

časopis *za* **kritiko** **znanosti**



Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Stegmüller, Ule

64/65 1984

UDK3

časopis *za* **kritiko znanosti**

Vsebina

- 3 Thomas Kuhn / Objektivnost, vrednostna sodba in izbor teorije
- 17 Imre Lakatos / Zgodovina znanosti in njene racionalne rekonstrukcije
- 53 Thomas Kuhn / Dodatne misli o paradigmah
- 69 Paul Feyerabend / Proti metodi
- 93 Wolfgang Stegmüller / Kombiniran dostop k razumevanju dinamike teorij
- 121 Andrej Ule / O znanstveni pojasnitvi in ideološkemu samoopravičevanju
- 183 Andrej Ule in Slavko Hozjan / Analitična znanost kot racionalna rekonstrukcija znanosti

64/65 1984

UDK 3



PO 2525/86

Časopis za kritiko znanosti

64/65

zbornik Struktura znanstvene paradigme in razvoj znanosti
november, 1984, letnik XIV, UDK 3

Izdajata

Univerzitetni konferenci Zveze socialistične mladine Slovenije Maribor in
Ljubljana

Revijo sofinancirata Kulturna skupnost Slovenije in Raziskovalna skupnost
Slovenije

Izdajateljski svet

dr. Andrej Kirn, Tomaž Krašovec, Zdravko Kravanja, Franci Pivec (predsednik),
Rudi Podgornik, Marjan Pungartnik, Ivo Soče

Uredništvo

Milan Balažič, Igor Bavčar, Peter Gruden, Srečo Kirn (odgovorni urednik),
Andrej Klemenc, Bojan Korsika, Bogomir Kovač, Lev Kreft, Mitja Maruško,
Igor Omerza, Rudi Podgornik, Leo Šešerko (glavni urednik), Nada Špolar-Kirn,
Samo Škrbec, Peter Wieser, Siniša Zarič, Pavle Zgaga, Janko Zlodre (tehnični
urednik)

Lektor

Miha Bregant

Naslov uredništva

Kersnikova 4/II, Yu — 61000 Ljubljana, uradne ure (torek, sredo in četrtek od
11. do 13.), tel. 061/319-498

Naročnina

Cena številke 50,00 din, cena dvojne številke 250,00 din, celoletna naročnina
je 700,00 din.

Številka žiro računa: 50101-678-473030, UKZSMS, Predsedstvo, Kersnikova 4,
(za Časopis)

Tisk

Tiskarna Kresija, p.o. Ljubljana, Gosposvetska 13, p.p. 518

Po sklepu Republiškega sekretariata za prosveto in kulturo št. 421-1/74 z
dne 14. 3. 1974 je revija oproščena temeljnega davka od prometa proizvodov.
Nenaročenih rokopisov ne vračamo.

UDK 3

64/65 1984

Objektivnost, vrednostna sodba in izbor teorije

Thomas Kuhn

V predzadnjem poglavju kontroverzne knjige, prvič objavljene pred petnajstimi leti, sem obravnaval načine, kako pridejo znanstveniki do tega, da opustijo nekoč cenjeno teorijo ali paradigmo v prid druge. Takih odločitvenih problemov, sem napisal, „ni moč razložiti z dokazom“. Pri pretresanju njihovega mehanizma imamo zato opraviti „s tehnikami prepričevanja ali z argumenti in protargumenti v situaciji, v kateri ne more biti dan dokaz“. V takih okoliščinah, sem nadaljeval, „dolgotrajno upiranje [novi teoriji] (...) ni kršenje znanstvenih norm (...). Čeravno zgodovinar lahko vselej najde ljudi, npr. Priestleyja, ki so se nerazumljivo upirali tako dolgo, kot so se, ne bo našel točke, na kateri postaja upor nelogičen ali neznanstven.“¹ Take vrste izjave odkrito načenjajo vprašanje, zakaj bi — v odsotnosti obvezujočega kriterija za znanstveni izbor — sčasoma tako izrazito naraslo tako število rešenih znanstvenih problemov kot tudi natančnost individualnih problemskih rešitev. Soočajoč se s to zadevo, sem v svojem sklepnem poglavju skiciral nekatere značilnosti, ki si jih znanstveniki delijo na temelju izobrazbe, zaradi katere so člani ene ali druge skupnosti specialistov. V odsotnosti kriterijev, ki bi lahko diktirali izbor vsakega posameznika, sem dokazoval, da delamo najbolje, če zaupamo kolektivni sodbi tako izšolanih znanstvenikov. „Kakšen kriterij bi bil lahko boljši,“ sem retorično vprašal, „od odločitve znanstvene skupine?“²

Nekateri filozofi so take vrste pripombe pozdravili na način, ki me še nadalje preseneča. Moji nazori, se govori, delajo izbor teorije „za stvar psihologije mno-

+ Doslej neobjavljeno predavanje — Machette Lecture, ki je bilo 30. novembra, leta 1973. na Furman University.

1 The Structure of Scientific Revolutions, Chicago 1972, 148, 151–152, 159. Vse pasaje, iz katerih so vzeti ti fragmenti, so se pojavile v isti obliki v prvi izdaji, objavljeni l. 1962.

2 Ravno tam, 170.

zic“.³ Kuhn verjame, tako slišim, da „odločitev znanstvene skupine za pri-sovjitev nove paradigme ne more temeljiti na nikakršnih dobrih razlogih, faktič-nih ali drugačnih.“⁴ Diskusije okrog takih izborov, trdijo moji kritiki, morajo biti zame „zgolj retorika brez premišljene substance“.⁵ Take vrste govorice kažejo popolne nesporazume, in to sem tu in tam prav tako povedal v delih, primarno usmerjenih k drugim ciljem. Toda ti bežni protesti so imeli zanemar-ljiv učinek in nesporazumi so še nadalje pomembni. Končujem, da zame ni več aktualno na dolgo in z veliko natančnostjo opisovati, kaj sem imel v mislih, ko sem izrekel izjave podobne tej, s katero sem pravkar začel. Če sem le-to nerad počenjal v preteklosti, je to v glavnem zato, ker sem raje posvetil pozornost področjem, na katerih se moji nazori močneje razlikujejo od tistih danes spre-jetih, kot pa je to v primeru izbora teorije.

1

Kakšne so – vprašujem na začetku – značilnosti dobre znanstvene teorije? Iz števila povsem običajnih odgovorov izbiram pet odgovorov; ne zaradi tega, ker so izčrpani, temveč zaradi tega, ker so posamezno pomembni in v celoti dovolj različni, da kažejo, za kaj gre. Prvič, teorija bi morala biti točna: to je, znotraj njenega področja bi morale biti posledice, izpeljive iz teorije, v dokazanem soglasju z rezultati eksistirajočih eksperimentov in opazovanj. Drugič, teorija bi morala biti konsistentna; ne samo interno ali sama s sabo, temveč tudi z dru-gimi takrat sprejetimi teorijami, uporabljivimi za nanašanje na aspekte narave. Tretjič, morala bi imeti širok domet; še posebno teorijske posledice bi morale segati daleč onstran posameznih opazovanj, zakonov ali podteorij, ki si jih je bila sprva namenila razložiti. Četrtrič, in v tesni povezavi s tem, morala bi biti enostavna, vnašati red v fenomene, ki bi bili v njeni odsotnosti individualno izolirani in – kot zbir – konfuzni. Petič – manj standardna posameznost, toda ena izmed posebno pomembnih za dejanske znanstvene odločitve – teorija bi morala biti plodovita na področju novih raziskovalnih odkritij; morala bi odkri-ti nove fenomene ali doslej neznane odnose med tistimi že znanimi.⁶ Teh pet lastnosti – točnost, konsistenca, domet, enostavnost in plodovitost – so vsi standardni kriteriji za ovrednotenje teorijske ustreznosti. Če jih ne bi bilo, bi jim bil v svoji knjigi posvetil veliko več prostora, kajti popolnoma soglašam s tradicionalnim nazorom, da igrajo bistveno vlogo, ko morajo znanstveniki izbra-ti med etabrirano teorijo in novo konkurentinjo. Skupaj z drugimi, docela po-dobnimi, tvorijo tisti skupni temelj za izbor teorije.

Kljub temu pa se ljudje, ki morajo uporabljati te kriterije pri izbiranju med, recimo, Ptolomejevo in Kopernikovo astronomsko teorijo, med oksigensko in flogistonsko teorijo gorenja, ali med newtonsko mehaniko in kvantno teorijo,

3 Imre Lakatos, *Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes*, v: I. Lakatos in A. Musgrave, ur., *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge 1970, 91–195. Citirana fraza, ki se pojavlja na str. 178, v izvirniku je v kurzivi.

4 Dudley Shapere, *Meaning and Scientific Change*, v: R. G. Colodny, ur., *Mind and Cosmos: Essays in Contemporary Science and Philosophy*, University of Pittsburgh Series in the Philosophy of Science, 3. knjiga, Pittsburgh 1966, 41–85. Citat je na str. 67.

5 Israel Scheffler, *Science and Subjectivity*, Indianapolis 1976, 81

6 Zadnji kriterij – plodovitost – zasluži več poudarka, kot ga je bil doslej deležen. Znanstvenik, ki izbira med dvema teorijama, običajno ve, da bo njegova odločitev vplivala na njegovo nadaljnjo raziskovalno kariero. Še posebej ga seveda privlači teorija, ki obljublja konkreten uspeh, za katerega so znanstveniki običajno nagrajeni.

redno srečujejo z dvema vrstama težav. Posamezno vzeto so kriteriji netočni: posamezniki se lahko okrog njihove aplikacije v konkretnih primerih legitimno razlikujejo. Razen tega si — če so uporabljeni skupaj — skušajo znova in znova med sabo nasprotovati; točnost lahko npr. diktira izbor ene teorije, domet pa izbor njene konkurentinje. Ker so te težave, posebno prva, tudi relativno znane, bom njihovi elaboraciji posvetil malo časa. Čeravno moj argument zahteva, da jih ilustriram na kratko, se bodo moji nazori začeli ločevati od tistih dolgo veljavnih, šele potem, ko bo tako storjeno.

Začnimo s točnostjo, v katero zaradi sedanjih ciljev vključujem ne samo kvantitativno, temveč tudi kvalitativno soglasje. Naposled se ta kriterij kaže kot najprej odločilen izmed vseh kriterijev, deloma zato, ker je manj dvoumen kot drugi, posebno pa zato, ker so prediktivne in razlagalne moči, ki so od njega odvisne, lastnosti, ki se jim znanstveniki še posebej neradi odpovedujejo. Na žalost teorije seveda ne morejo biti razlikovane vedno z besedami točnosti. Kopernikov sistem npr. ni bil nič bolj točen kot Ptolomejev, dokler ga ni drastično revidiral Kepler po več kot šestdesetih letih od Kopernikove smrti. Če Kepler ali kdo drug ne bi našel drugih razlogov za izbiro heliocentrične astronomije, ne bi bili nikoli narejeni ti napredki v točnosti in Kopernikovo delo bi bilo lahko pozabljeno. Točnost seveda pogosteje dovoljuje razlikovanje, vendar ne take vrste, ki navadno vodi k enoznačnemu izboru. Oksigenska teorija, npr. je bila splošno priznana z razlago opazovanih razmerij teže v kemičnih reakcijah, česar flogistonska teorija prej ni poskušala storiti. Toda flogistonska teorija bi lahko — v nasprotju z njeno konkurentinjo — razložila, zakaj so si kovine veliko bolj podobne kot rude, iz katerih so nastale. Neka teorija se torej boljše ujema z izkustvom na enem področju, druga na drugem. Da bi izbral med njimi na temelju točnosti, bi se moral znanstvenik odločiti za področje, v katerem je bila točnost pomembnejša. O tej zadevi so lahko bili kemiki — in tudi so bili — različnega mnenja, ne da bi prekršili katerega koli od zgoraj skiciranih kriterijev ali kateri koli drug kriterij, ki ga je moč še navesti.

Kakor koli pomembna utegne biti že točnost, je sama torej redkokdaj ali nikoli zadosten kriterij za izbor teorije. Drugi kriteriji morajo prav tako funkcionirati, vendar pa ne eliminirajo problemov. Za ilustracijo izbiram samo dva — konsistenca in enostavnost — in vprašujem, kako funkcionirata v izboru med heliocentričnim in geocentričnim sistemom. Kot astronomski teoriji sta bili tako Ptolomejeva kot Kopernikova teorija notranje konsistentni, toda njuna relacija do sorodnih teorij na drugih področjih je bila zelo različna. Negibna Zemlja v središču je bila bistvena sestavina splošno priznane fizikalne teorije, tesno vezje doktrine, ki — med drugim — razlaga, kako pada kamenje, kako funkcionirajo vodne črpalke in zakaj se oblaki počasi premikajo preko neba. Helicentrična astronomija, ki zahteva gibanje Zemlje, ni bila konsistentna z eksistirajočo znanstveno razlago teh in drugih zemeljskih pojavov. Kriterij konsistentnosti, vzet za sebe, je torej enoznačno govoril za geocentrično tradicijo.

Enostavnost pa je favorizirala Kopernika, toda le, če je bila ovrednotena na docela poseben način. Če sta se — po eni strani — ta dva sistema primerjala v mejah dejanskega računskega dela, ki je zahtevalo napoved pozicije planetov ob določenem času, sta se izkazala za substancialno ekvivalentna. Take izračune so astronomi tudi delali in Kopernikov sistem jim ni ponudil nobenih tehnik, ki bi prihranjevale delo; v tem smislu ni bil nič enostavnejši kot Ptolomejev. Če se je — po drugi strani — vprašalo po obsegu matematičnega aparata, zahtevanega za razlago ne detajlnih kvantitativnih gibanj planetov, temveč zgolj njihovih grobih kvalitativnih odlik — omejene elongacije, retrogradnega gi-

banja in podobnega — potem je Kopernik zahteval, kot ve vsak šolar, samo eno krožnico za planet, Ptolomej pa dve. V tem smislu je bila kopernikanska teorija enostavnejša — dejstvo, ki je bilo bistveno pomembno pri Keplerjevem in Galilejevem izboru in ki je bilo tako bistveno za končen triumf kopernikanizma. Toda ta smisel enostavnosti ni bil edini, ki je bil na razpolago, niti celo eden izmed najbolj naravnih, profesionalnim astronomom, ljudem, katerih naloga je bila dejanski izračun planetarne pozicije.

Ker je čas omejen in ker sem veliko nadaljnjih primerov omenil na drugih mestih, bom tukaj zgolj zatrdil, da so te težave v apliciranju standardnih kriterijev izbora tipične in da se v situacijah 20. stoletja ne pojavljajo nič manj silovito kot v prejšnjih in bolj znanih primerih, ki sem jih pravkar orisal. Ko morajo znanstveniki izbirati med rivalskimi teorijami, lahko dva, ki popolnoma zaupata istim kriterijem izbora, kljub temu prideta do različnih sklepov. Morda različno interpretirata enostavnost ali imata različna prepričanja o vrsti področij, znotraj katerih se mora trčiti ob kriterij konsistence. Ali mogoče soglašata o teh zadevah, se pa razlikujeta v relativni teži, ki naj bi jo pripisovali tem ali drugim kriterijem, če se — različni — uporabljajo skupaj? Z upoštevanjem take vrste divergenc ni uporabljen noben doslej predlagani zbir kriterijev izbora. Lahko se razloži, kot to značilno zanj dela zgodovinar, zakaj določeni ljudje izbirajo določene odločitve v določenih časih. Toda v ta namen je treba iti prek liste skupnih kriterijev, k značilnostim individuov, ki izbirajo. To pomeni, da imamo opraviti z značilnostmi, ki varirajo od znanstvenika do znanstvenika, ne da bi pri tem kaj ogrozili njihovo vdanost kanonom, ki delajo znanost znanstveno. Čeravno taki kanoni eksistirajo in bi jih bilo mogoče odkriti (mednje nedvomno spadajo kriteriji izbora, s katerimi sem začel), pa sami niso zadostni, da bi determinirali odločitve posameznih znanstvenikov. V ta namen morajo biti skupni kanoni konkretizirani na načine, ki se razlikujejo od posameznika do posameznika.

Nekatere od razlik, ki jih imam v mislih, izvirajo iz prejšnjih izkušenj posameznih znanstvenikov. Na katerem delu področja je delal, ko se je soočil s potrebo izbora? Kako dolgo je tam delal? Kako uspešen je bil? In koliko njegovega dela je bilo odvisno od pojmov in tehnik, ki jim nova teorija oporekala? Drugi dejavniki, relevantni za izbor, so zunaj znanosti. Keplerjev zgodnji izbor kopernikanizma je treba deloma pripisati temu, da se je poglobil v novoplatonska in hermetična gibanja svojega časa; nemška romantika je tiste, na katere je vplivala, predisponirala tako za spoznanje kot za priznanje ohranjanja energije; britanska družbena misel 19. stoletja je imela podoben vpliv na veljavnost in sprejemljivost Darwinovega pojma boja za obstanek. Funkcije osebnosti so še druge pomembne razlike. Nekateri znanstveniki bolj cenijo izvirnost in so — temu ustrezno — bolj pripravljeni tvegati; nekateri znanstveniki imajo raje jedrate, enotne teorije, da bi precizirali in detajlirali problemske rešitve jasno omejenih torišč. Razlikujoče dejavnike, podobne tem, moji kritiki opisujejo kot subjektivne — ti dejavniki so postavljeni proti skupnim ali objektivnim kriterijem, s katerimi sem začel. Čeravno bom kasneje to uporabo termina postavil pod vprašaj, naj ga za trenutek sprejemem. Moja teza je potem, da je vsak individualni izbor med rivalskimi teorijami odvisen od mešanice objektivnih in subjektivnih dejavnikov ali od skupnih in individualnih kriterijev. Ker zadnji običajno niso figurirali v filozofijo znanosti, je moje poudarjanje le-teh krivo, da kritiki le stežka vidijo moje prepričanje o pravih.)

Kar sem doslej rekel, je predvsem opisovanje tistega, kar se dogaja v znanostih v času izbora teorije. V opis, vrhu tega, niso podvomili kritiki, ki zavračajo mojo trditev, da imajo ta dejstva znanstvenega življenja filozofski pomen. Lotevajoč se te zadeve, bom začel z osamitvijo nekaterih, čeravno – mislim – ne velikanjskih mnenjskih razlik. Naj začnem s vprašanjem, kako so lahko filozofi znanosti tako dolgo zanemarjali subjektivne elemente, ki – kot svobodno priznavajo – navadno spadajo k dejanski teoriji izborov posameznih znanstvenikov? Zakaj se jim ti elementi zdijo indeks samo človeške slabosti in nikakor ne narave znanstvenega vedenja?

En odgovor na to vprašanje je seveda ta, da je malo mozotov – če je sploh kdo – trdilo, da posedujejo ali popolno ali popolnoma artikulirano listo kriterijev. Zato bi lahko za nekaj časa razumno pričakovali, da bi nadaljnje raziskovanje eliminiralo preostale nepopolnosti in produciralo algoritem, ki bi bil sposoben diktirati racionalno, enodušno izbiro. Pred tem znanstveniki ne bi imeli nobene druge alternative kot to, da bi subjektivno dopolnjevali, kar najboljši veljavni listi objektivnih kriterijev še manjka. To, da nekateri izmed njih lahko še vedno delajo tako celo s popolno listo v rokah, bi bil potem indeks samo neizogibne nepopolnosti človeške narave.

Taka vrsta odgovora se lahko še vedno izkaže za pravilno, vendar mislim, da ni filozofa, ki še vedno pričakuje kaj takega. Iskanje algoritemskih procedur odločitve se je nadaljevalo nekaj časa in doseglo tako pomembne kot poučne izsledke. Toda vsi ti izdelki predpostavljajo, da so lahko individualni kriteriji izbora jasno določeni, in tudi, če se več kot eden izkaže kot relevanten, da imamo v rokah primerno funkcijo teže za njihovo skupno aplikacijo. Na žalost je bil tam, kjer gre za izbor med znanstvenimi teorijami, storjen le majhen napredek, kar se tiče prve izmed teh potreb in nikakršen, kar se tiče druge. Zato bi danes večina filozofov znanosti, tako se mi zdi, štela vsako vrsto algoritma, za katero so si doslej prizadevali, za ne povsem dosegljiv ideal. S tem popolnoma soglašam in odslej bom jemal to kot mnogo bolj nesporno.

Toda celo ideal, če hoče ostati verodostojen, zahteva neko dokazano relevantco v situacijah, v katerih naj bi se uporabil. Zatrjujoč, da taka demonstracija ne zahteva pribežališča za subjektivne dejavnike, se zdi, da se moji kritiki sklicujejo, implicitno ali eksplicitno, na dobro znano distinkcijo med kontekstoma odkritja in upravičenja.⁷ To pomeni, da dopuščajo subjektivne dejavnike, ki jih invociram, da igrajo pomembno vlogo v odkritju ali iznajdbi novih teorij, vendar pa tudi vztrajajo, da ta neizogibni intuitivni proces leži zunaj meja filozofije znanosti in je irelevanten za vprašanje znanstvene objektivnosti. Objektivnost stopa v znanost, nadaljujejo, s procesi, v katerih se teorije testirajo, upravičujejo ali sodijo. Ti procesi ne vsebujejo, ali jim vsaj ni treba vsebovati, popolnoma nobenih subjektivnih dejavnikov. Vodi jih lahko zbir (objektivnih) kriterijev, skupnih celotni skupini, ki je kompetentna, da sodi.

Dokazoval sem že, da ta pozicija ne ustreza opazovanjem znanstvenega življenja in zdaj bom domneval, da je bilo to dopuščeno. Za kar gre, je nekaj drugega: ali ta invokacija distinkcije med kontekstoma odkritja in upravičenja predstavlja tudi plavzibilno in koristno idealizacijo ali ne? Mislim, da ne in svoje pojmovanja

7 Najbolj nedvoumen primer take pozicije je verjetno tisti, razvit v: Scheffler, *Science and Subjectivity*, 4. poglavje.

nje lahko najbolje oprem na to, da se najprej sklicujem na primeren vir njene navidezne tehtnosti. Domnevam, da je moje kritike zapeljala pedagogika znanosti ali kar sem nekje drugje imenoval učbeniška znanost. V poučevanju znanosti so teorije predstavljene skupaj z eksemplarnimi aplikacijami in te aplikacije se lahko štejejo kot evidence. Toda to ni njihova primarna pedagoška funkcija (študenti znanosti so — obžalovanja vredno — pripravljeni poslušati besedo profesorjev in tekstov). **Nekatere** izmed njih so bile nedvomno del evidence v času, ko so bile sprejete dejanske odločitve, vendar pa predstavljajo samo delček obravnav, relevantnih za proces odločitve. Kontekst pedagogike se od konteksta upravičenja razlikuje skoraj tako, kot se razlikuje od konteksta odkritja.

Popolna dokumentacija te točke bi zahtevala daljšo argumentacijo, kot je tukaj mogoča, vendar pa sta dva aspekta tega, kako filozofi običajno dokazujejo relevantno kriterijev izbora, omembe vredna. Podobno kot znanstveni učbeniki, po katerih so vedno modelirane, se knjige in članki iz filozofije znanosti znova in znova nanašajo na znamenite krucialne eksperimente: Foucaultovo nihalo, ki dokazuje gibanje Zemlje; Cavendishov dokaz gravitacijske privlačnosti; ali Fizeaujevo merjenje relativne zvočne hitrosti v vodi in zraku. Ti eksperimenti so paradigme dobrih razlogov za znanstveni izbor; ilustrirajo najbolj učinkovite izmed vseh vrst argumentov, ki bi bili lahko na voljo znanstveniku, negotovemu kateri izmed dveh teorij naj sledi; so sredstva za prenos kriterijev izbora. Vendar pa imajo tudi drugo skupno značilnost. V času, ko so nastopali, so bili vsi znanstveniki že prepričani v veljavnost teorije, katere rezultat je danes uporabljen za dokaz. Preteklo je dolgo časa, preden so bile te odločitve narejene na temelju bistveno bolj enoznačne evidence. Eksemplarni krucialni eksperimenti, o katerih filozofi znova in znova govorijo, bi bili historično relevantni za teorijo izbora samo, če bi dajali nepričakovane rezultate. Njihova uporaba v vlogi ilustracij oskrbuje pedagogiki znanosti potrebno ekonomijo, vendar pa komajda razsvetljujejo značaj izborov, za katere so znanstveniki poklicani, da jih naredijo.

Standardne filozofske ilustracije znanstvenega izbora imajo drugo nadležno značilnost. Kot sem že prej pokazal, se obravnavajo edino argumenti, ki so v prid teoriji, ki je dejansko naposled triumfirala. Kisik, beremo, bi lahko razložil razmerja teže, flogiston tega ne bi mogel; toda ničesar ni rečenega o moči flogistonske teorije ali o omejitvah oksigenske teorije. Primerjave med Ptolomejevo in Kopernikovo teorijo potekajo na isti način. Morda teh primerov ne bi smeli dati, ker razvito teorijo zoperstavljajo teoriji, ki je še v svojem otroštvu.

Toda filozofi jih kljub temu običajno uporabljajo. Če je bil edini rezultat takega njihovega delovanja poenostavitev odločitvene situacije, potem se ne bi smelo ugovarjati. Celo zgodovinarji ne trdijo, da imajo opraviti s celotno dejansko kompleksnostjo situacij, ki jih opisujejo. Toda te poenostavitve oslabijo s tem, da delajo izbor popolnoma neproblematičen. To pomeni, da eliminirajo bistven element odločitvene situacije, ki jo znanstveniki morajo rešiti, če hoče njihovo področje napredovati. V takih situacijah obstajajo vselej vsaj nekateri dobri razlogi za vsak možen izbor. Obravnave, relevantne za kontekst odkritja so potem ravno tako relevantne za upravičenje; znanstveniki, ki delijo interese in občutljivosti individuumov, ki odkrivajo novo teorijo, se ipso facto z veliko verjetnostjo disproportionalno pogosto pojavljajo med tistimi, ki teorijo prvi podpirajo. Zato je bilo težko konstruirati algoritme za izbor teorije in tudi zato, ker so se take težave zdele tako popolnoma vredne rešitve. Izbori, ki predstavljajo probleme, so tisti, ki bi jih morali razumeti filozofi znanosti. Filozofsko

zanimive procedure odločitve morajo funkcionirati tam, kjer bi lahko bila – v njihovi odsotnosti – odločitev še vedno dvomljiva.

Toliko sem povedal že prej, čeravno na kratko. Nedavno pa sem spoznal drug, subtilnejši vir navidezne plavzibilnosti pozicije mojih kritikov. Da bi jo predstavil, bom na kratko opisal hipotetičen dialog z enim od njih. Oba soglašava, da vsak znanstvenik izbira med rivalskimi teorijami s pomočjo Bayesovega algoritma, ki mu dovoljuje, da izračuna vrednost za v (T, E), to je, verjetnost (v) teorije (T) na podlagi evidence (E), ki je na voljo tako za njega kot za druge člane njegove profesionalne skupine v določeni periodi časa. „Evidenco“ vrhu tega oba interpretirava široko, tako da vključuje tako prepričanja kot enostavnost in plodovitost. Moj kritik pa trdi, da je ena sama taka vrednost v -ja, ki ustreza objektivnemu izboru, in verjame, da morajo vsi racionalni člani skupine priti do nje. Trdim, po drugi strani, iz razlogov, ki sem jih bil prej omenil, da dejavniki, ki jih on imenuje objektivni, sploh ne zadoščajo za popolno določitev kakršnega koli algoritma. Zaradi diskusije sem dopustil, da ima vsak posameznik algoritem in da imajo vsi njihovi algoritmi veliko skupnega. Kljub temu še nadalje menim, da so vsi algoritmi posameznikov naposled različni spričo subjektivnih premislekov, s katerimi mora vsak dopolniti objektivne kriterije, preden so lahko narejeni kakršni koli izračuni. Če je moj hipotetični kritik liberalen, lahko sedaj prizna, da te subjektivne razlike igrajo vlogo v določanju hipotetičnega algoritma, na katerega se vsak posameznik opira v zgodnjem stadiju tekmovanja med rivalskimi teorijami. Vendar pa je pripravljen tudi trditi, da z naraščanjem evidence v teku časa algoritmi različnih posameznikov konvergirajo k algoritmu objektivnega izbora, s katerim se je začela njegova predstavitev. Za njega je naraščajoča enodušnost individualnih izborov evidenca njihove naraščajoče objektivnosti in tako evidenca za eliminacijo subjektivnih elementov iz odločitvenega procesa.

Toliko o dialogu, ki sem si ga bil seveda izmislil, da bi izdal argumentacijske pomanjkljivosti, podčrtujoč navidezno plavzibilno pozicijo. Kar konvergira s časovnimi spremembami evidence, ne rabi biti nič več kot vrednost v , ki jo posamezniki izračunavajo iz svojih individualnih algoritmov. Mogoče si ti algoritmi sami sčasoma tudi postanejo bolj enaki, toda končna enodušnost izbora teorije ne nudi nobenega dokaza, da je s tem tako. Če se zahtevajo subjektivni dejavniki za razlago odločitev, ki v začetku cepijo stroko, so lahko še vedno prisotni kasneje, ko stroka soglaša. Čeravno tega tukaj ne bom argumentiral, pa obravnava primerov, ob katerih se znanstvena skupnost cepi, kaže, da je dejansko tako.

3

Moj argument je bil doslej usmerjen k dvema točkama. Prvič, nudi dokaz, da izbori, ki jih delajo znanstveniki med rivalskimi teorijami, niso odvisni samo od skupnih kriterijev – ki jih moji kritiki imenujejo objektivni – temveč tudi od idiosinkratičnih dejavnikov, odvisnih od posameznikove biografije in osebnosti. Ti zadnji so – v slovarju mojih kritikov – subjektivni; drugi del mojega argumenta se je poskušal obrniti proti nekaterim od teh očitnih tajitev njihove filozofske pomembnosti. Naj se sedaj zadeve lotim pozitivneje in vrnem na kratko k listi skupnih kriterijev – točnosti, enostavnosti in podobno – s katerimi sem začel. Znatna učinkovitost takih kriterijev – to želim sedaj namigniti – ni odvisna od njihove zadostne artikulacije, ki naj bi diktirala izbor vsakega posameznika, ki se ravna po njih. Dejansko, če so bili artikulirani v takem

obsegu, potem bi mehanizem obnašanja, fundamentalen za znanstveni napredek, prenehal funkcionirati. Kar tradicija vidi kot odstranljivo nepopolnost v svojih pravih izbora, štejem deloma za odgovore na bistveno naravo znanosti.

Kot tako pogosto, začenjam s samoumevnim. Kriteriji, ki vplivajo na odločitve, ne da bi specificirali, kakšne morajo biti te odločitve, so znani v mnogih vidikih človeškega življenja. Toda običajno se ne imenujejo kriteriji ali pravila, temveč maksime, norme ali vrednote. Vzemimo najprej maksime. Posameznik, ki jih kliče, ko je izbor nujen, jih običajno najdeva razočarajoče nedoločene in pogosto tudi v medsebojnem konfliktu. Primerjajte „Kdor omahuje, je izgubljen“ z „Dobro premisli, preden kaj storiš“, ali „V slogi je moč“ z „Veliko babic, kilav otrok“. Individualno vzete diktirajo maksime različne izbore, skupaj vzete pa sploh ne. Vendar nihče ne trdi, da je obleganje otrok s kontradiktornimi formulami, kot so le-te, irelevantno za njihovo vzgojo. Nasprotujoče si maksime spreminjajo naravo odločitev, ki jih je treba sprejeti, osvetljujejo njihova bistvena vprašanja in kažejo na tiste vidike odločitve, za katere mora posameznik prevzeti odgovornost sam nase. Ko so enkrat poklicane, maksime – podobne tem – spreminjajo naravo odločitvenega procesa in lahko tako spremenijo njegov rezultat.

Vrednote in norme so celo jasnejši primeri učinkovitega vodila v konfliktih in dvomju. Zvišanje kvalitete življenja je vrednota, iz tega je sledil avto v vsaki garaži kot norma. Toda kvaliteta življenja ima druge vidike in stara norma je postala problematična. Ali spet, svoboda govora je vrednota, toda tudi zaščita življenja in lastnine. V uporabi si obe pogosto nasprotujeta; juristi si morajo še vedno razbijati glave, da bi prepovedali tako obnašanje kot spodbujanje hrupa ali vpitje „Ogenj!“ v nabitem gledališču. Težave, podobne tem, so primeren vir frustracij, vendar redkokdaj sledi iz njih pojmovanje, da vrednote nimajo nobene funkcije, ali zahteva po njihovi opustitvi. Ta odgovor je prepovedan večini od nas ob ostri zavesti, da obstajajo družbe z drugačnimi vrednotami in da imajo te vrednostne razlike za posledico drugačne načine življenja, drugačne odločitve, kaj se sme in česa se ne sme delati.

Predlagam, seveda, da kriteriji izbora, s katerimi sem začel, ne bi funkcionirali kot pravila, ki določajo izbor, temveč kot vrednote, ki vplivajo nanj. Dva človeka, globoko zapisana istim vrednotam, lahko kljub temu, v določenih situacijah, različno izbirata – kar se dejansko tudi dogaja. Toda ta razlika v rezultatu ne bi smela namigovati, da vrednote, ki so znanstvenikom skupne, niso odločilno pomembne bodisi za njihove odločitve bodisi za razvoj podjetja, v katerem sodelujejo. Vrednote kot točnost, konsistentnost in domet se v uporabi lahko izkažejo kot dvomne, tako individualno kot kolektivno; to pomeni, da so lahko nezadosten temelj za skupen algoritem izbora. Vendar specificirajo veliko tega: o čem mora vsak znanstvenik premisljati, da bi prišel do odločitve, kaj sme in česa ne sme šteti za relevantno ter kaj se lahko od njega legitimno zahteva v poročilu o temelju izbora, ki ga je naredil. Spremenite listo, npr. z dodatkom družbene koristnosti kot kriterijem, in nekateri izbori se bodo spremenili; bolj bodo podobni tistim, ki se pričakujejo od inženirja. Odštejte točnost ustrežanja naravi od liste in podjetje, ki sledi, lahko sploh ni podobno znanosti, temveč namesto tega morda filozofiji. Različne kreativne discipline so – med drugim – označene z različnimi zbiri skupnih vrednot. Če sta filozofija in tehnika preblizu znanostim, pomislite na literaturo ali na likovne umetnosti. Miltonov neuspeh, da bi postavil *Paradise Lost* v kopernikanski univerzum, ne kaže, da je soglašal s Ptolomejem, temveč, da je imel opraviti z drugimi stvarmi kot z znanostjo.

Pripoznanje, da kriteriji izbora lahko funkcionirajo kot vrednote, medtem ko bi bili kot pravila nekompletni, ima, mislim, številne presenetljive prednosti. Prvič, kot sem že na dolgo dokazoval, razlaga v detajle vidike znanstvenega obnašanja, ki ga je tradicija imela za anomalno ali celo za iracionalno. Pomembnejše je, da dopušča popolno funkcioniranje standardnih kriterijev v najzgodnejših stadijih izbora teorije, v obdobju, ko so najbolj potrebni, vendar pa, po tradicionalnem nazoru, slabo ali sploh ne funkcionirajo. Kopernik je bil dovzeten zanje v letih, potrebnih za preobrnitev heliocentrične astronomije iz globalne konceptualne sheme v matematično mašinerijo za napovedovanje pozicij planetov. Take napovedi so bile tisto, kar so astronomi cenili; brez njih bi se bil Kopernik komajda slišal – nekaj podobnega se je bilo pred tem zgodilo z idejo o gibanju Zemlje. Da je njegova lastna inačica prepričala le nekatere, je manj pomembno kot njegovo priznanje temelja, na katerem bi bilo treba presojati, če je heliocentrizem hotel preživeti. Da bi razložili, zakaj sta se Kepler in Galilei zgodaj spreobrnila h kopernikanskemu sistemu, je treba tako poklicati na pomoč idiosinkrazijo, vrzeli, zapolnjene ob njunih naporih, da bi ga izpolnila, pa so bile specificirane zgolj s skupnimi vrednotami.)

Ta točka ima supozicijo, ki je mogoče še pomembnejša. Večina novo predlaganih teorij ne preživi. Običajno so težave, ki so jih priklicale, obvladane z bolj tradicionalnimi sredstvi. Celo ko se to ne pripeti, je navadno potrebno veliko dela – tako teoretskega kot eksperimentalnega – preden nova teorija lahko razvije zadostno točnost in domet, da bi dosegla splošno priznanje. Na kratko, preden jo skupina sprejme, je bila nova teorija v teku časa testirana z raziskavami številnih ljudi, od katerih nekateri delajo znotraj nje, drugi znotraj njene tradicionalne rivalke. Tak način razvoja pa zahteva odločitveni proces, ki racionalnemu človeku dovoljuje biti različnega mnenja in taka različnost bi bila prepovedana s skupnim algoritmom, za katerega so si nasploh prizadevali filozofi. Če bi bil pri roki, bi vsi konformni znanstveniki prišli do iste odločitve v istem času. Z normami sprejetja, postavljenimi prenizko, bi se premikali od enega atraktivnega globalnega nazora do drugega, ne da bi tradicionalni teoriji dali priložnost, da bi pokazala ekvivalentne dobre strani. Z višje postavljenimi normami ne bi bil nihče, ki izpolnjuje kriterij racionalnosti, nagnjen k temu, da bi preiskoval novo teorijo, da bi jo artikuliral na načine, ki bi pokazali njeno plodnost ali razvili njeno točnost in domet. Dvomim, da bi znanost preživela spremembo. Kar se z enega gledališča lahko zdi ohlapnost in nepopolnost kriterijev izbora, dojetih kot pravil, se lahko, če so isti kriteriji pojmovani kot vrednote, zdi nepogrešljivo sredstvo za razdelitev tveganja, ki ga ima uvajanje ali podpiranje novega vselej za posledico.

Celo tisti, ki so mi sledili do semkaj, bodo hoteli vedeti, kako se lahko vrednotno utemeljeno podjetje – take vrste kot sem ga bil opisal – razvija, kot to dela znanost, znova in znova producirajoč učinkovite nove tehnike za napovedovanje in kontrolo. Na to vprašanje na žalost sploh nimam odgovora, vendar s tem samo na drugačen način povem, da ne trdim, da sem rešil problem indukcije. Če je znanost napredovala spričo nekega skupnega in obveznega algoritma izbora, ravno tako ne bi mogel razložiti njenega uspeha. Ostro čutim lakuno, vendar njena prisotnost ne diferencira moje pozicije od tradicije.

Razen tega ni nikakršno naključje, da je moja lista vrednot, ki vodijo znanstveni izbor skoraj popolnoma istovetna s tradicionalno listo pravil, ki ga diktirajo. V kateri koli konkretni situaciji, na katero bi se smelo aplicirati filozofova pravila, bi moje vrednote funkcionirale kot njegova pravila, producirajoč isti izbor.

Vsako upravičenje indukcije, vsaka razlaga, zakaj pravila delujejo, bi se ravno tako smela aplicirati na moje vrednote. Vzemimo sedaj situacijo, v kateri se izbira na temelju skupnih pravil izkaže za nemogočo, ne zato, ker so pravila napačna, temveč zato, ker so – kot pravila – nujno nepopolna. Posamezniki morajo potem še vedno izbirati in biti vodeni od pravil (sedaj vrednot), ko to delajo. V ta namen pa mora sleherni najprej dopolniti pravila in vsak bo to naredil na nekoliko drugačen način, čeravno se lahko odločitev, diktirana na temelju različno kompletiranih pravil, izkaže za enodušno. Če sedaj vrhu tega domnevam, da je skupina dovolj velika, tako da so individualne razlike porazdeljene na neki normalni krivulji, potem bi moral biti vsak argument, ki upravičuje filozofov izbor na temelju pravila, neposredno prilagodljiv mojemu izboru na temelju vrednote. Če je skupina premajhna ali če je porazdelitev zaradi zunanje-ga historičnega vpliva asimetrična, potem se seveda argument ne bi dal prenesti.⁸ Toda ravno to so okoliščine, v katerih je sam znanstveni napredek problematičen. Tedaj ne gre pričakovati prenosa.

Vesel bom, če bodo te reference na normalno porazdelitev individualnih razlik in na problem indukcije mojo pozicijo zelo približale bolj tradicionalnim pojmovanjem. Kar se tiče izbora teorije, nisem mojih odklonov nikoli štel za velike in sem se temu primerno zdrznil ob takih očitkih, kot je „masovna psihologija“, citirana na začetku. Velja pa omeniti, da pozicije niso povsem istovetne; v ta namen bi bila analogija lahko v pomoč. Veliko lastnosti tekočin in plinov se lahko razloži s kinetično teorijo, predpostavljajoč, da se vse molekule gibljejo z isto hitrostjo. Med takimi lastnostmi so zakonitosti, znane kot Boyle–Mariottov zakon. Druge lastnosti, najbolj očitno je izhlapevanje, ni moč razložiti na tako preprost način. Pri opravičevanju po njihovi teoriji je treba domnevati, da se hitrosti molekul razlikujejo, da so distribuirane po naključju, vodene od zakonov naključja. Kar sem tukaj predlagal, je, da je tudi izbor teorije mogoče le delno razložiti s teorijo, ki pripisuje iste lastnosti vsem znanstvenikom, ki morajo izbirati. Bistveni vidiki procesa, splošno znanega kot verifikacija, bodo razumljivi le s prizivom k potezam, glede katerih se ljudje lahko razlikujejo, medtem ko še vedno ostajajo znanstveniki. Tradicija šteje kot dejstvo, da so take poteze bistvene za proces odkritja, ki jih spričo tega takoj prežene iz filozofskih meja. To, da imajo lahko pomembne funkcije tudi v filozofsko centralnem problemu upravičevanja izbora teorije, so filozofi znanosti doslej kategorično zanikovali.

4

Kar imamo še povedati, lahko zajamemo v nekakšno raznotero sklepno besedo. Zaradi jasnosti in da bi se izognil pisanju knjige, sem v tem članku uporabil nekatere tradicionalne pojme in izraze, o uporabnosti katerih sem neke druge

⁸ Če je skupina majhna, je bolj verjetno, da se bodo naključne fluktuacije kazale v tem, da bodo njeni člani delili atipičen zbir vrednot in zato izbirali drugače, kot bi bila to naredila večja in bolj reprezentativna skupina. Zunanje okolje – intelektualno, ideološko ali ekonomsko – mora sistematično vplivati na vrednostni sistem veliko večjih skupin in posledice lahko vključujejo težave pri uvajanju znanstvenih podjetij v družbe s sovražnimi vrednotami ali morda celo konec takih podjetij znotraj družb, kjer so nekoč uspevala. Na tem področju se seveda zahteva velika previdnost. Spremembe v okolju, kjer se prakticira znanost, imajo lahko tudi polodne učinke na raziskovanje. Zgodovinarji se npr. pogosto zatekajo k razlikam med nacionalnimi okolji, da bi razložili, zakaj so bile določene inovacije iniciirane in imele najprej disproporcionalen uspeh v določenih deželah, npr. darwinizem v Britaniji, ohranitev energije v Nemčiji. Danes ne vemo praktično ničesar o minimalnih zahtevah socialnega miljeja, znotraj katerega bi lahko uspevalo znanosti podobno podjetje.

izrazil resne dvome. Za tiste, ki poznajo delo, v katerem sem to naredil, zaključujem z naznačitvijo treh vidikov tistega, kar sem bil povedal, da bi bolje predstavljalo moje nazore, če bi bilo povedano z drugimi besedami, in hkrati naznačujem glavne smeri, v katerih bi se moralo tako preformuliranje zgoditi. Področja, ki jih imam v mislih, so: vrednostna nespremenljivost, subjektivnost in parcialna komunikacija. Če so moji nazori znanstvenega razvoja novi — o čemer se lahko po pravici dvomi — je treba moje glavne odklone od tradicije iskati na področjih, ki so podobna le-tim, prej kot na področju izbora teorije.

