će nam pružiti tačnu i konačnu sliku stvarnosti.

**Dijemova teza**

* *Konkluzivno opovrgavanje pojedinačne naučne hipoteze nikada nije moguće.*

* + I pored raspoložive evidencije protiv neke hipoteze, zbog suštinske međupovezanosti hipoteza i pretpostavki unutar jednog teorijskog sistema uvek postoji mogućnost da se data hipoteza spase putem neke *adekvatne modifikacije pomoćnih pretpostavki* na nekom drugom mestu u datom teorijskom sistemu.

**Dijem: krucijalni eksperiment u fizici nije moguć**

* Izvodeći neki eksperiment fizičar implicitno priznaje tačnost čitave grupe teorija bez kojih taj eksperiment ne bi ni mogao da bude izveden, pa otuda u slučaju da se predviđanje ne ostvari možemo samo konstatovati da je pogrešan neki od stavova koji su poslužili za izvođenje predviđanja, a da pri tom ne znamo koji je to. Na pitanje koji je od tih stavova pogrešan, krucijalni eksperiment ne pruža odgovor.
* Neka je *H* hipoteza čiju valjanost treba testirati. Hipoteza *H* sama po sebi ne implicira nikakve opservacione iskaze. Da bismo dedukovali njene opservacione posledice, moramo joj dodati neke početne uslove *A*. Pored toga, kako hipoteza *H* najčešće ne predstavlja neki izolovani sistem, moramo pretpostaviti i neku pozadinsku teoriju *T*.
* Pretpostavimo sada da *H* + *A* + *T* implicira opservacioni iskaz *O*. Pretpostavimo dalje da nakon krucijalnog eksperimenta opažamo da je *ne-O* slučaj. Da li nam ovo omogućava da zaključimo da je hipoteza *H* lažna? Odgovor je negativan. Možemo zaključiti samo to da postoji bar jedno lažno tvrđenje unutar korpusa *H* + *A* + *T*, a ono nikako ne mora biti upravo hipoteza *H*. Ovo Dijema navodi na zaključak da je „*fizička nauka sistem koji se mora uzimati kao celina*“ (Dijem 2003: 192) te da se „poređenje nužno uspostavlja između teorije kao *celine* i eksperimentalnih činjenica kao *celine*“ (Dijem 2003: 211).

**Kvajnova teza**

* Kvajnova teza je *jača* od Dijemove: on je smatrao da je teoriju *uvek moguće* prilagoditi svedočanstvu, tako što će se izvršiti izmene u ostatku sistema, a to bi u ovom kontekstu značilo da *uvek postoji* skup teorijskih pretpostavki na osnovu kojih je moguće spasiti hipotezu.
  + Dijemova teza je *slabija*: on ne smatra da takve pretpostavkeuvek postoje, već da fizičar nikada *ne može* *biti siguran* da nijedna takva pretpostavka *ne postoji*.
* Kvajnova modifikacija Dijemove teze ogleda se u sledećem. Na prvom mestu, za Kvajnovu poziciju karakterističan je radikalniji oblik holizma. Kao što smo videli, Dijem je smatrao da fizička teorija sačinjava povezanu celinu i da ne možemo proveravati izolovane hipoteze.
* Kvajn ovoj celini dodaje i matematiku i logiku, što onda znači da kada proveravamo izvesne hipoteze, provera uključuje sve elemente celine. Jedinica empirijskog značenja je, kao što bi rekao Kvajn, *celokupna nauka*.
  + Na taj način je Kvajn univerzalizovao Dijemovu tezu, smatrajući da se ona može odnositi na celinu ljudskog znanja.
  + Ne samo izolovana naučna hipoteza, već *svaki iskaz* koji je osporen nekom evidencijom, *možemo spasti* ako izvršimo dovoljno drastično prilagođavanje na nekom drugom mestu u sistemu.
* DT (Dijemova teza) i KT (Kvajnova teza) su dve različite teze:
  + KT je *jača* od DT, kako iz razloga što nije ograničena na fizičke teorije, tako i usled Kvajnovog odbacivanja distinkciije analitičko/sintetičko:
    - Kvajn tvrdi da su čak i analitički iskazi (uključujući iskaze logike i matematike) podložni reviziji, iako u različitom stepenu, kao što je slučaj sa empirijskim iskazima.
    - Kvajnova teza u sebe uključuje DT, ali kako DT ne tvrdi ništa o matematičkim i logičkim istinama, jasno je da *KT ima širi opseg*.

**Teza subdeterminacije**

* *Teza subdeterminacije*: moguće su empirijski ekvivalentne, inkompatibilne teorije koje objašnjavaju i jednako su potkrepljene istim skupom svedočanstva. Svedočanstvo nam, otuda, ne može pomoći da odlučimo kojoj od njih da damo prednost.
* Evo, u najkraćem, šta se podrazumeva pod subdeterminacijom fizičkih teorija:
* Činjenice ne determinišu teoriju *jednoznačno*. Moguće su mnoge protivrečne (ili nesamerljive) teorije o istom skupu činjenica.
* Ukoliko upotrebimo jezik koji je malo više tehnički, teza se može izraziti na sledeći način:
* Ako imamo teoriju T, uvek možemo konstruisati neku teoriju T\*, koja će biti *empirijski ekvivalentna* sa T (to jest, imati iste empirijske posledice), ali će biti i *logički inkompatibilna* sa T, i to *u netrivijalnom smislu*.
* Teza o subdeterminaciji je metodološki krajnje značajna, jer ako se prizna njeno univerzalno važenje, onda *realistička stanovišta moraju da padnu*.

↓

* + Naime, ako uvek postoji mogućnost formulacije niza međusobno logički inkompatibilnih, ali empirijski ekvivalentnih teorija o bilo kom segmentu sveta, onda teško da se može govoriti o nekom putu nauke ka *istini*.
* U kasnijim radovima Kvajn svoju tezu formuliše kao *tezu subdeterminacije*.
  + Teza subdeterminacije tvrdi da može postojati *više nesaglasnih teorija koje objašnjavaju isti korpus svedočanstva*.
  + Ukoliko su nam dostupna ista svedočanstva, moguće je konstruisati dve različite teorije koje će ih podjednako dobro objašnjavati.
* Jednostavan dokaz teze o subdeterminisanosti teorija možemo formulisati i na sledeći način:
* Ukoliko teorija implicira neko svedočanstvo, onda možemo konstruisati *čitav niz teorija* koje to takođe čine.
* Drugim rečima, postoji *beskonačno* mnogo teorija koje impliciraju *iste* iskaze svedočanstva.
* Ako teorije povlače opservacione posledice samo uz pomoć dodatnih pretpostavki, onda je teoriju zajedno sa odgovarajućim pomoćnim pretpostavkama uvek moguće prilagoditi bilo kojem svedočanstvu koje joj se protivi. Posledica toga jeste da za bilo koje svedočanstvo i bilo koje dve rivalske teorije, *T* i *T΄*, postoje odgovarajuće pomoćne pretpostavke *A* takve da će *T*’ & *A* biti empirijski ekvivalentno *T*-u (zajedno sa njenim pomoćnim pretpostavkama). Otuda, svedočanstvo ne može da odluči između njih.

**Eliot Sober, Kreacionizam**

* Sober ističe da treba izbegavati da sadašnja shvatanja (tj. shvatanja koja nam pruža današnji napredak nauke) primenjujemo na prošlost i procenjivanje prošlih teorija.
* U tom smislu, pogrešno je pretpostaviti da ideja koju *sada* smatramo neprihvatljivom *nikada* nije bila deo istinske nauke.

Uzmimo npr. tvrdnju da je frenologija pseudonauka.