Skozi ta članek sem implicitno domneval, da so kriteriji ali vrednote — kakršen koli naj bo že njihov prvotni izvir — uporabljeni v izboru teorije, enkrat za vselej fiksirani in da ostajajo pri svojem sodelovanju v prehodih od ene k drugi teoriji nedotaknjeni. Grobo govoreč, toda le zelo grobo govoreč, menim, da je to tudi dejansko tako. Če je lista relevantnih vrednot ozka (jaz sem jih omenil pet, ne vseh neodvisnih) in če je njihova specifikacija nejasna, potem so take vrednote kot točnost, domet in plodnost permanentne lastnosti znanosti. Vendar je potrebno le malo poznavanje zgodovine za namig, da so se ščasoma in tudi s področjem aplikacije izrazito razlikovale tako aplikacija teh vrednot kot — in še bolj jasno — relativne teže, pripisane njim. Razen tega je bilo veliko teh vrednostnih variacij povezanih s posebnimi spremembami v znanstveni teoriji. Če ravno izkustvo znanstvenikov ne preskrbuje nobenega filozofskega upravičenja za vrednote, ki jih uporabljajo (tako upravičenje bi rešilo problem indukcije), so te vrednote deloma naučene iz tega izkustva in se z njim razvijajo.

Cela zadeva zahteva natančnejšo raziskavo (zgodovinarji so običajno imeli znanstvene vrednote, nikakor pa ne znanstvene metode, za dognane), toda nekaj pripomb bo ilustriralo vrsto variacij, ki jih imam v mislih. Kot vrednota je točnost v teku časa vedno bolj označevala kvantitativno ali numerično soglasje, včasih na račun kvalitativnega. Pred zgodnjimi modernimi časi pa je bila točnost v tem smislu kriterij le za astronomijo, znanost nebeške regije. Drugje ni bila niti pričakovana niti iskana. V sedemnajstem stoletju je bil kriterij numeričnega soglasja razširjen na mehaniko, v poznem osemnajstem in zgodnjem devetnajstem stoletju na kemijo in na druga področja, kot sta elektrika in toplota, in v tem stoletju na mnoge dele biologije. Ali pa se misli na koristnost, prav tako vrednoto, ki je ni na moji prvotni listi. Tudi ta je imela pomembno vlogo v znanstvenem razvoju, toda veliko močnejšo in koristnejšo za kemike kot — recimo — za matematike in fizika. Ali, vzemimo domet. Še vedno je pomembna znanstvena vrednota, toda pomembni znanstveni napredki so bili znova in znova doseženi na njen račun in teža, pripisana le-tej v času izbora, je ustrezno pojemala.)

Kar se lahko zdi posebno nadležno okrog sprememb, podobnih tem, je, da se običajno pripetijo kot posledica teorijske spremembe. Eden od ugovorov Lavoisierjevi novi kemiji so bili zadržki, s katerimi se je soočala z dosežki tistega, kar je bilo prej eden od tradicionalnih ciljev kemije: razlaga kvalitet, kot sta barva in sestava, kot tudi njunih sprememb. S sprejetjem Lavoisierjeve teorije niso imele take razlaga za nekaj časa nobene vrednosti za kemike; sposobnost razložiti kvalitativne variacije ni bila več kriterij, relevanten za ovrednotenje kemijske teorije. Če so se seveda take vrednostne spremembe zgodile tako hitro ali če so bile take popolne kot spremembe teorije, na katere so se nanašale, potem bi bil izbor teorije vrednostni izbor in nihče ne bi mogel upravičiti česa drugega. Toda historično je sprememba vrednote običajno zakasnelo in predvsem nezavedno povezana z izborom teorije; pomembnost prve je praviloma manjša od druge. Taka relativna stabilnost preskrbuje zadosten temelj za funkci-

je, ki sem jih tukaj pripisoval vrednotam. Eksistenca povratne informacije, prek katere sprememba teorije vpliva na vrednote, ki so vodile do te spremembe, ne dela v nikakršnem zaskrbljujočem smislu procesa odločitve krožnega.

Kar se tiče druge točke, v kateri se lahko moj pogled na tradicijo napačno razume, moram biti bolj neodločen. Zahteva spretnosti filozofov običajnega jezika, ki jih ne posedujem. Vendar ni potrebno nikakršno zelo ostro uho za jezik, da bi začutili neugodje pri načinih, kako sta bila v tem članku uporabljena termina „objektivnost“ in — posebno — „subjektivnost“. Naj na kratko omenim poglede, v katerih se mi zdi, da se je jezik motil. „Subjektiven“ je termin z več etabliranimi uporabami: v eni od teh je zoperstavljen „objektivnemu“, v drugi „razsodniškemu“. Ko moji kritiki opisujejo idiosinkratične poteze, na katere se sklicujem kot na subjektivne, se zatekajo — mislim, da zmotno — k drugemu od teh pomenov. Ko se pritožujejo, da sem znanosti odvzel objektivnost, zamenjujejo drugi pomen subjektivnega s prvim.

Standardna aplikacija termina „subjektiven“ je stvar okusa in zdi se, da moji kritiki domnevajo, da je to tisto, kar sem storil z izborom teorije. Toda zanemarljavo distinkcijo, standardno že od Kanta, ko delajo tako. O okusu ne gre razpravljati — podobno velja za sporočila občutkov, ki so subjektivna tudi v smislu, o katerem je sedej govora. Vzemimo, da, zapuščajoč kinodvorano s prijateljem, potem ko sem bil videl western, vzklidem: „Kako mi je bilo vseč to grozno rutinsko delo!“ Če mu film ni bil vseč, mi moj prijatelj lahko reče, da imam slab okus, stvar, s katero bi se v teh okoliščinah gotovo strinjal. Toda — ne da bi rekel, da sem lagal — ne more, ne da bi se strinjal z mojim sporočilom, ali mi je bil film vseč ali ne, poskušati, da bi me prepričal, da je bilo tisto, kar sem rekel o mojih reakcijah, napačno. Kar je diskutabilno v moji opazki ni moja označitev mojega notranjega stanja, moja eksemplifikacija, temveč prej moja sodba, da je bil film rutinsko delo. Če se moj prijatelj v tej točki ne bi strinjal, bi se lahko celo noč pričkala, vsak bi lahko film primerjal z dobrimi in velikimi filmi, ki sva jih bila videla, vsak bi lahko razodel, implicitno ali eksplicitno, nekaj o tem, kako on sodi filmsko bistvo, nekaj o njegovi estetiki. Čeravno je lahko eden od naju dveh — preden je odšel spat — prepričal drugega, mu tega ni bilo treba storiti zato, da bi pokazal, da je najina razlika v sodbi, ne v okusu.

Ovrednotenja ali izbor teorije imajo, mislim, natanko ta značaj. Ne da znanstveniki preprosto nikoli ne rečejo: vseč mi je ta in ta teorija ali: ni mi vseč. Po letu 1926 je Einstein povedal domala isto, kot takrat, ko se je obrnil proti kvantni teoriji. Toda znanstvenike se lahko vedno vpraša, da bi razložili svoj izbor, pojasnili temelje svojih sodb. Take sodbe so v veliki meri diskutabilne in človek, ki zavrača diskutiranje o svojih lastnih sodbah, ne more pričakovati, da ga bodo jemali resno. Čeravno tu in tam obstajajo avtoritete na področju znanstvenega okusa, pa si njihova eksistenca prizadeva dokazati pravilo. Einstein je bil ena od teh redkih avtoritet in njegova naraščajoča izolacija od znanstvene skupnosti v kasnejšem življenju kaže, kako omejeno vlogo lahko igra samo okus v izboru teorije. Bohr je — v nasprotju z Einsteinom — diskutiral o temeljih svojih sodb in je bil junak dneva. Če moji kritiki uvajajo termin „subjektiven“ v smislu, ki ga zoperstavljajo razsodniškemu — če hočejo namigniti, da delam izbor teorije za nediskutabilen, za stvar okusa — potem so bistveno zgrešili mojo pozicijo.

Usmerimo se sedaj k smislu, v katerem je „subjektivnost“ potavljena proti „objektivnosti“, in najprej je treba ugotoviti, da se pojavljajo vprašanja, docela drugačna od tistih, ki smo jih pravkar obravnavali. Naj bo moj okus slab ali pa

rafiniran, je moje sporočilo, da mi je bil film všeč, objektivno, razen če nisem lagal. Objektivno-subjektivna distinkcija pa se sploh ne da aplicirati na mojo sodbo, da je bil film rutinsko delo, vsaj ne na prvi pogled in neposredno. Ko mi kritiki pravijo, da odvezam izboru teorije objektivnost, morajo zato imeti v mislih kar zelo drugačen pomen subjektivnega, verjetno tistega, v katerem enostranost in osebne naklonjenosti ali nenaklonjenosti funkcionirajo namesto ali navzlic dejanskim dejstvom. Vendar pa ta pomen subjektivnega ne ustreza procesu, ki sem ga bil opisal, nič bolje kot prvi. Kjer je treba uvesti dejavnike, odvisne od individualne biografije ali od osebnosti, da bi naredili vrednote uporabljive, niso upoštevani nobeni standardi dejstvenosti ali dejanskosti. Morda moja diskusija o izboru teorije kaže nekatere omejitve objektivnosti, vendar ne z osamitvijo sestavin, ki se pravilno imenujejo subjektivne. Tudi nisem docela zadovoljen z mnenjem, da so tisto, kar sem bil razvil, omejitve. Objektivnost se mora dati analizirati v terminih kriterijev, kot sta točnost in konsistentnost. Če ti kriteriji ne dajejo vseh smernic, ki smo jih od njih običajno pričakovali, potem morda kaže moja argumentacija prej pomen kot omejitve objektivnosti.

V sklepu naj posvetim pozornost tretjemu vidiku ali zbiru vidikov, v katerih bi moral biti ta članek preformuliran. Vseskozi sem predpostavljal, da so diskusije okrog izbora teorije neproblematične; da so dejstva, na katera se sklicujejo v takih diskusijah, neodvisna od teorije in da se rezultat diskusij lahko imenuje izbor. Nekje druge sem oporekal vsem tem trem domnevam, zatrjujoč, da je komunikacija med zagovorniki različnih teorij neogibno parcialna, da je tisto, kar vsak jemlje za dejstva, deloma odvisno od teorije, za katero se zavzema, in da je individualni prenos zvestobe od ene k drugi teoriji pogosto bolje opisan kot spreobrnitev kot pa izbor. Čeravno so vse te teze ravno tako problematične kot kontroverzne, je moje zaupanje vanje nezmanjšano. Zdajle jih ne bom branil, temveč moram vsaj poskušati, da bi pokazal, kako se lahko tisto, kar sem tukaj rekel, uskladi s tistimi bolj središčnimi vidiki mojega nazora znanstvenega razvoja.

V ta namen se zatekam k analogiji, ki sem jo razvil na drugih mestih. Zagovorniki različnih teorij so — kot sem ugotovil — kot govorci različnih materialnih jezikov. Komunikacija med njimi poteka na podlagi prevajanja in pri tem se pojavljajo vse znane težave, ki spremljajo prevod. Ta analogija je seveda nepopolna, kajti slovar dveh teorij je lahko istoveten in večina besed lahko funkcionira na iste načine v obeh teorijah. Toda nekatere besede iz osnovnih kot tudi iz teoretskih slovarjev obeh teorij — besede kot „zvezda stalnica“ in „planet“, „mešanica“ in „sestavljena“, „sila“ in „masa“ — funkcionirajo različno. Te razlike so nepričakovane in bodo, če sploh bodo, odkrite in lokalizirane samo s ponavljajočo se izkušnjo komunikacijske motnje. Ne da bi zadevo nadalje razvijal, preprosto trdim, da so komunikacijske možnosti med zagovorniki različnih teorij bistveno omejene. Isti omejitve posamezniku otežujejo ali celo onemogočajo, da hkrati drži v glavi obe teoriji in da ju od točke do točke primerja med sabo in z naravo. Taka vrsta primerjave pa je proces, od katerega je odvisna prilastitev kakršne koli besede, ki je podobna besedi „izbor“.

Navzlic nepopolnosti njihove komunikacije pa lahko zagovorniki različnih teorij pojasnijo drug drugemu, čeravno ne vselej zlahka, konkretne tehnične rezultate, dosegljive tistemu, ki dela znotraj vsakokratne teorije. Da bi na te rezultate aplicirali vsaj nekatere vrednostne kriterije, je prevod komajda potreben ali pa sploh ni potreben. (Točnost in plodovitost sta najbolj neposredno uporabljivi, morda jima sledi domet; konsistentnost in enostavnost sta veliko bolj proble-

matični.) Kakor koli je že lahko nova teorija nerazumljiva zagovornikom tradicije, bo pojasnitev impresivnih konkretnih rezultatov prepričala vsaj nekatere izmed njih, da morajo odkriti, kako so taki rezultati doseženi. V ta namen se morajo učiti prevajati, morda z obravnavanjem objavljenih del kot kamna iz Rosette ali — pogosto bolj učinkovito — tako, da obiskujejo inovatorja, se z njim pogovarjajo, njega in njegove študentke gledajo pri delu. Ni treba, da te razlage vodijo v posvojitev teorije; nekateri zagovorniki tradicije se morda vrnejo domov in skušajo staro teorijo urediti tako, da bi proizvajala ekvivalentne rezultate. Toda drugi bodo — če naj se nova teorija obdrži — odkrili, da so v neki točki procesa jezikovnega učenja nehali prevajati in začeli namesto tega govoriti jezik, podoben materinemu. Ni se zgodil noben proces, ki bi bil popolnoma podoben izboru, vendar pa navzlic temu prakticirajo novo teorijo. Razen tega pa so dejavniki, ki so jih vodili k tveganju spreobrnitve, ki so jo pretrpeli, ravno tisti, ki jih je ta članek podčrtal v diskusiji o nekoliko drugačnem procesu, procesu, ki je bil, sledeč filozofsko tradicijo, etiketiran kot izbor teorije.

Prevedel: Božidar Kante

Zgodovina znanosti in njene racionalne rekonstrukcije*

Imre Lakatos

UVOD

„Filozofija znanosti brez zgodovine znanosti je prazna; zgodovina znanosti brez filozofije znanosti je slepa.“ Izhajajoč iz te parafraze Kantovega znamenitega dictuma, skuša ta sestavek razložiti, kako bi se historiografija znanosti morala učiti od filozofije znanosti in *vice versa*. Dokazali bomo, da a) filozofija znanosti oskrbuje normativne metodologije, v mejah katerih zgodovinar rekonstruira „interno zgodovino“ in s tem preskrbuje racionalno razlago rasti objektivnega vedenja; b) da sta dve metodologiji, ki med sabo tekmujeta, lahko ovrednoteni s pomočjo (normativno interpretirane) zgodovine; c) da vsaka racionalna rekonstrukcija zgodovine rabi dopolnilo z empirično (socio-psihološko) „eksterno zgodovino“.

Bistvena razmejitev med normativnim-notranjim in empiričnim-zunanjim je različna za vsako metodologijo. Notranje in zunanje historiografske teorije določajo skupaj zelo velik obseg izbora problemov za zgodovinarja. Toda nekateri izmed najbolj krucialnih problemov zunanje zgodovine so lahko formulirani samo v mejah izbrane metodologije; na ta način je tako definirana notranja zgodovina primarna in zunanja zgodovina samo sekundarna. Res, kar se tiče avtonomije notranje (toda ne zunanje) zgodovine, je zunanja zgodovina irelevantna za razumevanje znanosti.¹

+ Ta sestavek je bil prvič objavljen kot Lakatos (1971a). Njegovo lastno priznanje se tam glasi takole: „Zgodnejše inačice so brali in kritizirali Colin Howson, Alan Musgrave, John Watkins, Elie Zahar in posebno John Worrall.“ Ta sestavek se je pojavil v l. 1971 skupaj z nekaterimi kritičnimi pripombami (Feigl, Hall, Koertge in Kuhn) in z Lakatosovim „Odgovorom kritikom“. Le-te tukaj niso ponovno objavljene (Ur.)

1 „Interna zgodovina“ je navadno definirana kot intelektualna zgodovina; „eksterna zgodovina“ kot socialna zgodovina (prim. npr. Kuhn, n. d., 1968). Mojo neorto-

RIVALSKÉ METODOLOGIJE ZNANOSTI; RACIONALNE REKONSTRUKCIJE KOT KAŽIPOTI ZGODOVINE

V sodobni filozofiji znanosti imamo različne metodologije, toda vse po vrsti so zelo različne od tistega, kar se je pod „metodologijo“ razumelo v sedemnajstem ali celo v osemnajstem stoletju. Takrat se je upalo, da bo metodologija oskrbela znanstvenike z mehanično knjigo pravil za reševanje problemov. To upanje je danes opuščeno: moderne metodologije ali „logike raziskovanja“ sestojijo edino iz zbira (morebiti celo niti tesno povezanih, toda nikakor ne mehaničnih) pravil za ocenitev gotovih artikuliranih teorij.² Ta pravila ali sistemi ocenitev pogosto služijo tudi kot „teorije znanstvene racionalnosti“, „demarkacijski kriteriji“ ali „definicije znanosti“³. Zunaj zakonodajne domene teh normativnih pravil sta, kajpada, empirična psihologija in sociologija raziskovanja.

Sedaj bom skiciral štiri različne „logike raziskovanja“. Vsaka bo okarakterizirana s pravili (znanstvenega) sprejema ali zavrnitve teorij ali znanstvenih programov.⁴ Ta pravila imajo dvojno funkcijo. Prvič, funkcionirajo kot kod znanstvene poštenosti, katere kršenje je nevzdržno; drugič, kot trdna jedra (normativnih) historiografskih raziskovalnih programov. Funkcija, na katero bi se rad osredinil, je njihova druga funkcija.

a) INDUKTIVIZEM

Ena izmed najbolj vplivnih metodologij znanosti je bil induktivizem. V skladu z induktivizmom se lahko v telo znanosti sprejmejo samo tisti stavki, ki ali opisujejo trdna dejstva ali pa so nezmotljive induktivne generalizacije iz teh stavkov.⁵ Ko induktivist sprejme znanstveni stavek, ga sprejme kot dokazano resnico; zavrne ga če to ni. Njegova znanstvena rigoroznost je striktna: stavek mora biti ali dokazan iz dejstev ali – deduktivno ali induktivno – izpeljan iz drugih, že dokazanih stavkov.

Vsaka metodologija ima svoje specifične epistemološke in logične probleme. Induktivizem mora npr. z gotovostjo utemeljiti resnice „dejstvenih“ („bazičnih“) stavkov in veljavnost induktivnih sklepov. Nekateri filozofi so tako preokupirani s svojimi epistemološkimi in logičnimi problemi, da nikoli ne dosežejo tega, da jih zanima dejanska zgodovina; če dejanska zgodovina ne ustreza njihovim standardom, si drznejo celo predlagati, da začnemo celotno podjetje znanosti na novo. Drugi se zadovoljujejo z nekaterimi grobimi

doksko, novo demarkacijo med „interno“ in „eksterno“ zgodovino konstituira znaten problemski premik in lahko zveni dogmatsko. Toda moje definicije tvorijo trdno jedro historiografskega raziskovalnega programa; njihovo ovrednotenje je del in kos ovrednotenja plodnosti celotnega programa.

2 To je najpomembnejši premik v problemu normativne filozofije znanosti. Termin „normativni“ ne pomeni več pravil za dosegajočih rešitev, temveč zgolj napotke za ocenitev že priročnih rešitev. Tako je metodologija ločena od heuristike, podobno kot vrednostne sodbe od stavkov „najstva“. (To analogijo dolgujem Johnu Watkinu.)

3 To obilje sinonimov se je izkazalo za precej zmedeno.

4 Epistemološki pomen znanstvenega „sprejema“ in „zavrnitve“ je, kot bomo videli, daleč od tega, da bi bil enak v štirih metodologijah, ki jih je treba prediskutirati.

5 „Neo-induktivizem“ zahteva samo (dokazljivo) visoko verjetne generalizacije. V tistem, kar sledi, bom pretresel samo klasični induktivizem; toda prirejeno neo-induktivistično inačico se da obravnavati na podoben način.

rešitvami teh logičnih in epistemoloških problemov in se posvečajo racionalni rekonstrukciji zgodovine, ne da bi se zavedali logično-epistemološke slabosti (ali celo nevzdržnosti) svoje metodologije.⁶

Induktivistova kritika je predvsem skeptična; obstaja v tem, da kaže, da je stavek nedokazan, t.j. psevdoznanstven, prej kot v tem, da kaže, da je lažen.⁷ Ko induktivistični zgodovinar piše **predzgodovino** znanstvene discipline, se utegne težko izvleči iz takega kritizma. In pogostoma razlaga zgodnjo temno dobo — ko so bili ljudje pogreznjeni v „nedokazane ideje“ — s pomočjo nekake „eksterne“ razlage, kot npr. s socio-psihološko teorijo zavirajočega vpliva katoliške Cerkve.

Induktivistični zgodovinar priznava samo dve vrsti **pravih znanstvenih odkritij**: **trdne dejstvene stavke** in induktivne **generalizacije**. Ti samo ti konstituira-jo hrbtenico in njegove **interne zgodovine**. Ko piše zgodovino, jih išče — najti jih je precejšen problem. Samo če jih najde, lahko začne s konstrukcijo svojih čudovitih piramid. Revolucije obstajajo v razkrinkavanju (iracionalnih) zmot, ki so potem izgnane iz zgodovine znanosti v zgodovino psevdoznanosti, v zgodovino čistih verovanj: pravi znanstveni napredek se začneja z zadnjo znanstveno revolucijo na katerem si že bodi področju.

Vsaka interna historiografija ima svoje značilne zmagovite paradigme.⁸ Glavne paradigme induktivistične historiografije so bile Keplerjeve generalizacije na podlagi skrbnih opazovanj Tycha Braheja; Newtonovo odkritje njegovega gravitacijskega zakona z — spet — induktivno generalizacijo Keplerjevega „fenomena“ planetarnega gibanja; in Amperovo odkritje njegovega elektro-dinamičnega zakona z induktivno generalizacijo njegovih opazovanj električnega toka. Nekateri induktivisti menijo tudi za moderno kemijo, da se je dejansko začela z Lavoisierjevimi eksperimenti in njegovimi „resničnimi razlagami“ le-teh.

Toda induktivistični zgodovinar ne more ponuditi **racionalne** „interne“ razlage, zakaj so bila v prvi instanci izbrana določena dejstva, ne pa druga. To je zanj **ne-racionalen, empiričen, zunanji problem**. Induktivizem kot „interna“ teorija racionalnosti je kompatibilen z mnogimi različnimi suplementarnimi empiričnimi ali eksternimi teorijami problema izbora. Kompatibilen je npr. z vulgarno marksističnim nazorom, da je problem izbora določen s socialnimi potrebami;⁹ in res, nekateri vulgarni marksisti identificirajo pomembnejše faze v zgodovini znanosti s pomembnejšimi fazami ekonomskega razvoja.¹⁰ Toda izbor dejstev ne potrebuje, da bi bil določen s socialnimi dejavniki; lahko je določen z zunajznanstvenimi intelektualnimi vplivi. In induktivizem je ravno tako kompatibilen z „eksterno“ teorijo, da je izbor problemov primarno določen s prirojenimi ali z arbitrarno izbranimi (ali tradicionalnimi) teoretskimi (ali „metafizičnimi“) ogrodji.

Obstaja radikalna vrsta induktivizma, ki zavrača vse zunanje vplive, bodisi intelektualne, psihološke ali sociološke, kot tiste, ki ustvarjajo nedopustne

6 Prim. spodaj 21.

7 Za detajliran pretres induktivistične (in nasploh justifikacionistične) kritike prim. moje delo 1970b.

8 Zdajle uporabljam termin „paradigma“ v njegovem predkuhnovskem smislu.

9 To kompatibilnost je pokazal Agassi 1963, 23–27. Toda, mar ni analogne kompatibilnosti pokazal znotraj svoje lastne falsifikacionistične historiografije; prim. spodaj, 9–11.

10 Prim. npr. Bernal, 1965, 377.

predsodke: radikalni induktivisti dopuščajo samo [naključno] selekcijo s prazno zavestjo. Radikalni induktivizem je — po svoji strani — specialna vrsta **radikalnega internalizma**. V skladu z zadnjim mora nekdo, potem ko je ugotovil eksistenco zunanjega vpliva na sprejem znanstvene teorije (ali dejstvenega stavka), preklicati sprejem: dokaz zunanjega vpliva pomeni neveljavnost;¹¹ toda ker zunanji vplivi vedno eksistirajo, je radikalni internalizem utopičen in — kot teorija racionalnosti — samodestruktiven.¹²

Ko se radikalni induktivistični zgodovinar srečuje s problemom, zakaj so nekateri veliki znanstveniki zelo cenili metafiziko in, res, zakaj so mislili, da so bila njihova odkritja velika zaradi razlogov, ki se v luči induktivizma zdijo zelo čudni, odkaže te probleme „napačne zavesti“ psihopatologiji, t.j. zunanji zgodovini.

b) KONVENCIONALIZEM

Konvencionalizem dopušča izgradnjo kakršnegakoli sistema klasifikacije, ki organizira dejstva v neko koherentno celoto. Konvencionalist skuša obdržati središče takega sistema klasifikacije, čim dlje je mogoče, nedotaknjeno: ko nastanejo težave z vdorom anomalij, samo spremeni in zaplete periferne ureditve. Toda konvencionalist ne meni, da je kakršenkoli sistem klasifikacije dokazano resničen, temveč samo „resničen na podlagi konvencije“ (ali morebiti celo niti resničen niti lažen). V **revolucionarnih** različicah konvencionalizma nam ni treba, da smo za vselej vdani določenemu sistemu klasifikacije: če postane neznošno okoren in če se ponuja enostavnejši, ki ga lahko nadomesti, ga lahko opustimo.¹³ To pojmovanje konvencionalizma je epistemološko in še posebej logično veliko bolj enostavno kot induktivizem: ne rabi veljavnega induktivnega sklepanja. Pravi **napredek** znanosti je kumulativen in poteka na temelju „dokazanih“ dejstev¹⁴; **spremembe** na teoretski ravni so zgolj instrumentalne. Teoretski „napredek“ je samo v prikladnosti („enostavnosti“) in ne v vsebnosti resnice.¹⁵ Revolucionarni konvencionalizem lahko kajpada uvedemo tudi na raven „dejstvenih“ stavkov; v tem primeru bi „dejstvene“ stavke sprejeli bolj z odločitvijo kot z eksperimentalnimi „dokazi“. Toda, če konvencionalist meni, da ima rast „dejstvene“ znanosti kar koli že opraviti z objektivno, dejstveno resnico, si mora izmisliti neki metafizični princip, ki ga mora potem položiti vrh svojih pravil za igro

11 Nekateri logični pozitivisti pripadajo tej skupini: spomnimo na Hemplovo grozo ob Popperjevem naključnem povečevanju določenih eksternih metafizičnih vplivov na znanost (Hempel, 1937).

12 Ko se nemški obskurantisti posmehujejo „pozitivizmu“, pogosto mislijo radikalni internizem in še posebej radikalni induktivizem.

13 Za tisto, kar tukaj imenujem **revolucionarni konvencionalizem**, glej 1. poglavje, 21–22 in 100–102.

14 Tukaj v glavnem pretresam samo eno inačico revolucionarnega konvencionalizma, tisto, ki jo je Agassi v svojem delu (1966) imenoval „nesofisticirano“: tisto, ki dopušča, da so lahko dejstveni stavki — v nasprotju s striktnimi sistemi klasifikacije — „dokazljivi“. (Duhem npr. ne ločuje jasno med dejstvi in dejstvenimi stavki.)

15 Pomembno je pripomniti, da so večina konvencionalistov nerada odpove induktivnim generalizacijam. Razločujejo med „**nadstropjem** dejstev“, „**nadstropjem zakonov**“ (t.j. induktivnimi generalizacijami iz „dejstev“) in „**nadstropjem teorij**“ (ali striktnih sistemov klasifikacije), ki ustrezno klasificirajo tako dejstva kot induktivne zakone. (Whewell, konservativni konvencionalist, in Duhem, revolucionarni konvencionalist, se razlikujeta manj, kot si večina ljudi predstavlja.)

znanosti.¹⁶ Če tega ne stori, se ne more izogniti skepticizmu ali vsaj neki radikalni obliki instrumentalizma.

(Pomembno je pojasniti **relacijo med konvencionalizmom in instrumentalizmom**. Konvencionalizem temelji na spoznanju, da imajo lažne predpostavke lahko resnične konsekvence; zato imajo lahko lažne teorije veliko prediktivno moč. Konvencionalisti se morajo soočiti s problemom primerjave rivalskih lažnih teorij. Večina njih je zrla resnico z njenimi znaki in pristala v eni izmed inačic pragmatične teorije resnice. Popperjeva teorija vsebnosti resnice, verjetnosti in potrditve je bila tista, ki je končno položila temelje za filozofsko brezhibno inačico konvencionalizma. Po drugi strani pa nekateri konvencionalisti niso imeli zadostne logične izobrazbe, da bi uvideli, da so nekateri stavki lahko resnični, čeprav so nedokazani; in drugi lažni, čeprav imajo resnične konsekvence in tudi nekateri, ki so obenem lažni in približno resnični. Ti ljudje so se odločili za „instrumentalizem“: prišli so do tega, da niso šteli teorije niti za resnične niti za lažne, temveč zgolj za „instrumente“ za predikcijo. Konvencionalizem, kot je definiran tukaj, je filozofsko brezhibna pozicija; instrumentalizem je njegova degenerirana inačica, ki temelji zgolj na filozofski zmedi in ki ga povzroča pomanjkanje elementarne logične kompetence.)

Revolucionarni konvencionalizem se jyrodil kot filozofija znanosti bergsonovcev: gesli sta bili svobodna volja in ustvarjalnost. Kod znanstvene poštenosti konvencionalista je manj rigorozen kot tisti pri induktivistu: ne izbóča nedokazanih spekulacij in dovoljuje sistemu klasifikacije, da se zgradi okrog vsake umišljene ideje. Vrh tega konvencionalizem ne žigosa zavrženih sistemov kot neznanstvene: konvencionalistom se zdi dejanska zgodovina znanosti veliko bolj racionalna („interna“) kot induktivistom.

Za konvencionalističnega zgodovinarja so večja odkritja predvsem iznajdbe novih in enostavnejših sistemov klasifikacije. Zato stalno primerja po enostavnosti: zapletenost sistemov klasifikacije in njihova revolucionarna zamenjava z enostavnejšimi predstavljajo hrbtenico njegove interne zgodovine.

Za konvencionalista je bila paradigmatški primer znanstvene revolucije kopernikanska revolucija.¹⁷ Prizadevalo se je, da bi pokazali, da sta bili tudi Lavoisierjeva in Einsteinova revolucija zamenjavi okornih teorij z enostavnejšima.

Konvencionalistična historiografija ne more ponuditi racionalne razlage, zakaj so bila v prvi instanci izbrana določena dejstva ali zakaj so na stopnji, ko so bile relativne odlike različnih sistemov klasifikacije še nejasne, preizkušali določene posebne sisteme klasifikacij in ne drugih. Tako je konvencionalizem, podobno kot induktivizem, kompatibilen z različnimi suplementarnimi empirično-„eksternimi“ programi.

16 Taki metafizični principi se lahko imenujejo „idnutkivni principi“. Za „induktivni princip“ ki – približno govoreč – dela Popperjevo „stopnjo potrditve“ (konvencionalistična ocenitev) za mero Popperjeve verjetnosti (vsebina resnice minus vsebina laži), glej 2. knjigo, 8. poglavje, 181–193 in to knjigo, 3. poglavje.

2. (Drug, široko veljaven „induktiven princip“ bi se lahko formuliral takole: „Kar skupina kvalificiranih – ali modernih, ali primerno izbranih znanstvenikov odloči, da s p r e j m e kot resnico, je resnica.“)

17 Večina zgodovinskih prikazov kopernikanske revolucije je napisana s konvencionalističnega gledišča. Malo jih je zatrjevalo, da je bila Kopernikova teorija „induktivna generalizacija“ iz nekaterih „dejstvenih odkritij“; ali da je bila predlagana kot drzna teorija za zamenjavo ptolomejske teorije, ki je bila „ovržena“ z znanim „krucialnim“ eksperimentom.

Za nadaljnji pretres historiografije kopernikanske revolucije prim. 4. poglavje, spodaj.

Naposled, konvencionalistični zgodovinar se – podobno kot njegov induktivistični kolega – pogostoma srečuje s problemom „lažne zavesti“. V skladu s konvencionalizmom je, na primer, „dejstvo“, da veliki znanstveniki pridejo do svojih teorij z letom svoje imaginacije. Zakaj potem pogostoma trdijo, da so svoje teorije izpeljali iz dejstev? Racionalna rekonstrukcija konvencionalistov se pogosto razlikuje od lastne rekonstrukcije velikih znanstvenikov – konvencionalistični zgodovinar odkaže te probleme lažne zavesti eksternalistu.¹⁸

c) METODOLOŠKI FALSIFIKACIONIZEM

Sodobni falsifikacionizem je nastal kot logično-epistemološka kritika induktivizma in duhemovskega konvencionalizma. Induktivizem so kritizirali na temelju tega, da sta njegovi bazični predpostavki, namreč, da so dejstveni stavki lahko „izpeljani“ iz dejstev in da lahko obstajajo veljavni induktivni (vsebinsko naraščajoči) sklepi, sami nedokazani in celo dokazljivo lažni. Duhema so kritizirali na temelju tega, da je primerjava intuitivne enostavnosti lahko samo zadeva subjektivnega okusa in da je tako dvoumna, da ne more na njej temeljiti nobena udarna kritika. Popper v svoji knjigi *Logik der Forschung* predlaga novo „falsifikacionistično“ metodologijo.¹⁹ Ta metodologija je še ena vrsta revolucionarnega konvencionalizma: glavna razlika je ta, da dopušča, da so na podlagi konvencije sprejeti dejstveni, prostorsko-časovno singularni „bazični stavki“ in ne prostorsko-časovno univerzalne teorije. V kodu poštenosti falsifikacionista je teorija znanstvena samo, če se lahko **privede** v konflikt z bazičnim stavkom; in teorija mora biti eliminirana, če oporeka sprejetemu bazičnemu stavku. Popper je tudi pokazal nadaljnji pogoj, ki ga mora zadovoljevati teorija, če hoče veljati za znanstveno: mora predcirati dejstva, ki so nova, to je, nepričakovana v luči predhodnega vedenja. Tako je torej v nasprotju s Popperjevim kodom znanstvene poštenosti, če se predlaga nefalsifikabilne teorije ali „ad hoc“ hipoteze (ki ne implicirajo novih empiričnih predikcij) – ravno tako kot je v nasprotju s (klasičnim) induktivističnim kodom znanstvene poštenosti, če se predlaga nedokazane teorije.

Velika privlačnost popperjanske metodologije leži v njeni jasnosti in moči. Popperjev deduktivni model znanstvene kritike vsebuje empirično falsifikabilne prostorsko-časovne univerzalne stavke, začetne pogoje in njihove konsekvence. Orožje kritike je **modus tollens**: niti induktivna logika niti intuitivna enostavnost ne zapletata slike.²⁰

(Falsifikacionizem, čeravno logično brezhiben, ima svoje lastne epistemološke težave. V svoji „dogmatski“ protinačici dopušča dokazljivost stavkov iz

18 Newtonov rek *Hypotheses non fingo* predstavlja npr. za neinduktivistične zgodovinarje precej velik problem. Duhem, ki se – v nasprotju z večino zgodovinarjev – ni preveč vdal oboževanju Newtona, je Newtonovo induktivistično metodologijo odklonil kot logičninesmisel: toda Koyre, katerega mnoge tehtne točke ne vključujejo logike, posveča „skritim globinam“ Newtonove zmede dolga poglavja.

19 V Tem sestavku uporabljam ta termin izključno za inačico falsifikacionizma, namreč za „naiven metodološki falsifikacionizem“, kot je definiran v l. poglavju, 10–31.

20 Ker v njegovi metodologiji ni prostora za pojem intuitivne enostavnosti, je Popper lahkouporabil termin „enostavnost“ za „stopnjo falsifikabilnosti“. Toda za enostavnostjo tiči več kot le to: prim. l. poglavje, 46 ff.

dejstev in tako ovrgljivost teorij – lažno predpostavko.²¹ V svoji popperjanski „konvencionalistični“ inačici potrebuje neki (zunanjemetodološki) „induktivni princip“, da bi svojim odločitvam, da sprejema „bazične stavke“, dal epistemološko težo in – nasplošno – da bi povezal svoja pravila znanstvene igre z verjetnostjo.²²

Popperjanski zgodovinar išče velike, „drzne“, falsifikabilne teorije in velike negativne krucialne eksperimente. To tvori skelet njegove racionalne rekonstrukcije. Najljubše paradigme velikih falsifikabilnih teorij so za popperjance Newtonova in Maxwelllova teorija, Rayleighova, Jeansova in Wienova radiacijska formula in einsteinovska revolucija; njihove najljubše paradigme krucialnih eksperimentov so Michelson-Morleyev eksperiment, Eddingtonov ekliptični eksperiment in Lummerjevi in Pringsheimovi eksperimenti. Agassi je bil tisti, ki je poskušal ta naivni falsifikacionizem spremeniti v sistematični historiografski raziskovalni program.²³ Še posebej je napovedoval (ali „postnapovedoval“, če želite), da za vsakim velikim eksperimentalnim odkritjem leži teorija, ki ji odkritje oporeka; pomembnost dejstvenega odkritja mora biti merjena s pomembnostjo teorije, ki jo spodbija. Zdi se, da Agassi sprejema vrednostne sodbe znanstvenega občestva, kar se tiče pomembnosti dejstvenih odkritij, kot so to odkritja Galvanija, Oersteda, Priestleya, Rontgena in Hertza, za nominalne vrednosti; toda zanikuje „mit“, da so bila naključna odkritja (kot se je bilo govorilo za prva štiri) ali potrjujoče instance (kot je Hertz najprej mislil za svoje odkritje).²⁴ Tako je Agassi prišel do drzne predikcije: vsi ti (pet) eksperimenti so bili uspešne ovržbe – v nekaterih primerih celo **planirane** ovržbe – teorij, ki jih namerava odkriti in za katere trdi, da jih je v večini primerov res odkril.

Popperjanska interna zgodovina je po svoji strani zlahka dopolnjena z eksternimi teorijami zgodovine. Tako je sam Popper razlagal, da (po pozitivni strani) (1) glavni **zunanji** dražljaji za znanstvene teorije prihajajo iz neznanstvene „metafizike“ in celo iz mitov (to je bilo kasneje čudovito ilustrirano, zlasti je to storil Koyre); in da (po negativni strani) (2) dejstva ne predstavljajo takega zunanjega dražljaja – dejstvena odkritja popolnoma pripadajo interni zgodovini, pojavljajoč se kot ovržbe neke znanstvene teorije, tako da so dejstva opažena samo, če oporekajo nekemu prejšnjemu pričakovanju. Obe tezi sta temeljna kamna Popperjeve **psihologije** raziskovanja.²⁶ Feyerabend je razvil drugo

21 Za diskusijo prim. 1. poglavje, posebno 16–17.

22 Za nadaljnjo diskusijo prim. spodaj, 22–24.

23 Agassi 1963.

24 Eksperimentalno odkritje je **naključno odkritje v objektivnem** smislu če ni niti potrjujoča niti zavračujoča instanca neke teorije v objektivnem telesu vedenja določenega časa; je **naključno odkritje v subjektivnem** smislu, če ga odkritelj ne naredi (ali prizna) niti za potrjujočo niti za zavračajočo instanco neke teorije, s katero se je v tistem času osebno ukvarjal.

25 Agassi, 1963, 64–74.

26 Znotraj popperjenaskega kroga sta bila Agassi in Watkins tista, ki sta posebno poudarjala pomembnost nefalsifikabilnih ali komaj dokazljivih „**metafizičnih**“ teorij v oskrbovanju **eksternih dražljajev** za kasnejši **znanstveni razvoj** v pravem smislu. (Prim. Agassija (1964 b) in Watkinsa (1958). Ta ideja je seveda prisotna že pri Popperju (1934) in (1960b). Prim. 1. poglavje, 95; toda nova formulacija razlike med njihovim in mojim pristopom, ki jo mislim orisati v tem sestavku, bo, upam, veliko jasnejša.

zanimivo Popperjevo **psihološko** tezo, namreč, da bujna rast rivalskih teorij lahko – **eksterno** – pospeši **interno** popperjansko falsifikacijo.²⁷

Toda eksterne dopolnilne teorije falsifikacionizma ne rabijo omejitve na čisto intelektualne vplive. Treba je poudariti (pace Agassi), da falsifikacionizem ni manj kompatibilen z vulgarnomarksističnim nazorom o tem, kaj tvori znanstveni napredek, kot induktivizem. Edina razlika je ta, da bi bil za zadnjega marksizem lahko poklican za razlago odkritja dejstev, medtem ko bi bil za prvega lahko poklican za razlago iznajdbe **znanstvenih teorij**; medtem ko je izbor dejstev (t.j. za falsifikacionista izbor „potencialnih falsifikatorjev“) določen predvsem interno s teorijami.

„Lažna zavest“ – „lažna“ s stališča **njene** racionalne teorije – ustvarja problem za falsifikacionističnega zgodovinarja. Zakaj nekateri znanstveniki npr. res verujejo, da so krucialni eksperimenti pozitivni in prej verificirajoči kot negativni in falsificirajoči? Falsifikacionist Popper je bil tisti, ki je, da bi rešil te probleme, izdelal boljše kot kdor koli pred njim razcepitev med objektivnim vedenjem (v svojem „tretjem svetu“) in njegovimi popačenimi odsevi v individualnih glavah.²⁸ Tako je odprl pot za mojo razmejitev med interno in eksterno zgodovino.

d) METODOLOGIJA ZNANSTVENIH RAZISKOVALNIH PROGRAMOV

V skladu z mojo metodologijo so veliki znanstveni dosežki raziskovalni programi, ki so lahko ovrednoteni v mejah progresivnih in degenerativnih problemskih premikov; in znanstvene revolucije sestojijo iz tega, da en raziskovalni program odpravlja (prehitevajoč v napredku) drugega.²⁹ Ta metodologija ponuja novo racionalno rekonstrukcijo znanosti. Najbolje je predstavljena, če jo primerjamo s falsifikacionizmom in konvencionalizmom, od katerih si je sposodila bistvene elemente.