↓

* + Frenolozi su smatrali da su određene psihološke karakteristike lokalizovane u određenim regijama mozga, te će stoga određena udubljenja i izbočine na lobanji ukazivati na to koje psihološke karakteristike imamo i u kojoj meri su kod nas prisutne.
* Kada se savremeni naučnici osvrnu na frenologiju, skloni su da je smatraju *pseudonaukom*.
* Danas svakako imamo ozbiljne dokaze protiv frenološkog istraživačkog programa. Ali to *ne znači* da se osobe koje su radile u okviru tog programa *nisu* bavile naukom. Njihove ideje su bile pogrešne, ali bilo bi anahrono očekivati da su znali ono što mi sada znamo.
* Današnji zastupnici frenologije se ponašaju na način koji se može nazvati *nenaučnim*; međutim, to ne znači da su njihovi stavovi nenaučni. Ovi ljudi podržavaju teoriju koja je odbačena na osnovu mnoštva naučnih dokaza. Stavovi su naučni u tom smislu što su naučno proverljivi – a ljudi se ponašaju nenaučno kada odbijaju da razmotre relevantne dokaze.
* Slično kao u slučaju frenologije, tvrdnja da je Zemlja ravna je naučna tvrdnja – ona se može naučno testirati.
* Ipak, pristalice hipoteze ravne Zemlje se *ne ponašaju naučno* kada dogmatski prihvataju ovu savršeno proverljivu tvrdnju, iako postoji mnogo dokaza protiv nje.

Ovi primeri nas dovode do glavnog problema – problema naučnog statusa kreacionizma:

* Kreacionisti tvrde da su neke osobine živih bića delo *inteligentnog tvorca*, Boga, i poriču da su prirodni procesi dovoljni da objasne sve odlike živih bića.
* Prema kreacionistima, univerzum i život (na Zemlji) je stvorio Bog.
* Kreacionisti tvrde da knjiga *Postanja* predstavlja istinsku istoriju univerzuma i živih bića.

Sober postavlja sledeće pitanje: da li je kreacionizam naučna teorija?

* + Pre svega, treba istaknuti da iza kreacionizma često stoji politički program – tj. oni žele da se učenje o evoluciji smanji ili izbaci iz nastave i da se nametne učenje biblijske priče o Božijem stvaranju sveta.
  + Kako bi zataškali ovaj program, osmislili su termin ’naučni kreacionizam’ – reč je o pokušaju da se odbrani kreacionizam pozivajući se na nauku, a ne na autoritet Biblije.
    - Jedna od teza naučnog kreacionizma je da Darvinov mehanizam prirodne selekcije zapravo izražava samo puku tautologiju, poput iskaza ’svi bećari su neoženjeni’.
    - Kreacionisti u osnovi ovog mehanizma vide princip preživljavanja najsposobnijih; ali ko su najsposobnije jedinke?; pa, one koje preživljavaju! – to je, kako kreacionisti smatraju, samo prazno objašnjenje.
    - Takođe, naučni kreacionisti smatraju da istraživanje fosila, kojim se bavi paleontologija, može da pruži dokaze za evolucionizam ako i samo ako postoji jasan pokazatelj kontinuiteta između različitih vrsta – ipak, postoje mnoge generacijske šupljine u razvoju ranijih vrsta (npr. za mnoge savremene vrste nemamo fosile koji bi ukazivale na kontinuitet evolutivnog razvoja od ranijih vrsta).
* Sober smatra da su *neke* od hipoteza koje kreacionisti zastupaju proverljive i u tom smislu ova teorija je slična doktrini frenologije i idejama pristalica hipotez ravne Zemlje.
  + Ako je to tako, onda bi, kako Sober smatra, zaključak bio da kreacionizam, kao i npr. frenologiju, treba držati *van javnih škola* ali ne zato što je reč o nenaučnim teorijama, već zato što je reč o teorijama koje su naučno pobijene.

**Šta Sober zamera kreacionizmu?**

* Kreacionizam nije uspeo da razvije naučnoistraživački program u okviru koga bi se specifična tumačenja formulisala i testirala.
* S druge strane, sadašnja evoluciona teorija je formulisala i testirala bezbrojne hipoteze, o kakvima Darvin nije ni sanjao.
* Današnji kreacionizam, međutim, umnogome je nalik kreacionizmu iz davnih vremena, po tome što *osnovna tvrdnja da je Bog stvorio ovu ili onu karakteristiku živog sveta nije elaborirana i proširena*.