Od konvencionalizma si je ta metodologija racionalno sposodila licenco, da na podlagi konvencije sprejema ne samo prostorsko-časovno singularne „dejstvene stavke“, temveč tudi prostorsko-časovno univerzalne teorije: dejansko, to postaja najbolj pomembna opora za kontinuiteto znanstvene rasti.³⁰ Temeljna cenota ocenitve ne sme biti izolirana teorija ali konjukcija teorij, temveč prej „**raziskovalni program**“ s konvencionalno sprejetim (in tako s provizorično odločitvijo „nespodbitnim“) „**trdnim jedrom**“ in s „**pozitivno hervisti-**ko“, ki definira probleme, očrta konstrukcijo pasu pomožnih hipotez, predvi-

27 Popper priložnostno – in Feyerabend sistematično – poudarjata katalitično (e k s t e r n o) vlogo alternativnih teorij pri pripravi tako imenovanih „krucialnih eksperimentov“. Toda alternative niso zgolj katalizatorji, ki se kasneje lahko odstranijo iz racionalne rekonstrukcije, temveč so n u j n i deli procesa falsifikacije. Prim. Popper (1940) in Feyerabend (1965); toda prim. tudi 1. poglavje, posebno 37, 1. opombo.

28 Prim. Popper (1968a) in (1968b).

29 Termini „progresiven“ in „degenerativen problemski premik“, „raziskovalni programi“, „odrpava“ bodo grobo definirani v tistem, kar sledi – za bolj izdelane definicije glej moje delo (1968c) in posebno to knjigo, 1. poglavje.

30 Popper tega ne dovoljuje: „Med našimi nazori in nazori konvencionalizma vendarle obstaja velika razlika. Mi vidimo karakteristiko empirične metode v tem, da niso s p l o š n i stavki, temveč p o s e b n i, bazični stavki tisti, ki jih priznamo, postavimo s sklepom.“ (Popper, 1934, 30. razdelek).

deva anomalije in jih zmagovito spreminja v primere — vse v skladu z vnaprej ustvarjenim načrtom. Znanstvenik zapisuje anomalije, toda dokler je njegov raziskovalni program v zagonu, jih lahko svobodno potisne ob stran. **Predvsem je pozitivna heuristika njegovega programa, ne pa anomalije, tista, ki diktira izbor njegovih problemov**³¹ Večjo pozornost anomalijam se lahko poveča samo, če slabi gonilna sila pozitivne heuristike. Metodologija raziskovalnih programov lahko na ta način razloži **visoko stopnjo avtonomije teoretske znanosti**; nepovezane verige domnev in ovrzb naivnega falsifikacionista tega ne morejo. Kar je za Popperja, Watkinsa in Agassija **ekstemo**, vplivna metafizika, se tukaj spremeni v **interno** „trdno jedro“ programa.³²

Metodologija raziskovalnih programov daje podobno igre znanosti, ki se zelo razlikuje od podobne metodološkega falsifikacionista. Najboljši gambit ni falsifikabilna (in zato konsistentna) hipoteza, temveč raziskovalni program. Sami „falsifikaciji“ (v Popperjevem smislu) ni potrebno, da implicira zavrnitev.³³ Same „falsifikacije“ (to je anomalije) morajo biti zabeležene, vendar ni treba, da bi jih obravnavali. Popperjevi veliki negativni krucialni eksperimenti izginjajo; „krucialen eksperiment“ je časten naziv, ki je, kajpada, lahko določenim anomalijam, toda samo **veliko kasneje po dogodku**, samo ko je bil en program ovržen z drugim programom. Po Popperju je krucialni eksperiment opisan s sprejetim bazičnim stavkom, ki ni konsistenten s teorijo — v skladu z metodologijo znanstvenih raziskovalnih programov noben sprejeti bazični stavek **sam za sebe** ne daje znanstveniku pravice za zavrnitev teorije. Tako nesoglasje lahko predstavlja problem (večji ali manjši), nikakor pa ne „zmage“. Narava lahko kriči **ne**, toda človeška iznajdljivost — v nasprotju z Weylom in Popperjem³⁴ — je vselej sposobna kričati glasneje. Z zadostno iznajdljivostjo in malo sreče se lahko vsako teorijo „progresivno“ brani za dalj časa, še celo, če je lažna. Popperjanski vzorec „domnev in ovrzb“, to je vzorec poskusa-s-hipotezo, ki mu sledi zmota-pokazana-z-eksperimentom, je treba zapustiti: noben eksperiment ni krucialen v času — kaj šele pred tem — ko se dogaja (razen morda psihološko).

Vendar je treba pokazati, da metodologija znanstvenih raziskovalnih programov ni tako brezzoba kot Duhemov konvencionalizem: namesto da bi oceno, kdaj je treba zapustiti „ogrodje“, prepuštil sodbi Duhemovega neartikuliranega common sensa³⁵, vcepljam nekatere trde popperjanske elemente v oceno, ali program napreduje ali degenerira in ali en program prehiteva drugega. To je, dajem kriterije napredka in stagnacije znotraj programa in tudi pravila za „eliminacijo“ celih raziskovalnih programov. Za raziskovalni program se reče, da **napreduje**, dokler njegova teoretska rast anticipira njegovo empirično rast,

31 Falsifikacionist to vročično taji: „Učenje iz izkustva je učenje iz spodbijajoče instance. Spodbijajoča instance postaja potem problematična instance“ (Agassi, 1964b, 201). V svojem delu (1969) Agassi Popperju pripisuje stavek, da „se učimo iz izkustva s spodbijanjem“ (169) in dodaja, da se — v skladu s Popperjem — lahko učimo samo o iz ovrzbe, ne pa iz potrditve (167). Feyerabend, celo v svojem delu (1969b), pravi da „za znanost zadoščajo negativne instance“. Toda te opombe kažejo zelo enostransko teorijo učenja iz izkustva. (Prim. 1. poglavje, 36, 2., op. 38.)

32 Duhem bi kot trden pozitivist znotraj filozofije znanosti brez dvoma izključil večino metafizike“ kot neznanstveno in ji ne bi dovolil, da bi imela kakršen koli vpliv na znanost samo.

33 Prim 2. knjigo, 8. poglavje, 175–178, moje delo (1968c), 162–167 in to knjigo, 31 ff. in 69 ff

34 Prim. Popper (1934), 85. razdelek.

35 Prim. Duhem (1906), II. del, VI. poglavje, 10.

t.j. dokler lahko z nekaj uspeha napoveduje nova dejstva („**progressivni problemski premik**“); stagnira, če njegova teoretska rast zaostaja za njegovo empirično rastjo, t.j. dokler daje samo **post hoc** razlage, bodisi o naključnih odkritjih ali dejstvih, ki jih je anticipiral in odkril rivalski program („**degenerativni problemski premik**“).³⁶ Če raziskovalni program progresivno razloži več kot rivalski, ga „odpravlja“ in je rivalski lahko eliminiran (ali, če želite, „postavljen v stran“).³⁷

(Znotraj raziskovalnega programa je teorija lahko eliminirana samo z boljšo teorijo, to je, s tako teorijo, ki je presegla empirično vsebino njenih predhodnic, katere del je kasneje potrjen. In za to zamenjavo neke teorije z boljšo sploh ni treba, da je prva teorija „falsificirana“ v Popperjevem smislu besede. Progres je tako označen z instancami, ki verifirajo presežek vsebine in ne z falsificirajočimi instancami.³⁸ empirična „falsifikacija“ in dejansko „zavrni-tev“ postajata neodvisni.³⁹ Preden je bila teorija modificirana, ne moremo nikoli vedeti, na kakšen način je bila „ovržena“, in nekatere izmed najbolj zanimivih modifikacij so motivirane prej s „pozitivno hevrstiko“ raziskovalnega programa prej kot z anomalijami. Ta diferenca sama ima pomembne posledice in vodi k racionalni rekonstrukciji znanstvene spremembe, ki je zelo različna od Popperjeve.⁴⁰

Zelo težko je odločiti, posebno, ker nam ni treba zahtevati napredka v vsakem posameznem koraku, kdaj je raziskovalni program brezupno degeneriral ali kdaj je eden izmed dveh rivalskih programov dosegel odločilno prednost pred dru-

36 Dejansko raziskovalni program definiram kot degenirajočega celo takrat, če anticipira nove dejstva, vendar dela to v koščkih razvoja prej kot s koherentno, vnaprej planirano pozitivno hevrstiko. Razločujem tri tipe $a d h o c$ pomožnih hipotez: tiste, ki ne presegajo empirične vsebine svojih predhodnic („ $a d h o c_1$ “, tiste, ki presegajo vsebino, vendar ni nobena od njih potrjena („ $a d h o c_2$ “) in naposled tiste, ki niso $a d h o c$ v teh dveh smislih, vendar pa ne tvorijo integralnega dela pozitivne hevrstike („ $a d h o c_3$ “). Primeri $a d h o c_1$ hipotez so lingvistični izgovori psevdoznanosti ali konvencionalistične zvijače, obravnavane v mojem delu (1963–64), kot „monstruoznost“, „izjemnost“, „monstruozna prilagoditev“ itn. Znan primer $a d h o c_2$ hipoteze je Planckova prva korekcija Lummer–Pringsheimove formule (prim. tudi 1. poglavje, 79 ff.). Nekatere rakaste rasti v sodobnih socialnih „znanostih“ sestojijo iz pajčevine takih $a d h o c_3$ hipotez, kot sta pokazala Meehl in Lykken. (Za reference prim. 1. poglavje, 88. 44. op.)

37 Rivaliteta dveh raziskovalnih programov je seveda razvlečen proces, med katerim je racionalno delati na enem od obeh programov (ali, če se da, na obeh). Zadnji vzorec postaja pomemben ko je npr. eden od rivalskih programov nedoločen in ga želijo njegovi nasprotniki razviti v ostrejši obliki, da bi pokazali njegove slabosti. Newton je izdelal kartezijansko teorijo vrtnicev, da bi pokazal njeno inkonsistentnost s Keplerjevimi zakoni. (Simultano delo za rivalske programe seveda podminira Kuhnovo tezo psihološke inkomenzurabilnosti rivalskih paradig.) Napredek enega programa je življenjski dejavnik v degeneraciji njegovega rivala. Če program P_1 preprečijo produkcija „nova dejstva“, bodo le-ta – po definiciji – anomalije za rivalski program P_2 . Če P_2 razlaga ta nova dejstva samo na $a d h o c$ način, potem degenerira po definiciji. Torej, čim bolj P_1 napreduje, tem težje je napredovati P_2 .

38 Prim. posebno 1. poglavje, 36–37.

39 Prim. posebno 2. knjigo, 8. poglavje, 177, in to knjigo, 36.

40 Rivalska teorija, ki deluje kot *eksterni* katalizator za popperjansko falsifikacijo teorije, postane npr. tukaj *interni* dejavnik. V Popperjevi (in Feyerabendovi) rekonstrukciji se tako teorijo – po falsifikaciji teorije, ki se preizkuša – lahko odstrani iz racionalne rekonstrukcije; v moji rekonstrukciji ostaja znotraj interne zgodovine, drugače je falsifikacija odpravljena. (Prim. 10. 27. op.) Druga pomembna posledica je razlika med Popperjevo diskusijo o Duhem–Quineovem argumentu in mojo diskusijo; prim. po eni strani Popperja (1934), zadnji paragraf 18. razdelka in 19. razdelek, 1. op.; Popperja (1957b), 131–133; Popperja (1963a), 112, 26. ap., 238–239 in 243; po drugi strani pa 1. poglavje, 184–189.

gim. V tej metodologiji — tako kot v Duhemovem konvencionalizmu — ne more biti takojšnje — kaj šele mehanične — racionalnosti. Niti logikov dokaz inkonsistentnosti niti eksperimentalna znanstvenikova obsodba anomalije ne moreta z enim udarcem ovreči raziskovalnega programa. „Pameten“ sem lahko samo po dogodku.⁴¹

V tem kodu znanstvene poštenosti igra skromnost večjo vlogo kot v drugih kodih. Sprevideti je **treba**, da lahko oponent, četudi daleč zaostaja, še vedno uprizori comeback. Za absolutno dokončno se ne sme nikoli šteti nobene prednosti ene strani. Pri triumfu programa ni nikoli česar koli neizogibnega. Torej pri njegovi ovrtbi ni nikoli česar koli neizogibnega. Tako ima trdovratnost — podobno kot skromnost — večje „racionalno“ torišče. Toda rezultati rivalskih strani morajo biti zabeleženi⁴² in javno pokazani v vseh časih.

(Tukaj bi morali vsaj omeniti glavni epistemološki problem metodologije znanstvenih raziskovalnih programov. Tak, kakršen je — podobno kot Popperjev metodološki falsifikacionizem — predstavlja zelo radikalno inačico konvencionalizma. Če se hoče povezati — čeravno rahlo — znanstveni gambit pragmatških sprejemov in zavračanj z verjetnostjo, je treba postaviti neki zunajmetodološki induktivni princip.⁴³ Samo tak „induktivni princip“ lahko spremeni znanost in zgolj igre v epistemološko racionalno vajo; iz zbira brezskrbnih skeptičnih gambitov, ki si prizadevajo za intelektualno kratkočasenje, v — bolj resno — zmotljivo pustolovščino, da bi se približali Resnici o Svetu.⁴⁴)

Tako kot vsaka druga metodologija konstituira tudi metodologija znanstvenih raziskovalnih programov historiografski raziskovalni program. Zgodovinar, ki sprejme to metodologijo za vodiča, bo v zgodovini iskal rivalske raziskovalne programe, progresivne in degenerirajoče problemske premike. Tam, kjer duhemovski zgodovinar vidi revolucijo edino v enostavnosti (kot tisti pri Koperniku), bo iskal obsežen progresivni program, ki prehitava degenerirajoči program. Ko falsifikacionist vidi krucialen negativen eksperiment, bo „napovedal“, da ni bilo nobenega, da je za vsakim domnevnim krucialnim eksperimentom, za vsako domnevno bitko med teorijo in eksperimentom skrivna vojna izčrpavanja med dvema raziskovalnima programoma. V falsifikacionistični rekonstrukciji je izid vojne samo kasneje povezan z nekim domnevnim posameznim „krucialnim eksperimentom“.

Metodologija raziskovalnih programov — podobno kot vsaka druga teorija znanstvene racionalnosti — mora biti dopolnjena z empirično-eksterno zgodovino. Nobena teorija racionalnosti ne bo nikoli rešila problemov, kot so, zakaj je npr. v petdesetih letih izginila v Sovjetski zvezi mendeljevska genetika ali zakaj so določene šole raziskovanja v genetiki rasnih razlik ali v ekonomiji tuje pomoči prišle na slab glas v anglosaksonskih deželah v šestdesetih letih. Vrhu tega utegne biti nujna, če hočemo razložiti različne hitrosti razvoja različnih raziskovalnih programov, da pokličemo na pomoč eksterno zgodovino. Racionalna rekonstrukcija znanosti (v smislu, v katerem uporabljam termin) ne

41 Za falsifikacionista je to odbijajoča ideja; prim. npr. Agassija (1963), 48 ff.

42 Zdi se, da Feyerabend zdaj zanikuje, da je celo to mogoče; prim. njegovo delo (1970a) in posebno (1970b) in (1974).

43 „Verjetnost“ tukaj uporabljam v Popperjevem tehničnem smislu, kot razliko med resničnostno vsebino in lažno vsebino teorije. Prim. njegovo delo (1963a), 10. poglavje.

44 Za bolj splošno diskusijo o tem problemu prim. spodaj, 22–23.

more biti doumljena zato, ker človeška bitja niso **popolnoma** racionalne živali; in celo, če se vedejo racionalno, imajo lahko lažno teorijo svojih lastnih racionalnih dejanj.⁴⁵

Toda metodologija raziskovalnih programov vleče razmejitev med interno in eksterno zgodovino, ki je izrazito drugačna od tistih, ki jih vlečejo druge teorije racionalnosti. Na primer, kar se falsifikacionistu zdi (na žalost pogostoma) fenomen iracionalne vdanosti „ovrženi“ ali inkonsistentni teoriji in kar zato odkaže **eksterni** zgodovini, je v mejah moje metodologije lahko lepo razloženo **interno** – kot racionalna obramba obetajočega raziskovalnega programa. Ali, uspešne **napovedi** novih dejstev, ki predstavljajo resno evidenco za raziskovalni program in zato življenjske dele interne zgodovine, so irelevantne tako za induktivista kot za falsifikacionista.⁴⁶ Za induktivista in za falsifikacionista je dejansko vseeno, ali odkrije dejstva prehiteva ali sledi teoriji: odločilna je samo njuna logična relacija. „Iracionalni“ vtis zgodovinske koincidence, da se teoriji zgodi, da **anticipira** odkritje dejstva, nima internega pomena. Take anticipacije ne predstavljajo „dokaze, temveč [zgolj] propagando“.⁴⁷ Ali vzemite – z druge strani – Planckovo nezadovoljstvo s svojo formulo radiacije iz l. 1900, ki jo je štel za „arbitramo“. Za falsifikacioniste je bila formula drzna, falsifikabilna hipoteza in to, da je Planck ni maral, neracionalno razpoloženje, razložljivo samo v okvirih psihologije. Po mojem nazoru pa je lahko Planckovo nezadovoljstvo razloženo interno: bilo je racionalna obsodba „ad hoc“ teorije.⁴⁸ Naj omenimo še drug primer: za falsifikacionizem je nespodbitna „metafizika“ eksterni intelektualni vpliv, pri meni je bistveni del racionalne rekonstrukcije znanosti.

Večina zgodovinarjev se je doslej nagibala k temu, da bi rešitev nekaterih problemov štela kot monopol eksternalistov. Eden izmed njih je problem visoke pogostosti **simultanih odkritij**. Za ta problem imajo vulgarni marksisti enostavno rešitev: brž ko se pojavi družbena potreba po njej, isto stvar hkrati odkrije več ljudi.⁴⁹ Kaj pa je sedaj „odkritje“ in še posebno pomembnejše odkritje, je odvisno od vsakokratne metodologije. Za induktivista so najbolj pomembna odkritja dejstev in taka odkritja so dejansko pogostoma simultana. Za falsifikacionista je **pomembnejše odkritje** odkritje teorije in ne dejstva. Ko je enkrat teorija odkrita (ali – bolje – izumljena), postane splošna last; in ničesar ni bolj razumljivega kot to, da jo bodo različni ljudje hkrati testirali in hkrati odkrili (manjša) dejstva. Publicirana teorija je tudi izziv za izum višjih, neodvisno preverljivih razlag. Če vzamemo npr. Keplerjeve elipse in Galilejevo rudimentarno dinamiko, potem ni simultano „odkritje“ zakona, ki pravi, da sila pojema s kvadratom razdalje, nič presenetljivega: če je problemask situacija javnja, lahko razložimo simultane rešitve na čisto **interni**

45 Prim tudi 7 10, 20, 38.

46 Bralec ne sme pozabiti, da v tem sestavku pretresam samo naivni falsifikacionizem; prim. 19. op.

47 To je Kuhnov komentar Galilejeve uspešne predikcije Venerinih faz (Kuhn, 1957, 224). Podobno kot Mill in Keynes pred njim, Kuhn ne more razumeti, zakaj bi se moralo upoštevati zgodovinsko sosledje teorije in evidence in ne more videti pomembnosti dejstva, da so kopernikanci predcirali Venerine faze, medtem ko so jih tycho-nianci samo razložili z p o s t h o c prilagoditvami. Dejansko, ker ne vidi pomembnosti tega dejstva, mu niti ni mar, da bi ga omenil.

48 Prim. 36. op.

49 Za pojasnilo o tej poziciji in za zanimivo kritično diskusijo prim. Polanyija (1951), 4 ff. in 78 ff.

podlagi.⁵⁰ Toda odkritje novega problema ni lahko tako enostavno razložljivo. Če se misli, da je zgodovina znanosti sestavljena iz rivalskih raziskovalnih programov, potem je večina simultanih odkritij, teoretskih ali dejstvenih, razložljiva iz dejstva, da so raziskovalni programi splošna last in da se z njimi ukvarja veliko ljudi v različnih delih sveta, ki verjetno sploh ne vejo drug za drugega. Toda dejansko novi, pomembnejši revolucionarni razvoji so redkokdaj odkriti simultano. Nekatera domnevna simultana odkritja novih programov se zdijo, kot da bi bila simultana odkritja le z napačnega stališča: dejansko so različna odkritja, ki so se šele kasneje zlila v eno samo odkritje.⁵¹

Priljubljeno lovišče eksternalistov je soroden problem, zakaj se **sporum o prioriteti** pripisuje tako velik pomen in zanje porabi toliko energije. Induktivist, naivni falsifikacionist ali konvencionalist lahko to razloži samo **eksterno**; toda v luči metodologije raziskovalnih programov so nekateri spori o prioriteti bistveni **interni** problemi, kajti v tej metodologiji postaja za **racionalno oceno najbolj pomembno**, kateri program je bil prvi v **anticipaciji novega dejstva** in kateri si je prilagodil zdaj že staro dejstvo le **naknadno**. Nekateri spori prioritete so lahko razloženi z racionalnim interesom in ne enostavno z domišljavostjo in pohlepom po slavi. Potem je npr. pomembno, da je tychonska teorija uspela pojasniti – samo **post hoc** – opažene faze Venere in njeno razdaljo, ki so jih prvotno natančno anticipirali kopernikanci;⁵² ali da so kartezijanci uspeli razložiti vse, kar so **napovedali** newtonovci – toda samo **post hoc**. Newtonovska optična teorija je **post hoc** razložila mnogo fenomenov, ki so jih bili anticipirali in prvi opazili huyghensovci.⁵³

Vsi ti primeri kažejo, kako metodologija znanstvenih raziskovalnih programov spreminja mnogo problemov, ki so bili za druge historiografije **eksterni** problemi, v interne. Toda tu in tam se mejna črta premika v nasprotno smer. Lahko je npr. obstajal eksperiment, ki je bil takoj sprejet – v odstotnosti boljše teorije – kot negativen krucialen eksperiment. Za falsifikacionista je tako sprejetje del interne zgodovine; zame ni racionalno in mora biti razloženo v mejah eksterne zgodovine.

Opomba. Metodologijo raziskovalnih programov sta kritizirala tako Feyerabend kot Kuhn. Po Kuhn: „[Lakatos] mora specificirati kriterije, ki so lahko uporabljeni v tistem času, da bi razlikovali degenerativni raziskovalni program od progresivnega; itd. Sicer nam ni sploh nič povedal.“⁵⁴ Dejansko, take kriterije

50 Prim. Popperja (1963b) in Musgraveja (1969a).

51 To je prepričljivo ilustriral Elkana za primer tako imenovanih simultanih odkritij ohranjanja energije; prim. njegovo delo (1971).

52 Prim. tudi 47. op.

53 Za mertonovsko vejo funkcionalizma – kot mi je pokazal Alan Musgrave – so spori o prioriteti **prima facie** disfunkcije in zato anomalije, za katere se je Merton dolgo casa trudil, da bi dal splošno socio-psihološko razlago. (Prim. npr. Mertona, 1957, 1963, 1969.) Po Mertonu „znanstveno vedeno je ni niti bogatejše niti revnejše zaradi priznanja, kjer ima seveda pravico do priznanja: družbene institucije znanosti in posamezni znanstveniki so tisti, ki bi trpeli zaradi ponavljajočih se neuspehov da bi pravilno odkazali priznanje (Merton, 1957, 648). Toda Merton pretirava svojo točko: v pomembnih primerih (kot v nekaterih bojih za proriteto Galileja) so bili v igri več kot institucionalni interesi: problem je bil v tem, ali je bil kopernikanski raziskovalni program napreden ali ne. (Vsi spori o prioriteti seveda nimajo znanstvene relevance. Spor o prioriteti med Adamsom in Leverrierjem o tem, kdo je prvi odkril Neptun, npr. nima take relevance: kdor koli ga je že odkril, odkritje je okrepilo isti (newtonovski) program. V takih primerih je Mertonova eksterna razlaga lahko zelo resnična.)

54 Kuhn, 1970b, 239, podčrtal jaz.

sem res specificiral. Toda Kuhn verjetno meni, da „imajo [moji] standardi praktično moč samo, če so povezani z **limito časa** (kar se zdi podobno degenerirajočemu problemskemu premiku, je lahko začetek veliko daljšega obdobja napredka)“.⁵⁵ Ker ne specificiram take limite časa, Feyerabend sklepa, da moji standardi niso nič več kot „**verbalni ornamenti**“.⁵⁶ Podobno vprašanje je postavil Musgrave v pismu, ki vsebuje nekatere pomembne konstruktivne kritike zgodnejše inačice in v katerem zahteva, da specificiram, kdaj bi morala biti npr. dogmatska vdanost programu razložena „eksterno“ in nič več „interno“.

Naj poskusim razložiti, zakaj taki ugovori zgrešijo cilj. Degenerirajočega programa se lahko racionalno držimo, dokler ga ne prehitijo rivalski program, in celo še kasneje. Kar se ne sme delati, je zanikanje njegovega slabega javnega pričevala. Tako Feyerabend kot Kuhn mešata **metodološko** oceno programa s trdnim **hevrističnim** nasvetom o tem, kaj naj se dela.⁵⁷ Igrati tvegano igro je popolnoma racionalno: kar je iracionalno, je to, da se motijo o tveganju.

To pa ne pomeni ravno toliko svobode, kot se morda zdi tistim, ki se držijo degenerirajočega programa. Zato lahko delajo to povečini samo privatno. Uredniki znanstvenih revij bi morali zavrniti objavo njihovih članov, ki bi, na splošno, vsebovali ali slovesne ponovitve njihove pozicije ali absorbcijo protievidence (ali celo rivalskih programov) z **ad hoc** lingvistično prilagoditvijo. Tudi raziskovalne ustanove bi se morale upirati temu, da se odobrava denar v take name-ne.⁵⁸

Te observacije odgovarjajo tudi Musgravejevemu ugovoru z ločitvijo racionalne in iracionalne (ali poštene in nepoštene) vdanosti degenerirajočemu programu. Mečejo tudi nadaljnjo luč na razmejitev med interno in eksterno zgodovino. Kažejo, da je interna zgodovina samozadostna za predstavitev zgodovine razte-lešene znanosti, vključujoč degenerirajoče problemske premike. Eksterna zgo-dovina razlaga, zakaj imajo nekateri ljudje napačna prepričanja o znanstvenem napredku in kako lahko taka prepričanja vplivajo na njihovo znanstveno aktiv-nost.

55 Feyerabend, 1970a, 215.

56 Ravno tam.

57 Prim. 2. op.

58 Ne trdim seveda, da so take odločitve brezpogojno nekontroverzne. V takih odlo-čitvah je treba uporabiti tudi svoj *common sense*. *Common sense* (t. j. sodba v posebnih primerih, ki se ne ravna po mehaničnih pravilih, temveč samo sledi splošnim principom, ki puščajo nekaj prostora za igro) igra vlogo v vseh vejah ne-mehaničnih metodologij. Duhemovski konvencionalist potrebuje *common sense* za odločitev, kdaj je teoretsko ogrodje postalo dovolj nadležno, da bi ga zamenjali z „enostavnejšim“. Popperjanski falsifikacionist potrebuje *common sense* za odločitev, kdaj je treba „sprejeti“ bazični stavek ali na katero premiso je treba usmeriti *modus tollens*. (Prim. 1. poglavje, 22 ff.). Vendar niti Duhem niti Popper ne daajeta neizpolnjenega čeka za „*common sense*“. Onadva dajeta zelo določeno vodilo. Duhe-movski sodnik uravnava poroto *common sensa* tako, da soglaša na podlagi kompara-tivne enostavnosti; popperjanski sodnik uravnava poroto tako, da išče predvsem – in soglaša z le-temi – sprejete bazične stavke, ki nasprotujejo sprejetim teorijam. Moj sodnik uravnava poroto tako, da soglaša z ocenitvami progresivnih in degenerativnih raziskovalnih programov. Toda lahko obstajajo npr. oporekajoči si pogledi na to, ali neki sprejeti bazični stavek izraža n o v o dejstvo ali ne. Prim. 1. poglavje, 70. Ceravno je pomembno doseči soglasje o takih razsodbah porotnikov, mora obstajati tudi možnost priziva. V takih prizivih je neartikularan *common sense* vprašljiv, artikuli-ran in kritiziran. (Kritika se lahko celo spremeni iz kritike interpretacije zakona v kritiko zakona samega.)

e) INTERNA IN EKSTERNA ZGODOVINA

Na kratko smo pretresli štiri teorije racionalnosti znanstvenega napredka ali logike znanstvenega raziskovanja. Pokazano je bilo, kako si vsaka izmed njih oskrbuje teoretsko ogrodje za racionalno rekonstrukcijo zgodovine znanosti.

Tako obstaja interna zgodovina **induktivistov** v domnevnih odkritjih trdnih dejstev in v tako imenovanih induktivnih generalizacijah. Interna zgodovina **konvencionalistov** sestoji iz odkritij dejstev in iz izgradnje sistemov klasifikacije in njihove nadomestitve z domnevno enostavnejšimi.⁵⁹ Internazgodovina **falsifikacionistov** dramatizira drzne domneve, izboljšave, za katere pravijo, da so vselej vsebinsko naraščajoči in — predvsem — trimufalni „negativni krucialni eksperimenti“. Naposled, **metodologija raziskovalnih programov** poudarja dolgotrajno teoretsko in empirično rivaliteto večjih raziskovalnih programov, progresivne in degenerativne problemske premike in počasi pojavljajočo se zmago nekega programa nad drugim programom.

Vsaka racionalna rekonstrukcija producira značilen vzorec racionalne rasti znanstvenega vedenja. Toda za vse te **normativne** rekonstrukcije utegne biti, da morajo biti dopolnjene z **empiričnimi** eksternimi teorijami, da bi razložili preostale ne-racionalne faktorje. Zgodovina znanosti je vselej bogatejša kot njena racionalna rekonstrukcija. **Toda racionalna rekonstrukcija ali interna zgodovina je primarna, eksterna zgodovina samo sekundarna, zakaj najbolj pomembni problemi eksterne zgodovine so definirani z interno zgodovino.** Eksterna zgodovina ali oskrbuje ne-racionalno razlago hitrosti, mesta, selektivnosti, itn. zgodovinskih dogodkov, kot da so **interpretirani** v mejah interne zgodovine; ali, če se zgodovina razlikuje od njene rekonstrukcije, oskrbuje empirično razlago, zakaj se razlikuje. **Toda racionalni vidik znanstvene rasti je popolnoma razložen z izbrano logiko znanstvenega raziskovanja.**

Kakršen koli problem želi že rešiti zgodovinar znanosti, mora najprej rekonstruirati relevantni del rasti objektivnega znanstvenega vedenja, t.j. relevantni del „interne zgodovine“. Kot je bilo pokazano, je tisto, kar zanj konstituira interno zgodovino, odvisno od njegove filozofije, pa najsi se tega zaveda ali ne. Večina teorij rasti vedenja so teorije rasti vedenja, ločenega od telesa; ali je eksperiment krucialen ali ne, ali je hipoteza zelo verjetna v luči razpoložljive evidence ali ne, ali je problemski premik napreden ali ne, ni niti najmanj odvisno od prepričanj, osebnosti ali avtoritete znanstvenikov. Za kakršno koli interno zgodovino so taki subjektivni dejavniki popolnoma nezanimivi. „Interni zgodovinar“ npr. registrira proutovski program z njegovim trdnim jedrom (da so atomske teže čistih kemičnih elementov cela števila) in njegovo pozitivno hevrstiko (zrušenje in nadomestitev sodobnih napačnih teorij opazovanja, uporabljenih v merjenju atomske teže). Ta program je bil kasneje izpeljan.⁶⁰ Interni zgodovinar bo potratil malo časa ob Proutovem **prepričanju**, da bi bile anoma-

59 Večina konvencionalistov ima tudi vmesno induktivno plast „zakonov“ med dejstvi in teorijami; prim. 15. op.

60 Stavke „proutovski program je bil izpeljan, se zdi podoben „dejstvenemu“ stavku. Toda ni „dejstvenih“ stavkov: fraza je prišla v vsakdanji jezik šele iz dogmatskega empirizma. i so napolnjeni s teorijami: vsebovane teorije so teorije opozovanja“. Historiografski „dejstveni“ stavki so tudi napolnjeni s teorijami: vsebovane teorije so metodološke teorije. Odločitev o resničnostni vrednosti „dejstvenega“ stavka proutovski program je bil izpeljan“ vsebuje dve metodološki teoriji. Prvič, teorijo, da so enote znanstvene ocenitve raziskovalni programi; drugič, specifično teorijo, kako presoditi, ali je bil program „dejansko“ izpeljan. Za vse te obravnave popperjanski interni zgodovinar ne bo potreboval nobenega interesa za kar koli je že vsebovanega h ali njihovih prepričanjih o njihovi lastni aktivnosti.

lije, če bi bile „eksperimentalne tehnike“ njegovega časa „pazljivo“ uporabljene in eksperimentalni dosežki pravilno interpretirani, nemudoma videti kot zgolj iluzije. Interni zgodovinar bo štel to zgodovinsko dejstvo kot dejstvo v drugem svetu, ki je samo karikatura njegovega dvojnika v tretjem svetu.⁶¹ Zakaj takim karikaturam se ne zgodi tistega, kar je njegovo delo; problem, zakaj so določeni znanstveniki imeli „lažna prepričanja“ o tem, kaj so delali, lahko – v opombi – prenese na eksternalista.⁶²

Zgodovinar bo tako pri konstrukciji interne zgodovine visoko selektiven: izpusstil bo vse, kar je v luči njegove teorije racionalnosti iracionalno. Toda ta normativna selekcija še vedno ni nikakršna racionalna rekonstrukcija v polnem pomenu te besede. Prout npr. ni nikoli artikuliral „proutovskega programa“: proutovski program ni Proutov program. Nista samo („interni“) uspeh ali („interni“) poraz programa tista, ki ju lahko ocenimo le, če se ozremo nazaj: pogostoma je to tudi njegova vsebina. Interna zgodovina ni samo selekcija metodološko interpretiranih dejstev: lahko je npr. radikalno izboljšana inačica teh dejstev. To lahko ilustriramo z bohrovskim programom. L. 1913 Bohr morda ni niti pomislil na možnost kroženja elektronov. Tudi brez kroženja je imel v svojih rokah več kot preveč. Vendar bi moral zgodovinar, ki kasneje opisuje bohrovski program, vključiti vanj kroženje elektronov, kajti kroženje elektronov se naravno prilega prvotnem očrtu programa. Bohr bi lahko to l. 1913 omenil. Zakaj Bohr tega ni storil, je zanimiv problem, ki zasluži, da je naznačen v opombi.⁶³ (Taki problemi bi bili potem lahko rešeni ali interno, tako da se pokažejo racionalni temelji v rasti objektivnega, neosebnega vedenja; ali eksterno, tako da se pokažejo psihološki vzroki v razvoju Bohrovih osebnih prepričanj.)

Ena od poti, da se zaznamujejo diskrepance med zgodovino in njeno racionalno rekonstrukcijo, je, da se obravnava interno zgodovino v tekstu, in v opombah zaznamuje, kako se dejanska zgodovina „slabo vede“ v luči njene racionalne rekonstrukcije.⁶⁴

Veliko zgodovinarjev se bo zgrozilo nad idejo kakršne koli racionalne rekonstrukcije. Citirali bodo lorda Bolingbroka: „Zgodovina je filozofija, ki poučuje s primeri.“ Rekli bodo, da pred filozofiranjem „rabimo veliko več primerov“.⁶⁵

61 „Prvi svet“ je svet materije, „drugi svet“ svet občutkov, prepričanj, zavesti, „tretji svet“ svet objektivnega vedenja, ki je artikulirano v stavkih. To je prastara in vitalno pomembna trihotomija; njen vodeči sodobni proponent je Popper. Prim. Popperja (1968a), (1968b) in Musgravea (1969) in (1974).

62 V tem kontekstu je seveda tisto, kar konstituira „napačno prepričanje“ (ali „napačno zavest“), odvisno od kritikove teorije racionalnosti: prim. 7 in 10. Vendar ne more nobena teorija racionalnosti sploh kdaj koli pripeljati do „resnične zavesti“.

63 Če bi bila objava Bohrovega programa odložena za nekaj let, bi lahko nadaljnja spekulacija celo vodila do problema kroženja brez predhodnega opazovanja anomalnega Zeemanovega efekta. In dejansko, Compton je v svojem spisu (1919) postavil problem v kontekst Bohrovega programa.

64 To razlagalno metodo sem prvič uporabil v svojem delu (1963–1964); ponovno sem jo uporabil pri detajlni razlagi proutovskega in bohrovskega programa; prim. 1. poglavje, 51, 53, 58. To ravnanje so kritizirali nekateri zgodovinarji 1969 na konferenci v Minneapolisu. McMullin je npr. trdil, da ta prikaz lahko razsvetli metodologijo, gotovo pa ne realne zgodovine: tekst pove bralcu, kaj bi se bilo moralo zgoditi, opombe pa, kaj se je dejansko zgodilo (prim. McMullin, (1970). Kuhnova kritika moje ekspozicije je bila v osnovi na isti valovni dolžini: menil je, da je bila specifično filozofska ekspozicija: „... zgodovinar ne bi vključil v svojo naracijo faktičnega poročila, za katero ve, da je napačno. Če je storil tako, potem bi moral biti tako občutljiv za prestopke, da – razumljivo – ne bi smel narediti opombe, s katero opozarja nanj.“ (Prim. Kuhna (1970b), 256).

65 Prim. L. Pearce Williamsa (1970).

Toda taka induktivistična teorija historiografije je utopična.⁶⁶ Zgodovina brez teoretskega „predsodka“ ni mogoča.⁶⁷ Nekateri zgodovinarji si prizadevajo odkriti trdna dejstva, induktivne generalizacije, drugi drzne teorije in krucialne negativne eksperimente, tretji spet velike poenostavitve ali progresivne in degenerativne problemske premike; vsi imajo neki teoretski „predsodek“. Ta predsodek je seveda lahko zakrit z ekletično variacijo teorij ali s teoretsko zmedo: toda niti eklecticism niti zmeda ne pomenita ateoretskega stališča. Kar zgodovinar šteje za eksterni problem, je vedno odlično vodilo do njegove implicitne metodologije: nekateri bodo vprašali, zakaj je bilo „trdno jedro“ ali „drzna teorija“ odkrito ravno takrat in ravno tam, kjer je bilo dejansko odkrito; drugi bodo vprašali, zakaj bi bil lahko „degenerativni problemski premik“ tako močno popularen neverjetno dolgo časa ali zakaj je „progresivni problemski premik“ „nerazumljivo“ vstal nepriznan.⁶⁸ Problemu, ali je bil – in če je bilo tako, zakaj – pojav znanosti čisto evropska zadeva, so bile posvečene obsežne knjige; toda taka preiskava je obsojena, da ostane košček zmedenega blebetanja, dokler se ne „znanosti“ jasno definira v skladu s neko normativno filozofijo znanosti. Eden izmed najbolj zanimivih problemov eksterne zgodovine je specificirati psihološke in – dejansko – socialne pogoje, ki so potrebni (toda seveda nikoli zadostni) za to, da omogočajo znanstven napredek; toda v pravi formulaciji tega „eksternega“ problema je že vsebovana določena metodološka teorija, določena definicija znanosti. Zgodovina znanosti je zgodovina dogodkov, ki so izbrani in interpretirani na normativen način.⁶⁹ V takih okoliščinah zadobiva doslej zapostavljen problem ocenitve rivalskih logik znanstvenega raziskovanja in zato rivalskih rekonstrukcij zgodovine največjo možno pomembnost. Zdaj se bom posvetil temu problemu.

II. KRITIČNA PRIMERJAVA METODOLOGIJ: ZGODOVINA KOT TEST NJIHOVE RACIONALNE REKONSTRUKCIJE

Teorije znanstvene racionalnosti lahko klasificiramo v dva glavna razreda:

- 1) **Upravičevalne metodologije** postavljajo zelo visoke epistemološke standarde: za klasične upravičevalce je stavek „znanstven“ samo, če je **dokazan** za neojustifikacioniste, če je **verjeten** (v smislu verjetnostnega računa) ali **potrjen** (v smislu tretje Popperjeve opombe o potrditvi) do določene stop-

66 Morda bi moral poudariti razliko med – po eni strani – inukrivistično historiografijo znanosti, po kateri znanost napreduje preko odkritja trdnih dejstev (v naravi) in (mogoče) preko induktivnih generalizacij in – po drugi strani – induktivistično teorijo historiografije znanosti po kateri historiografija znanosti napreduje preko odkritja trdnih dejstev (v zgodovini znanosti) in (mogoče) preko induktivnih generalizacij. Nekateri induktivistični historiografi lahko obravnavajo „drzne domneve“, „krucialne negativne eksperimente“ in celo „progresivne in degenerativne raziskovalne programe“ kot „trdna zgodovinska dejstva“. Ena od slabosti Agassijevega dela (1963) je, da je pozabil poudariti razliko med znanstvenim in historiografskim induktivizmom.

67 Prim. Popperja (1967b), 31. razdelek.

68 Ta teza implicira, da je delo tistih „eksternalistov“ (povečini modnih „sociologov znanosti“), ki zatrjujejo, da pišejo socialno zgodovino neke znanstvene discipline, ne da bi obvladali disciplino samo, brez vrednosti. Prim. tudi Musgravea (1974).

69 Na žalost obstaja samo ena sama beseda v večini jezikov za označitev zgodovine₁ (zbir zgodovinskih dogodkov) in zgodovine₂ (zbir stavkov o zgodovini). Vsaka zgodovina₂ je teorijo in vrednost vsebujoča rekonstrukcija zgodovine₁.

nje.⁷⁰ Nekateri filozofi znanosti so opustili idejo dokazovanja ali (dokazljive) verjetnosti znanstvenih teorij, vendar so ostali dogmatični empiristi: bodisi induktivisti, probabilisti, konvencionalisti ali falsifikacionisti – vsi se še vedno držijo dokazljivosti „dejstvenih“ stavkov. Dandanašnji so se seveda vse te različne oblike justifikacionizma zdrobile pod težo **epistemološke in logične kritike**.