Iz ovog uvida Sober izvodi sledeći stav:

* Istinske naučne teorije se proširuju i usavršavaju tokom vremena, na takav način da se omogući i uključivanje novih opažanja.
* Kod kreacionizma se primećuje stagnacija u tom smislu, što je znak da je nešto u toj teoriji pošlo naopako.
* Ipak, uprkos nedostacima koje kreacionizam ispoljava, Sober smatra da kreacionizam ne treba izbrisati iz istorije naučnog obrazovanja – tj. kreacionizam je tema koju svakako treba pominjati u naučnom obrazovanju.
* Kreacionizam je bio uticajna ideja s kojom se evoluciona teorija nadmetala.
* U tom nadmetanju je nastao jedan od sjajnih primera argumentacije – reč je o *argumentu na osnovu dizajna*; argument kreacionista prema kojem se činjenica da su organizmi prilagodljivi može objasniti samo hipotezom da su ti organizmi proizvod inteligentnog tvorca (ili dizajnera).
* Ovaj argument kreacionista je zamišljen kao pravi *naučni argument*.
  + - Zapravo, o tome da je argument još uvek aktivan svedoči činjenica da postoji čitava grupa savremenih kreacionista koji u poslednjih dvadesetak godina nastoje da opravdaju ovaj argument pozivajući se na savremena naučna otkrića!
    - Šezdesetih godina prošlog veka kreacionisti su oživeli ovaj argument i formulisali nove verzije.

**Argument na osnovu dizajna**

* Iako postoje mnoge verzije ovog argument (npr. kod Tome Akvinskog), Sober koristi verziju argumenta koju je dao Vilijam Pejli (1805). Argument na osnovu dizajna je vrsta tzv. *teleološkog argumenta* (tj. argumenta koji se poziva na pojam *svrhovitosti i cilja*) i zamišljen je od strane svojih zastupnika, kako Sober smatra, da bude zaključak na osnovu najboljeg objašnjenja (tj. reč je o abduktivnom argumentu).
* Argument polazi od sledećeg zapažanja:
  + Organizmi su složeni i dobro prilagođeni: živi organizmi imaju složenu strukturu, a njihova složenost ne predstavlja zbrku nekoordinisanih delova; naprotiv, različiti delovi doprinose skladnom funkcionisanju organizma kao celine. Pejli razmatra dva moguća objašnjenja ovih zapažanja:

1. Živa bića je stvorio inteligentni tvorac (tj. dizajner).
2. Slučajne fizičke sile su delovale na grudve materije i pretvorile ih u živa bića.

* Pejlijev cilj je bio da pokaže da je prvo objašnjenje prihvatljivije od drugog. Da bi nas ubedio da je hipoteza dizajna bolje potkrepljena nego hipoteza slučajnosti, Pejli je napravio *analogiju*.   
  pretpostavimo da šetate pustarom i pronađete sat. Otvorite ga i primetite da je složen (da ima složenu strukturu) i da su mu delovi povezani na takav način da sat kao celina odgovara zadatku merenja vremena. Kako biste objasnili postojanje i karakteristike tog predmeta?

1. Jedna je mogućnost da je sat proizvod inteligentnog tvorca; složen je i prilagođen zadatku merenja vremena jer ga je časovničar tako napravio.
2. Druga mogućnost je da su slučajni fizički procesi delovali na komade metala i proizveli sat. Kiša i vetar i munje udarali su u grudvu materije i pretvorili je u sat.
   * + - Koje objašnjenje postojanja sata i njegovih osobina je prihvatljivije?
       - Pejli smatra da osobine sata mnogo bolje podržavaju hipotezu dizajna.
       - Pejli ovo brani na osnovu dve ključne *sličnosti* koje pronalazi i kod sata i kod živih organizama:

(a) postojanje neke svrhe (kod sata, svrha je merenje vremena; kod živih bića, svrha je preživljavanje i reprodukcija);

(b) kompleksno uređenje delova koji služe ostvarenju te svrhe (kod sata, to su njegovi delovi; kod živih bića, reč je o njihovim organima i delovima tela) – na osnovu ovoga Hjumovo shvatanje argumenta zaista ima opravdanje: ima smisla ovaj argument protumačiti kao argument na osnovu analogije!

* + Pejli smatra da ukoliko se s njim slažemo u pogledu sata, moramo se takođe složiti da je prihvatljivije prihvatiti i da je inteligentni tvorac stvorio žive organizme. Logika oba argumenta je ista.

**Hjumova kritika ovog argumenta**

* Hjum nije shvatio argument na osnovu dizajna kao zaključak na osnovu najboljeg objašnjenja, već pre kao argument po analogiji. Ovakvo shvatanje ovog argumenta čini veliku razliku.
* Po Hjumu, ovaj argument se oslanja na *analogiju* između živih bića i artefakata:

1. Satovi su proizvod inteligentnog tvorca.
2. Satovi i organizmi su *slični*.
3. Organizmi su proizvod inteligentnog tvorca.