- 2) Edina alternativa, ki nam ostane, so **pragmatsko-konvencionalistične metodologije**, kronane z nekim globalnim principom indukcije. Konvencionalistične metodologije postavijo najprej pravila „sprejetja“ in „zavrnitve“ dejstvenih in teoretskih stavkov – vendar ne da bi postavile pravila dokaza ali ovržbe, resnice in lažnosti. Torej dobimo **različne sisteme pravil znanstvene igre**. Induktivistična igra bi obstajala v zbiranju „sprejemljivih“ (nedokazanih) podatkov in iz tega, da se iz njih potegne „sprejemljive“ (nedokazane) induktivne generalizacije. Konvencionalistična igra bi obstajala v zbiranju „sprejemljivih“ podatkov in v urejanju le-teh v najenostavnejše možne sisteme klasifikacije (ali v izmišljanju najenostavnejših možnih sistemov klasifikacije in v polnjenju le-teh s sprejemljivimi podatki). Popper je natančno opisal še eno drugo igró kot „znanstveno“.⁷¹ Celo metodologije, ki so bile epistemološko in logično diskreditirane, lahko še naprej funkcionirajo v teh kastriranih inačicah kot vodila za racionalno rekonstrukcijo zgodovine. Toda te znanstvene igre so brez kakršne koli prave epistemološke relevance, če jim ne predpostavimo neke vrste metafizičnega (ali – če želite – „induktivnega“) principa, po katerem nam igra, kot je specifičirana z metodologijo, daje najboljšo priložnost za približevanje k Resnici. Takšen princip torej spreminja čiste konvencije igre v zmotne domneve: toda brez takega principa je znanstvena igra ravno taka kot vse druge igre.⁷²

Kritizirati konvencionalistične metodologije – kot Duhemovo in Popperjevo – je zelo težko. Ni nobene očitne poti, po kateri bi se kritizirala bodisi igra bodisi metafizičen princip indukcije. Da bi premagali te težave, predlagam novo teorijo, kako oceniti take metodologije znanosti (tiste, ki so – vsaj v prvem stadiju, pred uvedbo induktivnega principa – konvencionalistične). Pokazal bom, da se metodologije lahko kritizirajo brez kakršne koli neposredne reference na kakršno koli epistemološko (ali celo logično) teorijo in brez neposredne uporabe kakršne koli logično-epistemološke kritike. Temeljna ideja te kritike je, da vse metodologije funkcionirajo kot historiografske (ali meta-zgodovinske) teorije (ali raziskovalni programi) in se lahko kritizirajo s kritiziranjem racionalnih zgodovinskih rekonstrukcij, h katerim vodijo.

70 T. j. hipoteza h je znanstvena samo, če je število q tako, da je $p(h, e) = q$, kjer je e veljavna evidenca in kjer se lahko dokaže $p(h, e) = q$. Dokler je $p(h, e) = q$ domnevno dokazan, je irelevantno, ali je p carnapovska funkcija konfirmacije ali pa popperjanska funkcija potrditve. (Popperjeva 3. opomba o potrditvi je seveda samo kuriozna napaka, ki ni v harmoniji z njegovo filozofijo: prim. 2. knjigo, 8. poglavje, 194–200).

71 Probabilizem ni nikoli ustvaril programa historiografske rekonstrukcije; nikoli se mu ni posrečilo izviti iz pravih problemov, ki jih je ustvaril. Kot epistemološki program se sploh nikoli ni začel.

72 Popper (1934), 11. in 85. razdelek, Prim. tudi to knjigo, komentar v 2. poglavju, 141, 8. op.

Tudi metodologija raziskovalnih programov je v prvi instanci definirana kot igra; prim. posebno zgoraj, 10–11.

72 To celotno problemsko področje je predmet 8. poglavja 2. knjige, 181 ff., še posebno pa 3. poglavja te knjige.

To historiografsko metodo kritike bom poskušal razviti na dialektičen način. Začenjam s specialnim primerom: najprej „spodbijem“ falsifikacionizem z „apliciranjem“ falsifikacionizma (na normativni historiografski meta-ravni) na njega samega. Nato bom falsifikacionizem apliciral tudi na induktivizem in konvencionalizem in – dejansko – argumentiral, da so s pomočjo te pironske *machine de guerre* vse metodologije obsojene, da končajo kot „falsificirane“. Naposled bom „apliciral“ ne falsifikacionizem, temveč metodologijo znanstvenih raziskovalnih programov (spet na normativno-historiografski meta-ravni) na induktivizem, konvencionalizem, falsifikacionizem in na samo sebe in pokazal, da se lahko metodologije – na tem meta-kriteriju – konstruktivno kritizirajo in primerjajo. Ta normativno-historiografska inačica metodologije znanstvenih raziskovalnih programov nam daje splošno teorijo, kako primerjati rivalske logike raziskovanja, v katerih (v smislu, ki mora biti pazljivo specificiran) je zgodovina lahko pojmljena kot „test“ njihovih racionalnih rekonstrukcij.

a) FALSIFIKACIONIZEM KOT META-KRITERIJ: ZGODOVINA „FALSIFICIRA“ FALSIFIKACIONIZEM (IN VSAKO DRUGO METODOLOGIJO)

V svojih čisto „metodoloških“ inačicah so znanstvene ocenitve, kot smo že rekli, konvencije in so lahko vselej formulirane kot definicija znanosti.⁷³ Kako lahko nekdo kritizira tako definicijo? Če jo interpretira nominalistično⁷⁴, je definicija čista okrajšava, terminološki predlog, tautologija. Kako lahko nekdo kritizira tautologijo? Popper npr. trdi, da je njegova definicija znanosti „plodna“, ker „je lahko z njeno pomočjo pojasnjeno in razloženo veliko stvari“. On citira Mengerja: „Definicije so dogme; samo sklepi, izpeljani iz njih, nam lahko nudijo novo spoznanje“.⁷⁵ Toda kako ima lahko definicija pojasnitveno moč ali nudi nove vpoglede? Popperjev odgovor je naslednji: „Samo iz posledic moje definicije empirične znanosti in iz metodoloških odločitev, ki so odvisne od te definicije, je znanstvenik sposoben videti, koliko se le-ta prilega njegovi intuitivni ideji o cilju njegovega prizadevanja“.⁷⁶

Odgovor se prilagaja Popperjevi splošni poziciji, da se konvencije lahko kritizirajo s pretresanjem njihove „primernosti“ glede na na določen namen: „O smotrnosti neke konvencije se mnenja lahko razlikujejo; in umen pretres teh vprašanj je možen samo med stranmi, ki imajo kak skupen smoter. Izbira tega smotra (...) presega racionalen argument“.⁷⁷ Dejansko, Popper nikoli ni ponudil teorije racionalne kritike konstantnih konvencij. Ni postavil niti odgo-

73 Prim. Popperja (1934), 4. in 11. in 4. razdelek. Popperjeva definicija znanosti je seveda njegov znameniti „demarkacijski kriterij“.

74 Odlična diskusija o razliki med nominalizmom in realizmom (ali, kakor ga Popper raje imenuje, „esencializmom“) v teoriji definicij se najde v Popperju (1945), 2. knjiga, 11. poglavje in v h. d. (1963a), 20.

75 Popper (1934) 11. razdelek.

76 Ravno tam.

77 Popper (1934), 4. razdelek. Vendar Popper v svoji knjigi *Logik der Forschung* nikoli ne specificira smotra igre znanosti, ki bi šla preko tistega, kar je vsebovanega v njenih pravilih. Teza, da je smoter znanosti resnica, se pojavlja samo v njegovih spisih od l. 1957 sem.

Vse kar pravi v svoji knjigi *Logik der Forschung*, je, da je iskanje resnice verjetno psihološki motiv znanstvenikov. Za detajlno diskusijo prim. 3. poglavje.

voril na vprašanje: „Pod kakšnimi pogoji bi ti opustil svoj demarkacijski kriterij?“⁷⁸

Toda na vprašanje se da odgovoriti. Moj odgovor dajem v dveh stopnjah: predlagam najprej naiven in nato bolj rafiniran odgovor. Začenjam s spominjanjem, kako je Popper, po svoji lastni razlagi,⁷⁹ prišel do svojega kriterija. Menil je, tako kot najboljši znanstveniki njegovega časa, da je bila Newtonova teorija, čeravno ovržena, čudoviti znanstveni dosežek; da je bila Einsteinova teorija še boljša; in da so bili astrologija, freudizem in marksizem 20. stoletja psevdoznanstveni. Njegov problem je bil najti definicijo znanosti, ki je dajala te „bazične sodbe“ o posameznih teorijah; in ponudil je novo rešitev. Obravnavajmo zdaj predlog, da mora biti teorija racionalnosti – ali demarkacijski kriterij – zavrnjena, če je inkonsistentna s sprejeto „bazično vrednostno sodbo“ znanstvene elite. Dejansko, zdelo bi se, da to meta-metodološko pravilo (meta-falsifikacionizem) ustreza Popperjevemu metodološkemu pravilu (falsifikacionizmu), da mora biti znanstvena teorija zavrnjena, če je inkonsistentna z („empiričnim“) bazičnim stavkom, ki ga je soglasno sprejela znanstvena skupnost. Celotna Popperjeva metodologija temelji na sporni točki, da eksistirajo (relativno) singularni stavki, za katerih resničnostno vrednost znanstveniki lahko dosežejo popolno soglasje; brez takega soglasja bi nastal novi Babilon in „bi slonokoščeni stolp znanosti kmalu ležal v ruševinah“.⁷⁹ Toda tudi če bi bilo doseženo soglasje o „bazičnih“ stavkih, mar ne bi stolp znanosti, če ne bi bilo soglasja, kako oceniti znanstvene dosežke glede na to „empirično bazo“, ravno tako kmalu ležal v ruševinah? Ni dvoma, da bi. Medtem ko je bilo le malo soglasja, ker se tiče univerzalnega kriterija znanstvenega značaja teorij, je bilo v zadnjih dveh stoletjih precej soglasja, kar se tiče posameznih dosežkov. Medtem ko ni bilo splošnega soglasja, kar se tiče teorije znanstvene racionalnosti, je bilo precej soglasja o tem, ali je bil poseben posamezen korak v igri znanstven ali majav, ali je bil poseben gambit igran korektno ali ne. Splošna definicija znanosti mora torej rekonstruirati kot „znanstvene“ priznane najboljše gambite: če tega ne dela tako, mora biti zavrnjena.⁸⁰

Naj poskusno predlagamo, da mora biti demarkacijski kriterij, če je inkonsistenten z „bazičnimi“ ocenami znanstvene elite, zavrnjen.

Če zdaj uporabimo ta kvaziempiričen meta-kriterij (ki ga bom kasneje zavnil), mora biti zavrnjen Popperjev demarkacijski kriterij – to je, Popperjeva pravila igre znanosti.⁸¹

⁷⁸ Ta razpoka je resnejša, odkar je sam Popper povedal omejitve svojega kriterija. V svojem delu (1963a) npr. opisuje „dogmatizem“, t. j. obravnava anomalije kot vrsto šuma ozadja, kot nekaj, kar je „v določenem obsegu nujno“ (49). Toda na naslednji strani identificira ta „dogmatizem“ z „psevdoznanostjo“. Je potem psevdoznanost „v določenem obsegu nujna“? Prim. tudi 1. poglavje, 89, 5. op.

⁷⁹ Prim. Popperja (1963a), 33–37.

⁸⁰ Popper (1934), 29 razdelek.

⁸¹ Ta pristop seveda ne implicira, da verjamemo, da so „bazične sodbe“ znanstvenikov nezmotljivo racionalne; pomeni samo, da jih sprejemamo, da bi kritizirali splošne definicije znanosti (Če smo dodali, da se ni našlo nobene tako splošne definicije in se take splošne definicije sploh nikoli ne bo našlo, potem bi bila postavljena scena za Polanyijevo koncepcijo nezakonito zaprte avtokracije znanosti.) Morda se moj metakriterij zdi „kvaziempiričen“ samoaplikacija popperjanskega falsifikacionizma. To „kvaziempiričnost“ sem uvedel že prej v kontekst matematične filozofije. Lahko abstrahiramo tisto, kar teče po logičnih kanalih deduktivnega sistema, naj bo nekaj gotovega ali pa nekaj zmotnega, naj bo resnica in laž ali pa verjetnost in neverjetnost, ali celo moralna ali znanstvena zaželenost in nezaželenost: k a k o t o k a j e t i s t i k i o d l o č a, a l i j e s i s t e m n e g a t i v i s t i č e n, „kvaziempiričen“, tak, ki ga obvladuje

Popperjevo temeljno pravilo je, da mora znanstvenik vnaprej specificirati, pod kakšnimi eksperimentalnimi pogoji se bo odpovedal celo svojim najbolj temeljnim domnevam. Ko kritizira npr. psihoanalizo, piše: „**Kriteriji ovržbe** morajo biti vnaprej postavljeni: treba se je strinjati, katere situacije, ki se dajo opazovati, če so dejansko opazovane, pomenijo, da je teorija ovržena. Toda katere klinične reakcije bi na zadovoljstvo analitika ovrgle ne samo posamezno analitično diagnozo, temveč samo psihoanalizo? In ali so analitiki o takih kriterijih sploh kdajkoli razpravljali in se o le-teh strinjali?“⁸² V primeru psihoanalize je imel Popper prav: na vidiku ni bilo nobenega odgovora. Freudovci so bili v zadregi ob Popperjevem temeljnem izzivu, kar se tiče znanstvene poštenosti. Dejansko so se uprli, da bi specificirali eksperimentalne pogoje, pod katerimi bi se odpovedali svojim temeljnim domnevam. Za Popperja je bil to žig njihove intelektualne nepoštenosti. Toda kaj, če postavimo Popperjevo vprašanje newtonovskemu znanstveniku: „Katero opazovanje bi na zadovoljstvo newtonovcev ovrгло ne samo posebno newtonovsko razlago, temveč samo newtonovsko dinamiko in gravitacijsko teorijo? In ali so newtonovci o takih kriterijih sploh kdajkoli razpravljali in se o le-teh strinjali?“ Newtonovec bo, ojoj, težko sposoben pozitivno odgovoriti.⁸³ Toda če morajo biti analitiki obsojeni kot nepošteni po Popperjevih standardih, morajo biti potem obsojeni tudi newtonovci. Toda newtonovsko znanost, navkljub tej vrsti „dogmatizma“, največji znanstveniki – in dejansko, sam Popper – visoko cenijo. Newtonovski „dogmatizem“ je potem „falsifikacija“ Popperjeve definicije: upira se Popperjevi racionalni rekonstrukciji.

Popper lahko gotovo umakne svoj znani izziv in zahteva falsifikabilnost – in zavrnitev na temelju falsifikacije – samo za sisteme teoriji, vključujoč začetne pogoje in vse vrste pomožnih in teorij opazovanja.⁸⁴ To je precejšen umik, kajti domiselnemu znanstveniku dopušča, da rešuje svojo priljubljeno teorijo s primernimi srečnimi spremembami v kakem odročnem, temnem kotu na periferiji svojega teoretskega blodnjaka. Toda celo Popperjevo blažilno pravilo bo celo najbolj briljantne znanstvenike osmešilo kot iracionalne dogmatiste. Kajti v velikih raziskovalnih programih so anomalije vedno znane: raziskovalec jih normalno postavi na stran in sledi pozitivni hevristici programa.⁸⁵ V splošnem usmerja svojo pozornost raje na pozitivno hevristiko kot na moteče anomalije in upa, da se bodo „upirajoče instance“ med napredovanjem programa spremenile v potrjujoče instance. Po Popperjevih besedah uporabljajo največji znanstveniki v teh situacijah prepovedane gambite, ad hoc zvižaje: namesto da bi obravnavali Merkurjev anomalni perihelij kot falsifikacijo newtonovske teorije našega planetarnega sistema in torej kot razlog za njeno zavrnitev, ga večina fizikov postavlja vstran kot problematično instanco, ki naj bi se rešila v kasnejšem stadiju – ali ponuja ad hoc rešitve. To metodološko držo obravnavati kot

modus tollens ali pa je justifikacionističen, „kvazievklidski“, tak, ki ga obvladuje modus ponens. (prim. 2. knjigo, 2. poglavje). Ta „vaziempirični“ pristop se lahko aplicira na vsako vrsto normativnega vedenja: Watkins ga je že apliciral na etiko v svojih delih (1963 in 1967). Toda zdaj imam raje drug pristop: prim. 122. op.

82 Naj se priпомni, da tega meta-kriterija ne gre jemati kot psihološkega ali „naturalističnega“ v Popperjevem smislu. (Prim. njegovo delo (1934), 10. razdelek). Definicija „znanstvene lit e“ ni preprosto empirična zadeva.

83 Popper (1963a), 38, 3. op., podčrtal jaz. To je seveda ekvivalentno njegovemu znamenitemu „demarkacijskemu kriteriju“ med (interno, racionalno rekonstruirano) znanostjo in ne znanostjo (ali „metafiziko“). Ta zadnja je lahko (eksterno) „vplivna“ in mora biti ožigosana kot psevdoznanost samo, če se razglša za znanost.

84 Prim. 1. poglavje, 16–17.

85 Prim. npr. njegovo delo (1934), 18. razdelek.

(zgolj) **anomalije** tisto, kar bi Popper štel za (dramatične) protiprimere, navadno sprejemajo najboljši znanstveniki. Nekateri raziskovalni programi, ki imajo danes najvišjo ceno pri znanstveni skupnosti, so napredovali v oceanu anomalij.⁸⁶ To, da v svojem izboru problemov največji znanstveniki „nekritično“ ignorirajo anomalije (in to, da jih osamijo s pomočjo *ad hoc* zvijač), ponuja – vsaj po našem meta-kriteriju – nadaljnjo falsifikacijo Popperjeve metodologije. On ne more interpretirati kot racionalnih nekaterih najbolj pomembnih vzorcev v rasti znanosti.

Za Popperja mora biti, nadalje, delo pri inkonsistentnem sistemu vedno štetu za iracionalno: „sebi oporekajoč sistem mora biti zavržen (...) [ker] je neinformativen (...) Ni nobene trditve (...), ki se je ne bi dalo izpeljati“.⁸⁷ Toda nekateri od največjih znanstvenih raziskovalnih programov so napredovali na inonsistentih temeljih.⁸⁸ Dejansko je v takih primerih pravilo najboljših znanstvenikov pogostoma naslednje: „*Allez en avant et la foi vous viendra*“. Ta antipopperjanska metodologija je zagotavljala življenjski prostor tako infinitezimalnemu računu kot naivni teoriji množic, ko so ju bili mučili logični paradoksi.

Dejansko, če bi se bila igra znanosti igrala v skladu s Popperjevo knjigo pravil, potem ne bi bil nikoli objavljen Bohrov sestavek iz l. 1913, ker je bil nekonsistentno cepljen na Maxwellovo teorijo, Diracova delta funkcija pa bi bila potlačena do Schwartza. Vsi ti primeri raziskovanja, ki temeljijo na inkonsistentnih temeljih, predstavljajo nadaljnje „falsifikacije“ falsifikacionistične metodologije.⁸⁹

Tako različne „bazične“ ocenitve znanstvene elite „falsificirajo“ Popperjevo definicijo znanosti in znanstvene etike. Problem, ki se potem pojavlja, je, v kakšnem obsegu – v teh okoliščinah – lahko falsifikacionizem funkcionira kot vodilo za zgodovinarja znanosti. Enostaven odgovor je, da v zelo majhnem obsegu. Popper, vodilni falsifikacionist, ni nikoli napisal kakršne koli zgodovine znanosti; morda zato, ker je bil preveč občutljiv za sodbo velikih znanstvenikov, da bi obrnil zgodovino na falsifikacionistični način. Spomniti se je treba, da – medtem ko v svojih avtobiografskih spominih omenja newtonovsko znanost kot paradigmo znanstvenosti, t.j. falsifikabilnosti – v svojem klasičnem delu *Logik der Forschung* nikjer ne razpravlja o falsifikabilnosti Newtonove teorije. *Logik der Forschung* je sploh docela abstraktno in v veliki meri ahistorično delo.⁹⁰ Kjer si Popper upa naključno omenjati falsifikabilnost pomembnejših znanstvenih teorij, bodisi zagreši kakšno logično napako⁹¹ bodisi popači zgodovino, da ustreza njegovi teoriji racionalnosti. Če zgodovinarjeva metodologija preskrbuje bedno racionalno rekonstrukcijo, potem on ali napačno razlaga zgodovino, tako da se ujema z njegovo racionalno rekonstrukcijo, ali pa bo

86 Prim. 1 poglavje, posebno 50 ff.

87 Ravno tam, 52 ff

88 Prim. Popper (1934), 24. razdelek.

89 Prim. 1. poglavje posebno 26 ff.

90 V splošnem Popper trdovratno precenjuje udarno moč čisto negativne kritike. „Ko je enkrat napaka ali kontradikcija ugotovljena, ne mora biti verbalnega izgovora: lahko je dokazana in to je odločilno“ (Popper (1959), 394). In dodaja: „Frege se ni skušal izogniti ko je prejel Russellovo kritiko.“ Toda to seveda ne drži. (Prim. Fregejev *Nachwort* k drugi izdaji njegove knjige *Grundgesetze*.)

91 Kot na zanimiv način Kuhn pokaže, da „konsistenten interes za zgodovinske probleme in pripravljenost ukvarjati se z izvirnim zgodovinskimi raziskavami razlikuje ljudi, ki jih je učil (Popper), od članov kakršne koli druge sodobne šole v filozofiji znanosti“ (Kuh 1. 1970b, 236). Za namig možne pojastitve očitne različenosti prim. 130. op.

ugotovil, da je zgodovina znanosti v veliki meri iracionalna. Popperjevo spoštovanje velike znanosti je narekovalo, da je izbral prvo možnost, medtem ko je nespodljiv Feyerabend izbral drugo.⁹² Tako si Popper v svojih historičnih obrobah opombah prizadeva spremeniti anomalije v „krucialne eksperimente“ in pretirati njihov vpliv na zgodovino znanosti. Skozi njegova očala veliki znanstveniki voljno sprejemajo ovržbe in to je primarni vir njihovih problemov. Na nekem mestu npr. trdi, da je Michelson-Morleyev eksperiment odločilno sprevernil klasično teorijo o etru: pretirava tudi vlogo tega eksperimenta pri pojavu Einsteinove relativnostne teorije.⁹³ Potrebujemo se falsifikacionistova poenostavljajoča očala, da bi se videlo – s Popperjem – Lavoisierjeve klasične eksperimente kot tiste, ki spodbijajo (ali „poskušajo ovreči“) flogistonsko teorijo; ali da bi se videlo Bohr-Kramers-Slaterjevo teorijo kot poraženo z enim samim Comptonovim udarcem; ali da bi se videlo princip paritete, „zavrjen“ s „protiprimerom“.⁹⁴

Vrhu tega mora Popper, če hoče rekonstruirati provizorični sprejem teorij kot racionalnih teorij na podlagi svojih pogojev, ignorirati zgodovinsko dejstvo, da se večina pomembnih teorij rodi kot ovržena in da so nekateri zakoni v nadaljnjem razloženi in ne zavrnjeni, navzlic znanim protiprimerom. On poskuša usmeriti slepo oko na vse anomalije, znane pred tisto, ki je bila kasneje ustoličena kot „krucialna protievidenca“. Zmotno npr. misli, da „niti Galilejeva niti Keplerjeva teorija nista bili ovrženi pred Newtonom“.⁹⁵ Kontekst je pomemben. Popper meni, da je najbolj pomemben vzorec znanstvenega napredka v tem, da krucialen eksperiment pušča določeno teorijo **neovrženo**, medtem ko ovrže rivalsko teorijo. Toda, dejansko tam, kjer obstajata dve rivalski teoriji, se v večini – če že ne v vseh – primerih za obe ve, da sta hkratio inficirani z anomalijami. V takih situacijah Popper podleže skušnjavi, da poenostavlja situacijo v le-tako, da lahko nanjo aplicira svojo metodologijo.⁹⁶

92 On npr. trdi da bi perpetuum mobile „ovrgel“ (v njegovem smislu) prvi zakon termo dinamike (I. 1934, 15. razdelek). Toda kako se lahko interpretira – v Popperjevem smislu – stavek, da je K perpetuum mobile“, kot „bazični“, t. j. kot prostorsko-časovni singularni stavek?

93 Nanašam se na Feyerabenda (1970 in 1974).

94 Prim. Popperja (1934), 30. razdelek in Popperja (1945), 2. knjiga, 220–221. Poudaril je da je bil Einsteinov problem v tem, kako razložiti eksperimente, ki so „spodbijali“ klasično fiziko in da „si ni postavil naloge (...) kritizirati naše predstave prostora in časa“. Toda to nalogo si je zagotovo postavil. Njegova machistična kritika naših predstav prostora in časa in še posebno njegova operacionalistična kritika pojma simultaneosti sta igrali pomembno vlogo v njegovem mišljenju.

Vlogo Michelson–Morleyevih eksperimentov sem kolikor toliko pretresel v 1. poglavju.

Popperjeva kompetenca v fiziki le-temu seveda ne bi bila nikoli dopustila, da bi toliko popačil zgodovino relativnostne teorije, kot je to storil Beveridge, ki je hotel pregovoriti ekonomiste, da bi uporabljali empirični pristop, tako da jim je postavil Einsteina za primer. Po Beveridgevi falsifikacionistični rekonstrukciji je Einstein „začel (v svojem delu o gravitaciji) z dejstvi (ki so spodbijala Newtonovo teorijo, t.j.) z gibanjem planetov Merkurja, z nerazloženimi odkloni Lune“ (Beveridge, I. 1937). Einsteinovo delo o gravitaciji je seveda izšlo iz „kreativnega premika“ v pozitivni hevristici njegovega specialnega relativnega programa in gotovo ne iz premisleka Merkurjevega anomalnega perihelija ali Luninih deviantnih, nerazloženih odklonov.

95 Popper (1963a), 220, 239, 242–243 in n. d. (1963b), 965. Popper je seveda v težavah glede problema, zakaj „nasprotni primeri“ (to je anomalije) niso takoj pripoznani za vzroke zavrnitve. Pokaže, npr. da je bilo v primeru zloma paritete „veliko opazovanj – to je fotografij delcevih sledi – iz katerih bi lahko bili razbrali rezultat, toda opazovanja so bila ali ignorirana ali pa napačno razložena“ (I. 1963b, 965). Popperjeva – eksterna – pojasnitev se zdi, da je takale: znanstveniki se še niso naučili biti dovolj kritični in revolucionarni. Toda, mar ni biljša – in interna – pojasnitev, da so morali biti anomalije ignorirane vse dotlej, dokler ni bila ponujena neka progresivna alternativna teorija, ki je napsrotne primere spremenila v primere?

96 Popper, (1963a), 246.

Falsifikacionistična historiografija je torej „falsificirana“. Toda, če uporabimo isto meta-falsifikacionistično metodo za induktivistično in konvencionalistično historiografijo, ju bomo tudi „falsificirali“.

Najboljše logično-epistemološko razdejanje induktivizma je seveda Popperjevo; toda tudi če smo dopustili, da je bil induktivizem filozofsko (to je, epistemološko in logično) brezhiben, ga Duhemova historiografska kritika falsificira. Duhem je vzel najbolj slavne „**uspehe**“ **induktivistične historiografije**: Newtonov zakon gravitacije in Amperovo elektromagnetno teorijo. Za oboje je bilo rečeno, da sta to dve najbolj zmagoviti aplikaciji induktivne metode. Toda Duhem (in Popper ter Agassi, ki mu sledita) so pokazali, da to nista bili. Njihove analize ilustrirajo, kako mora induktivist, če želi pokazati, da je rast sodobne znanosti racionalna, dejansko zgodovino falsificirati do nespoznavnosti.⁹⁷ Torej, če je racionalnost znanosti induktivna, dejanska znanost ni racionalna; če je racionalna, ni induktivna.⁹⁸

Konvencionalizem, ki – v nasprotju z induktivizmom – ni lahek plen logične ali epistemološke kritike,⁹⁹ se lahko tudi historiografsko falsificira. Pokažemo lahko, da ključ do znanstvenih revolucij ni zamenjava nerodnega ogrodka z enostavnejšim ogrodom.

Kopernikanska revolucija je na splošno veljala za **paradigmo konvencionalistične historiografije** in za mnoge ljudi je to še danes. Polanyi nam npr. poroča, da je imela Kopernikova „enostavnejša slika pozornost zbujajočo lepoto“ in je „[po pravici] imela veliko prepričevalno moč“.¹⁰⁰ Toda moderni študij primarnih virov, še posebej Kuhnov,¹⁰¹ je razbil ta mit in predstavil zgoščeno historiografsko ovzročje konvencionalističnega prikaza. Zdaj se strinjajo, da je bil kopernikanski sistem „vsaj tako kompleksen kot ptolomejski“.¹⁰² Toda, če je to tako, potem sprejem kopernikanske teorije, če je bil racionalen, ni bil to zaradi njene superlativne objektivne enostavnosti.¹⁰³

Tako se lahko induktivizem, falsifikacionizem in konvencionalizem falsificirajo kot racionalne rekonstrukcije zgodovine s pomočjo neke vrste historiografske

97 Kot sem omenil, je eden od popperjancev, Agassi, napisal knjigo o historiografiji znanosti (Agassi I. 1963). Knjiga ima nekaj ostrih kritičnih razdelkov, v katerih biča induktivistično historiografijo, vendar se končuje tako, da induktivistično mitologijo zamenjuje z falsifikacionistično mitologijo. Za Agassija imajo znanstveni (interen) pomen s a m o tista dejstva, ki so lahko izražena v stavkih, ki oporekajo neki obstoječi teoriji; samo odkritje le-teh zasluži častno ime „odkritja dejstva“; dejstveni stavki, ki iz znanih teorij sledijo, namesto da bi jim o p o r e k a l i, so irelevantni; isto velja za dejstvene stavke, ki so n e o d v i s n i od takih teorij. Če je neko cenjeno odkritje dejstva v zgodovini znanosti znano kot potrjujoča instanca ali kot naključno odkritje, Agassi smelo napoveduje, da se bo pri n a t a n č n e j š i preiskavi spremenila v spodbijajočo instanco in ponuja pet študij primerov, da bi podprl svojo trditev (60–74). Ojoj, pri n a t a n č n e j š i preiskavi se izkaže, da se je Agassi motil v vseh petih primerih, ki jih je navedel kot potrjujoče instance njegove historiografske teorije. Dejansko vseh pet primerov (v našem normativnem metafalsifikacionističnem smislu) „falsificira“ njegovo historiografijo.

98 Prim. Duhema (1906), Popperja (1948 in 1957a), Agassija (1963).

99 Induktivist lahko seveda nepremišljeno trdi, da se prava znanost še ni začela in lahko piše zgodovino obstoječe znanosti kot zgodovino predsodkov, praznoverja in napačnega prepričanja.

100 Prim. Popperja (1934), 19. razdelek.

101 Prim. Polanyija (1951), 70.

102 Kuhn (1957). Prim. tudi Pricea (1959).

103 Cohen (1960), 61. Bernal v svojem delu (1954) pravi, da „so bili (Kopernikovi) razlogi za (njegovo) revolucionarno spremembo bistveno filozofski in estetski (t. j. v luči konvencionalizma, znanstveni); toda v kasnejših izdajah se je premislil: „(Kopernikovi) razlogi so bili prej mistični kot znanstveni.“

kritike, ki sem jo navedel.¹⁰⁴ Kot smo videli, je začel s historiografsko falsifikacijo induktivizma že Duhem, nadaljevala pa sta jo Popper in Agassi. Historiografsko kritiko [naivnega] falsifikacionizma so ponudili Polanyi, Kuhn, Feyerabend in Holton.¹⁰⁵ Najbolj pomembna historiografska kritika konvencionalizma se najde v Kuhnovi – že citirani – mojstrovini o kopernikanski revoluciji.¹⁰⁶ Rezultat teh kritik je, da vse te racionalne rekonstrukcije zgodovine silijo zgodovino znanosti v Prokrustovo posteljo njihove hipokritične morale in tako ustvarjajo umišljene zgodovine, ki visijo na mitičnih „induktivnih temeljih“, „veljavnih induktivnih generalizacijah“, „krucialnih eksperimentih“, „velikih revolucionarnih poenostavitvah“ itn. Toda sklepi, ki jih kritiki falsifikacionizma in konvencionalizma izpeljujejo iz falsifikacije teh metodologij, so zelo različni od tistih, ki so jih Duhem, Popper in Agassi izpeljali iz svoje lastne falsifikacije induktivizma. Polanyi (in – kot se zdi – Holton) sklepata, da – medtem ko se lahko naredi prava, racionalna znanstvena ocena v posebnih primerih, ne more biti nobene splošne teorije znanstvene racionalnosti.¹⁰⁷ Vse metodologije, vse racionalne rekonstrukcije se lahko historiografsko „falsificirajo“: znanost je racionalna, toda njena racionalnost ne more biti subsumirana pod splošne zakone kakršne koli metodologije.¹⁰⁸ Feyerabend po drugi strani sklepa, da ne samo, da ne more biti nobene splošne teorije znanstvene racionalnosti, temveč tudi, da ni nobene take stvari, kot je znanstvena racionalnost.¹⁰⁹ Tako se je Polanyi magnil proti konservativnemu avtoritarizmu, medtem ko se je Feyerabend nagnil proti skeptičnemu anarhizmu. Kuhn je prišel na plan z visoko izvirno vizijo iracionalnega spreminjanja racionalne avtoritete.¹¹⁰

Četudi – kot veje iz tega razdelka – visoko spoštujem Polanyijevo, Feyerabendovo in Kuhnovo kritiko pričujočih („internalističnih“) teorij metode, sem

104 Za bolj detajlirano skico prim. 4. poglavje.

105 Druge tipe kritike metodologij se lahko seveda zlahka izmisli. Mi lahko npr. apliciramo standarde vsake metodologije (ne samo falsifikacionizma) na njo samo. Rezultat bo za večino metodologij enako destruktiven: induktivizem ne more biti dokazan induktivno, enostavnost se bo zdela brezupno kompleksna. (Za zadnje prim. konec 107. op.)

106 Prim. Polanyi (1958), Kuhna (1962), Feyerabenda (1970b in 1971). Jaz bi dodal tudi Lakatosa (1963–1964, 1968c) in 1. poglavje, z g o r a j.

107 Kuhn (1957). Taka historiografska kritika lahko zlahka vodi nekatere racionaliste v iracionalno obrambo njihove priljubljene falsificirane teorije racionalnosti. Kuhnova historiografska kritika teorije enostavnosti kopernikanske revolucije je tako močno šokirala konvencionalističnega zgodovinarja Richarda Halla, da je objavil polemičen članek, v katerem je izbral in ponovno poudaril tiste vidike kopernikanske teorije, ki jih je sam Kuhn omenil kot možne nosilce težnje po večji enostavnosti, in ignoriral ostanek Kuhnovega – veljavnega – argumenta (Hall 1970). Enostavnost je lahko nedvomno vselej definirana za v s a k r š e n par teorij T_1 in T_2 na tak način, da je enostavnost T_1 večja od enostavnosti T_2 .

Za nadaljnjo diskusijo o konvencionalistični historiografiji prim. 4. poglavje.

108 Tako je Polanyi konservativni racionalist glede znanosti in „iracionalist“ glede filozofije znanosti. Toda ta meta-„iracionalizem“ je seveda popolnoma spoštovanja vredna veja racionalizma: trditev, da pojem „znanstveno sprejemljiv“ ne more biti dalje definiran temveč samo prenešen prek kanalov „osebnega vedenja“, nekoga še ne dela za očitnega iracionalista, temveč samo za konservativca. Polanyijeva pozicija v filozofiji naravoslovnih znanosti natančno ustreza Oakeshottovi ultrakonservativni filozofiji političnih znanosti (Za reference in za odločno kritiko zadnjega prim. Watkinsa (1952). Prim. tudi 35–36).

109 Noben od kritikov se seveda ni zavedal eksaktnega logičnega značaja metametodološkega falsifikacionizma, kot je razložen v tem razdelku, in nihče od njih ga ni apliciral popolnoma konsistentno. Eden izmed njih piše: „Na tej stopnji se nismo razvili splošne teorije kritike niti za znanstvene teorije, da ne govorimo o teorijah racionalnosti, hočemo če zato falsificirati metodološki falsifikacionizem, moramo to storiti preden imamo teorijo, kako to storiti“ (z g o r a j, 1. poglavje, 30).

110 Kritično mašinerijo, razvito v tem članku, uporabljam proti Feyerabendovemu epistemološkemu anarhizmu v 4. poglavju.

izpeljal popolnoma drug ačne sklepe v primerjavi z njihovimi. Odločil sem se za izboljšano metodologijo, ki ponuja boljšo racionalno rekonstrukcijo znanosti.

Feyerabend in Kuhn sta takoj poskusila „falsificirati“ mojo izboljšano metodologijo.¹¹¹ Kmalu sem moral odkriti, da se lahko – vsaj v smislu, ki je opisan v pričujočem razdelku – „falsificira“ tudi moja metodologija in nasploh vsaka metodologija iz preprostega razloga, ker ni noben zbir človeških sodb popolnoma racionalen in zato se ne more nobena rekonstrukcija sploh kdaj koli ujemati z dejansko zgodovino.¹¹²

To sprevidenje me je vodilo, da predlagam nov konstruktiven kriterij, s katerim bi bilo mogoče oceniti metodologije qua racionalne rekonstrukcije zgodovine.

b) METODOLOGIJA HISTORIOGRAFSKIH RAZISKOVALNIH PROGRAMOV. ZGODOVINA – V VARIIRAJOČIH STOPNJAH – POTRJUJE NJIHOVE RACIONALNE REKONSTRUKCIJE

Moj predlog bi želel predstaviti v dveh etapah. Najprej bom neznatno izboljšal falsifikacionistični historiografski meta-kriterij, o katerem smo ravnokar razpravljali, potem pa ga bom popolnoma zamenjal z boljšim.

Prvič, neznatna izboljšava. Če splošno pravilo trči s posebno „normativno bazično sodb“, potem bi se znanstveni skupnosti moralo dati čas, da premisli nesoglasje: lahko opuste svoje posebne sodbe in se podredijo splošnemu pravilu. Falsifikacije „drugega reda“, t.j. historiografske falsifikacije, ne smejo biti nič bolj prenačljene kot falsifikacije „prvega reda“, t.j. znanstvene falsifikacije.¹¹³

Drugič, ker smo zapustili naiven falsifikacionizem v metodi, zakaj bi ga potem morali obdržati v meta-metodi? Lahko ga zlahka zamenjamo z metodologijo znanstvenih raziskovalnih programov drugega reda ali, če želite, z metodologijo historiografskih raziskovalnih programov.

Četudi trdimo, da mora teorija racionalnosti poskušati organizirati temeljne vrednostne sodbe v splošno, koherentno ogrodje, ne smemo takega ogrodja takoj zavrniti samo zaradi nekaterih anomalij in drugih inkonsistentnosti. Morali bi seveda vztrajati, da mora dobra teorija racionalnosti anticipirati nadaljnje temeljne vrednostne sodbe, ki so v luči njenih predhodnic nepričakovane ali da mora celo voditi k reviziji prej zastopanih temeljnih vrednostnih sodb.¹¹⁴ Mi potem zavračamo teorijo racionalnosti samo zaradi neke boljše

111 Kuhnovo vizijo so kritizirali z več strani; prim. Shaperea (1964 in 1967), Schefflerja (1967) in še posebno Popperjeve, Watkinsonove, Toulminove, Feyerabendove in Lakatosove kritične komentarje – in Kuhnov odgovor – v Lakatosu in Musgraveu (1970). Toda noben od teh kritikov ni apicalir sistematične historiografske kritike na njegovo delo. Treba bi bilo tudi konzultirati Kuhnov *Postscript* iz l. 1970 k drugi izdaji njegovega dela (1962) in Musgravejevo oceno le-tega (Musgrave, l. 1971).

112 Prim. Feyerabenda (1970a, 1970b in 1974); Kuhna (1970b).

113 Lahko se npr. nanašamo na zdajšnji neposreden vtis vsaj nekaterih „velikih“ negativnih krucialnih eksperimentov, na nekaj podobnega kot falsifikacijo principa paritete. Ali lahko se navede močno spoštovanje vsaj nekaterih dolgih, vsakdanjih, poskus-in-zmoga procedur, ki gredo občasno pred naznanilom večjega raziskovalnega programa, ki je – v luči moje metodologije – v najboljšem primeru „nezrela znanost“. (Prim. I. poglavje, 87; prim. tudi referenco L. P. Williamsa o zgodovini spektroskopije med 1870 in 1900 v njegovem delu (1970).) Tako gre sodba znanstvene elite občasno tudi proti mojim univerzalnim pravilom.

114 Med tem vzorcem in priložnostno prizivno proceduro teoretskega znanstvenika proti razsodbi eksperimentalne porote je določena analogija; prim. I. poglavje, 42–46.

teorije, take, ki v tem „kvaziempiričnem“ smislu predstavlja **progresiven premik** v zapovrstju raziskovalnih programov racionalnih rekonstrukcij. Ta novi – bolj blagi – metakriterij nam torej omogoča, da primerjamo rivalske logike raziskovanja in ugotavlja rast v „meta-znanstvenem“ – metodološkem – vedenju.

Popperjeva teorija znanstvene racionalnosti npr. ne rabi, da bi bila zavržena zgolj zato, ker jo „falsificirajo“ nekatere aktualne „temeljne sodbe“ vodečih znanstvenikov. Vrh tega Popperjev demarkacijski kriterij – po našem novem kriteriju – jasno predstavlja napredek v primerjavi z njegovimi justifikacionističnimi predhodniki in, še posebej, v primerjavi z induktivizmom. V nasprotju s temi predhodniki je ta kriterij rehabilitiral znanstveni status falsificiranih teorij kot – na primer – flogistonske teorije in tako obrnil vrednostno sodbo, ki jo je kasneje pregнал iz zgodovine znanosti v pravem smislu v zgodovino iracionalnih prepričanj.¹¹⁵ Ravno tako je uspešno rehabilitiral Bohr–Kramers–Slaterjevo teorijo.¹¹⁶ V luči večine justifikacionističnih teorij racionalnosti je zgodovina znanosti v najboljšem primeru zgodovina *predznanstvenega* preludija v neko **prihodnjo** zgodovino znanosti.¹¹⁷ Popperjeva metodologija je zgodovinarju o mogočila, da je kot racionalne interpretiral več **dejanskih** temeljnih vrednostnih sodb v zgodovini znanosti: v tem norativno-historiografskem smislu predstavlja Popperjeva teorija napredek. V luči boljših racionalnih rekonstrukcij znanosti se lahko vedno rekonstruira več dejanske velike znanosti kot racionalne.¹¹⁸

Upam, da se bo moja modifikacija Popperjeve logike raziskovanja upoštevalo, po svoji strani – na temelju kriterija, ki sem ga specificiral – za še en korak naprej. Zakaj zdi se, da ponuja koherentno razlago še večjega števila **starih**, izoliranih temeljnih vrednostnih sodb; razen tega je privedla do novih in – vsaj za justifikacioniste in naivne falsifikacioniste – presenetljivih temeljnih vrednostnih sodb. Npr. v skladu s Popperjevo teorijo je bilo iracionalno ohranjati in dalje dodelovati Newtonovo gravitacijsko teorijo po odkritju Merkurjevega anomalnega perihelija; ali spet, bilo je iracionalno razvijati Bohrovo staro kvantno teorijo, ki se je opirala na inkonsistentne temelje. Z mojega gledišča so bili ti razvoji popolnoma racionalni: nekateri obrambni boji poraženih programov – celo po tako imenovanih „krucialnih eksperimentih“ – so popolnoma racionalni. Tako vodi moja metodologija k preobratu tistih historiografskih sodb, ki so jih ti obrambni boji izbrisali tako iz induktivistične kot iz falsifikacionistične strankarske zgodovine.¹¹⁹

Dejansko, ta metodologija z zaupanjem napoveduje, da bo zgodovinar tam, kjer falsifikacionist vidi takojšen poraz teorije skozi enostavno bitko z določenim dejstvom, odkril zapleteno vojno izčrpavanja, ki se začinja dolgo pred in končuje po dozdevnem „krucialnem eksperimentu“, in tam, kjer falsifikacionist

115 Ta zadnji kriterij je analogen izjemni „globini“ teorije, ki trči ob nekatere bazične stavke, ki so takrat pri roki in iz tekmve – na koncu – izide kot zmagovalec. (Prim. Popperja (1957a).) Popperjev primer je bil inkonsistenten med Keplerjevimi zakoni in newtonovsko teorijo, ki si je postavila nalogo razložiti te zakone.

116 Konvencionalizem je seveda igral to zgodovinsko vlogo v veliki meri že pred Popperjevo inačico konvencionalizma.

117 Van der Waerden je mislil, da je bila Bohr–Kramers–Slaterjeva teorija slaba: Popperjeva teorija je pokazala, da je bila dobra. Prim. Van der Waerdena (1967), 13, in Popperja (1963a), 242 ff; za kritično diskusijo prim. 1. poglavje, 82, 1. in 2. op.

118 Odnos nekaterih modernih logikov do zgodovine matematike je tipičen primer; prim. moje delo (1963–1964), 3.

119 To formulacijo mi je predlagal moj prijatelj Michael Sukale.

vidi konsistentne in neovržene teorije, ta metodologija napoveduje eksistenco velikih množic znanih anomalij v raziskovalnih programih, ki napredujejo na mogoče inkonsistentnih temeljih.¹²⁰ Tam, kjer vidi konvencionalist ključ do zmage teorije nad njenimi predhodnicami v njeni intuitivni enostavnosti, ta metodologija napoveduje, da se bo odkrilo, da je bila zmaga posledica empirične degeneracije v starem in posledica empiričnega napredka v novem programu.¹²¹ Tam, kjer Kuhn in Feyerabend vidita iracionalno spremembo, napovedujem, da bo zgodovinar zmožen pokazati, da je bila racionalna sprememba. Metodologija raziskovalnih programov tako napoveduje (ali, če želite, „govori za nazaj“) nova zgodovinska dejstva, nepričakovana v luči sedanjih (internih in eksternih) historiografij in te predikcije bodo, upam, potrjene z zgodovinskim raziskovanjem. Če so potrjene, potem bo sama metodologija znanstvenih raziskovalnih programov predstavljala progresiven problemski premik.

Tako je napredek v teoriji znanstvene racionalnosti z odkritji novih zgodovinskih dejstev, z rekonstrukcijo rastočega obsega vrednostno impregnirane zgodovine označen kot racionalen.¹²² Z drugimi besedami, teorija znanstvene racionalnosti napreduje, če konstituira „progresiven“ historiografski raziskovalni program. Ni mi treba reči, da noben tak historiografski raziskovalni program ne more pojasniti ali da bi moral pojasniti vso zgodovino znanosti kot racionalno: celo največji znanstveniki delajo napačne korake in grešijo v svojih sodbaah. Zaradi tega ostaja racionalna rekonstrukcija za vselej potopljena v ocean anomalij. Te anomalije bodo morale biti končno razložene bodisi z boljšimi racionalnimi rekonstrukcijami bodisi z „eksterno“ empirično teorijo.

Ta pristop ne zagovarja zaničljive drže do „temeljnih normativnih sodb“ znanstvenikov. Internalist *qua* internalist lahko po pravici ignorira „anomalije“ in jih lahko pripisuje eksterni zgodovini samo dotlej, dokler internalistični historiografski raziskovalni program **napreduje**; ali če jih dopolnjuječi empirični eksternalistični historiografski program absorbira na **progresiven način**. Toda, če je v luči racionalne rekonstrukcije zgodovina znanosti videti kot naraščajoče iracionalna **brez** progresivne eksternalistične razlage (kot npr. razlage degeneracije znanosti kot rezultata političnega ali religioznega terorja, ali antiznanstvene ideološke klime, ali nastajanja novega parazitskega razreda psevdoznanstvenikov s stalnimi pravicami do rapidne „univerzitetne ekspanzije“), potem so historiografska inovacija, rast in reprodukcija historiografskih teorij bistvene. Ravno tako kot je mogoče znanstveni napredek, četudi se nikoli ne znebimo znanstvenih anomalij, je mogoč tudi napredek v racionalni historiografiji, četudi se nikoli ne znebimo historiografskih anomalij. Racionalistični zgodovinar nima potrebe, da bi ga motilo dejstvo, da je dejanska zgodovina več kot interna zgodovina in da je v določenih okoliščinah od nje celo različna in da mora mogoče pojasnitev takih anomalij pregnati v eksterno zgodovino. Toda ta neovrgljivost interne zgodovine le-te ne dela imune za konstruktivno, temveč samo za negativno kritiko – tako kot neovrgljivost znanstvenega raziskovalnega programa le-tega ne dela imunega za konstruktivno, temveč samo za negativno kritiko.

120 Prim. 1. poglavje, 3(c). razdelek.

121 Prim. 1. poglavje, 52–86.

122 Sam Duhem daje samo en ekspliciten primer: zmago valovne optike nad newtonovsko optiko (1906), VI. poglavje, 10 (glej tudi IV. poglavje, 4). Toda, kjer se Duhem zanaša na intuitiven „common sense“, se jaz zanašam na analizo rivalskih problemskih premikov.

Interna zgodovina se seveda lahko kritizira samo, če se eksplicira zgodovinarjevo (ponavadi latentno) metodologijo in pokaže, kako funkcioniра kot historiografski raziskovalni program. Historiografska kritika pogosto uspe v dobršem delu razdejati modni eksternalizem. „Impresivna“, „obsežna“, „daljnosežna“ eksterna pojasnitev je običajno znak slabotne metodološke substrukture; in – po drugi strani – znak relativno slabotne interne zgodovine (v mejah katere je večina dejanske zgodovine bodisi nerazložljiva bodisi anomalna), če preveč pušča, da jo pojasnjuje eksterna zgodovina. Ko je sproducirana boljša teorija racionalnosti, se interna zgodovina lahko razširi in zahteva nazaj področja iz eksterne zgodovine. V takih primerih tekmovalje seveda ni tako odprto kot takrat, ko tekmujejo dva rivalska znanstvena raziskovalna programa. Eksternalistični historiografski programi, ki dopolnjujejo interne zgodovine, temelječe na naivnih metodologijah (če se dejstva zavedajo ali pa ne), so nagnjeni k temu, da hitro degenerirajo ali pa se sploh ne morejo nikoli začeti iz preprostega razloga, ker prej ponujajo psihološke ali sociološke „pojasnitve“ metodološko induciranih fantazij kot pa (bolj racionalno interpretirana) zgodovinska dejstva. Brž ko eksternalistična razlaga uporablja, bodisi zavedno ali pa ne, naivno metodologijo (ki se lahko tako zlahka vtihotapi v njen „deskriptivni“ jezik), se spremeni v izmišljotino, ki se bo kljub vsem svojim navideznim učenjaškim sofisticacijam, zgrudila pod natančno historiografsko preiskavo.

Agassi je že pokazal, kako je beda induktivistične zgodovine odprla vrata divjim spekulacijam vulgarnih marksistov.¹²³ Njegova falsifikacionistična historiografija, po svoji strani, hiti divje odpirat vrata tistim modnim „sociologom vedenja“, ki skušajo razložiti nadaljnji (mogoče neuspešen) razvoj teorije, ki jo je „falsificiral krucialen eksperiment“, kot manifestacijo iracionalnega, hudobnega, reakcionarnega upiranja etablirane avtoritete razsvetljeni revolucionarni inovaciji.¹²⁴ Toda v luči metodologije znanstvenih raziskovalnih programov so take obrambne prakse popolnoma razložljive **interno**: tam, kjer nekateri eksternalisti vidijo boj za oblast, umazano osebno kontroverzo, bo racionalistični zgodovinar pogostoma našel racionalno diskusijo.¹²⁵

Zanimiv primer tega, kako bedna teorija racionalnosti lahko spravi na beraško palico zgodovino, je obravnavanje izrojevajočega se problemskega premika pri historiografskih pozitivistih.¹²⁶ Predstavljajmo si, npr. da je vse astronome,

123 V metateoriji metodologij se lahko uvede pojem „stopnje pravilnosti“, ki bi bil analogen Popperjevi empirični vsebini. Popperjeve empirične „bazične stavke“ bi morali zamenjati kvaziempirični „normativni bazični stavki“ (kot stavek, da „je Plankova formula radiacije arbitrarna“).

Naj tukaj pokažem, da se metodologijo raziskovalnih programov lahko aplicira ne samo na z normami impregnirano historično vedenje, temveč na vsako normativno vedenje, vključujoč celo etiko in estetiko. To bi potem odpravilo naiven falsifikacionistični kvaziempirični pristop, ki je očitno v 80. opombi.

124 Prim. tekst k 9. opombi. (Termin „divja spekulacija“ je seveda podedovan iz induktivistične metodologije. Zdaj bi moral biti reinterpretiran kot „izrojevajoči se program“.)

125 Dejstvo da so bile celo izrojevajoče se eksternalistične teorije sposobne doseči nek ugled, je bilo treba v znatni meri pripisati slabosti njihovih prejšnjih internih rivalov. Utopična viktorijanska morala ali ustvarja napačne, hipokritične razlage buržoazne spodobnosti ali pa spodbuja nazor, da je človeštvo docela pokvarjeno; utopični znanstveni standardi ali ustvarjajo napačne, hipokritične pojasnitve znanstvene perfekcije ali pa spodbujejo nazor, da znanstvene teorije niso nič več kot zgolj prepričanja, ki jih podpirajo nekateri ugotovljeni interesi. To pojasni „revolucionarno“ auro, ki obkroža nekatere absurde ideje sodobne sociologije vedenja: nekateri izmed tistih, ki jo prakticirajo, trdijo, da so razkrili ponarejeno racionalnost znanosti, medtem ko – v najboljšem primeru – izrabljajo slabost zastarelih teorij znanstvene racionalnosti.

126 Prim. npr. Cantorja (1971) in debato med Formanom in Ewaldom (Forman (1969) in Wwald (1969)).

navkljub objektivnim napredkom astronomskih raziskovalnih programov, nena-
doma zgrabil občutek kuhnovske „krize“; in so se potem vsi prek nepremagljivega
Gestalt pretikala sreobrnili v astrologe. To katastrofo bi štel za zastrašujoč
problem, ki terja neko empirično eksternalistično razlago. Toda ne kuhnovsko.
Vse, kar on vidi, je „kriza“, ki ji sledi množičen spreobrnitveni efekt v
znanstveni skupnosti: običajna revolucija. Nič ni puščeno kot problematično in
nepojasnjeno.¹²⁷ Kuhnovska psihološka epifenomena „krize“ in „konverzije“
lahko spremljata bodisi objektivno napredne ali objektivno izrojevajoče se
spremembe bodisi revolucije ali kontrarevolucije. Toda to dejstvo pade iz
Kuhnovega ogrodka. Takih historiografskih anomalij, da ne govorimo o njihovi
progresivni absorpciji, njegov historiografski raziskovalni program ne more
formulirati, zakaj v njem ni nobenega načina za razlikovanje med, recimo,
„krizo“ in „izrojevajočim se problemskim premikom“. Toda take anomalije
lahko napove celo eksternalistična historiografska teorija, temelječa na metodolo-
giji znanstvenih raziskovalnih programov, ki bi specificirale socialne pogoje,
pod katerimi bi lahko izrojevajoči se raziskovalni programi doslegli socio-psiho-
loško zmago.

c) PROTI APRIORISTIČNIM IN ANTITEORETSKIM PRISTOPOM K METODOLOGIJI

Primerjajmo naposled tukaj obravnavano teorijo racionalnosti s striktno
apriorističnimi (ali, natančneje, „evklidskimi“) in z antiteoretskimi pristopi.¹²⁸

„Evklidske“ metodologije postavljajo **apriori splošna pravila** za znanstveno
ocenitev. Danes je ta pristop najbolj močno zastopan pri Popperju. Po
Popperjevem mnenju mora obstajati konstitucionalna avtoriteta **nespremenljivega**
statutarnega zakona (postavljena v njegov demarkacijski kriterij) za
razločevanje med dobro in slabo znanostjo.

Toda nekateri eminentni filozofi zasmehujejo idejo statutarnega zakona,
možnost kakršne koli veljavne demarkacije. Po Oakeshottu in Planyiju ne sme –
in ne more – biti sploh nobenega statutarnega zakona: obstaja samo kaznistika.
Lahko tudi dokazujejo, da bi celo takrat, ko bi nekdo napačno dopuščal
statutarni zakon, statutarni zakon rabil avtoritativne interprete. Mislim, da ima
Oakeshottova in Polanyijeva pozicija v sebi velik del resnice. Naposled, treba je
priznati (pace Popper), da so se doslej vsi „zakoni“, ki so jih predlagali
aprioristični filozofi znanosti, izkazali za napačne v luči razsodbe najboljših

127 „Historografski pozitivizem“ imenujem pozicijo, da je zgodovina lahko
napisana kot popolnoma eksterna zgodovina. Za historiografske pozitiviste je zgo-
dovina čisto empirična disciplina. Tajijo eksistenco objektivnih standardov v nasprotju
z zgolj prepričanji o standardih. (Tudi oni se seveda držijo prepričanji o standardih, ki
določajo izbor in formulacijo njihovih histiričnih problemov.) Ta pozicija je tipično
heglavska. Je specialen primer **normativnega pozitivizma**, teorije, ki po-
stavlja moč kot kriterij pravice. (Za kritiko Heglovega etičnega pozitivizma prim.
Popperja (1945), 1. knjiga, 71–72, 2. knjiga, 305–306 in Popperja (1962).) Reakcio-
narni heglovski obskurantizem je vrednote popolnoma porinil nazaj v svet dejstev;
preklicujoč tako njuno ločitev, ki jo je postavilo kantovsko filozofsko razsvetljenje.

128 Kar se tiče objektivnega znanstvenega napredka, se zdi, da Kuhn ni enoten. Ne dvo-
mim da kot posvečen učenjak in znanstvenik o se bno sovraži relativizem. Toda
njegova teorija je lahko interpretirana ali kot zanikanje znanstvenega napredka in
priznanje samo znanstvene spremembe ali pa kot priznanje znanstvenega napredka, ki
je označen kot „napredek“ samo s tekom sedanje zgodovine. Dejansko bi bil moral v
skladu s svojim kriterijem opisati katastrofo, omenjeno v tekstu, kot svojo lastno
„revolucijo“. Bojim se, da je to lahko eden izmed ključev nenamerne popularnosti
njegove teorije med novo levico, ki marljivo pripravlja l. 1984. „revolucijo“.

znanstvenikov. Znanstveni standardi, kot „instinktivno“ aplicirani s strani znanstvene elite v posebnih primerih, ki so konstituirali glavno – četudi ne ekskluzivno – merilo filozofskih univerzalnih zakonov, so obstajali vse do današnjih dni. Toda, če je tako, potem metodološki napredek – vsaj kolikanj se tiče najbolj naprednih znanosti – še vedno zaostaja za splošno znanstveno modrostjo. Mar ni potem poskus, da bi se najbolj naprednim znanostim vsililo nekakšno apriorno filozofijo znanosti, precenjevanje samega sebe? Mar ni precenjevanje samega sebe zahtevati, da bi se moral posel znanosti začeti znova, če bi se, recimo, izkazalo, da je newtonovska ali einsteinovska znanost prekršila Baconova, Carnapova ali Popperjeva apriorna pravila igre?

Mislim, da je. In dejansko, metodologija historiografskih raziskovalnih programov implicira pluralistični sistem avtoritete, deloma zato, ker filozofov statutarni zakon ni artikuliral in ne more popolnoma artikulirati modrosti znanstvene porote in njene kaznistike in deloma zato, ker ima lahko filozofov statutarni zakon tuintam prav, če sodba znanstvenikov odpove. Zato pa ne soglašam tako s tistimi filozofi znanosti, ki so prepričani, da so splošni znanstveni standardi nespremenljivi in da jih um lahko spozna apriori¹²⁹, kot tudi s tistimi, ki mislijo, da luč uma razsvetli samo posebne primere. Metodologija historiografskih raziskovalnih programov specifikira filozofu znanosti poti, kako se učiti od zgodovinarja znanosti in vice versa.

Toda ta dvosmerni promet ne potrebuje vedno, da je v ravnotežju. Pristop statutarnega zakona bi moral postati pomembnejši, ko se tradicija izrojeva¹³⁰ ali ko se utemljuje nova slaba tradicija.¹³¹ Ko se znanstvena šola izrojeva v psevdoznanost, je morda primerno vsiliti metodološko debato v upranju, da se bodo delujoči znanstveniki iz le-te naučili več kot filozofi (ravno tako kot je morda primerno priklicati v spomin slovnična pravila, če se običajni jezik izrojeva v recimo žurnalistični jezik.)¹³³

d) SKLEP

V tem sestavku sem predlagal „historično“ metodo za ovrednotenje rivalskih metodologij. Argumenti so bili naslovljeni predvsem na filozofa znanosti in so skušali pokazati, kako bi se lahko – in kako bi se moral – učiti iz zgodovine znanosti. Toda isti argumenti tudi implicirajo, da mora zgodovinar znanosti, po

¹²⁹ Tehnični termin „evklidski“ (ali raje „kvazievklidski“) pomeni, da se začenja z univerzalnimi višjestopenjskimi stavki („aksiomi“) in ne s singularnimi. Predlagal sem, da je distinkcija „kvazievklidski“ versus „vaziempirični“ bolj prikladna kot distinkcija „apriori“ versus „aposteriori“ (glej 2. knjigo, 1. in 2. poglavji). Nekateri izmed „aprioristov“ so seveda empiristi. Toda na tukaj obravnavani metaravni so empiristi lahko upravičeno aprioristi (ali, bolje, „evklidovci“).

¹³⁰ Nekateri lahko trdijo, da Popper ne spada v to kategorijo. Sicer je Popper definiral „znanost“ na tak način, da bi vključevala ovrženo newtonovsko teorijo in izključevala neovrženo astrologijo, marksizem in freudizem.

¹³¹ To se zdi da je primer v moderni fiziki delcev; ali v skladu z nekaterimi filozofi in fiziki celo v kopenhagenski šoli kvantne fizike.

¹³² To je primer z nekaterimi najpomembnejšimi šolami moderne sociologije, psihologije in socialne psihologije.

¹³³ To seveda pojasnjuje, zakaj lahko dobra metodologija – „destilirana“ iz zrelih znanosti – igra pomembno vlogo v nezrelih in dejansko dvomljivih disciplinah. Medtem ko bi se moralo polanyijevsko akademsko avtonomijo bratini v oddelkih teoretske fizike, pa se je ne bi smelo tolerirati, recimo, v institutih za kompjuterizirano socialno astrologijo, za znanstveno planiranje ali za socialno imaginistiko. (Za avtoritativen študij zadnje prim. Priestleya (1968.).

svoji strani, posvečati resno pozornost filozofiji znanosti in se odločiti, na kateri metodologiji bo utemeljil svojo interno zgodovino. Upam, da sem ponudil nekaj tehtnih argumentov za naslednje teze. Prvič, vsaka metodologija znanosti določa značilno (in ostro) demarkacijo med (primarno) interno zgodovino in (sekundarno) eksterno zgodovino in drugič, tako zgodovinarji kot filozofi znanosti morajo najbolje izrabiti kritično igro med internimi in eksternimi dejavniki.

Naj naposled bralca spomnim na mojo priljubljeno – in že obrabljeno – šalo, da je zgodovina znanosti pogosto karikatura njenih racionalnih rekonstrukcij; da so racionalne rekonstrukcije pogosto karikature dejanske zgodovine; in da so nekatere zgodovine znanosti karikature tako dejanske zgodovine kot njenih racionalnih rekonstrukcij.¹³⁴ Ta sestavek mi, mislim, omogoča dodati: **Quod erat demonstrandum.**

Prevedel Božidar Kante

134 Kritična diskusija o znanstvenih standardih, ki mogoče vodi celo do njihove izboljšave, ni možna brez artikulacije le-teh v splošnih okvirih; ravno tako, kot se mora, če se hoče zgrabiti jezik, artikulirati njegovo slovnico. Zdi se, da nista niti konservativec Polanyi niti konservativec Oakeshott doumela (ali bila vsaj nagnjena k temu) k r i t i č n e funkcije jezika – Popper je to storil. (Prim. posebno Popperja (1963a), 135.)

135 Prim., npr., 2. knjigo, 1. poglavje, 4, ali 2. knjigo, 8. poglavje, 178, 3. op.

Agassi, J. (1963): *Towards an Historiography of Science*. Wesleyan University Press.

Agassi J. (1964b): „Scientific Problems and Their Roots in Metaphysics“, in *The Critical Approach to Science and Philosophy* (ur. M. Bunge), str. 189–211.

Agassi J. (1966): „Sensationalism“, *Mind*, 75, str. 1–24.

Agassi J. (1969): „Popper on Learning from Experience“, in N. Rescher (ur.): *Studies in the Philosophy of Science*, str. 162–171. American Philosophical Quarterly Monograph Series.

Bernal J. D. (1954): *Science in History*, 1. izd. London: Watts.

Bernal J. D. (1965): *Science in History*, 3. izd. London: Watts.

Beveridge, W. (1937): „The Place of the Social Sciences in Human Knowledge“, *Politica*, 2, str. 459–479.

Cantor G. (1971): „Henry Brougham and the Scottish Methodological Tradition“, *Studies in the History and Philosophy of Science*, 2, str. 69–89.

Cohen, I. B. (1960): *The Birth of a New Physics*. London: Heinemann.

Compton A. H. (1919): „The Size and Shape of the Electron“, *Physical Review*, 14, str. 20–43.

Duhem, P. (1906): *La thorie physique, son objet et sa structure*. (Angeški prevod 2. izd. (1914): *The Aim and Structure of Physical Theory*. Princeton University Press. 1954).

Elkana, Y. (1971): „The Conservation of Energy: a Case of Simultaneous Discovery?“, *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, 24, str. 31–60.

Ewald, P. (1969): „The Myth of Myths“, *Archive for the History of Exact Science*, 6, str. 72–81.

Feyerabend, P. K. (1964): „Realism and Instrumentalism: Comments on the Logic of Factual Support“, in *The Critical Approach to Science and Philosophy* (ed. by M. Bunge), str. 280–308.

Feyerabend, P. K. (1964): „Reply to Criticism“, in R. S. Cohen in M. Wartofsky (ur.): *Boston Studies in the Philosophy of Science*, 2, str. 223–261.

Feyerabend, P. K. (1969b): „A Note on Two 'Problems' of Induction“, *British Journal for the Philosophy of Science*, 19, str. 251–253.

Feyerabend, P. K. (1970a): „Consolations for the Specialist“, v I. Lakatos in A. Musgrave (ur.): *Criticism and the Growth of Knowledge*, str.

Feyerabend, P. K. (1974): *Against Method*. London: New Left Books.

Forman P. (1969): „The Discovery of the Diffraction of X-Rays by Crystals: A Critique of the Critique of the Myths“, *Archive for History of Exact Sciences*, 6, str. 38–71.

Hall, R. J. (1970): „Kuhn and the Copernican Revolution“, *British Journal for the Philosophy of Science*, 21, str. 196–197.

Hempel C. G. (1937): Recenzija Popperjeve (1934), *Deutsche Literaturzeitung*, str. 309–314.

Holton, G. (1969): „Einstein, Michelson, and the 'Crucial' Experiment“, *Isis*, 6, str. 133–197.

Kuhn, T. S. (1957): *The Copernican Revolution*. Chicago University Press.

Kuhn T. S. (1962): *The Structure of Scientific Revolutions*. Princeton University Press. (Druga izdaja 1970)

Kuhn, T. S. (1968): „Science: The History of Science“, v D. L. Sills (ur.): *International Encyclopedia of the Social Sciences*, zv. 14, str. 74–83. New York: Macmillan.

Kuhn T. S. (1970b): „Reflections on my Critics“, v I. Lakatos in A. Musgrave (ur.): *Criticism and the Growth of Knowledge*, str. 237–278.

Lakatos, I. (1962): „Infinite Regress and the Foundations of Mathematics“, *Aristotelian Society Supplementary Volume*, 36, str. 155–184.

Lakatos, I. (1963–1964): „Proofs and Refutations“, *British Journal for the Philosophy of Science*, 14, str. 1–25, 120–139, 221–243, 296–342.

Lakatos, I. (1970): Popkinova razprava o „Scepticism and the Study of History“, v A. D. Breck in W. Yourgrau (ur.): *Physics, Logic and History*, str. 220–223. New York. Plenum Press.

Lakatos I. (1967b): „A Renaissance of Empiricism in the Recent Philosophy of Mathematics“, v I. Lakatos (ur.): *Problems in the Philosophy of Mathematics*, str. 199–202. Ponovno objavljeno v bolj razširjeni obliki kot Lakatos: „A Renaissance of Empiricism in the Recent Philosophy of Mathematics?“, *British Journal for the Philosophy of Science*, 27, str. 201–223.

Lakatos I. (1968b): „Changes in the Problem of Inductive Logic“, v I. Lakatos (ur.): *The Problem of Inductive Logic*, 1968, str. 315–417. Amsterdam: North Holland.

Lakatos, I. (1968c): „Criticism and the Methodology of Scientific Research Programmes“, *Proceedings of the Aristotelian Society*, 69, str. 149–186.

Lakatos, I. (1970a): „Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes“, v I. Lakatos in A. Musgrave (ur.): *Criticism and the Growth of Knowledge*, str. 91–196.

Lakatos I. (1974c): „Popper on Demarcation and Induction“, v P. A. Schilpp (ur.): *The Philosophy of Karl Popper*, str. 241–273. La Salle: Open Court. Dostopno tudi v nemškem prevodu v H. Lenk (ur.): *Vieweg*.

Lakatos, I. (1974d): „The Role of Crucial Experiments in Science“, *Studies in History and Philosophy of Science*, 4, str. 309–325.

Lakatos, I. (1974i): „Anomalies versus, crucial experiments“ (A rejoinder to Professor Grunbaum), v G. Fleming, S. S. Goldman in J. Kockelmans (ur.): *Issues in Contemporary Physics and Philosophy of Science*, napovedano.

Lakatos, I. (1974j): „Professor Toulmin between the Hegelian Devil and the Wittgensteinian Deep Blue Sea“, v Cohen in Schaffner (ur.): *PSA 1972, Boston Studies in the Philosophy of Science* 12.

Lakatos I. (1975): „The Duhem–Quine paradox and its Solutions“, napovedano.

Lakatos, I. (1976d): „Newton and false awareness“, v I. Lakatos, Latsis in Worrall (ur.): *Research Programmes in Physics*.

Lakatos I. (1977a): *The Methodology of Scientific Research Programmes*: Philosophical Papers. zvezek I. Urednika J. Worrall in G. P. Currie. Cambridge University Press.

Lakatos, I. in Musgrave, A. (1970): *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge University Press.

Lakatos, I. in Zahar, E. G. (1976): „Why did Copernicus's Research Programme Supersede Ptolemy's?“, v R. Westman (ur.): *The Copernican Achievement*, str. 354–383. Los Angeles: University of California Press.

McMullin, E. (1971): „Priorities in Scientific Discovery“, *American Sociological Review*, 22, str. 635–659.

Merton, R. (1963): „Resistance to the Systematic Study of Multiple Discoveries in Science“, *European Journal of Sociology*, 4, str. 237–282.

Merton, R. (1969): „Behaviour Patterns of Scientists“, *American Scholar*, 38, str. 197–225.

Musgrave, A. (1969a): *Impersonal Knowledge: A Criticism of Subjectivism*, Ph. D. thesis, University of London.

Musgrave A. (1974): „The Objectivism of Popper's Epistemology“, v P. A. Schilpp (ur.): *The Philosophy of Sir Karl Popper*, str. 560–596. La Salle, Illinois: Open Court.

Musgrave A. (1971): „Kuhn's Second Thoughts“, *British Journal for the Philosophy of Science*, 22, str. 287–297.

Polanyi, M. (1951): *The Logic of Liberty*. London: Routledge and Kegan Paul.

Polanyi, M. (1958): *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*. London: Routledge and Kegan Paul.

Popper K. R. (1934): *Logik der Forschung*. Vienna: Springer. Razširjena angleška inačica 1959.

Popper K. R. (1940): „What is Dialectic?“, *Mind*, 49, str. 403–426; ponatis v Popper (1963a), str. 312–335.

Popper K. R. (1945): *The Open Society and Its Enemies*. Two volumes. London: Routledge and Kegan Paul.

Popper K. R. (1948): „Naturgesetze und theoretische Systeme“, v S. Moser (ur.): *Gesetz und Wirklichkeit*, str. 65–84. Innsbruck in Vienna: Tyrolia Verlag.

- Popper K. R. (1957c): „Three Views Concerning Human Knowledge“, v H. D. Lewis (ur.): *Contemporary British Philosophy*, str. 355–388. Ponatis v *Objective Knowledge* (1963a) str. 97–119.
- Popper K. R. (1957a): „The Aim of Science“, *Ratio*, I, str. 24–35. Ponatis v *Objective Knowledge*.
- Popper K. R. (1957b): *The Poverty of Historicism*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Popper K. R. (1959a): *The Logic of Scientific Discovery*; London: Hutchinson.
- Popper K. R. (1960b): „Philosophy and Physics“, objavljeno v *Atti del XII Congresso Internazionale di Filosofia*, zv. 2, str. 363–374.
- Popper K. R. (1962): „Facts, Standards, and Truth: A further Criticism of Relativism“, *Addendum to the Fourth Edition of Popper (1945)*.
- Popper, K. R. (1963a): *Conjectures and Refutations*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Popper K. R. (1963b): „Science: Problems, Aims, Responsibilities“, *Federation Proceedings*, 22, str. 961–972.
- Popper, K. R. (1968a): „Epistemology without a Knowing Subject“, v B. Rootselaar in J. Staal (ur.): *Proceedings of the Third International Congress for Logic, Methodology and Philosophy of Science*, str. 333–373. Amsterdam: North Holland. Ponatis v *Objective Knowledge*, pogl. 3.
- Popper K. R. (1968b): „On the Theory of the Objective Mind“, v *Proceedings of the XIV International Congress of Philosophy*, I, str. 25–53. Ponatis v *Objective Knowledge*, pogl. 4.
- Price D. J. de S. (1959): „Contra-Copernicus: a Critical Re-estimation of the Mathematical Planetary Theory of Ptolemy, Copernicus and Kepler“, v M. Clagett (ur.): *Critical Problems in the History of Science*, str. 197–218. University of Wisconsin Press.
- Priestley, J. B. (1968): *The Image Men*, 1968.
- Scheffler I. (1967): *Science and Subjectivity*. New York: Bobbs-Merrill.
- Shapere, D. (1964): „The Structure of Scientific Revolutions“, *Philosophical Review*, 13 str. 383–384.
- Shapere D. (1967): „Meaning and Scientific Change“, v R. G. Colodny (ur.): *Mind and Cosmos*, str. 41–85. University of Pittsburgh Press.
- van der Waerden B. L. (1967): *Sources of Quantum Mechanics*. Amsterdam: North Holland.
- Watkins, J. W. N. (1952): „Political Tradition and Political Theory: an Examination of Professor Oakeshott's Political Philosophy“, *Philosophical Quarterly*, 2, str. 323–337.
- Watkins J. W. N. (1958): „Influential and Confirmable Metaphysics“, *Mind*, 67, str. 344–365.
- Watkins, J. W. N. (1963): „Negative Utilitarianism“, *Aristotelian Society Supplementary Volume XXXVII*, str. 95–114.
- Watkins J. W. N. (1967): „Decision and Belief“, v R. Hughes (ur.): *Decision Making*. London: British Broadcasting Corporation.
- Watkins J. W. N. (1970): „Against Normal Science“, v I. Lakatos in A. Musgrave (ur.): *Criticism and the Growth of Knowledge*, str. 25–38.
- Williams, L. P. (1970): „Normal Science and its Dangers“, v I. Lakatos in A. Musgrave (ur.): *Criticism and the Growth of Knowledge*, str. 49–50.

Dodatne misli o paradigmah

Thomas Kuhn

Odkar je bila objavljena moja knjiga *The Structure of Scientific Revolutions*, je preteklo že nekaj let. Reakcije nanjo so bile različne in tuintam silovite, toda knjiga se še nadalje veliko bere in o njej se veliko razpravlja. Na splošno sem zelo zadovoljen z zanimanjem, ki ga je vzbudila, vključno z velikim delom kritike. En vidik reakcij pa me seveda od časa do časa osuplja. Ko sem slišal pogovore, posebej še med knjižnimi entuziasti, sem včasih opazil, da je komajda verjetno, da so vse strani v diskusiji govorile o isti knjigi. Del razloga njenega uspeha je v tem – to moram na žalost ugotoviti – da si lahko vsak izbere tisto, kar si želi.

Za to pretirano plastičnost ni odgovoren noben vidik knjige v tolikšni meri kot uvedba termina „paradigma“,¹ besede, ki se pogostejše kot katerakoli druga – z izjemno gramatikalnih členov – pojavlja na njenih straneh. Ko me pozivajo, da bi pojasnil odsotnost stvarnega kazala, običajno opozorim na to, da bi bil njegov najbolj pogost iskan vpis: „paradigma, 1–172 in naprej“. Kritiki, bodisi pozitivni bodisi ne, so enodušno podčrtali veliko število različnih pomenov, v katerih je termin uporabljen.² Eden komentatorjev, ki je mislil, da je zadeva vredna sistematične raziskave, je pripravil delno stvarno kazalo in našel najmanj dvaindvajset različnih rab, od „konkretnega znanstvenega dosežka“ do „karakterističnega zbira prepričanj in slutenj“ (17); to zadnje vsebuje skupaj instru-

1 Drugi problemi in viri nesporazumov so obravnavani v mojem eseu *Logic of Discovery or Psychology of Research, v: Criticism and the Growth of Knowledge*, ur. I. Lakatos in A. Musgrave, Cambridge: University Press, 1970. Ta knjiga, ki vsebuje tudi obširen Odgovor kritikom, predstavlja četrti zvezek aktov *International Colloquium in the Philosophy of Science*, ki je potekal na Bedford College v Londonu julija l. 1965. Kratka, toda tehtnejša diskusija o kritičnih reakcijah na mojo knjigo *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: University of Chicago Press, 1962) je bila pripravljena za japonski prevod te knjige. Angleška inačica je bila vključena kasneje ameriške izdaje. Deli teh del nadaljujejo tam, kjer se to delo končuje, in tako pojasnjujejo relacije tukaj razvitih idej do takih pojmov, kot so inkumenzurabilnost in revolucije.

2 Najbolj premišljeno in vseskozi negativno obravnavo tega problema najdemo pri Dudley Shapereju. *The Structure of Scientific Revolutions, Philosophical Review* 73, 1964, 383–394.

3 Margaret Masterman, *The Nature of a Paradigm, v: Criticism and the Growth of Knowledge*, ur. I. Lakatos in A. Musgrave. Referenčne strani v oklepaju v tekstu se nanašajo na mojo knjigo *The Structure of Scientific Revolutions*.

mentalne, teoretske in metafizične trditve (39–42).³ Če ravno niti sestavljalec tega kazala niti jaz ne misli, da je situacija tako brezupna, kot sugerirajo te divergence, je razčistitev očitno potrebna. Tudi razčistitev sama ne bo zadoštovala. Kakršno koli naj že bo njihovo število, se rabe „paradigme“ v knjigi delijo na dva zbira, ki zahtevata tako različni imeni kot ločeno obravnavo. Naš pomen „paradigme“ je globalen, obsega vse skupne trditve znanstvene skupine; drugi osamlja posebno pomembno vrsto trditve in je tako podzbir prvega. V tem, kar sledi, jih bom najprej poskusil razmotati in potem natančno raziskati tistega, za katerega menim, da najbolj nujno potrebuje filozofsko pozornost. Kakor koli nepopolno sem razumel paradigme, ko sem pisal knjigo, še vedno mislim, da so vredne velike pozornosti.

V knjigi termin „paradigma“ vstopa v neposredno bližino, tako fizično kot logično, izraza „znanstvena skupnost“ (10–11). Paradigma je tisto, kar je skupno članom – in samo članom – znanstvene skupnosti. Narobe, ravno njihovo posedovanje skupne paradigme je tisto, ki konstituira znanstveno skupnost iz skupine sicer različnih ljudi. Obe izjavi se lahko zagovarjata kot empirični generalizaciji. Toda v knjigi fungirata vsaj deloma kot definiciji in rezultat je krožnost z vsaj nekaterimi škodljivimi posledicami.⁴ Če naj bi se termin „paradigma“ uspešno ekspliciral, bi morale biti znanstvene skupnosti najprej priznane kot neodvisno eksistirajoče.

Identifikacija in raziskovanje znanstvenih skupnosti sta se sedaj dejansko pojavila kot pomemben raziskovalni predmet med sociologi. Preliminarni rezultati, veliko od njih še neobjavljenih, kažejo na to, da potrebne empirične tehnike niso trivialne, toda nekatere so že na voljo, druge pa se bodo gotovo razvile.⁵ Večina poklicnih znanstvenikov takoj odgovori na vprašanje o njihovi pripadnosti k skupnosti, in so prepričani, da je odgovornost za različna sedanja specialna področja in raziskovalne tehnike porazdeljena med skupine z vsaj grobo določenim članstvom. Zato domnevam, da se bodo za njihovo identifikacijo v prihodnosti razvila bolj sistematična sredstva, in se tukaj zadovoljujem s kratko artikulacijo nekega intuitivnega pojma skupnosti, ki ga široko delijo znanstveniki, sociologi in nekateri zgodovinarji znanosti.

Po tem nazoru sestoji znanstvena skupnost iz praktikantov specialnega znanstvenega področja. Povezani skupaj s skupnimi elementi v njihovem vzgajanju in

4 Najbolj škodljive od teh posledic izvirajo iz moje uporabe termina „paradigma“, ko razlikujem zgodnejše od kasnejšega obdobja v razvoju posamezne znanosti. Med tistim, kar je v *Structure of Scientific Revolutions* imenovano „predparadigmatsko obdobje“ so tisti, ki prakticirajo znanost, razcepljeni v številne konkurirajoče si šole, od katerih vsaka zahteva kompetenco za isto predmetno zadevo, čepravno se jo lotevajo na različne načine. Temu razvojnemu stadiju sledi relativno hiter prehod, običajno kot posledica pomembnega znanstvenega dosežka, v t. i. poparadigmatsko obdobje, za katero je značilna izginitev vseh ali večine šol, sprememba, ki dovoljuje članom preostale skupnosti veliko učinkovitejše strokovno obnašanje. Se vedno menim, da je ta vzorec in tipičen in pomemben, vendar pa se lahko obravnava brez reference na prvi nastop paradigme. Kar koli naj že bodo paradigme, poseduje jih vsaka znanstvena skupnost, vključno s šolami tako imenovanega predparadigmatskega obdobja. To, da te točke nisem videl jasno, je pripomoglo, da se paradigma zdi kvazimistična entiteta ali lastnost – kot karizma – ki tisto, kar inficira, spremeni. Sprememba obstaja, vendar pa ni inducirana s prisvojitvijo paradigme.

5 W. O. Hagstrom, *The Scientific Community* (New York: Basic Books, 1965), 4. in 5. pogl.; D. J. Price in D. de B. Beaver, *Collaboration in an Invisible College*, *American Psychologist* 21, 1966, 1011–1018; Diana Crane, „Social Structure in a Group of Scientists: A Test of the ‘Invisible College’ Hypothesis“, *American Sociological Review* 34, 1969, 335–352; N. C. Mullins, *Social Networks among Biological Scientists*, (disertacija), Harvard University, 1966 in „The Development of a Scientific Specialty“, *Minerva* 10, 1972, 51–82.

vajeništvu se vidijo in so videni kot ljudje, odgovorni za zasledovanje zbira skupnih smotrov, vključno z vzgojo njihovih naslednikov. Take skupnosti so označene z relativno polnostjo komunikacije znotraj skupine in z relativno enodušnostjo skupinske sodbje v strokovnih zadevah. Člani določene skupnosti bodo v precejšnji meri absorbirali isto literaturo in potegnili iz nje podobne nauke⁶. Ker je pozornost različnih skupnosti osredinjena na različne zadeve, je strokovna komunikacija preko meja skupin verjetno težavna, pogostoma vodi k nesporazumu in lahko, če si prizadeva, izolira pomembna nesoglasja.)

Jasno, skupnosti v tem pomenu eksistirajo na številnih ravneh. Morda tvorijo skupnost vsi naravoslovci. (Ne bi smeli, mislim, dovoliti, da bi vihar, ki obkroža C. P. Snowa, zatemnil tiste točke, o katerih se je jasno izrekel). Na le nekoliko nižji ravni so primeri skupnosti glavne znanstvene strokovne skupine: fiziki, kemiki, astronomi, zoologi in podobni. Za te večje skupnosti je skupinsko članstvo lahko ugotovljivo, razen v mejnih področjih. Strokovno področje, na katerem je bila dosežena najvišja akademska stopnja, članstvo v strokovnih društvih in branje časopisov običajno več kot zadoščajo. Podobne tehnike bodo tudi osamile večje podskupine: organske kemike in morda proteinske kemike med njimi, fizike trdnih teles in fizike visoke energije, radioastronome in tako naprej. Empirične težave se pojavljajo le na naslednji nižji ravni. Kako bi nepoučeni človek izločil skupino bakteriofagov, preden bi bila javno spoznana? Za to se je treba zateči k udeležbi na poletnih inštitutih in posebnih konferencah, k razdelilnim seznanom še neobjavljenih del, predvsem pa k formalnim in neformalnim komunikacijskim mrežam, vključujoč povezave med citati.⁷ Menim, da je zadeva rešljiva in da bo rešena, in da bodo iz tega v glavnem izšle skupnosti, ki bodo morda štele sto članov, včasih še celo bistveno manj. Posamezni znanstveniki, posebno najsposobnejši, bodo spadali k več takim skupinam, bodisi hkrati bodisi zapovrstjo. Čeravno še ni popolnoma jasno, kako daleč nas lahko vodi empirična analiza, obstaja odličen razlog za domnevo, da je znanstveno podjetje razdeljeno med tovrstne skupnosti in da ga le-te vodijo naprej.

Predpostavimo sedaj, da smo — s kakšno koli že tehniko — identificirali tako skupnost. Kateri skupni elementi razlagajo relativno neproblematičen značaj strokovne komunikacije in relativno enodušnost strokovne sodbje? Na to vprašanje **The Structure of Scientific Revolutions** dovoljuje odgovor: „paradigma“ ali „zbir paradigm“. To je eden izmed dveh glavnih pomenov, v katerih se termin pojavlja v knjigi. Zanj lahko sedaj adoptiram notacijo „paradigma“¹, vendar pa bo manj zmede, če jo zamenjam z izrazom „disciplinarna matrica“ — „disciplinarna“ zato, ker je skupna last praktikantov strokovne discipline in „matrica“ zato, ker je sestavljena iz urejenih elementov različnih vrst, od katerih vsaki zahteva nadaljnjo specifikacijo. Konstituenti disciplinarne matrice vključujejo večino ali vse objekte trditve skupine, ki so v knjigi opisane kot paradigme, del paradigem, ali kot paradigmatke.⁸

6 Zgodovinarju, za katerega so intervjuji in vprašalniki običajno neuporabni, so skupni viri gradiv pogosto najbolj pomembni ključji za strukturo skupnosti. To je eden od razlogov, zakaj so tako široko brana dela kot Newtonovi *Principia* v *The Structure of Scientific Revolutions* pogosto omenjena kot paradigme. Zdaj bi jih moral označiti kot posebno pomembne vire elementov v disciplinarni matrici skupnosti.