* Ovako shvaćen, ovaj argument nije zamišljen da bude deduktivno validan – tj. ovako interpretiran, ovaj argument nije zamišljen da zaključak sa izvesnošću sledi iz premisa; već je zamišljen tako da premise samo podržavaju zaključak.
* Argumenti po analogiji su jači ili slabiji u zavisnosti od toga koliko su dva objekta međusobno slična.
* Pogledajmo dva primera argumenta po analogiji:

1. Kod ljudskih bića postoji cirkulacija krvi.
2. Ljudska bića i psi su slični.
3. Dakle, kod pasa postoji cirkulacija krvi.
4. Kod ljudskih bića postoji cirkulacija krci.
5. Ljudska bića i biljke su slični.
6. Dakle, kod biljaka postoji cirkulacija krvi.

* Prvi argument je svakako jači od drugog, jer su ljudska bića mnogo *sličnija* psima nego biljkama.
* Sada vidimo da ukoliko argument na osnovu dizajna shvatimo kao argument po analogiji, proizlazi da je reč o vrlo slabom argumentu.
  + Satovi su napravljeni od stakla i metala, oni ne mogu da dišu, rastu, ili se reprodukuju itd. Zaista, teško je zamisliti različitije stvari nego što su satovi i živa bića. Stoga bi bilo nečuveno tvrditi da organizmi imaju dato svostvo samo zato što ga imaju satovi.
  + Dakle, Hjum zaključuje, reč je o argumentu *na osnovu slabe analogije*.

**Druga Hjumova kritika argumenta na osnovu dizajna**

* Argument na osnovu dizajna je zamišljen kao *induktivni argument*: čak ni njegovi zastupnici ne tvrde da premise garantuju istinitost zaključka, već da ga čine više ili manje verovatnim.
* Osnovna Hjumova ideja u ovoj kritici je da je *veličina uzorka* odlučujući faktor koji utiče na snagu induktivnog zaključka.
* Prema tome, da bismo imali jak razlog da mislimo da su organizmi u našem svetu proizvod inteligentnog dizajna, moramo pre toga da vidimo mnoštvo drugih svetova i inteligentne dizajnere koji proizvode organizme na njima. Ali, koliko smo takvih svetova posmatrali? Odgovor je: nijedan. Tako je veličina uzorka na osnovu kojeg bismo izveli induktivni zaključak u slučaju argumenta na osnovu dizajna jednaka nuli.
  + Ako se zastupnici argumenta na osnovu dizajna sada pozovu na strategiju da uopšte ne moramo da posmatramo nastanak *univerzuma*, već nastanak *običnih svrhovitih predmeta* (npr. poput satova i ostalih mehaničkih naprava), vraćamo se na prethodnu Hjumovu kritiku i argument opet pada.

**Darvin i argument na osnovu dizajna**

* Sober navodi vrlo detaljno Darvinovo objašnjenje prirodne selekcije.
* Soberova poenta je u tome da u formulaciji argumenta na osnovu dizajna kreacionisti polaze od pretpostavke da je proces prirodne selekcije *slučajan*, te da iz tog razloga ne može da stovri red i uređenost iz nereda – u tom smislu, Pejli pita kakva je verovatnoća da su munje i vetrovi stvorili sat! Moramo priznati, praktično nikakva!
* Razmotrimo milijardu načina na koje možemo da sastavimo delove na auto-otpadu; od tih milijardu načina, samo bi mali broj dao automobli koji funkcioniše. Iz toga možemo da zaključimo da ukoliko tornado pređe preko otpada prilično je sigurno da od delova neće napraviti automobil koji radi!
* Ali implicitna pretpostavka ovde je da se svaka kombinacija delova može pojaviti sa *istom verovatnoćom* kao i sve ostale kombinacije. Međutim, prema Darvinu, prirodna selekcija nije proces u kojem svaki mogući ishod ima podjednaku verovatnoću.