7 E. Garfield, *The Use of Citation Data in Writing the History of Science* (Philadelphia: Institute for Scientific Information, 1964); M. M. Kessler, *Comparison of the Results of Bibliographic Coupling and Analytic Subject Indexing*, *American Documentation* 16, 1965, 223–233; D. J. Price, „Networks of Scientific Papers“, *Science* 149, 1965, 510–515.

8 Glej *The Structure of Scientific Revolutions*, 38–42.

V tem trenutku ne bom niti poskušal, da bi dal izčrpen seznam, temveč bom namesto tega na kratko identificiral tri od tistih, ki bi se morali — zato, ker so središčnega pomena za kognitivne operacije skupine — še posebej tikati filozofov znanosti. Naj se nanašam nanje kot na simbolne generalizacije, modele in eksemplarje.)

Prva dva sta že znana objekta filozofske pozornosti. Simbolne generalizacije so še posebej tisti izrazi, ki jih je nedvomno razvila skupina in ki lahko nastopajo v neki logični obliki kot $(x) (y) (z)$ o (x,y,z) . Le-ti so formalne, ali pa se dajo zlahka formalizirati, komponente disciplinarne matrice. Modeli, o katerih ne bom v tem članku nič več govoril, so tisti, ki skupino oskrbujejo z zaželenimi analogijami ali, če so zelo globoko utemeljeni, z onotologijo. Ne enem ekstremu so le-ti hevristični: električni krog se lahko uspešno obravnava kot trden hidrodinamični sistem, plin pa se obnaša kot zbir mikroskopskih biliardnih krogel v naključnem gibanju. Na drugem ekstremu so objekti metafizičnih trditev: toplota telesa je kinetična energija njegovih osnovnih delov ali, še bolj očitno metafizično, vsi zaznavni fenomeni izvirajo iz gibanja in interakcije kvalitativno nevtralnih atomov v praznem prostoru.⁹ Eksemplarji, naposled, so konkretne problemske rešitve, ki jih skupina v popolnem običajnem smislu sprejema kot paradigmatke. Veliko vas je že uganilo, da je termin „eksemplar“ novo ime za drugi in veliko fundamentalnejši pomen „paradigme“ v moji knjigi.

Da bi razumeli, kako znanstvena skupnost funkcionira kot producent in potrjevalec umnega vedenja, moramo naposled, tako mislim, razumeti delovanje vsaj teh treh komponent disciplinarne matrice. Spremembe v kateri koli od njih imajo lahko za posledico spremembe znanstvenega obnašanja, vplivajoč tako na locus raziskovanja skupine kot na njene standarde verifikacije. Tukaj ne bom poskušal zagovarjati teze tako popolnoma splošno. Glavno se sedaj tiče eksemplarjev. Da bi napravil prostor zanje, pa moram seveda najprej nekaj reči o simbolnih generalizacijah.

V znanostih, posebno v fiziki, se generalizacije pogosto najdejo že v simbolni obliki: $f = ma$, $I = V/R$, ali $\Delta^2 + 8\pi^2 m/h^2 (E-V) = 0$. Druge so običajno izražene v besedah: „akcija je enaka reakciji“, „kemična sestava ima fiksna razmerja teže“ ali „vse celice izhajajo iz celic“. Nihče ne dvomi, da člani znanstvene skupnosti rutinsko uporabljajo take izraze v svojem delu, da običajno delajo tako, ne da bi čutili potrebo za posebno upravičenje in da so v teh točkah redkokdaj izzvani od drugih članov svoje skupine. To obnašanje je pomembno, kajti brez skupnih trditev na področju zbira simbolnih generalizacij logika in matematika ne bi mogli biti rutinsko aplicirani v skupinskem delu. Primer taksonomije kaže, da lahko znanost eksistira le z nekaterimi, morda celo brez takih generalizacij. Kasneje bom pokazal, kako je to mogoče. Vendar pa ne vidim razloga za dvom o splošnem vtisu, da moč znanosti narašča s številom simbolnih generalizacij, ki jih imajo njeni praktikanti na razpolago.

Opaziti pa je seveda, kako malo mero soglasja smo doslej pripisali članom naše skupnosti. Ko rečem, da delijo trditev, recimo, simbolne generalizacije $f = ma$, mislim le, da ne bodo delali nobenih težav nekomu, ki zapiše štiri simbole $f, =, m$ in a v tem zaporedju, ki ta izraz obravnava logično in matematično in ki sporoča še vedno simbolnen rezultat. Za nas so v tej točki diskusije — čeravno ne

⁹ Ni običajno, da bi se, recimo, atomi, polja, ali delovanje sil na daljavo prištevali v rubriko modelov, toda trenutno ne vidim nobene škode v razširjeni rabi. Stopnja prepričanja skupnosti očitno variira od hevrističnega do metafizičnega modela, toda zdi se, da narava kognitivnih funkcij modelov ostaja ista.

za znanstvenike, ki jih uporabljajo — ti simboli in izrazi, ki so sestavljeni iz njih, neinterpretirani, jim še vedno manjka empirični pomen ali aplikacija. Skupne trditve na področju generalizacij upravičujejo logično in matematično manipulacijo in inducirajo priznanje rezultata. To pa seveda ne potrebuje, da implicira soglasje o načinu, v katerem so simboli, individualno in kolektivno, v korelaciji z rezultati eksperimenta in opazovanja. V tem obsegu skupne simbolne generalizacije funkcionirajo še kot izrazi v čistem matematičnem sistemu.

Analogija med znanstveno teorijo in čistim matematičnim sistemom je bila široko eksploatirana v filozofiji znanosti 20. stoletja in je odgovorna za nekatere skrajno zanimive rezultate. Vendar pa je le analogija in je zato lahko zmotna. Prepričan sem, da smo bili v različnih pogledih njene žrtve. Eden izmed njih ima neposredno relevantnost za mojo argumentacijo.

Če se izraz kot $f = m$ pojavi v čistem matematičnem sistemu, se pojavi, če tako rečemo, enkrat za vselej. To pomeni, če vstopa v rešitev matematičnega problema, postavljenega znotraj sistema, vstopa vselej v obliki $f = m$ ali v obliki, ki je zveljavna na to s substitutivnostjo identitet ali z nekaterimi drugimi sintaktičnimi substitucijskimi pravili. V znanosti se simbolne generalizacije običajno vedejo zelo različno. Niso tolikanj generalizacije kot generalizacijski očrti, shematske oblike, katerih detajlni simbolni izraz se razlikuje od ene aplikacije do druge. V problemu prostega pada $f = ma$ postane $mg = md^2 s/dt^2$ /pri enostavnem nihalu postane $mg \sin \theta = d^2 s/dt^2$; pri parnih harmoničnih oscilatorjih postane dve enačbi, od katerih je prva lahko zapisana kot $m^1 d^2 s^1/dt^2 + k_1 s_1 = k_2$ ($d = s_2 - s_1$). Zanimivejši mehanični problemi, na primer gibanje žiriskopa, bi razvili še večjo razliko med $f = ma$ in dejanskimi simbolnimi generalizacijami, na katere sta aplicirani logika in matematika; toda gledišče bi moralo biti že jasno. Čeravno so neinterpretirani simbolni izrazi skupna last članov znanstvene skupnosti in čeravno so taki izrazi tisti, ki oskrbujejo skupino z izhodiščnimi točkami za logiko in matematiko, pa se ta orodja ne aplicirajo na skupno generalizacijo, temveč na eno ali drugo specialno inačico le-te. V določenem smislu zahteva vsak tak razred nov formalizem.¹⁰

Iz tega sledi zanimiv sklep, takšen, ki je verjetno relevanten za status teoretskih terminov. Tisti filozofi, ki prikazujejo znanstvene teorije kot neinterpretirane formalne sisteme, pogosto opazijo, da vstopajo empirične reference v take teorije od spodaj navzgor, od empirično pomenljivega bazičnega slovarja v teoretske termine. Navzlic dobro znanim težavam, ki rojijo okrog pojma bazičnega slovarja, ne morem dvomiti o pomembnosti te poti v transformaciji neinterpretirane ga simbola v znak za posamezen fizikalen pojem. Toda to ni edina pot. Formalizmi v znanosti so povezani z naravo tudi zgoraj, brez intervencije dedukcije, ki eliminira teoretske termine. Preden lahko začne logične in matematične manipulacije, ki se končajo s predikcijo vrednosti rezultata, mora znanstvenik zapisati posebno obliko $f = ma$, ki jo aplicira, recimo, na vibrirajočo struno, ali posebno formo **Schrodingerjeve** enačbe, ki jo aplicira, recimo, na helijev atom v magnetnem polju. Kakršnokoli proceduro že uporablja, ko dela tako, ne more biti čisto sintaktična. Empirična vsebina mora vstopiti v formalizirane teorije od zgoraj ravno tako kot od spodaj.

10 Tej težavi se ne da uiti, če se zakoni newtonovske mehanike navedejo, recimo, v lagrangejevski ali hamiltonovski obliki. Nasprotno, kasnejše formulacije so eksplicitno prejšice zakonov kot zakoni, kar pa ne velja za Newtonovo formulacijo mehanike. Če se začne z Hamiltonovimi ali Lagrangejevimi enačbami, potem je treba napisati še posebno Hamiltonovo ali Lagrangejevo funkcijo za vsakokratni problem. Naj se omeni, kaj pada, da je odločilna prednost teh formulacij v tem, da veliko bolj olajšujejo identifikacijo posebnih formalizmov, primernih za določen primer. V primerjavi z Newtonovo formulacijo tako ilustrirajo tipično smer normalnega znanstvenega razvoja.

Temu sklepu se ne moremo izogniti, tako mislim, namigujoč, da je **Schrodingerjeva** enačba ali $f = ma$ konstruirana kot okrajšava za konjukcijo številnih posebnih simbolnih oblik, ki te izraze jemljejo za aplikacije na posebne fizikalne probleme. Najprej, znanstveniki bi še vedno zahtevali kriterije, ki bi jim povedali, katera posebna simbolna inačica bi morala biti aplicirana na določen problem, in ti kriteriji — podobno kot korespondenčna pravila, ki naj bi prenašala pomen iz bazičnega slovarja v teoretske termine — naj bi bili nosilci empirične vsebine. Sicer ne bi nobena konjukcija posebnih simbolnih oblik izčrpala vsega vedenja o aplikaciji simbolnih generalizacij, ki se lahko smiselno pripisuje članom znanstvene skupnosti. Soočeni z novim problemom, lahko pogosto soglašajo glede posebnega simbolnega izraza, ki mu ustreza, čeprav ni noben od njih prej videl takega posebnega izraza.

Vsako razlago kognitivnega aparata znanstvene skupnosti lahko upravičeno vprašamo, da bi nam nekaj povedala o poti, po kateri člani skupine, pred direktno relevantno empirično evidenco, identificirajo poseben formalizem, ki ustreza specialnemu problemu, posebej novemu problemu. To je očitno ena od funkcij, ki jim služi znanstveno vedenje. To seveda ne počne vselej tudi korektno: specialen formalizem, predlagan za nov problem, je smiselno, celo nujno, empirično preizkusiti. Deduktivni koraki in primerjava njihovih končnih produktov z eksperimenti ostajajo predpogoji znanosti. Toda specialni formalizmi so običajno sprejeti kot plavzibilni ali zavrjeni kot neplavzibilni pred eksperimentom. Sodbe skupnosti se vrhu tega s precejšnjo pogostnostjo izkazujejo za pravilne. Določanje specialnega formalizma, nove inačice formalizacije zato ne more biti popolnoma podobno odkrivanju nove teorije. Prvo se da, med drugim, naučiti, kar pa ne velja za odkrivanje teorije. To je glavni namen nalog na koncu poglavij v znanstvenih učbenikih. Kaj pa je lahko tisto, kar se študenti naučijo, medtem ko jih rešujejo?

Temu vprašanju je posvečena večina ostalega dela tega članka, vendar pa se mu bom približal indirektno, tako da bom najprej postavil bolj običajno vprašanje: Kako znanstveniki povezujejo simbolne izraze z naravo? To sta dejansko dve vprašanji v enem, kajti lahko je postavljeno bodisi glede specialne simbolne generalizacije, določene za partikularno eksperimentalno situacijo, bodisi glede posamezne simbolne posledice te generalizacije, deducirane iz primerjave z eksperimentom. V sedanji namen lahko kajpada obravnavamo ti dve vprašanji kot eno. Tudi v znanstveni praksi se običajno odgovarja na obe skupaj. Odkar je bilo opuščeno upanje za čutno-podatkovni jezik, je bilo običajen odgovor na to vprašanje v mejah korespondenčnih pravil. Ta so bila običajno škoda bodisi za operacionalne definicije znanstvenih terminov bodisi še za zbir nujnih in zadostnih pogojev aplikabilnosti terminov.¹¹ Sam ne dvomim, da bi preiskava določe-

11 Odkar je bil ta prispevek prebran, sem spoznal, da je možen vir zmede in v tistem, kar sledi, v izpustitvi dveh vprašanj, omenjenih v prejšnjih paragrafi. Korespondenčna pravila — v normalni filozofski rabi povezujejo besede le z drugimi besedami, ne z naravo. Tako dobivajo teoretski termini pomen preko korespondenčnih pravil, ki jih povezujejo z že prej pomenskim bazičnim slovarjem. Z naravo je neposredno povezan le zadnji. Del moje argumentacije je usmerjen k temu standardnim naziranjem in zato ne bi smel delati nobenih problemov. Distinkcija med teoretskim in bazičnim slovarjem je v zdajšnji obliki neuporabna, zakaj za mnogo teoretskih terminov se lahko pokaže, da so povezani z naravo na isti način — kakršen koli naj že bo — kot bazični termini. Toda vrhu tega se ukvarjam z raziskovanjem, kako lahko deluje „neposredna povezava“ bodisi tista teoretskega ali pa tista bazičnega slovarja. V tem kontekstu napadam pogosto implicitno domnevo, da je vsakomur, ki ve, kako pravilno uporabiti bazični termin, dosegljiv — zavestno ali nezavestno — zbir kriterijev, ki ta termin definirajo ali oskrbijo potrebne in zadostne pogoje, ki krmarijo njegovo uporabo. Termin „korespondenčna pravila“ uporabljam tukaj tudi za takšen način povezovanja

ne znanstvene skupnosti odkrila številna taka pravila, ki jih delijo njeni člani. Nekatera bi morda bila lahko indicirana iz natančnega opazovanja njihovega obnašanja. Toda – zaradi razlogov, ki sem jih našel drugje, in na katere bom na kratko opozoril v nadaljevanju – dvomim, da bi bila korespondenčna pravila, tako odkrita, skoroda številčno in po moči zadostna, da bi razložila dejanske korelacije med formalizmom in eksperimentom, ki ga redno in brez problemov opravljajo člani skupine.¹² Če filozof želi uporabljiv sistem korespondenčnih pravil, potem mora večino le-teh postaviti on sam.¹³

Skoroda gotovo je, da to lahko stori. Filozof lahko – preiskujoč zbrane primere pretekle prakse skupnosti – upravičeno pričakuje, da bo konstruiral zbir korespondenčnih pravil, ki bi v povezavi z znanimi simbolnimi generalizacijami razložil vse te primere. Zelo verjetno je, da bi bil zmožen konstruirati različne alternativne zbirke. Navzlic temu bi moral biti izjemno previden pri opisovanju katerega koli od njih kot rekonstrukcije pravil, ki jih priznava preiskovana skupnost. Čeravno bi bil vsak od njegovih zbirov ekvivalenten glede na dosedanje prakso skupnosti, pa ni potrebno, da so ekvivalentni, če so aplicirani na naslednji problem, s katerim se sooča disciplina. V tem smislu bi bili ti zbir rekonstrukcije več različnih teorij, od katerih ni treba nobeni, da je tista, ki jo zastopa skupina. Filozof je morda – kot znanstvenik – zelo izpopolnil teorijo skupine, vendar je – kot filozof – ni analiziral.

Predpostavimo, da ima filozof popravka z Ohmovim zakonom, $I = V/R$, in ve, da člani skupine, ki jo preiskuje, merijo napetost z elektrometrom, jakost pa z galvanometrom. Ko išče korespondenčno pravilo za upor, lahko izbere kvocient napetosti in jakosti in v tem primeru postaja Ohmov zakon tautologija. Namesto tega pa lahko izbere korelacijo vrednosti upora z rezultati meritev, opravljenih na Wheatstonovem mostičku in v tem primeru pove Ohmov zakon nekaj o naravi. Za dosedanje prakso sta lahko ti dve rekonstrukciji ekvivalentni, vendar pa ne bosta diktirali enakega prihodnjega obnašanja. Predstavimo si zlasti, da posebno dober eksperimentator v skupnosti dela z višjimi napetostmi, kot so bile kdaj koli prej uporabljene, in odkriva, da se razmerje napetost–jakost postopno spreminja pri visoki napetosti. V skladu z drugo rekonstrukcijo (Wheatstonov mostiček) je odkril, da pri visoki napetosti obstajajo odkloni od

preko kriterijev in to dela silo normalni rabi. Moje opravičilo za razširitev je moje prepričanje, da eksplicitno zanašanje na korespondenčna pravila in implicitno zanašanje na kriterije uvaja isto proceduro in na iste načine speljuje pozornost. Obe zanašanji delata, da se zdi razvoj jezika bolj stvar konvencije, kot je to v resnici. Zaradi tega prikrivata, v kakšnem obsegu se nekdo, ki si prisvaja bodisi vsakdanji bodisi znanstveni jezik, hkrati uči stvari o naravi, ki same niso utelešene v verbalnih generalizacijah.

12 Glej *The Structure of Scientific Revolutions*, 43–51.

13 Mislim, da je pomembno, kako malo pozornosti so filozofi znanosti posvetili verigi jezik–narava. Epistemična prepričljivost formalističnih programov je gotovo odvisna od tega, da se lahko naredijo neproblematični. Eden od razlogov za to omalovaževanje je v tem – tako vsaj mislim – da se ni opazilo, kako veliko je bilo izgubljenega – z epistemološkega stališa – pri prehodu od čutno-podatkovnega jezika k bazičnemu slovarju. Medtem ko se je prvi zdel trajen, niso definicije in korespondenčna pravila zahteva nobene posebne pozornosti. „Zelena zaplata tam“ komajda potrebuje nadaljnjo operacionalno specifikacijo; „benzol vre pri 80°C“ je kajpada docela drugačna vrsta stavka. Vrh tega so formalisti, kot bom v nadaljnjem pokazal, pogosto zamenjevali nalogo izboljšanja jasnosti in strukture formalnih elementov znanstvene teorije z docela drugačno nalogo analiziranja znanstvenega vedenja in le zadnje dosegla probleme zdajšnje obravnave. Hamilton je postavil boljšo formulacijo newtonovske mehanike kot Newton in filozof lahko upa na nadaljnje izboljšave preko nadaljnje formalizacije. Toda ne sme šteti za dejstvo, da ima isto teorijo kot na začetku, niti da so formalni elementi ene ali druge inačice teorije koekstenzivne s samo teorijo. Za tipičen primer domneve, da je popoln formalizem ipso facto prikaz vedenja skupnosti, ki potrebuje, da bi bil formalizem izboljšan, glej Patrick Suppes, *The Desirability of Formalization in Science*, *Journal of Philosophy* 65, 651–664.

Ohmovega zakona. Po prvi rekonstrukciji je Ohmov zakon seveda tautologija in so odkloni od njega nezamisljivi. Eksperimentator je odkril ne odklone od zakona, temveč prej, da se upor spremenja z napetostjo. Ti dve rekonstrukciji peljeta k različnim lokalizacijam težave in k različnim vzorcem nadaljnega raziskovanja.¹⁴

Nič v zgornji diskusiji ne dokazuje, da ne obstaja zbir korespondenčnih pravil, ki bi lahko razložil obnašanje preiskovane skupnosti. Takšna negativna izjava bi bila težko dokazljiva. Vendar pa nas diskusija lahko pripelje do tega, da bi nekoliko resneje jemali nekatere vidike znanstvenega izobraževanja in obnašanja, ki so jih filozofi pogosto spregledovali. V znanstvenih učbenikih ali v znanstvenem poučevanju se najde zelo malo korespondenčnih pravil. Kako so si lahko člani znanstvene skupnosti pridobili zadovoljiv zbir? Velja tudi pripomniti, da znanstveniki običajno – če jih filozofi prosijo, da naj dajo taka pravila – zanikajo njihovo relevantno in potem postanejo včasih nenavadno redkobesedni. Ko pa sicer sodelujejo, pravila, ki jih postavljajo, lahko variirajo od enega člana skupnosti do drugega, in vsa so lahko pomanjkljiva. Začenjam se spraševati, ali se v praksi skupnosti uporablja večje število takih pravil, ali ni neke alternativne poti, po kateri znanstveniki povezujejo simbolne izraze z naravo.

Ključ daje pojav, ki je znan tako študentom znanosti kot zgodovinarjem znanosti. Ker sem bil oboje, bom govoril iz izkušenj. Študenti fizike redno poročajo, da so prebrali poglavje njihovega teksta in ga popolnoma razumeli, toda navzlic temu so imeli težave pri reševanju nalog na koncu poglavja. Skoraj vselej je njihova težava v postavitvi ustreznih enačb, v povezovanju besed in primerov, danih v tekstu, s posebnimi nalogami, ki jih morajo rešiti. Običajno se te težave rešujejo tudi na enak način. Študent odkrije način, da vidi svojo nalogo kot podobno nalogi, na katero je že naletel. Ko je enkrat ta podobnost ali analogija spregledana, ostanejo le tehnične težave.

Enak vzorec se jasno kaže v zgodovini znanosti. Znanstveniki oblikujejo problemske rešitve po vzrocu drugih problemskih rešitev, pogosto z le minimalno uporabo simbolnih generalizacij. Galilei je odkril, da pridobi po krivini kotaleča se krogla ravno tolikšno hitrost, da jo vrne do enake višine, do višine, ki je enaka višini, s katere se je začela kotaliti na drugi nasprotni strani krvine – in to velja za vsako krivino, in ugotovil, da je ta eksperimentalna situacija podobna nihalu s točkovno maso kot telesom za nihanje. Huyghens je potem rešil problem nihajnega središča fizikalnega nihala s predstavo, da je bilo razstrto telo nihala sestavljeno iz čistih Galilejevih točkovnih nihal, katerih povezava je bila

14 Manj umeten primer bi zahteval hkratno manipulacijo z določenim številom simbolnih generalizacij in bi tako zahteval več prostora, kot ga imamo zdaj na razpolago. Toda zgodovinskih primerov za različna učinkovanja generalizacij, ki so se štele za zakone in za definicije, ni težko najti (glej diskusijo o Daltonu in kontroverzo Proust–Berthollet v *The Structure of Scientific Revolutions*, 129–134, in tudi moj zdajšnji primer ni brez zgodovinskega temelja. Ohm je meril upor s kvocientom napetosti in jakosti toka. Njegov zakon je tako preskrbel del definicije upora. Eden od razlogov, ki ga je bilo tako nenavadno težko sprejeti (omalovaževanje Ohma je eden najznamenitejših primerov upiranja inovacijam, ki jih je ponudila zgodovina znanosti), je ta, da je bil inkompatibilen s pojmom upora, priznanim pred Ohmovim delom. Ravno zato, ker je priznanje Ohmovega zakona zahtevalo redefinicijo električnih pojmov, je ta zakon povzročil revolucijo v teoriji elektrike. (Za dele te zgodbe glej T. M. Brown, *The Electric Current in Early Nineteenth-Century Electricity*, *Historical Studies in the Physical Sciences* 1, 1969, 61–103 in M. L. Schagrin, *Resistance to Ohm's Law*, *American Journal of Physics* 31, 1963, 536–547). Menim, docela splošno, da se znanstvene revolucije lahko razlikujejo od normalnega znanstvenega razvoja v tem, da prve zahtevajo, kar ne velja za razvoj, modifikacijo generalizacij, ki so jih prej šteli za kvazianalične. Je mar Einstein odkril relativnost simultanosti ali je mar uničil prej tautološko implikacijo tega termina?

lahko takoj razrešena na vsaki točki nihanja. Potem ko so bile povezave razrešene, bi posamezna nihala svobodno nihala, toda njihovo skupno težišče – podobno kot tisto pri Galilejevem nihalu – bi doseglo le višino, iz katere je začelo padati težišče razstrtega nihala. Naposled je Daniel Bernoulli, še brez pomoči Newtonovih zakonov, odkril podobnost med pretokom vode iz odprtine v posodo in Huyghensovim nihalom. Določite težišče vode v posodi in curek med infinitezimalnim intervalom časa. Nato si predstavljajte, da se potem vsak delček vode ločeno giblje proti maksimalni višini, dosegljivi s hitrostjo, ki jo ima na koncu tega časovnega intervala. Dvig težišča točenih delov mora biti potem enak upadu težišča vode v posodi in curku. Iz take obravnave problema takoj sledi dolgo iskana hitrost iztoka.¹⁵

V tiski s časom za nadaljnje primere, trdim, da igra naučena sposobnost videti podobnosti med navidez različnimi problemi v znanosti pomemben del vloge, ki je običajno pripisana korespondenčnim pravilom. Ko je enkrat nov problem ugledan kot analogen prej rešenemu problemu, sledi potem tako ustrezen formalizem kot tudi nov način povezovanja njegovih simbolnih posledic z naravo. Ko je ugledana podobnost, se enostavno uporablja povezave, ki so se že pred tem izkazale za učinkovite. Ta sposobnost spoznati skupinsko priznane podobnosti, je, tako mislim, glavna stvar, ki se jo študenti naučijo ob reševanju nalog, bodisi s svinčnikom in papirjem bodisi v dobro opremljenem laboratoriju. Med njihovim učenjem jim je postavljeno veliko število takih vaj-nalog, in študenti iste specialnosti stalno delajo domala enake vaje-naloge, na primer krvino, konično nihalo, Keplerjeve elipse, itn. Ti konkretni problemi z njihovimi rešitvami so tisto, kar sem prej omenil kot eksemplarje, standardne primere skupnosti. Le-ti tvorijo tretjo glavno vrsto kognitivne komponente disciplinarne matrice in ilustrirajo drugo poglobljeno funkcijo termina „paradigma“ v *The Structure of Scientific Revolutions*.¹⁶ Pridobivanje zaloge eksemplarjev je ravno tako kot učenje simbolnih generalizacij integralen del procesa, v katerem se študent dokoplje do kognitivnih dosežkov svoje disciplinarne skupine.¹⁷ Brez eksemplarjev se ne bi nikoli naučil več od tistega, kar ve skupina o takih temeljnih pojmi, kot so sila in polje, element in sestavina, ali jedro in celica.

S pomočjo enostavnih primerov bom na kratko poskušal eksplicirati pojem naučene podobnosti, pridobljene percepcije analogije. Naj najprej kajpada preciziram problem, na katerega bo merila eksplikacija. Pogrošna resnica je, da je

15 Za primer glej Rene Dugas, *A History of Mechanics*, prev. J. R. Maddox (Neuchatel: Editions du Griffon in New York: Central Book Co., 1955, 135–136, 186–193 in Daniel Bernoulli, *Hydrodynamica, sive de viribus et motibus fluidorum, commentarii opus academicum* (Strasbourg: J. R. Dulseckeri, 1738), 3. razdelek. Do kakšne stopnje je napredovala mehanika v prvi polovici osemnajstega stoletja z modeliranjem ene problemske rešitve na drugi, glej Clifford Truesdell, *Reactions of Late Baroque Mechanics to Success, Conjecture, Error, and Failure in Newton's Principia*, *Texas Quarterly* 10, 1967, 238–258.

16 Razumljivo je, da je bil pomen „paradigme“ kot standardnega primera tisti, ki me je prvotno pripeljal do mojega izbora tega termina. Na nesrečo je večina bralcev moje knjige *The Structure of Scientific Revolutions* zgrešila tisto, kar je bilo zame njena središčna funkcija, in uporabljajo „paradigmo“ v smislu, ki je blizu tistemu, za kar zdaj predlagam ime „disciplinarna matrica“. Imam malo upanja, da bi „paradigmo“ spet uporabljali v njeni prvotni rabi, edini, ki ji je sploh filozofsko primerna.

17 Pomnite, da so eksemplarji (in tudi modeli) veliko bolj učinkovite determinante strukture skupnosti kot simbolne generalizacije. Mnogo znanstvenih skupnosti deli npr. Schrodingerjevo enačbo in njihovi člani naletijo na to formulo primerno zgodaj v svojem znanstvenem izobraževanju. Toda, ko se izobraževanje nadaljuje, recimo proti fiziki trdnih teles na eni strani in proti teoriji polja na drugi strani, se primeri, ki jih srečujejo, razlikujejo. Potemtakem lahko enoznačno rečejo, da delijo le neinterpretirano, ne pa interpretirano Schrodingerjevo enačbo.

vsaka stvar podobna vsaki drugi stvari in tudi različna od nje. Odvisno je, kot običajno rečemo, od kriterijev. Človeku, ki govori o podobnosti ali o analogiji, zato takoj postavimo vprašanje: glede na kaj podobno? V tem primeru je to kajpada ravno tisto vprašanje, ki ne bi smelo biti postavljeno, kajti odgovor bi nam takoj priskrbel korespondenčna pravila. Ukvarjanje z eksemplarji ne bi študenta naučilo ničesar, kar mu ne bi moglo – v obliki kriterijev ali podobnosti – ravno tako dati takih pravil. Reševanje nalog bi bilo potem zgolj praksa v uporabljanju pravil in ne bi bilo treba govoriti o podobnosti.

Reševanje nalog kajpada – kot sem že dokazoval – ni podobno temu. Je veliko bolj podobno otrokovi težki nalogi, pri kateri se išče podobne živali ali obrazov, skritih v risbah grmovja ali oblakov. Otrok išče oblike, ki so podobne tistim živalim ali obrazom, ki jih pozna. Ko so enkrat najdene, se ne umaknejo znova v ozadje, kajti sedaj vidi otrok sliko drugače. Študent znanosti, soočen z nalogo, si jo ravno tako prizadeva videti kot podobno tej ali oni eksemplarni nalogi, ki jo je srečal že prej. Kjer obstajajo pravila, ki bi ga lahko vodila, jih seveda uporablja. Toda njegov bazičen kriterij je percepcija podobnosti, ki je tako logično kot psihološko pred vsemi številnimi kriteriji, s katerimi je bila lahko narejena taista identifikacija podobnosti. Potem ko je bila ugotovljena podobnost, se lahko vpraša po kriterijih in to je potem pogosto vredno storiti. Ni pa nujno. Duhovni ali vizuelni sistem, pridobljen med učenjem, da bi se dva problema ugledala kot podobna, je lahko uporabljen neposredno. V določenih okoliščinah – to hočem sedaj pokazati – obstaja sredstvo razvrščanja predelovanja podatkov v razrede podobnosti, ki ni odvisno od predhodnega odgovora na vprašanje: podobno glede na kaj?

Moja argumentacija se začne s kratko disgresijo ob terminu „podatki“. Filološko se izpeljuje iz „danega“. Filozofsko meni – iz razlogov, ki so globoko vkoreninjeni v zgodovini epistemologije – minimalne stabilne elemente, ki jih dajejo naši čuti. Čeravno se nič več ne nadejamo čutno-podatkovnega jezika, pa izrazi kot „zeleno tam“, „trikotnik tukaj“, ali „toplo tam spodaj“ še vedno konotirajo naše paradigme za podatek, za tisto, dano v izkustvu. To vlogo bi morali igrati v različnih pogledih. Mi nimamo dostopa do elementov izkustva, ki bi bili minimalnejši od teh. Kadar koli zavestno ravnamo s podatki, da bi identificirali predmet, odkrili zakon ali odkrili teorijo, imamo nujno opraviti s tovrstnimi občutki ali kompleksi le-teh. Navzlic temu pa – z drugega stališča – občutki in njihovi elementi niso dano. Prej teoretsko gledano kot izkustveno pripada to ime stimulom. Čeravno imamo dostop do le-teh le indirektno, via znanstvena teorija, so stimuli in ne občutki tisti, ki delujejo na nas kot organizme. Med našim prejemom stimulusa in senzornim odgovorom, ki je naš podatek, potekajo obsežni predelovalni procesi preko živčnega sistema.

Če bi bil Descartes imel prav, ko je postavil med stimulusi in občutki korespondenco v razmerju ena proti ena, ne bi bilo ničesar takega vredno omeniti. Toda mi vemo, da ne eksistira ničesar takega. Percepcija določene barve je lahko izzvana z neskončnim številom različno kombiniranih valovnih dolžin. Narobe, določen stimulus lahko izzove množico občutkov, podoba race v enem prejemniku, podoba zajca v drugem. In take reakcije niso popolnoma vrojene. Nekdo se lahko nauči razlikovati barve ali vzorce, ki so bili prej nerazločljivi. V nekem še neznanem obsegu je produkcija podatkov iz stimulusov naučena procedura. Po procesu učenja izziva isti stimulus drugačen podatek. Skleпам, da morajo biti podatki, čeravno so minimalni elementi našega individualnega izkustva, skupne reakcije na določen stimulus samo znotraj članstva relativno homogene skupnosti: izobraževalne, znanstvene ali lingvistične.¹⁸

Sedaj se vračam k mojemu glavnemu argumentu, vendar ne k primerom iz znanosti, kajti to zadnje je neizogibno izjemno kompleksno. Namesto tega vas prosim, da si predstavite majhnega otroka na prehodu s svojim očetom v živalskem vrtu. Otrok se je pred tem naučil prepoznati ptice in razlikovati taščice od drugih ptic. V današnjem popoldnevu se bo prvi naučil identificirati labode, gosi in race. Vsakdo, kdor je učil otroka v takih okoliščinah, ve, da je primarno pedagoško sredstvo kazanje. Stavki kot „vsi labodi so beli“ imajo lahko neko vlogo, ni pa potrebno. Za trenutek jih bom izpustil iz obravnave; moj objekt bo osamiti drugačen način učenja v njegovi najbolj čisti obliki. Podučevanje Ivana se potem nadaljuje takole. Oče pokaže ptico, rekoč: „Poglej, Ivan, tam je labod“. Malo pozneje sam Ivan pokaže ptico, rekoč: „Očka, še en labod“. Ni se še kajpada naučil, kaj so labodi in mora biti popravljen: „Ne, Ivan, to je gos“. Ivanova naslednja identifikacija laboda se izkaže za pravilno, toda njegova naslednja „gos“ je dejansko rasa in spet je popravljen. Po nekaj nadaljnjih srečanjih – vsako srečanje ima kajpada ustrezen popravek ali podkrepitev – lahko Ivan identificira te vodne ptice ravno tako dobro kot njegov oče. Poduk se je hitro končal.

Zdaj vprašujem, kaj se je zgodilo Ivanu, in izpostavljam plavzibilnost naslednjega odgovora. V toku popoldneva se je reprogramiral del živčnega mehanizma, s katerim predeluje vizualne stimule, in podatki, ki jih sprejema od stimulusov in ki bi bili prej izzvali vsakega „ptiča“, so se spremenili. Ko je začel svoj prehod, je program v njegovem živčnem sistemu izostril razlike med posameznimi labodi ravno tako kot tiste med labodi in gosmi. Na koncu prehoda so bile poteze kot dolžina in ukrivljenost labodovega vratu poudarjene in druge potlačene, tako da so se podatki o labodu ujemali drug z drugim in razlikovali od podatkov o gosi in raci, kot se prej niso. Ptice, ki so se prej vse zdele podobne (in tudi različne), so zdaj razporejene v ločene skupine v perceptualnem prostoru.

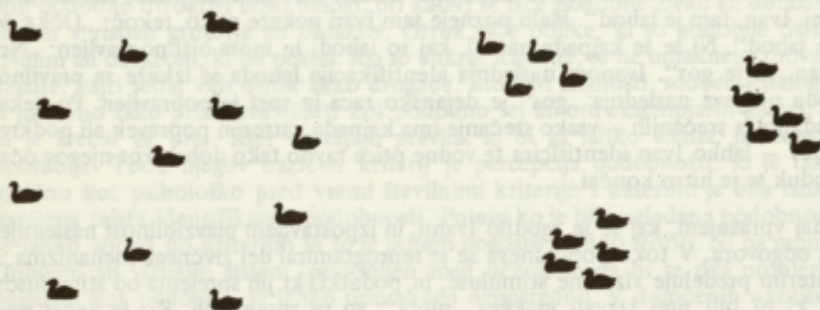
Tak proces se da zlahka modelirati na računalniku; jaz sam se ukvarjam z začetno stopnjo takega eksperimenta. Stimulus v obliki verige n urejenih številčk je vložen v stroj. Tam je spremenjen v podatek z uporabo prej izbrane spremembe za vsako od n številčk – za vsako pozicijo v verigi je uporabljena drugačna sprememba. Vsak tako dobljen podatek je veriga n številčk, pozicija v tistem, kar bom imenovan n-dimenzionalen prostor lastnosti. V tem prostoru predstavlja razdalja med dvema podatkom, merjena z evklidsko ali z ustrežno neevklidsko metriko, njuno podobnost. Kateri dražljaj se spremeni v podoben ali soroden podatek je seveda odvisno od izbire transformacijskih funkcij. Različni zbir funkcij producirajo različne skupine podatkov, različne vzorce podobnosti in različnosti v perceptualnem prostoru. Toda transformacijske funkcije ne smejo biti določene. Če je stroju dan držljaj, ki je lahko razvrščen v skupino, in če mu damo informacijo, kateri držljaj mora biti uvrščen v iste in kateri v različne skupine, lahko sam sestavi lasten zbir transformacijskih funkcij. Zapomnite si, da sta oba pogoja bistvena. Ne morejo biti vsi držljaji tako spremenjeni, da bi lahko tvorili skupine podatkov. Celo ko je to mogoče, je treba stroju, podobno

18 V *The Structure of Scientific Revolutions*, posebno v 10. pogl., znova in znova vztrajam na tem, da člani različnih skupnosti živijo v različnih svetovih in da znanstvene revolucije spreminjajo svet, v katerem živijo znanstveniki. Zdaj bi hotel povedati, da so člani različnih skupnosti predstavljeni tako, da pri njih isti dražljaji povzročajo različne podatke. Pomnite, kajpada, da ta sprememba ne dela fraz kot „drugačen svet“ za neustrezne. Dani svet, bodisi vsakdanji ali znanstveni, ni svet dražljajev.

kot otroku, najprej enkrat povedati, kateri spadajo skupaj in kateri ne. Ivan ni sam odkril, da so bili tam labodi, gosi in race. Bil je podučen.

Če si zdaj predstavljamo Ivanov perceptualni prostor v dvodimenzionalnem diagramu, je proces, ki se je zgodil v njem, podoben prehodu od slike 1 k sliki 2.¹⁹ Na prvi sliko so race, gosi in labodi med sabo pomešani. Na drugi sliki so se razvrstili v ločene skupine s precejšnjimi medsebojnimi razdaljami.²⁰ Odkar mu je

SLIKA 1 in 2



oče povedal, da so race, gosi in labodi člani ločenih naravnih družin, lahko Ivan popolnoma upravičeno pričakuje, da bodo vsi naslednji labodi, race in gosi spadali po naravi v ali na rob ene od teh družin in da ne bo naletel na nikakšen podatek, ki spada v prostor med njimi. Pričakovanje se lahko izneveri, morda med obiskom v Avstraliji. Vendar mu bo dobro služilo, dokler ostaja član skupnosti, ki je iz izkustva odkrila koristnost in trajnost teh posebnih perceptualnih razlikovanj in prenesla sposobnost teh razlikovanj iz generacije v generacijo.

Ker je bil Ivan programiran, da spozna, kar njegova bodoča skupnost že ve, si je pridobil informacije, ki so mu bile namenjene. Naučil se je, da gosi, race in labodi tvorijo ločene naravne družine in da v naravi ni labodov-gosi ali gosi-rac. Nekatere konstelacije lastnosti gredo skupaj, drugih pa se sploh ne da dobiti. Če k lastnostim njegovih skupin spada agresivnost, potem je njegovo popoldne v živalskem vrtu lahko imelo vedenjske ravno tako kot vsakdanje zoološko funkcijo. Gosi, kar pa ne velja za race in labode, sikajo in kljuvajo. Kar se je Ivan naučil, je torej vredno vedeti. Toda, ali ve, kaj pomenijo termini „gos“, „raca“ in „labod“? V kakršnem koli koristnem smislu ve, saj lahko uporablja te etike-te enoznačno in brez težav, izpeljujoč iz njihove uporabe bodisi neposredno bodisi preko splošnih stavkov, sklepe, ki se nanašajo na vedenje. Po drugi strani pa se je vse to naučil, ne da bi imel kriterij, ali vsaj ne da bi mu bilo treba imeti kriterij, niti enega samega kriterija za identificiranje labodov, gosi, ali rac. Lahko vam pokaže na laboda in vam pove, da mora biti v bližini voda, toda lahko vam ravno tako ne more povedati, kaj je labod.

19 Risbe dolgujem tako peresu kot potrpljenju Sarah Kuhnove.

20 V nadaljevanje bo postalo jasno, da je vse tisto, kar je o tej metodi obdelave dražljajev posebnega, odvisno od možnosti razvrščanja podatkov v skupine, s praznim prostorom med njimi. V primeru odsotnosti praznega prostora ni nobene alternative za strategijo obdelave, ki se – določujoč svet vseh možnih podatkov – nanaša na definicije in pravila.

Na kratko, Ivan se je naučil aplicirati simbolne etikete na naravo, ne da bi uporabljal kaj takega, kot so definicije ali korespondenčna pravila. V njihovi odsotnosti je uporabil naučeno, vendar navzlic temu primitivno percepcijo podobnosti in razlike. Med prisvajanjem zaznava se je naučil nekaj o naravi. To vedenje je nato lahko vdelano — ne v generalizacije ali pravila, temveč v same odnose podobnosti. Naj poudarim, da nikakor ne predpostavljam, da je Ivanova tehnika — s katero se pridobiva in kopiči vedenje — edina. Niti se mi ne zdi verjetno, da je s tako majhnim prizivom na verbalne generalizacije pridobljenega in nakopičenega zelo veliko človeškega vedenja. Vendar pa si prizadevam za priznanje inegritete kognitivnega procesa, kakršnega smo pravkar opisali. V kombinaciji z bolj znanima procesoma, kot sta simbolna generalizacija in modeliranje, je, mislim, bistven za ustrezno rekonstrukcijo znanstvenega vedenja.

Ali mi je zdaj treba reči, da so bili labodi, gosi in race, ki jih je Ivan srečal med svojim sprehodom z očetom, tisto, kar imenujem eksemplari? Le-ti so bili — predstavljeni Ivanu z njihovimi označbami, ki jim jih pripisujemo — rešitve problema, ki so ga člani njegove bodoče skupnosti že rešili. Njihova asimilacija je del socializacijske procedure, s katero Ivan postaja del te skupnosti, pri čemer se uči o svetu, ki ga naseljuje skupnost. Ivan kajpada ni znanstvenik, niti ni tisto, kar se je naučil, že znanost. Vendar lahko kajpada postane znanstvenik, in tehnika, ki jo je uporabil na svojem sprehodu, bo še naprej uporabna. Da jo dejansko uporablja, bi bilo bolj jasno, če bi postal taksonom. Herbariji, brez katerih ne more delati noben botanik, so skladišča profesionalnih eksemplarjev, in njihova zgodovina je koekstenzivna s tisto disciplino, ki ji služijo. Toda ista tehnika, čeravno v manj čisti obliki, je ravno tako bistvena za abstraktnejše znanosti. Dokazoval sem že, da je asimilacija rešitev takih problemov, kot sta krivina in konično nihalo, del učenja, kaj je newtonovska fizika. Študent ali strokovnjak lahko sam nadaljuje z identifikacijo drugih newtonovskih problemov le potem, ko so bili asimilirani številni taki problemi. Ta prisvojitvev primerov je, nadalje, del tistega, kar mu omogoča osamiti sile, mase in meje znotraj novega problema, in to, da napiše ustrezen formalizem za njegovo rešitev. Navzlic svoji enostavnosti, bi moral Ivanov primer pokazati, zakaj še naprej vztrajam, da imajo skupni primeri kognitivne funkcije, ki so pred specifikacijo kriterijev, glede na katere so eksemplari.

Mojo argumentacijo sklepam z vrnitvijo na krucialno vprašanje, ki je bilo zgoraj obravnavano v povezavi s simbolnimi generalizacijami. Vzemimo, da si znanstveniki prisvajajo in da kopičijo vedenje v skupnih primerih, ali se morajo potem s tem ukvarjati tudi sami filozofi? Mar ne preučujejo lahko namesto tega primerov in izpeljujejo korespondenčna pravila, ki naj bi — skupaj s formalnimi elementi teorije — naredila primere odvečne? Na to vprašanje, sem že predlagal naslednji odgovor. Filozof je svoboden, da substituirá primere s pravili in lahko, vsaj v principu, pričakuje, da mu bo to uspelo. V tem procesu bo kajpada spremenil naravo vedenja, ki jo poseduje skupnost, iz katere so bili potegnjeni njegovi primeri. Kar bo naredil, bo dejansko to, da bo substituiral eno sredstvo predelave podatkov z drugim. Če ni izjemno pazljiv, bo pri tem oslabil spoznanje skupine. In celo če bo pazljiv, bo spremenil naravo prihodnjih reakcij skupnosti na nekatere eksperimentalne dražljaje.

Ivanovo izobraževanje, čeravno ne v znanosti, oskrbuje vrsto evidence za te trditve. Da bi se identificiralo labode, gosi in race s korespondenčnimi praviči namesto z zaznano podobnostjo, je treba narisati sklenjene krivulje, ki se ne križajo, okrog vsake skupine na sliki 2. Rezultat je enostaven. V en diagram s tremi razredi, ki ne segajo drug v drugega. Vsi labodi so v enem razredu, vse gosi

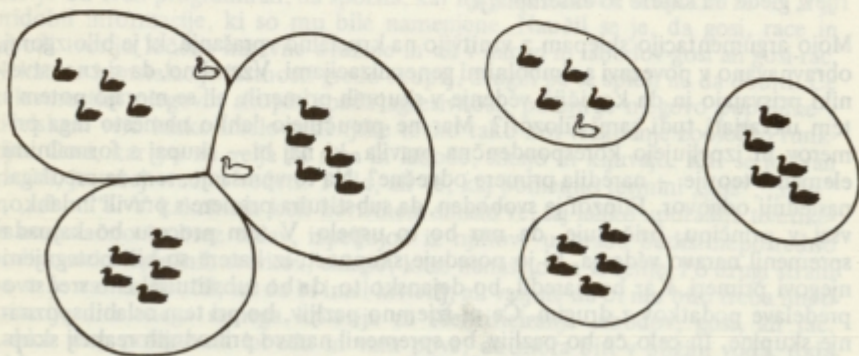
v drugem, in tako naprej. Kje pa naj bi bile potegnjene krivulje? Je nešteto možnosti. Ena od njih je ilustrirana na sliki 3, kjer so meje narisane zelo blizu podobam ptic v treh skupinah. Če so dane take meje, lahko zdaj Ivan pove, kateri so kriteriji za članstvo v razredu labodov, gosi, ali rac. Po drugi strani bi imel težave pri enaki naslednji vodni ptici, ki jo bo videl. Obris oblike v diagramu je očitno labod po kriteriju zaznane oddaljenosti, toda po novo uvedenih korespondenčnih pravilih ni niti labod niti gos niti rasa.

slika 3



Meje torej ne smejo biti narisane preblizu robov skupin eksemplarjev. Pojdimo torej k drugi skrajnosti, k sliki 4, in narišimo meje, ki pokrivajo večino relevantnih delov Ivanovega perceptualnega prostora. S tem izborom ne bo nobena ptica, ki se pojavlja blizu ene od eksistirajočih skupin, predstavljala problema, toda, ko smo se izognili tej težavi, smo ustvarili drugo. Ivan je doslej vedel, da ni labodov-gosi. Nova rekonstrukcija njegovega vedenja mu to informacijo odvzema. Namesto tega mu daje nekaj, česar po vsej verjetnosti nikoli ne rabi – ime, ki se nanaša na podatek o ptici, globoko v praznem prostoru med labodi in gosmi. Da bi nadomestili, kar je bilo

slika 4 in 5



izgubljenega, si lahko predstavljamo, da je Ivanovemu kognitivnemu aparatu dodana funkcija pogostosti, ki opisuje verjetnost njegovega srečanja z labodom na različnih mestih znotraj meje laboda, skupaj s podobnimi funkcijami za gosi in race. Toda prvotni kriterij podobnosti te funkcije že vsebuje. Zdaj bi se bili dejansko vrnili k mehanizmu predelave podatkov, ki smo ga hoteli zamenjati.

Očitno, nobena od skrajnih tehnik za označevanje razrednih meja ni prava. Kompromis, prikazan na sliki 5, je očitna izboljšava. Vsaka ptica, ki se pojavlja blizu ene od eksistirajočih skupin, ji tudi pripada. Vsaka ptica, ki se pojavlja v sredini med dvema

slika 5, 6



skupinama, nima imena, toda komajda je verjetno, da je tak podatek sploh dan. S takimi razrednimi mejami bi Ivan lahko nekaj časa uspešno operiral. Vendar pa s substitucijo svojega prvotnega kriterija podobnosti z razrednimi mejami ni ničesar pridobil, temveč celo nekaj izgubil. Če naj bi bila strateška uporabnost teh meja ohranjena, potem bi morda njihova lokacija morala biti spremenjena vsakič, ko Ivan naleti na naslednjega laboda.

Slika 6 kaže, kaj imam v mislih. Ivan je srečal še enega laboda. Leži, kot bi moral, docela znotraj stare razredne meje. Ni bilo nobenega identifikacijskega problema. Toda naslednjič bo morda nastopil problem, če ne bodo potegnjene nove meje — tukaj prikazane kot prekinjene črte — da bi upoštevale spremenjen obris labodje skupine. Brez zunanje prilagoditve meje labodov, lahko enaka naslednja ptica, ki jo sreča, čeravno po kriteriju podobnosti brez nadaljnega labod, pade na ali celo zunaj stare meje. Brez simultane skrčenja meje rac, bi bil prazen prostor, za katerega so mu njegovi bolj izkušeni starejši tovariši zagotovili, da je lahko ohranjen, pretirano skrčen. Če je temu tako, to pomeni, da če lahko vsaka nova izkušnja zahteva prilagoditev razrednih meja, se lahko popolnoma upravičeno vpraša, ali je Ivan ravnal pametno, da je dovolil filozofom narisati zanj take meje. Primitivni kriterij podobnosti, ki si ga je pred tem pridobil, bi bil z vsemi temi primeri opravič brez problemov in brez nenehnega prilagojevanja. Obstaja, o tem sem prepričan, nekaj takega kot sprememba pomena ali sprememba v vrsti uporabe termina. Vendar pa bi nam lahko le predstava, da sta pomen ali uporabljivost odvisna od prej določenih meja, tukaj zbudila željo po razvijanju take frazeologije.²¹

Ne trdim — naj zdaj poudarim — da nikoli ne obstajajo dobri razlogi, da bi potegnili meje ali adoptirali korespondenčna pravila. Če bi Ivan naletel na nize ptic, ki bi premoščale prazen prostor med labodi in gosmi, bi bil prisiljen rešiti

²¹ Vrh tega bi se tukaj lahko zadrževalo fraze kot „nejasnost pomena“ ali „odprta tekstura pojmov“. Oboje implicira nepopolnost, nekaj manjkajočega, kar bo kasneje lahko nadomeščeno. Ta pomen nepopolnosti ustvarja kajpada zgolj standard, ki zahteva naše posedovanje potrebnih in zadostnih pogojev za uporabljivost besede ali fraze v svetu vseh možnih podatkov. V svetu, v katerem se nekateri podatki nikoli ne pojavljajo, je tak kriterij odveč.

to zadrego s črto, ki ločuje kontinuum med labodi in gosmi po definiciji. Ali — če bi obstajali neodvisni razlogi za predpostavko, da je barva trden kriterij za identifikacijo vodnih ptic, potem bi se Ivan lahko preudarno opredelil za generalizacijo: „vsi labodi so beli“.²² Ta strategija bi lahko prihranila dragocen čas predelave podatkov. Generalizacija bi v vsakem primeru oskrbela vhodno točko za logično manipulacijo. Obstajajo ustrezne priložnosti za prehod na dobro znano strategijo, ki se nanaša na meje in pravila. Vendar pa ni edina razpoložljiva strategija bodisi za predelavo dražljajev bodisi za predelavo podatkov. Obstaja alternativa, taka, ki temelji na tistem, kar sem bil imenoval naučena percepcija podobnosti. Opazovanje, bodisi učenja jezika, znanstvenega izobraževanja, ali znanstvene prakse, kaže, da je dejansko široko uporabljena. Z ignoriranjem le-te v epistemološki diskusiji lahko storimo veliko sile našemu razumevanju narave vedenja.

Vrnimo se, naposled, k terminu „paradigma“. V knjigo *The Structure of Scientific Revolutions* je prišel zato, ker jaz — zgodovinar-avtor knjige — ne bi mogel pri raziskovanju članstva znanstvene skupnosti odkriti dovolj skupnih pravil, da bi lahko razložil neproblematično raziskovalno dejavnost skupine. Skupni primeri uspešne prakse bi lahko, to je bil moj naslednji sklep, nadomestili tisto, kar je skupina pogrešala v pravilih. Ti primeri so bili njene paradigme, in kot take, bistvene za njeno kontinuirano raziskovanje. Ko sem prišel tako daleč, sem — na nesrečo — dopustil, da se je uporaba termina razširila, da je zajela vse skupne določitve skupine, vse sestavine tistega, kar zdaj želim imenovati disciplinarna matrika. Rezultat je bila — neogibno — zmeda in to je zabrisalo prvotne razloge za uvedbo posebnega termina. Toda ti razlogi še vedno veljajo. Skupni primeri lahko služijo kognitivnim funkcijam, ki se običajno pripisujejo skupnim pravilom. Če služijo, potem se vedenje razvija drugače kot takrat, ko ga vodijo pravila. To delo je bilo predvsem prizadevanje, da bi osamil, pojasnil in utemeljil te bistvene točke. Če bi se lahko videle, potem bi lahko odpravili termin „paradigma“, čeravno ne s pojmom, ki je pripeljal do njegove uvedbe.

Prevedel Božidar Kante

22 Pomnite, da je lahko Ivanovo prepričanje v „vsi labodi so beli“ prepričanje bodisi o zakonu o labodih bodisi o (delni) definiciji labodov. Ivan lahko sprejme generalizacijo bodisi kot analitično bodisi kot sintetično. Kot se predlaga v 14. opombi zgoraj, je lahko razlika pomembna, še posebej če Ivan naslednjič sreča črno vodno ptico, ki v drugih pogledih močno spominja na laboda. Zakoni, izpeljani neposredno iz opazovanja, se dajo posamič korigirati, kar pa sploh ne velja za definicije.

Proti metodi

Paul Feyerabend

V metodoloških diskusijah prevladuje tendenca, da se spoznavnoteoretski problemi obravnavajo tako rekoč *sub specie aeternitatis*. Izjave se med seboj primerja neglede na njihovo zgodovino in neglede na to, da lahko pripadajo različnim zgodovinskim plastem. Sprašuje se n. pr.: *dano je znanje iz ozadja* (Hintergrundwissen), začetni pogoji, načela in akceptirana opazovanja – kaj sledi iz tega za novo predlagano hipotezo? Odgovori se znatno razlikujejo. Nekateri menijo, da je možno določiti stopnje potrjenosti (Bewahrungsgrade) in z njihovo pomočjo presoditi hipotezo. Drugi odklanjajo vsakršno logiko potrjenosti in presojaajo hipoteze po njihovi vsebini in po dejansko izvršenih falsifikacijah. Toda vsakomur je samoumevno, da so natančna opazovanja, jasna načela in dobro potrjene teorije **že odločilne**; more in mora se jih uporabiti **tukaj in zdaj**, da se predlagane hipoteze bodisi eliminira bodisi naredi sprejemljive ali se jih celo dokaže.

- 1 V vrsti zanimivih del, ki poživljajo diskusijo, profesor Kurt Huebner z univerze v Kielu kritizira „abstraktnost“ današnje metodologije in trdi: „Korenine znanstvenega napredka niso niti v abstraktnih pravilih falsifikacije niti v induktivno-logičnih sklepih ali podobnem, temveč jih je treba iskati v celotnem duhovnem in zgodovinskem položaju, v katerem se raziskovalec nahaja. Iz tega položaja jemlje svoje apriorne predhodne odločitve in na drugi strani povratno vpliva na celotno situacijo, v kateri živi... Odločilna slabost sodobne teorije znanosti se mi zdi torej v tem, da pri vsej raznovrstnosti šol in mislecev ravna vendar v splošnem nezgodovinsko. Na svoja osnovna vprašanja – namreč, po uporabljenih metodah in po upravičenju z njihovo pomočjo dobljenih izjav – poskusa odgovoriti zgolj z refleksijo, pri čemer mišljenje navidezno ostaja prepuščeno le samemu sebi in svoji splošni ostroumnosti...“ (Was zeigt Keplers „Astronomia nova“ der modernen Wissenschaftstheorie?, *Philosophia naturalis* 11, 1969, 276). Huebner raziskuje tudi nenavaden razvoj, ki vodi od zgodovinsko orientiranih mislecev kot Duhem, Mach, Poincare, Meyerson in drugih do današnje suhoparne, nezgodovinske in zato bistveno neznanstvene naravnosti (Phil

Takšen postopek ima smisel samo tedaj, če lahko domnevamo, da so elementi našega znanja — teorije, opazovanja, načela naše argumentacije — **brezčasne entitete**, ki so vse enako popolne in enako dostopne in v medsebojnih relacijah, ki so neodvisne od dogodkov njihove produkcije. To je seveda izjemno razširjena predpostavka. Vsak logik brez nadaljnega izhaja iz nje; je osnova znanega razlikovanja med kontekstom odkritja in kontekstom utemeljitve; in pogosto je to izraženo tako, da znanost nima opravka z izjavami ali stavki, temveč s tem, kar ti izrekajo, s proposicijami. Kakor koli že, spregledano ostane, da je znanost kompleksen in heterogen **zgodovinski proces**, ki zraven nejasnih in nesistematičnih anticipacij bodočih ideologij vsebuje okamenela visoko razvite teoretske sisteme in stare ter okamenela forme mišljenja. Nekatere med njimi so na voljo v obliki enoznačno napisanih izjav, druge so razlite in se lahko spoznajo samo s kontrastom, s primerjavo z novimi in neobičajnimi nazori. (Tako je za obrnjen argument o stolpu pomagal Galileju pri odkritju naravnih interpretacij, ki so učinkovale proti Koperniku. In prav tako je odkril Einstein nekatere globoko ležeče predpostavke klasične mehanike, n. pr. takšne kot je predpostavka o eksistenci neskončno hitrih signalov.) Mnoga trenja in protislovja, ki se v znanosti pojavljajo, imajo opraviti s to heterogenostjo materiala, s to „neenakostjo“ zgodovinskega razvoja — kot se je izrazil Marx — in nimajo nobenega neposrednega teoretskega pomena.² Zelo so podobni problemom, ki nastanejo, če se namerava zgraditi elektrarno takoj zraven gotske katedrale. Tu in tam se takšni vidiki upoštevajo, n. pr. če se trdi, da fizikalni zakoni (izjave) in biološki zakoni (izjave) spadajo v različna teoretska območja in se jih ne da neposredno primerjati. Toda večinoma, posebej vprašanju opazovanja in teorije, projicirajo naše metodologije različne elemente znanosti in različne zgodovinske plasti, v katerih se nahajajo, na en in isti nivo in takoj preidejo k njihovem primerjanju in

naturalis 13, 1971, 81–97), in dela na teoriji znanosti, ki vključuje zgodovino, v tem ko skicira „strukturno teorijo zgodovine“ (*Studium generale* 24, 1971, 851–864, posebno 858). To pot bo treba ubrati v prihodnosti, če se hoče premagati neplodnost današnje teorije znanosti.

- 2 Po Marxu morejo „sekundarne“ sestavine družbenega življenja kot povpraševanje, umetniško ustvarjanje ali pravna razmerja prehitovati materialno produkcijo in jo vzpodbujati: prim. Bodo filozofije, posebno pa Očrte h kritiki politične ekonomije, Berlin 1953, 29: „Neenako razmerje razvoja materialne produkcije n. pr. do umetniške. Nasploš pojem napredka ne dojeti v običajni abstrakciji. Moderna umetnost itd. Te disproporce se ne dojeti tako pomembne in težavne, kot znotraj praktično-socialnih razmerij samih. N. pr. omika. Razmerje United States do Evrope. Dejansko težavna točka razprave tukaj je vendarle ta, kako stopajo produkcijska razmerja kot pravna razmerja v neenak razvoj.“ Trocki opisuje isto situacijo: „Bistvena točka je, da se različne strani zgodovinskega procesa — gospodarstvo, politika, država, rast delavskega razreda — ne razvijajo istočasno in paralelno“ (šola revolucionarne strategije, govor na splošnem zborovanju članov moskovskih partijskih organizacij v juliju 1921, po *The First Five Years of the Communist International*, 2. zv. New York 1953, 5). Glej tudi Lenina, Levi radikalizem, otroška bolezen v komunizmu, 31. zv., Dietz, Berlin 1966, 59, o dejstvu, da so lahko večkratni vzroki nekega dogodka nekoordinirani in učinkujejo le tedaj, če nastopijo skupaj. V drugačni obliki obravnava teza o „neenakomernem razvoju“ dejstvo, da je kapitalizem v različnih delih, celo v različnih delih iste dežele dosegel različne razvojne stopnje. Ta druga vrsta neenakomernega razvoja lahko vodi do obrnjenih odnosov med ustreznimi ideologijami, na ta način, da se produktivnost in radikalne politične ideje medsebojno razvijajo v obrnjenem razmerju. „V civilizirani in napredni Evropi s svojo sijajno razvito tehniko, s svojo bogato, mnogostransko kulturo in svojimi ustavami, je vstopil v zgodovino trenutek, ko vladajoča buržoazija iz strahu pred rastočim in okrepljenim proletariatom podpira vse nazadnjaško, odmirajoče, srednjeveško ... Povsod v Aziji raste in se krepi mogočno demokratično gibanje“ (Lenin, Nazadnjaška Evropa in napredna Azija, 19. zv. Dietz, Berlin 1965, 82). O teh izredno zanimivih razmerjih, iz katerih bi se teorija znanosti utegnila nekaj naučiti, prim. A. C. Meyer, *Leninism*, Cambridge 1957, 12. pogl., kot tudi L. Althusser, *Za, Marxa* (nemška izdaja Suhrkamp 737). Filozofsko ozadje je odločno prikazano v Mao-Tse-tungovem eseju O protislovju, posebno 4. razdelek.

ocenjevanju. To je tako, kot če bi priredili tekmovanje med majhnim otrokom in odraslim in bi triumfalno sporočili, kar je brez nadaljnjega jasno, namreč, da bo odrasli zmagal (zgodovina kinetične teorije in nekoliko mlajša teorija skritih variabel v kvantni mehaniki je polna nesmiselnih opazk te vrste, enako tudi zgodovina psihoanalize in marksizma). Pri naših raziskavah novih hipotez moramo očitno pritegniti zgodovinsko situacijo. Poglejmo, kako to učinkuje na našo sodbo!

Geocentrična hipoteza in aristotelska teorija spoznanja in zaznave sta dobro usklajeni. Zaznava podpira teorijo krajevnega gibanja, po kateri je zemlja negibna; krajevno gibanje je poseben primer obsežnejše teorije gibanja, ki vključuje krajevno gibanje, naraščanje in pojemanje, kvalitativno spremembo, nastajanje in propadanje. Ta obsežna teorij definira gibanje kot prehod forme od nečesa aktivnega k nečemu pasivnemu, ki preneha, ko pasivno prevzame natančno enako formo, kot jo je imelo aktivno ob začetku interakcije. Zaznava je torej proces, pri katerem forma zaznavanega predmeta prehaja na zaznavajočega v natančno isti formi, ki označuje predmet, tako da zaznavajoči v nekem smislu prevzema lastnosti predmeta.³

Takšna teorija zaznave (ki jo lahko pojmujejo kot rafinirano verzijo naivnega realizma) ne dopušča razkoraka med opazovanji in opazovanimi predmeti. „Da bi lahko v svetu bilo za človeka – ne le začasno in prehodno – temveč njegovega naravnemu talentu definitivno odvzeto in nevidno, je bila za antiko kot za srednji vek neznana (...) domneva.“⁴ Teorija tudi ne priporoča uporabe instrumentov, kajti ti posegajo v procese v mediju. Ti procesi posredujejo resnično sliko le tako dolgo, kolikor ostajajo nemoteni. Motnje ustvarjajo forme, ki se ne ujemajo več s podobo zaznanih predmetov – ustvarjajo iluzije.⁵ Takšne iluzije se dajo z lahkoto dokazati, če se opazujejo slike, ki jih dajejo zakrivljena zrcala ali slabe leče (in spomnimo se, da so bile leče, ki jih je uporabljal Galilej, daleč od današnje popolnosti): izkrivljene so, slike, ki jih dajejo leče, imajo razen tega barvaste robove, in včasih se pojavljajo na drugem mestu kot se nahaja predmet. Astronomija, fizika, psihologija, spoznavna teorija, vse te znanosti skupaj delujejo v aristotelški filozofiji pri ustvarjanju sistema, ki je koherenten, racionalen in se ujema z rezultati opazovanja kot lahko vidimo ob pregledu aristotelske

3 „Zaznavna in spoznavna sposobnost duše so potencialno ti predmeti, namreč zaznavno in spoznavno. Te sposobnosti morajo torej biti identične bodisi s predmeti samimi bodisi z njihovimi formami; kajti ne nahaja se kamen v duši, temveč le njegova forma“ (De anima, 431b 26ff). „Čuteči subjekt, tako smo dejali, je po možnosti takšen, kot je predmet čutnega vtisa po dejanskosti. Medtem ko se nanj učinkuje, je torej neenak, toda po učinkovanju je postal predmetu enak in je prevzel njegove lastnosti (418a 2ff). „Gledajoči v določenem smislu sam posejude barve; kajti vsako čutilo sprejema zaznani predmet, toda brez njegove materije. Zato vtisi in predstavnne slike obstajajo v čutilu, tudi če je zaznani predmet že izginil“ (425b 23ff).

4 H. Blumenberg, Galileo Galilei, *Sidereus nuncius*, *Nachricht von neuen Sternen*, I. zv., Frankfurt 1965, 13. Aristotel sam je bil bolj širokosrčen: „Dejstva (o nebesnih pojavih) so našim čutom dana v neznatni meri. Pri rastlinah in živalih pa nasprotno zaradi bližine pridemo manj v zadrego z našim spoznanjem“ (De partib. anim., 644 26ff). V nadaljevanju bo pozni aristotelizem podan močno idealizirano. Če ni rečeno drugače, se beseda „Aristotel“ nanasa na to idealizacijo. O težavah, da se dobi enotna slika Aristotela samega, prim. During, *Aristoteles*, Heidelberg 1966. O nekaterih razlikah o Aristotelu in njegovih srednjeveških privržencih prim. Wolfgang Wieland, *Die Aristotelische Physik* Grottingen 1970.

5 Celo ravna zrcala dajejo povod za paradoksalne pojave. Če se pogledamo v zrcalo, vidimo svojo glavo v „normalni velikosti“. Začrtajmo sedaj njen obris s šminko. Ta oval je bistveno manjši kot glava, ki jo orisuje (ima približno polovico premera). Ravno zrcalo dopušča, da se majhno pojavlja kot večje. Ni čudno, da je zrcalo igralo pomembno vlogo v naravni magiji.

filozofije v obliki, v kateri je bila razvita pri nekaterih srednjeveških filozofih. Ta analiza kaže notranjo moč aristotelskega sistema. Vloga opazovanja pri Aristotelu je prav zanimiva. Aristotel je empirist. Njegovi izbruhi proti preveč teoretičnemu ravnanju so tako silni kot tisti „znanstvenih“ empiristov 17. in 18. stoletja.⁶ Toda medtem ko so ti jemali resnico kot tudi vsebino empirizma za neproblematično, Aristotel pojasni (1) naravo izkustva, (2) njegov pomen, in (3) poda tudi zelo ostroumno analizo pogojev, pod katerimi se izkustvu ne more zaupati. V tem je anticipiral vse težave in probleme, ki jih je navrgla iznajdba daljnogleda, in za veliko število od njih je nudil pojasnila.⁷

6 Pri Aristotelu nastajajo univerzalijske iz čutnega izkustva in principi se preverjajo s primerjavo z rezultati opazovanja. „Stvar izkustva je najti principe vsakega področja znanja. V astronomiji n. pr. je astronomsko izkustvo dalo principe te znanosti, kajti šele po pravilnem dojetju pojavov so bili v astronomiji najdeni dokazi. Enako velja o vsaki poljubni znanosti“ (Anal. prior., 46a 17ff). Ustrezno temu „vodi izguba čuta do izgube ustreznega znanja“ (Anal. post., 81a 38). Principi, ki se ne ujemajo z izkustvom, „so sprejeti na nepravilen način (...) /kajti/ (...) principi se morajo presojeti po svojih posledicah, še posebno po svojem končnem rezultatu. In (...) v primeru spoznanja je to znanja, ki zanesljivo nastopa“ (De coelo, 306a 7). Ni priporočljivo „opazovanjem (...) storiti silo in jih poskušati prilagoditi lastnim teorijam in mnenjem (...) in se ozirati za potrditvijo po teoriji namesto po dejstvih“ (De coelo, 293a 27 – to zveni povsem kot Newton!). Tudi ni priporočljivo „presegati čutne zaznave in jo odpraviti z utemeljitvijo, „treba je slediti argumentu““ (De gener. et corr., 325a 13). Najboljše je „slediti že omenjeni metodi in začeti pri pojavih (...) in potem preiti k ugotovitvi njihovih vzrokov in k obravnavi njihovega razvoja“.

7 Po Aristotelu „se zdi zmota (...) za živa bitja bolj naravna in duša prebije več časa v njej“ (De anima, 427b 3ff). Zmota lahko izvira celo iz reakcije čutov (De somn., 460a 24), lahko izhaja recimo iz predstav, ki jih je izzval čutni vtis (De anima, 428a 10) iz „napak v naravnem poteku“, prispejda pa se „spaki“ v biologiji (Phys., 199a 38), lahko je v pretrani obremenitvi čutov – „vzburjenje je premočno, (...) razmerje prilagoditve (med čutilom in okolico) je porušeno“ (De anima, 425b 25) – ali v tem, da razpoloženje, bolezen, prevelika oddaljenost ali drugi neobičajni razlogi motijo pravilno reakcijo čutov (De somn., 460b 11 – tam uporabljeni primer in njegova pojasnitev kažejo, da bi Aristotel mogel za pojave, o katerih so poročali prvi opazovalci z daljnogledom, dati popolnoma uporabno pojasnitev). Obstajajo dražljaji pod pragom občutljivosti (De divin. per somn., 462a 8), ki lahko v prizadetem organizmu izzovejo reakcije velikega obsega (463a 29), on obstaja neznavstveni dogodki (Meteor., 355b 20). Predmeti, ki ne ustrezajo (barva v primeru gledanja: Met. 1010b 14, De anima, 428b 18), toda tudi v tem ugodnem primeru ja lahko „napaka v naravnem poteku“, kot smo videli. V vseh teh primerih lahko pride do tega, da se za napačno teorijo verjame, da „se opira na izkustvo“, in utegne biti potrebno, da se jo zavrne, „ker ni spoznatim noben razumen razlog, da bi bilo temu tako“ (De divin. per somn., 462b 14): Aristotel je pripravljen „prilagoditi uporno dejstvo empirični hipotezi“ (Owen: Tythēnai ta phainomena, Aristote et les problèmes de la méthode, Louvain 1961, po ponatisu v Aristotle, izd. Moravick, New York 1967, 171). Vse to ovirne trditve Randallja, da Aristotel „ni imel smisla za možnost korekture z natančnejšimi metodami opazovanja“ (Aristotle, New York 1960, 57). Kaže tudi, da je bil Aristotelov empirizem bolj rafiniran, kot se zdi njegovim kritikom in celo nekaterim njegovim privržencom.

Razlika med aristotelskim empirizmom in tem, ki tiči v moderni znanosti (za razliko od empirizma, ki se kaže v bolj filozofskih izjavah znanstvenikov) ni torej v tem, da eden napako opazovanja zanemara, drugi pa jo upošteva. Odnos Aristotela do opazovanja je veliko bolj defirenciran kot pri mnogih filozofih 20. stoletja. Razlika je v vlogi ki se napaki priznava. Pri Aristotelu napaka prikrije in popači določene zaznave, toda splošne poteze zaznavnega spoznanja pusti nedotaknjene. Kakor koli je napaka velika, se te splošne poteze dajo vedno vzpostaviti in iz njih spoznamo nekaj o svetu, v katerem živimo. V tem pogledu Aristotelova filozofija ustreza zdravemu človeškemu razumu. Zdravi človeški razum je pustil možnost napak odprto, našel je sredstva, da z njimi opravi, vključno z nekaterimi oblikami znanosti, toda nikoli ne bo priznal, da je skoz in skoz napačen. Zmota je lokalni pojav, ne priznava se ji, da bi mogla izkriviti celotno sliko sveta. Moderna znanost je nasprotno postulirala ravno takšno globalna izkrivljanja. Ko je v 16. in 17. stoletju nastala, „je postavila pod vprašaj celoten sistem, ne samo neko podrobnost; razen tega ni napadla samo fizike, temveč skoraj vse znanosti in priznana pojmovanja...“ (Physik, 253a 31ff – o Pardmenidu). Gonilna sila napada ni bila enostavna nova fizikalna teorija, temveč nov odnos do podatkov, nova metodologija. In na to

Za Aristotela je izkustvo to, kar normalni opazovalec (opazovalec, čigar čuti funkcionirajo brezhibno in ki ni pijan, utrujen itd.) zaznava pod normalnimi pogoji (polna dnevna svetloba, nobenih motenj medija) in opisuje v jeziku, ki ustreza dejstvu in je vsakomur razumljiv.⁸ Izkustvo je pomembno za spoznanje, ker zaznave opazovalca pod normalnimi pogoji vsebujejo iste forme, ki predmetu pripadajo. Ta pojasnila nikakor niso ad hoc. Sledijo neposredno iz Aristotelove splošne teorije gibanja v povezavi s fiziološkimi predstavami, da čutni vtisi ubogajo enake fizikalne zakone kot vse ostalo v svetu. In potrjujejo jih podatki, ki vsakokrat potrdijo eno od obeh pojmovanj (popačene slike leč spadajo sem). Danes nekoliko bolje razumemo, zakaj je lahko bila teorija gibanja in zaznavanja, ki se danes šteje za napačno, tako uspešna (evolucijska pojasnitev prilagoditve organizmov; gibanje v medijih). Ostaja dejstvo, da proti njej ni mogel biti naveden noben odločilen empirični argument (čeprav tudi ni bila brez težav).

To harmonijo med človekovo zaznavo in aristotelsko kozmologijo so zagovorniki gibanja zemlje imeli za iluzijo. Po mnenju kopernikovcev eksistirajo procesi velikega obsega, ki vključujejo ogromne kozmične mase in ki v našem izkustvu ne puščajo nobene sledi. Obstoječa opazovanja zato ne morejo več veljati kot test za nova načela, ki naj se jih vpelje. Z njimi niso neposredno povezana, morda z njimi nimajo ničesar opraviti. Danes, potem ko smo po uspehu modernih znanosti uvedeli, da odnos med človekom in svetom ni tako enostaven, kot si ga predstavlja naivni realizem, realizem zdrave pameti ali aristotelski realizem, danes lahko rečemo, da je bila točna domneva, da je opazovalec dejansko ločen od zakonov sveta s posebnimi fizikalnimi pogoji njegove platforme opazovanja, gibajoče se zemlje (učinki gravitacije; zakon inercije; Coriolosove sile; vpliv atmosfere na optična opazovanja; aberacija; zvezdna paralaksa itd.), nadalje s posebnostmi njegovega osnovnega instrumenta opazovanja, človeškega očesa (iradiacija; kasnejša slika; vzajemno oviranje sosednjih elementov mrežnice; itd.), končno s starimi pojmovanji, ki so prodrli v jezik opazovanja in ga naredila za jezik naivnega realizma (naravne interpretacije). Opazovanja morejo vsebovati prispevek od opazovanega predmeta, vendar je ta prispevek običajno prekrit z drugimi efekti (nekateri smo pravkar imenovali), ki ga lahko popolnoma potisnejo. Vzemimo sliko zvezde stalnice, kot jo vidimo skozi teleskop. Slika je premaknjena zaradi loma, aberacije in morda zaradi gravitacije. Ne vsebuje sedanjega, temveč časovno odmaknjen spekter zvezde (pri supernovah izven naše galaksije lahko znaša časovna razlika milijone let), spremenjena je zaradi Dopplerjevega efekta, zaradi vpliva kozmične materije, ki se nahaja vmes itd. Razen tega je ekstenzija in notranja struktura slike popolnoma določena z daljnogledom in očmi opazovalca: daljnogled je merodajen za to, kako veliki so difrakcijski diski in od človeškega očesa je odvisno, koliko od strukture teh diskov se zazna. Potrebna je znatna spretnost in mnogo teorije, da se izolira prispevek prvotnega vzroka, zvezde, in se ga uporabi za preizkuse. To pomeni, da so bile ne-aristotelske kozmologije preiskušene šele, ko so bila opazovanja in zakoni ločeni z uporabo pomožnih znanosti, ki opisujejo komplicirane procese, ki se dogajajo med predmetom opazovanja in očesom, kakor tudi še bolj komplicirane procese, ki se odigravajo med roženico in možgani. Zaznano je treba bodisi razcepiti, da se razkrije jedro, ki ustreza predmetu, bodisi je treba jedro uganiti iz procesa, ki ga je popolnoma

so ugodno vplivale platonizirajoče tendence, ki so se zaključevale s tem, da naše čutne zaznave po vsej verjetnosti nimajo nobenega oprava z dejanskostjo.

8 Za to pojasnitev izkustva prim. Owen (op. 7).

izbrisal. V primeru kopernikovskyje teorije je bila potrebna nova **meteorologija** (v dobrem starem pomenu besede, kot ukvarjanje s stvarmi pod mesecem), nova **fiziološka optika**, ki obravnava subjektivne (zavest) in objektivne (svetloba, medij, leče, struktura očesa) aspekte gledanja, končno nova **dinamika**, ki navede, kako bi moglo gibanje zemlje vplivati na fizikalne procese na njeni površini. Opazovanja dobijo šele **potem**, ko so bili procesi, ki jih opisujejo nove znanosti, vrinjeni med svet in oko. Jezik, v katerem izražamo naša opazovanja, je morda treba prav tako spremeniti, da bi za nove kozmologije bila dosegljiva fair priložnost in da ne bi bila ogrožena z neopaznim součinkovanjem zaznav in starih predstav. Z eno besedo: **Za preizkus kopernikovskyje teorije je potrebno novo pojmovanje sveta z novim pojmovanjem človeka in njegovih spoznavnih sposobnosti.**⁹

Očitno je, da takšno novo pojmovanje sveta za svoj nastanek potrebuje veliko časa, in da se morda nikoli ne posreči popolnoma formulirati. Skrajno neverjetno je, da bi mislili o gibanju zemlje takoj v polnem formalnem sijaju sledile vse znanosti, ki jih danes prištevamo h „klasični fiziki“. Toda bodimo nekoliko bolj realistični: takšno sosledje dogodkov ni le skrajno neverjetno, **je načelno nemogoče** spričo narave človeka in kompliciranosti sveta, v katerem živi. Danes Kopernik, jutri Newton in Helmholtz – to so utopične sanje. Toda šele potem, ko so se te znanosti pojavile, je preizkus smiseln.

O tej nujnosti čakanja in o **ignoriranju** velike množice odločilnih opazovanj in meritev se v naših metodologijah komaj kdaj razpravlja. Zanimarja se možnost, da je novo fiziko ali novo astronomijo morda treba presojati v luči nove spoznavne teorije in da zahteva popolnoma nove preizkuse. In tako se jo takoj

9 To je spoznal Bacon: „Neposredni čutni zaznavi“, pravi (*Novum organum*, Aphorismus 50), „pripisujem malo teže.“ Kajti „človeški čuti po krivem veljajo za merilo vseh stvari; nasprotno, vse zaznave tako čutom kot tudi duha imajo opraviti s človekom in ne s svetom, in človeški duh je podoben tistim neravnim zrcalom, ki posredujejo svoje lastne lastnosti različnim predmetom, od katerih so bili žarki oddani, in jih izkrivljajo ter pačijo“ (41). Bacon pogosto govori o „toposti neuporabnosti in pomanjkljivosti čutov“ (50, 52) in pusti občutkom le pomožno funkcijo „sodnika (...) eksperimentov“ (50), pri čemer je eksperiment sodnik o „naravi in predmetu samem“ (50). Ko torej Bacon govori o „čutih brez predsodkov“, ne misli tako čutnih podatkov ali „neposredne čutne vtise“, temveč reakcije čutila, ki je bilo preoblikovano, da bi bilo z naravo v soglasju. Človek mora biti preoblikovan. V tej misli reforme človeka so vsebovane močne religiozne poteze; pred dejanjem spoznanja mora biti dejanje „uničenja“ (115), „pokore“, „očiščenja duha“ (69). „Celotna dejavnost duha“ mora pričeti od začetka, toda šele potem, ko je „njegova površina očiščena, zloščena in izravnana“ (115), tako da postane zvesto zrcalo narave. Vnaprejšnji pojmi (36), mnenja (42ff), celo najuporabnejše besede (59, 121) „se morajo odločno in slovesno opustiti, kajti razum jih mora biti popolnoma osvobojen, tako da je dostop do človeškega kraljestva, ki temelji na znanostih, morda podoben tistemu do nebeskega kraljestva, kamor so pripušeni samo otroci“ (68). Preoblikovanje človeka je sicer za nastanek prave znanosti nujno, toda ne zadostno. Znanost ne ureja zgolj pojavov, zanje mora navesti tudi fizikalne razloge. Tako nam kopernikanski in ptolemajski sistem dajeta „številke, pozicije, gibanja in obhodne čase zvezd – lepo zunanjo plat neba, ki mu manjkajo meso in notranji organi: dobrograjen sistem, fizikalni razlogi in osnove dejanske teorije, ki ne ustreza samo pojavom – kar zmore skoraj vsaka kolikor toliko prodorna teorija, temveč navaja substanco, gibanja in vplive nebesnih teles kot dejansko so“. (*Advancement of Learning*, 4. pogl., po Wiley Books, New York 1944, s posebnim uvodom Jamesa Edwarda Creightona, 85. Pri. tudi *Novum organum*, ibid., 371: „Nihče ne more upati, da je rešil vprašanje, ali je zemlja ali nebo v dnevnem obratu, predno ni razumel spontanega obrata.“ Novi človek potrebuje torej novo fiziko, da bi lahko zgradil svojo astronomijo. V znanost verujoči filozofi imajo vedno hitro pri roki grajo za misleca, ki se ne priključuje takoj njihovim priljubljenim pojmovanjem. Bacon je bil pogosto kritiziran zaradi svoje zadržanosti do Kopernika. Ta neverjeten prestop mu pripisujejo misleci, katerih lastno filozofijo je Kopernik izbiral dan so svoji prvi objavi in ki se nikoli niso brigali za razloge Baconove zadržanosti. Pri mer je Popper, *Die offene Gesellschaft und ihre Feinde*, 2. zv., Bern 1958, 23.

konfrontira s statusom quo in se zmagoslavno razglasi, da „se ne ujemja z dejstvi in priznanimi načeli“. To je seveda pravilno, celo na trivialen način, toda ne v nameravanem smislu. Kajti v zgodnjem razvojnem stadiju protislovje zgolj naka-
zuje, da se staro in novo **razlikujeta** in da „**nista v fazi**“. Ne pokaže, katero
pojmovanje je **boljše**. Takšna sodba predpostavlja, da si konkurenta nasprotu-
jeta pod enakimi pogoji. Kako lahko zdaj napravimo fair primerjavo?

Prvi korak je jasen: treba je **vztrajati** na novi kozmologiji, dokler je ne dopolnijo
potrebne pomožne znanosti. Na njej je treba vztrajati kljub enostavnejšim in
nedvosmiselnim falsificirajočim dejstvom. Naša ravnanje bi seveda lahko posku-
šali pojasniti s tem, da kritična opazovanja bodisi niso relevantna, bodisi da so
iluzorna, toda takšne pojasnitve ne moremo podpreti niti z enim objektivnim
razlogom. Vsaka pojasnitev, ki jo damo, ni nič drugega kot **verbalna gesta**,
prijateljsko povabilo za udeležbo pri razvoju nove filozofije. Z dobrimi razlogi
tudi ne moremo odstraniti priznane **teorije** zaznavanja, po kateri so opazovanja
relevantna, ki nudi razloge za te trditve in je potrjena z neodvisnimi podatki.
Novo pojmovanje je torej povsem samovoljno ločeno od podatkov, ki so podpirali
predhodno, in je napravljeno za „**bolj metafizično**“: novo obdobje v zgo-
dovini znanosti se začne z **vzratnim gibanjem**, ki nas vrača v starejši stadij, ko
so bile teorije bolj nejasne in so imele manj empirične vsebine. To vzratno
gibanje ni slučajno, temveč ima določeno funkcijo; pomembno je, če se hoče
premagati status quo, kajti nudi čas in svobodo, ki sta potrebna za razvoj
glavnega pojmovanja v podrobnostih in za iznajdenje potrebnih pomožnih zna-
nosti.