**Prigovori kreacionista procesu prirodne selekcije**

* Kreacionisti često ističu da se biolozi vrlo često suočavaju sa osobinama živih bića za koje *ne postoji zadovoljavajuće adaptivno objašnjenje*:
* Pande su vegetarijanci koji se hrane bambusom, ali imaju šape, kao i ostali medvedi, koje uopšte *nisu dobro prilagođene* guljenju bambusa.
* Ljudi imaju kičmeni stub koji *nije preterano dobro prilagođen* hodu na dve noge, već na četiri, kao kod naših predaka.
* Na osnovu ovih primera, kreacionisti zaključuju da proces prirodne selekcije ne uspeva da nam pruži adaptivno objašnjenje ovakvih osobina: oni smatraju da to što evolucionisti kažu da su ove osobine zaostatak od ranijih predaka, nije naročito uspešno objašnjenje.
* Međutim, postojanje sličnih, nefunkcionalnih osobina kod živih organizama predstavlja ozbiljan problem i za kreacioniste. Na primer, kako bi kreacionisti objasnili sledeće osobine?
* Ljudski fetus razvija škržne proreze, a zatim u toku daljeg razvoja ih gubi.
* Mravojedima rastu zubi koji se resorbuju u vilicu pre rođenja.
* Pitanje za kreacionistu je: *zašto bi inteligentni dizajner stvorio ovakve osobine, samo zato da bi ih povukao?*
* Nasuprot tome, prirodna selekcija nam kaže da *organizmi zadržavaju osobine koje svedoče o njihovom poreklu!* Ovaj odgovor objašnjava prethodne dve osobine (koje kreacionizam jako teško može da objasni), ali i prve dve – panda ima šape koje nisu prilagođene guljenju bambusa, jer, kao i ostali medvedi, vodi poreklo od zajedničkog pretka koji je bio mesožder: ova osobina će se iskoreniti (tj. izmeniti) u toku daljeg evolutivnog razvoja pandi.

**Zašto je kreacionizam nenaučno stanovište? – Poperovska kritika**

* Kreacionizam nije naučna teorija, jer je *neopovgrljiva*. (Ova kritika ima korene u stanovištu Karla Popera.)
  + Ako mislite da je Bog stvorio univerzum i sva živa bića, možete se držati tog uverenja uprkos svoj kontraevidenciji.
  + Uvek se može dodatno modifikovati teza kreacionizma da naučna kontraevidencija postane nevažeća.
  + Na taj način, iskazi o Bogu nisu podložni opovrgavanju i *ne mogu* imati naučni karakter.

**Zaključci**

* Sober zaključuje: istorijat nauke daje osnovu za optimizam; to se uopšte ne može reći za kreacionističku „nauku“.
* Naučno istraživanje uključuje proveru i modifikovanje teorija. Evolucionisti mogu da promene mišljenje o određenim hipotezama a da i dalje ostanu evolucionisti. Opšti okvir evolucionih ideja ostavlja dosta prostora za usavršavanje i debatu.
* Nasuprot tome, postoji više argumenata koje kreacionisti stalno iznova navode, uprkos činjenici da su ih naučnici više puta kompetentno opovrgli:
* Na primer, kreacionisti ponekad prigovaraju tehnikama datiranja fosila i geoloških slojeva u kojima se nalaze. Takođe, ponekad tvrde da drugi zakon termodinamike pokazuje da prirodni procesi ne mogu da stvore uređenost iz neuređenosti – *u pogledu ovoga kreacionisti greše.*
* Na kraju, kreacionisti navode činjenicu da ima mnogo svojstava živog sveta koja evoluciona biologija trenutno ne može da objasni. Naučnici svakako nemaju odgovore na sva pitanja, ali tragaju za njima, dok kreacionisti, s druge strane, imaju *univerzalan odgovor na sva ta pitanja*: postanak života, rasprostranjenost načina reprodukcije i sve ostalo objašnjavaju s četiri reči „To je božja volja“.
  + Taj njihov *odgovor je nemoguće falsifikovati* – tj. nemoguće je opovrgnuti ga, te po Poperu ne bi mogao da predstavlja naučni iskaz.
* Sadašnje teorije kreacionizma su neuspele i dugoročni istorijski bilans mu je žalostan. Stoga ne iznenađuje što biolozi izraz „kreacionistička nauka“ smatraju za kontradikciju.