To vzratno gibanje je dejansko zelo bistveno — toda kako moremo ljudi pripra-
viti do tega, da se mu priključijo? Kako se jih lahko zvabi proč od dobro
definiranega, dobro izgrajenega in empirično uspešnega sistema, k nepopolni in
absurdni hipotezi, ki ji opazovanja eno za drugim nasprotujejo, če se le potru-
dimo in jo primerjamo s tem, kar nam naši čuti povsem očitno kažejo? Kako
lahko ljudi prepričamo o tem, da je uspeh statusa quo le videz in da se bo za
takega izkazal vsaj po 500 letih — če na svoji strani nimamo niti enega samega
argumenta? (Spomnimo se, da moji prej navedeni primeri dobivajo svojo pre-
pričevalnost iz uspehov klasične fizike in so bili kopernikancem neznanj.¹¹)
Jasno je, da se zvestobe za nove ideje ne more doseči z argumenti, temveč le z
iracionalnimi sredstvi kot propaganda, čustva, ad hoc hipoteze in s sklicevanjem
na predsodke vseh vrst. Ta „iracionalna sredstva“ potrebujemo za ohranitev
nečesa, kar ni ničesar drugega kot slepa vera, dokler ne najdemo pomožnih
znanosti, dejstev in argumentov, ki verovanje spremenijo v solidno „znanje“.

V tem kontekstu dobi nastanek novega zgodovinskega razreda velik pomen,
razreda z novimi pojmovanji in znatnim prežirom do šolske znanosti, njenih
metod, rezultatov, celo jezika. Barbarska latinščina učenjakov (ki je zelo po-
dobna nič manj barbarski „vsakdanji angleščini“ oksfordskih filozofov), inte-

10 Primer takšnega vzratnega gibanja je njegova vrnitev k kinematiki iz *Commenta-
riolus* in njegovo neupoštevanje sistema epiciklov, kot je razvit v *De revo-
lutionibus*. Racionalno analizo tega koraka, vredno občudovanja, je dal
Imre Lakatos v svojem predavanju *A Philosopher looks at the Copernican Revolution*,
Leeds, 6. januar 1973.

11 Skeptikom so bili na razpolago, posebej Aenesidemosu, ki je ob navezavi na Filona
trdil, da se noben predmet ne pojavlja tak, kot je, temveč je spremenjen, ko je kom-
biniran z zrakom, svetlobo, vlažnostjo, toploto itd.; prim. Diogenes Laertius, IX, 84.
Vendar je skeptiško pojmovanje imelo le malo vpliva na razvoj moderne astronomije,
kar je povsem razumljivo: gibanje se ne začne s tem, da je razumno. [O vplivu skeptikov
na elizabetinske mislece prim. P.H. Kocher, *Science and Religion in
Elizabethan England*, New York 1969, 3. pogl.]

lektualna beda akademske znanosti, njeno odbijanje sveta, ki je kmalu razumljeno kot nekoristnost,¹² njena povezanost s cerkvijo – vse to se je zdaj gledalo v povezavi z aristotelsko kozmologijo in se je na vsak posamezen aristotelski argument prenesel isti prezir. To asociativno prekletstvo sicer ne naredi argumentov manj racionalnih ali prepričljivih, toda zmanjša njihov vpliv na tiste, ki so pripravljeni, da se priključijo Koperniku. Kajti s Kopernikom se zdaj povezuje tudi napredek na drugih področjih, je simbol idealov novega razreda, ki se ozira za klasičnimi časi Platona in Cicerona in stremlje k svobodni in pluralistični družbi. Povezava astronomskih misli s historičnimi in razrednimi tendencami prav tako ne vodi k novim argumentom. Toda ustvarja čvrsto obvezo za heliocentrično pojmovanje – in to je, kot smo videli, vse, kar je v tem stadiju potrebno. Videli smo tudi, kako mojstrsko je Galilej situacijo izkoristil in kako so mu pri njeni okrepitvi pomagali lastni triki, šale in non sequiturs.

12 Samo en primer: Akademska znanost ni niti prispevala k pripravi odkritij Marca Pola, Kolumba, Vespuccija, niti jim ni posvetila pozornosti. Neznansko vznemirjenje, ki so jih izzvale pripovedi teh raziskovalcev, kot tudi osnovna brezmejna radovednost je učenjakom neznana. Res je, da je Kolumb študiral Plotomeja, Pierra d'Aillya, Aeneasa Sylviusa, ampak samo, da bi pojmovanju, ki ga je že imel, dal ugledno podporo. Razen tega je razvrstil vsebino teh knjig na skrajno neobičajen način. Navada učenjakov je bila, da so u skladajevali avtoritete; nasprotno pa je on izbral fragmente njihovih argumentov in opisov, da bi zgradil lastno novo pojmovanje. Če imenujemo prvo rabo avtoritet ohranjanje in drugo razrahljanje, lahko rečemo, da se je v 16. in 17. stoletju razširjala razrahljalna raba avtoritet.

Posebno se je razširjala pri ljudeh, ki so bili zaradi neznanja latinščine izključeni iz učenjaskih dejavnosti, vendar so si morali zaradi svojih pogosto neznansko težavnih praktičnih dejavnosti nekako prisvojiti znanje in ga dobiti bodisi od znanstvenikov, ki so za njihovo delo imeli razumevanje (Brunellschi in Toscanelli), bodisi z lastnim naporom (Kolumb) ali so povezovali teorijo in prakso, prizadevanje za novimi dosežki in znanji antike (Leon Battista Alberti). Te može so mogoče zaradi njihovega položaja v družbi vznemirile neobičajne ideje in dogodki in so željno stremeli po novem: kmalu so občutili nasprotje med svojimi na prej prodirajočimi dejavnostmi ter neplodno in nazadnjaško dejavnostjo učenjakov. Zanimivo je, da sta se Kolumbova pustolovščina in Kopernikova iznajdba pojavili najprej v ljudskih, v jeziku dežel pisanih tekstih, ki so služili raznoraznim potrebam: interesu po čudežnem in neobičajnem, veselju nad absurdnim (zdi se, da se je kopernikansko pojmovanje razširjalo iz obeh razlogov), želji po novem znanju in – kar drži skupaj vse te potrebe – veselje za produktivnim opravljanjem. „Kot (...) je ljudska pesem povzela in ohranila starejše pričevanje Kolumba iz neposredne bližine udeležencev, tako je ljudska knjiga tista, ki nam nudi najstarejše pričevanje razširjanja kopernikanskega nauka in hkrati – kot v pesmi – dokaz, kako se je odražal v glavah neučenjakov. Zgodovinarji znanosti in kulture so to pričevanje spregledali, ker se pojavlja izven k temu spadajočih del; literarni zgodovinarji, ki omenjajo ljudsko knjigo, so jo opazovali kot kuriozitet, ki ne zasluži truda, da se jo raziše s kritičnim pogledom. Gre za leto 1552 objavljeno „Marmi“ Antona Francesca Donija, knjigo, nasproti kateri je komajda katera druga bolj primerna, da razodene stanje omike laikov tistega časa v pomembnih kulturnih vprašanjih.“ (Leonardo Olshki, *Geschichte der neuschprachlichen wissenschaftlichen Literatur*, Vaduz 1965, 2. zv., 134. Delo je zlata jama neobičajnih toda pomembnih informacij.) Ta nov odnos določenih skupin zainteresiranih laikov, ki so zaradi svojega položaja v družbi in zaradi svojega dela igrali vedno pomembnejšo vlogo, je stopil na mesto stremjenja učenjakov po gotovosti.

Zaenkrat ta odnos ni nič drugega kot novi stil mišljenja in reševanja problemov. Stil je prispeval k razširitvi mnogih novih odkritij, ki so zdaj narejena (in poleg tega so še mnogi drugi pripomočki za razširjanje kot izboljšana komunikacija, tisk, rastoča uporaba deželnih jezikov tudi za poročila o „znanstvenih“ predmetih, in tako naprej). Odkritja se z zanimanjem študirajo in na njih se vztraja kljub spremljajočim težavam. Te se namreč ne potisnejo na stran, vendar se prav tako malo uporabljajo kot argumenti proti zanimivim pojmovanjem. Nasprotno se o njih razmišlja ko o nadaljnjih novostih, in nastane naloga najti interpretacijo, ki pojasnjuje zveze vseh teh stvari. Takšna interpretacija potem pogosto vodi do popolnoma nove slike sveta z novimi osnovnimi pojmi. V primeru Kolumba in odkritijh po njegovem prvem in drugem pristanku je bilo mišljenje v tolikšni meri spremenjeno, da bi bilo bolje govoriti o iznajdbi Amerike kot o njenem odkritju, za kar se zavzema Edmondo O'Gorman v svoji napieti knjigi s tem naslovom (Bloomington 1961). Novi stil mišljenja, ki je nosilec razvoja, je okrepljen s sodelovanjem v družbah, ki so kmalu postale „vulgarna“ središča učenosti (Olshki, *ibid.*; 4. poglavje obravnava „vulgarizacijo znanosti“). Stil kmalu stopi v zavestno nasprotje s povsem drugim stilom sol in se ga

Tukaj imamo opraviti s situacijo, ki jo je treba analizirati in razumeti, če hočemo priti do razumnejšega odnosa do vprašanja o „razumu“ in „iracionalnosti“, kot ga najdemo v današnjih šolskih filozofijah. [Razum dopušča, da lahko misli, ki jih vpeljujejo za razširitev in izboljšavo naših spoznanj, **nastajajo** na povsem neurejen način in da je lahko **izvor** nekega pojmovanja odvisen od razrednih predsodkov, strasti, subjektivizmov, vprašanj stila, celo od čistih in enostavnih zmot. Toda razum tudi zahteva, da se pri **presoji** takšnih misli ravna po nedvoumni, povsem določenih pravilih: naše **vrednotenje** idej ne sme biti podvrženo iracionalnim vplivom.] Sedaj se zdi, da kažejo naši zgodovinski primeri naslednje: so situacije, v katerih bi naše najbolj velikodušne sodbe in pravila odstranile teorijo ali pojmovanje, ki danes veljata kot za znanost bistvena, njun nadaljnji obstoj ne bi bil dovoljen – in do takšnih situacij prav pogosto prihaja (prim. k temu primere v 5. poglavju). [Ideje so preživele in se **danes** ujemajo z razumom. Preživele so, ker so se predsodek, strast, domišljavost, zmote, čista trmoglavost, skratka, ker so se vsi elementi, ki karakterizirajo kontekst odkritja, **zoperstavili** zahtevam razuma, in ker se je tem elementom **dopustilo**, da so šli svojo pot. Če se izrazimo drugače: **kopernikanizem** in druga „razumna“ pojmovanja obstajajo **danes samo zato, ker je bil razum na določeni točki njihove zgodovine preglasovan**. (Velja tudi obratno: verovanje v čarovnice in drugi „iracionalni“ nazorji so svoj vpliv **izgubili** samo zato, ker je bil razum na določeni točki njihove zgodovine preglasovan.¹³) Zato ne smemo zagrešiti napake, h kateri se nagibajo mnogi racionalisti, namreč, da bi verjeli, da ljudi nasplošno in določene skupine kot n. pr. znanstvenike vodijo enoznačna načela, ki usmerjajo njihovo poklicno dejavnost ali kar celoten potek zgodovine v ustrezni smeri.

Na drugi strani ne smemo narediti nasprotnih napake in se zadovoljiti s „pojasnitvami“, ki niti ne upoštevajo temeljnih značilnosti dogajanj, ki se pojasnjujejo. Zgodovinsko raziskovanje je v zadnjih 20. letih potegnilo na dan veliko število nazorov, ki so vplivali na intelektualno klimo 15. do 17. stoletja: hermetizem, neoplatonizem, naravna magija, puritanizem itn. Toda **vloga** teh nazorov je popolnoma v temi. Večina tako imenovanih pojasnitev v literaturi so bodisi nedoločeni namigi bodisi poskusi **splošne** pojasnitve „vzpona moderne znanosti“ ali njenega določenega dela, kjer bi vendar moralo biti jasno, da **ni** enotne „moderne znanosti“ (razen v mitični samozavesti takrat živečih in v njihovih raziskovalcih iz 20. stoletja), in da imajo določene teorije na različnih krajih različno usodo ali pa enako usodo iz različnih razlogov. [Kopernikansko pojmovanje je odličen primer. Spada k „kontemplativni, ne aktivni znanosti“,¹⁴ zato se njen nastop in nadaljnji obstoj ne da pojasniti s puritanskimi načeli, ki so jih pogosto pritegnili za pojasnitev naraščajočega pomena naravo-

uokviri v metodološka pravila – kot ta, ki jih je Leibniz priporočil v svojem pismu aristoteliku Conringu. Ideologije kot puritanizem, ki dajejo vrednost plodnemu delu, na takšne razvoje gledajo z naklonjenostjo in jim tako dajejo močnejšo težo. Ali to pojasni zakaj se je kopernikansko pojmovanje ohranjalo kljub vsem težavam? Da in ne. Glej dalje spodaj v tem poglavju.

- 13 Ti premisleki ovirajo J. Doringa, ki (British Journal for the Philosophy of Science 23, 1972 189) moj „iracionalizem“ prikazuje kot predpostavko in ne kot rezultat mojih raziskav. Nadaljuje: „(.) morali bi meniti, da naj bo teoretik znanosti najmočnejše zainteresiran za to, da zagrabijo tiste znanstvene argumente in jih analizira do podrobnosti za katere se zdi, da se dajo racionalno rekonstruirati.“ Morali bi pač meniti, da naj bo teoretik znanosti najmočnejše zainteresiran za to, da se oprime tistih korakov in jih analizira do podrobnosti, ki so za **n a p r e d e k** znanosti nujni. In ti so – tako sem skušal pokazati – racionalni rekonstrukciji pogosto nedostopni.

- 14 P. H. Kocher, Science and Religion in Elizabethan England, 154.

- 15 To spozna Merton, ko pravi: „Posamezna odkritja in iznajdbe spadajo k notranji zgodovini znanosti in so v glavnem odvisni samo od čisto znanstvenih dejavnikov.“

slvoja v 17. stoletju.¹⁵ Če temu zoperstavimo, da je astronomija veljala kot „solidna empirična znanost“,¹⁶ se pokaže, da se pojasnitev ne opira na čisti in enostaven puritanizem, temveč na puritanizem v povezavi z določeno interpretacijo nove astronomije. Če hočemo uporabiti to povezavo kot novo splošno pojasnitev, trčimo ob dejstvo, da je kopernikanizem obstajal naprej tudi v Franciji, Italiji in Holandiji (in umik v Italijo in Francijo bi se pojasnil z obnašanjem rimske cerkve in ne z odsotnostjo puritanske orientacije na prakso). Tudi v puritanskih deželah ni zmeraj puritanizem tisti, ki usmerja ljudi v „pravo“ smer. V Novi Angliji ni bil priznan kopernikanizem zato, ker bi ljudje teorijo premislili, temveč ker so se kolonije običajno priključile vzoru evropskih centrov učenosti.¹⁷ Kar se lahko naučimo iz te strani argumentacije, je to, da se mora vsako pokrajino in morda vsakega vplivnega posameznega misleca raziskovati za sebe in da je treba splošne pojasnitve meriti na posameznih pojasnitvah, ki so v vseh teh primerih ohranjene. (Vzorčni primer, čeprav z drugega področja, je Keith Thomas, *Religion and the Decline of Magic*, London 1973). Vendar je umestna tudi nadaljna opazka. Da bi pojasnili usodo neke teorije, ki je potopljena v določen ideološki medij in izpostavljena določenim pritiskom, je treba vedeti, kako je zgrajena in v kakšni relaciji je s temi pritiski. Poskus, da bi pojasnili vzpon kopernikanske teorije z napotkom na hermeticizem, mora upoštevati, da gre pri tem za matematično teorijo in da je ta v določenem odnosu z opazovanjem (kar oboje ne izvira iz dalje premišljenih ravnanj njenih zagovornikov, ali je celo lahko podana v izrecnih metodologijah). Hermeticizem vpliva na nadaljnji obstoj teorije le tedaj, če premaga ti obe zapreki (in nadaljnje, še bolj abstraktne). To seveda pomeni, da je treba „interne faktorje“ upoštevati pri pojasnitvi vsakega intelektualnega gibanja. Vendar niso avtonomni. So – seveda zelo abstraktni – socialni faktorji, ki se jih lahko z nadmočnimi socialnimi silami pokveči, ojača in morda tudi izključi. Če zdaj verjamemo, da je kopernikanizem nekaj dobrega, potem moramo tudi dodati, da je njegovo preživetje nekaj dobrega. In k upoštevanim pogojem za njegovo preživetje je treba dodati nadaljnjega – da je bilo nekaj dobrega, ko je bil razum v 16., 17. in celo še v 18. stoletju nadigran. Razen tega kozmologi 16. in 17. stoletja niso imeli našega današnjega znanja, niso vedeli, da lahko kopernikanizem vodi v znanstveni sistem, ki je sprejemljiv s stališča „znanstvene metode“. Niso vedeli, katero od mnogih takrat obstoječih pojmovanj bi ob „iracionalnem“ zagovarjanju prešlo v bodoči razum. Ker so jim manjkala ta znanja, so bili navezani na ugibanje, in pri tem so lahko, kot smo videli, sledili le svojim nagnjenjem. Priporočljivo je torej, da se s svojim nagnjenjem pusti nasproti razumu v vseh okoliščinah prosto pot, kajti znanost lahko od tega profitira.¹⁸ Seveda ta argument, ki nam svetuje, da razuma ne postavljajmo nad nagnjenja in ga (ali pogosto – glej spet material v 5. poglavju) priložnostno sploh izključimo, ni odvisen od zgodovinskega materiala, ki sem ga predložil. Če je moja analiza Galileja zgodovinsko pravilna, potem lahko argument ostane nespremenjen. Če pa se izkaže za pravljico, tedaj nam ta pove, da je možno nasprotje med razumom in predpogoji napredka, pokaže, kako bi lahko nastalo, in nas sili k sklepu, da so možnosti za napredek preko

Celo eksperiment, tako Meton, na „noben način ne izhaja iz puritanizma“ – ta ga le podpre. *Science, Technology and Society in Seventeenth Century England*, New York 1970, 75, 93.

16 R. Hoykaas *Religion and the Rise of Modern Science*, Edinburgh 1972, 106.

17 Kopernikansko pojmovanje „je prišlo kot čvrsta resnica iz centrov učenosti in bilo enostavno prevzeto“. G. H. Daniel, *Science in American Society*, New York 1971, 75.

18 „Razum“ tukaj vključuje liberalnejši pojem razuma naših današnjih kritičnih racionalistov.

našega prizadevanja ravnati racionalno mogoče zaprte. Treba je upoštevati, da je napredek tukaj definiran tako, kot bi ga definirali racionalistični oboževalci znanosti, namreč tako, da je Kopernik boljši kot Aristotel in Einstein boljši kot Newton. Seveda te definicije, ki je zelo ozka, ni treba sprejeti. Pritegnil sem jo samo zato, da bi pokazal, da lahko predstava o razumu, ki jo sprejema večina racionalistov (vključno z vsemi kritičnimi racionalisti), ovira napredek, kot ga definira prav ta večina. Sedaj se vračam k razpravi o nekaterih podrobnostih prehoda od Aristotela h Koperniku.

Prvi korak na poti k novi kozmologiji, tako sem dejal, je korak nazaj: očitno relevantni podatki so odrinjeni na stran, novi podatki vstopijo v igro z ad hoc povezavami, empirična vsebina znanosti je drastično reducirana.¹⁹ Sedaj se razlikuje kozmologija, ki je ravno v središču pozornosti in katere pripoznanje nam narekuje pravkar opisane spremembe, od drugih pojmovanj samo v enem pogledu: ima lastnosti, ki se v tistem času zdijo nekaterim ljudem privlačne. Toda skorajda ni ideje, ki bi bila popolnoma brez dobrih strani in ne bi mogla postati izhodišče za skoncentriran napor. Nikoli nobena iznajdba ni bila narejena v praznem prostoru in nobena ideja ne shaja brez vsake (abstraktne ali empirične) opore. Če zadošča le delna podpora in omejena plavzibilnost, da se sproži nov razvoj – in to sem trdil, če začetek novega razvoja pomeni odstopanje od podatkov, če lahko vsaka poljubna ideja postane verjetna in lahko doseže delno podporo, potem je korak nazaj dejansko korak naprej in proč od tiranije čvrsto spletenih, visoko potrjenih in zelo enostavno predstavljenih teoretskih sistemov. „Drugačna napaka“, piše Bacon k točno tej točki, „je (...) izrecna redukcija spoznanja na tehnike in metode, ki znanosti redko izboljša; kajti tako kot mladi ljudje redkokdaj rastejo še potem, ko sta njihova postava in udi popolnoma izoblikovani, tako spoznanje sicer še raste, dokler obstaja iz aforizmov in opazovanj, toda ko je enkrat prikrojeno metodam, tedaj postane mogoče sijajnejše, nazornejše in uporabnejše, toda njegova količina in substanca se ne povečujeta.“²⁰

Pogosto zatrjevana podobnost z umetnostjo se pojavi točno v tej točki. Ko se enkrat spozna, da natančno empirično prileganje ni nobena vrlina in da mora biti razrahljano v času preloma, tedaj postanejo stil, eleganten izraz, enostavna predstavitev, prepričljiv osnutek, prepričljiva izpeljava, zapeljiva vsebina pomembne lastnosti našega spoznanja. Rečenemu dajejo življenja in prispevajo k premagovanju odpora materiala opazovanja.²¹ Ustvarjajo in ohranjajo zanimanje za teorijo, ki bi bila deloma oddaljena od nivoja opazovanja in ki bi bila slabša od svojih konkurentov, če bi se jo hotelo meriti z običajnimi merili. Velik del Galilejevega dela je treba presojati v tem kontekstu. To delo so pogosto primerjali s propagando²² – in primerjava gotovo ustreza. Toda tovrstna propaganda ni noben robni pogoj, ki je lahko dodan k dozdevno bistvenejšim sredstvom obrambe in ki bi se mu „strokovno pošten znanstvenik“ moral izogniti. Med razmerji, ki jih tukaj opazujemo, je **propaganda sama bistvo** in sicer

19 Zanimivo je, da se je točno to zgodilo v primeru kvantne teorije in teorije relativnosti. Prim. moj sestavek „Problems of Empiricism, 2. del“, *Pittsburgh Studies*, 4. zv. Pittsburgh 1970, 9. in 10. razdelek.

20 *Advancement of Learning*, (1605), New York 1944, 21. Prim. tudi *Novum organum*, Aphorismen 79, 86, kot tudi odlično knjižico J. W. N. Watkinsa, *Hobbes' System of Ideas*, London 1965, 169.

21 „Kar znanstvenemu pojavu obudi njegovo življenje, to je umetnost“ (*The Diary of Anaïs Nin* 1. zv. 277).

22 Prim. A. Koyre, *Etudes Galiléennes*, 3. zv., Paris 1939, 53 ff.

zato, ker mora biti interes ustvarjen v času, ko običajni metodološki predpisi nimajo nobene točke za napad, in ker je morda treba ohraniti ta interes stoletja dolgo, dokler se podajo novi razlogi. Jasno je tudi, da se takšni razlogi, t. j. potrebne pomožne znanosti, ne bodo pojavili naenkrat v polnem formalnem sijaju. Na začetku so lahko povsem nejasni in če le mogoče v nasprotju z obstoječimi podatki. Vse, kar je na začetku potrebno, je ujemanje ali pa le delno ujemanje z kozmologijo. To kaže, da so razlogi vsaj **relevantni** in da bodo nekega dne morda pripeljali do popolno razvitih podatkov. Tako vodi misel, da daljnogled kaže svet, kakršen dejansko je, do mnogih težav. Toda podpora, ki jo daje kopernikanski teoriji in jo od nje dobiva, je napotilo za to, da bi se lahko gibalo v pravi smeri.

Tukaj imamo izredno zanimivo relacijo med splošnim pojmovanjem in specialnimi hipotezami, ki tvorijo njeno evidenco. Pogosto se domneva, da imajo splošna pojmovanja majhen pomen, če se jih ne da temeljito podgraditi. Carnap n. pr. trdi: „Ni nobene neodvisne interpretacije za (jezik, v katerem je formulirana določena teorija ali svetovni nazor). Sistem T (aksiomi teorije in pravila izpeljevanja) je sam neinterpretiran sistem postulatov. (Njegovi) izrazi doživijo le posredno in nepopolno interpretacijo preko dejstva, da so nekateri od njih s korespondenčnimi pravili povezani s izrazi opazovanja“.²³ „Ni neodvisne interpretacije“, pravi Carnap, in vendar: neka misel kot ta o gibanju zemlje, ki je nezdružljiva s sodobniškimi podatki (in morda celo inkomensurabilna), se ohrani s tem, ko te podatke razglasi za irelevantne in se s tem odtrga od najpomembnejših dejstev takratne astronomije, postane kristalizacijsko jedro za druga pomanjkljiva pojmovanja, ki se postopoma strukturirajo in se končno stopijo v novo kozmologijo z novimi vrstami podatkov. Ni nobene boljše predstavitve tega procesa kot opis, ki nam ga je zapustil John Stuart Mill o spremenljivosti njegove vzgoje. O pojasnitvah, ki jih je o vprašanih logike dobil od svojega očeta, piše: „Pojasnitve mi nikakor niso naredile stvari pregledne, vendar zato niso bile nekoristne; ostale so kristalizacijsko jedro za moja opazovanja in refleksije; pomen njegovih splošnih pripomb mi je postal dostopen ob posameznih primerih, na katere sem naletel **še kasneje**.“²⁴ Točno tako je bilo kopernikovsko pojmovanje — čeprav brez kognitivne vsebine ali pa ovrženo s stališča strogega empirizma — nujno za izgradnjo dopolnilnih znanosti, **še preden** je bilo z njihovo pomočjo preverljivo in še preden je tem znanostim oskrbelo izredno prepričljive podatke za oporo. Ali ni jasno, da naše lepe in blesteče metodologije, ki od nas zahtevajo osredotočenje na teorije z visoko empirično vsebino, ki nas rotijo, da prevzamemo tveganja in ovrženja jemljemo resno in ki primerjajo izjave iz različnih zgodovinskih slojev, kot da bi bile čiste popolne platonske ideje — ali ni jasno, da bi te metodologije v tistih razmerah dale izjemno slabe nasvete? (Nasvet, da svoje teorije **preizkusi**, da bi bil za Galileja popolnoma brez vrednosti, kajti bil je soočen z zameštrano obilico dozdevno fatalnih instanc, ki jih ni mogel **pojasniti**, ker so mu manjkala potrebna znanja — če že ne potrebne institucije, in ki jih je zato moral **odpovedati** (wegerklaren), da bi ohranil mogoče dragoceno hipotezo pred predčasnim propadom.) In prav tako ni jasno, da moramo postati bolj realistični, da moramo prenehati strmeti v umišljene figure idealnih filozofskih nebes („tretjega sveta“, kot jih Popper zdaj

23 The Methodological Character of Theoretical Concepts. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. 1. zv., Minneapolis, 47.

24 Autobiography, po: Essential Works of John Stuart Mill, izdaj. Lerner, New York 1965, 21.

imenuje) in da moramo začeti upoštevati tiste okoliščine, ki nam pomagajo v tem **materialnem** svetu, z njegovimi motečimi se glavami, nepopolnimi merilnimi instrumenti in slabimi teorijami? Lahko samo strmimo, kako malo filozofov in znanstvenikov je pripravljenih, da predela svoja splošna pojmovanja o neki dejavnosti, v kateri so znanstveniki celo udeleženi (in teh pojmovanj, če bi jih vprašali, ne bi hoteli opustiti). To nasprotovanje, ta psihološki odpor poraja nujnost povezave abstraktne argumentacije s kovaškim kladivom zgodovine. Abstraktna argumentacije je nujna, ker **usmerja** naše misli. Toda zgodovina je tudi nujna, vsaj v sedanjem stadiju filozofije, kajti našim argumentom daje **prodornost**. To pojasni moj dolgi ekskurz v fiziko in astronomijo 17. stoletja.

Če povzamemo vsebino zadnjih šestih poglavij:

Ko je Kopernik ponovno oživil „pitagorejsko misel“ o gibanju zemelje, je ta misel naletela na težave, ki so presegale težave takratne ptolemajske astronomije. Natančno vzeto, morali bi jo imeti za ovrženo. Galilej je bil prepričan o resnici kopernikanskega pojmovanja in ni sprejemal zelo razširjenega, čeprav nikakor ne splošno priznanega verovanja v stabilno izkustvo; iskal je novovrstna dejstva, ki bi Kopernika podpirala in bila vendarle sprejemljiva za vse. Dobil jih je na dva načina. Prvič z iznajdenjem svojega **dalnogleda**, ki je spremenil **čutno jedro** vsakdanjega izkustva in ga nadomestil z zapletenimi in nepojasljivimi pojavi; drugič s svojim **principom relativnosti** in s svojo **dinamiko**, ki sta spremenila njihove pojmovne sestavine. Niti teleskopski pojavi niti nove predstave o gibanju niso bile sprejemljive za zdravo pamet (common sense) (ali za aristotelike). Razen tega je bilo za ustrezne teorije z lahkoto dokazati njihovo napačnost. Vendar je Galilej te napačne teorije, te nesprejemljive pojave izkrivil in spremenil v močno oporo za kopernikansko teorijo. Celotna bogata zaloga vsakdanjega izkustva in intuicija bralca je uporabljena v argumentu, vendar so dejstva, ki naj si jih bralec prikljuje v spomin, predstavljena na nov način, vpeljani so približki, znani efekti niso upoštevani, pritegnjene nove miselne poti, tako da se pojavi **novovrstno izkustvo**, kot da je pričarano iz niča. To novo izkustvo se potem utrdi z insinucijo, da je bilo bralcu domače že od vsega začetka. Utrdi se in kmalu postane priznано kot evangelijske resnice, čeprav so njegove pojmovne sestavine neprimerljivo bolj spekulativne kot pojmovne sestavine vsakdanjega mišljenja.²⁵ Zato lahko rečemo, da se Galilejeva znanost opira na **ilustrirano metafiziko**. Izkrivljanje omogoči Galileju, da napreduje, toda skoraj vsakemu onemogoča drugače, da bi na njegovih prizadevanjih izgradil kritično filozofijo²⁶ (tudi danes se še poudarja ali Galilejeva matematika ali njegovi domnevni eksperimenti ali njegovo pogosto sklicevanje na „resnico“ – in njegovi propagandni manevri so v celoti prezrti). Po mojem mnenju je Galilej ovržene teorije vpeljal tako, da so vsebovale ena drugo; na ta način je ustvaril novo pojmovanje sveta, ki je bilo le rahlo (če sploh) povezano s predhodno kozmologijo (vključno z vsakdanjim izkustvom); vzpostavil je navidezne povezave z zaznavnimi elementi te kozmologije, ki so šele danes nadomeščene s pristnimi

25 Točno do enakega razvoja je prišlo pol stoletja kasneje v Angliji. „Družba (Royal Society) je bila obstajala šele nekaj časa, ko je bil Newton v svojem tridesetem letu sprejet vanjo. Ampak kako je svojo teorijo vpeljal v krog, ki je vse teorije odločno preziral, to raziskati je pač vredno raziskovalca zgodovine.“ Goethe, *Farbenlehre*, Leipzig 1927, 614. Goethejeva čudovita knjiga zasluži daleč več pozornosti, kot jo je bila doslej deležna pri zgodovinarjih in teoretikih znanosti.

26 „Kajti kako se moremo še nadejati napredka v znanostih, če se nam tisto, o čemer samo sklepamo, menimo ali verujemo, sme vsiliti kot faktum?“ sprašuje Goethe v zvezi z Newtonom (*Farbenlehre*, ibid 393). Glede Galileja je vprašanje natančno isto. O Newtonovi aplikaciji galilejevske „metode“ prim. moj sestavek *Classical Empiricism*, v: Butts in Davies, izdaj., *The Methodological Heritage of Newton*, Oxford 1970.

teorijami (fiziološka optika, teorija kontinua), in — kjer je bilo mogoče — je nadomestil stara dejstva z novovrstnim izkustvom, ki si ga je gladko izmislil, da bi podprl kopernikansko pojmovanje. Sicer pa se spomnimo, da Galilejev postopek drastično zmanjša vsebino dinamike: aristotelska dinamika je bila splošna teorija spreminjanja — vključevala je krajevne gibanje, kvalitativne spremembe, nastajanje in propadanje. Galilejevska dinamika in njeni nasledniki obravnavajo le krajevno gibanje (lokomocijo) in potisneje ostale vrste gibanja ob stran z oblubo (ki izvirajo od Demokrita), da se bodo končno vsa gibanja lahko subsumirala pod krajevno gibanje. Tako je obsežna empirična teorija gibanja nadomeščena z bistveno bolj ozko teorijo v povezavi z metafiziko gibanja, popolnoma tako kot je „empirično“ izkustvo nadomeščeno z izkustvom s spekulativnimi elementi. To je bil postopek, tako se trdil, ki ga je Galilej dejansko apliciral. Ob tem je razvil stil, humor, elastičnost, eleganco im smisel za dragocene slabosti človeškega mišljenja, ki jim ni para v celotni zgodovini znanosti. Tukaj imamo pred nami skoraj neizčrpno zalogo materila za metodološke spekulacije in prav tako tudi — in to je mnogo pomembnejše — za obnovo tistih potez spoznanja, ki nas ne le poučijo, temveč tudi navdušijo..

Galilej je dosegel napredek s tem, da je spremenil običajne povezave med besedami (vpeljal nove pojme) ter med besedami in zaznavami (vpeljal je nove naravne interpretacije), da je uporabil nova in neobičajna načela kot svoj zakon inercije ali svoj splošni princip relativnosti), in s tem, da je preoblikoval čutno jedro svojih izjav opazovanja. Motivirala ga je želja, da prilagodi kopernikansko stališče. To stališče nasprotuje nekaterim očitnim dejstvom in verjetnim ter očitno dobro potrjenim načelom, in se ne prilega „gramatiki“ vsakdanjega jezika. Ne ustreza „življenski formi“, ki vsebuje ta dejstva, načela in gramatikalna pravila. Vendar niti pravila niti načela niti ne dejstva niso nedotakljiva. Napaka je lahko pri njih, ne pa v misli, da se zemlja giblje. Zato jih lahko spremenimo, lahko ustvarimo nova dejstva in gramatikalna pravila in pogledamo, kaj se zgodi, če so ta pravila na voljo in se udomačijo. Takšen poskus lahko zahteva veliko časa in v določenem smislu galilejevska avantura še danes ni zaključena. Toda že lahko vidimo, da je bila vpeljava sprememb pametna in da bi bilo nes pametno vztrajati na aristotelski življenski formi.

Ob problemu duh—telo (Leib—Seele—Problem) je situacija natančno ista. Tudi tukaj imamo opazovanja, pojme, splošna načela in gramatikalna pravila, ki skupaj tvorijo „življensko formo“, ki navidezno podpira nekatera pojmovanja kot dualizem in druga kot materializem izključuje. (Pravim „navidezno“, kajti položaj je tukaj mnogo manj jasen kot v primeru astronomije). In spet lahko ravnamo na galilejski način; iščemo nove naravne interpretacije, nova dejstva, nova gramatikalna pravila, nova načela, ki so sposobna etabliranja materializma in potem primarjamo celotne sisteme — materializem in nova dejstva, pravila, naravne interpretacije in načela na eni strani, ter dualizem in stare „življenske oblike“ na drugi strani. Ni potrebno pokušati dokazovati kot Smart, da je materializem združljiv z ideologijo zdrave pameti (common sense). Prav tako tudi predlagani postopek ni tako „obupen“ (Armstrong), kot se zdi tistim, ki so jim duhovni preobrati tuji. Postopek je bil v antiki povsem običajen in se je pojavljal povsod tam, kjer so domiselni raziskovalci ubirali nova pota (Einstein in Bohr sta primera novejšega časa).²⁷ Uporabimo zdaj material predhodnega

27 Izčrpno obravnavo najde bralec v 9.—15. pogl. mojega eseja *Problems of Empiricism*, v: *Beyond the Edge of Certainty*, izdaj. Colodny, New York 1965, ali bolje, v predelani italijanski izdaji *I problemi dell'empirismo*, Milano 1971, 31—69. H kritiki argumentov filozofije jezika proti materializmu in drugim teorijam glej moj sestavek *Linguistic Arguments and Scientific Method*, *Telos* 1969, 43.

poglavja za osvetlitev naslednjih potez današnjega empirizma: 1. razlikovanje med kontekstom odkritja in kontekstom utemeljitve; 2. razlikovanje med teorijskimi pojmi in pojmi opazovanja; problem inkomensurabilnosti. Zadnji problem nas bo vrnil k problemu razuma in reda nasproti anarhizmu, glavni temi tega eseja.

Eden od očitkov, ki bi ga bilo mogoče navesti proti mojemu poskusu, je ta, da mešam dve bistveno različni stvari, namreč kontekst odkritja in kontekst utemeljitve. Odkritje teorije utegne biti iracionalno in ni potrebno, da sledi kaki priznani metodi. Nasprotno pa se njegova utemeljitev ali — če uporabimo sveto formulo neke druge šole — kritika začne šele po odkritjih in poteka na urejen način. „Eno je“, piše Herbert Feigl, „izslediti zgodovinske izvore, psihološki nastanek in razvoj, družbeno-politično-gospodarske pogoje za sprejem ali odklonitev znanstvenih teorij; nekaj povsem drugega pa je podati logično rekonstrukcijo pojmovne strukture in preizkušnja znanstvenih teorij.“²⁸ To sta vsekakor dve različni stvari, še posebej ker se z njima ukvarjata dve različni disciplini (zgodovina znanosti, teorija znanosti), ki ljubosumno pazita na svojo neodvisnost. Vendar ne gre za to, v kolikšni meri to razlikovanje naključij opredeliti; gre za to, v kolikšni meri to razlikovanje ustreza dejanskemu razločku in če more znanost napredovati brez močnega križanja med ločenimi področji. (Reko lahko razčlenimo po državnih mejah, toda zaradi tega ne postane nekaj diskontunuiranega.) Tu je seveda tudi opazen razloček med pravili preizkušanja, kot jih „rekonstruirajo“ teoretiki znanosti, in postopki, ki jih znanstveniki uporabljajo v dejanskem raziskovanju. Ta razloček se kaže že ob najpovršnejšem pregledu: Takšen pregled pa tudi kaže, da bi konsekvantna aplikacija pravil kritike in dokaze, ki se prištevajo h kontekstu utemeljitve, znanost kakršno poznamo sedaj uničila — in nikoli ne bi dopustila njenega nastanka.²⁹ Nasprotno pa dokazuje dejstvo, da znanost obstaja, to da so bila ta pravila pogosto kršena, in sicer v korist tistih postopkov, ki jih danes prištevamo v kontekst odkritja. Drugače rečeno: načela utemeljitve pogosto prepovedujejo korake v zgodovini znanosti, ki jih povzročajo psihološki, družbeno-gospodarsko-politični in drugi „zunanj“ pogoji, in znanost obstaja samo, ker se na teh korakih vztraja. Torej poskus, da „se izsledijo zgodovinski izвори, psihološki nastanek in razvoj, družbeno-politično-gospodarski pogoji za sprejem ali odklonitev znanstvenih teorij“, nikakor ni početje, ki se popolnoma razlikuje od premišljevanja o preizkušanjih, temveč nasprotno vodi h kritiki teh premišljevanj — ob predpostavki, da obe področji, zgodovinsko raziskovanje in razpravljanje o postopkih preizkušanja, nista samovoljno med seboj ločeni.

V novejšem sestavku ponavlja Feigl svoje argumente in dodaja nekatere nadaljne vidike. Čudi se, „da (...) učenjaki kot N.R. Hanson, Thomas Kuhn, Michael Polanyi, Paul Feyerabend, Sigmund Koch in drugi štejejo razlikovanje za nepravilno ali vsaj za zavajajoče“.³⁰ In opozarja na to, da niti psihologija izumljanja niti neka še tako velika podobnost med znanostmi in imetnostmi ne more pokazati, da razločka ni. V tem ima vsekakor prav. Tudi najbolj presetljive zgodbe o tem, kako znanstveniki pridejo do svojih teorij, ne morejo izključiti možnosti, da ravnaajo popolnoma drugače, ko so teorije enkrat našli. Toda ta možnost se nikoli ne udejanji. Ob izumljanju teorij in opazovanju

28 The Orthodox View of Theories, v: *Analyses of Theories and Methods of Physics and Psychology*, izdaj. Radner in Winokur, Minneapolis 1970, 4.

29 Prim. primere v 5. pogl. AM.

30 Empiricism at Bay“, rokopis, 1972, 2.

le-teh neprisiljen in „umetniški“ način, se pogosto počnejo stvari, ki jih metodološka pravila prepovedujejo. Podatke na primer interpretiramo tako, da ustrezajo našim domišljijским idejam, težave izbrišemo s sveta z ad hoc postopki, potisnemo jih na stran ali jih preprosto nočemo vzeti resno. Dejavnosti, ki po Feiglu spadajo v kontekst odkritja, niso zgolj različne od tega, kar se dogaja v kontekstu utemeljitve, so v nasprotju z njim. Oba konteksta ne potekata vzporedno, temveč pogosto trčita eden ob drugega. In stojimo pred problemom, kateremu kontekstu naj damo prednost. To je prvi del argumenta. Sedaj smo videli da znanstveniki v primeru konflikta tu in tam izbirajo korake, ki jih priporoča kontekst utemeljitve, toda lahko se odločijo tudi za korake, ki spadajo v kontekst odkritja, in za to imajo pogosto izvrstne razloge. Znanost kot jo danes poznamo, dejansko ne bi mogla obstajati, če kontekst utemeljitve ne bi bil pogosto potisnjen v ozadje. To je drugi del argumenta. Nasledek je jasen. Prvi del kaže, da nimamo zgolj razločka, temveč alternativo. Drugi del kaže, da sta obe strani za znanost enako pomembni in se jima mora dajati enaka teža. Torej tudi nimamo opravka z alternativo, temveč z enotnim območjem načinov ravnanja, ki so za napredek znanosti vsi enako pomembni. S tem je z razlikovanjem opravljeno.

Podobno velja glede ritualnega razlikovanja med metodološkimi **predpisi** in zgodovinskimi **opisi**. Metodologija, tako je rečeno, se ukvarja s tem, kar **naj** bi se zgodilo, in se je ne more kritizirati s kazanjem na to, kar se **zgodí**. Toda moramo si seveda zagotoviti, da imajo naši predpisi v zgodovinskem materialu **stično točko** in moramo si tudi zagotoviti, da njihova konsekventa aplikacija vodi k zaželenim rezultatom. To si zagotovimo z upoštevanjem (zgodovinskih, socioloških fizikalnih, psiholoških itd.) **Tendenc in zakonov**, ki nam povedo, kaj je ob danih razmerah mogoče in kaj ne, in ki s tem ločijo izvedljive predpise od tistih, ki peljejo v slepo ulico. Spet se napredek lahko doseže le, če je razlikovanje med **najstvom** in **bitjo** razumljeno kot začasno uporabljeno sredstvo in ne kot temeljna razmejitvena črta.

Razlikovanje, ki je bilo morda nekoč smiselno, toda danes gotovo ni več, je razlikovanje med **teorijskimi** pojmi in pojmi **opazovanja**. Danes se splošno priznava, da to razlikovanje ni tako ostro, kot so si ga predstavljali še pred nekaj desetletji. Dodaja se tudi – v popolnem soglasju z Neurathovimi prvotnimi pojmovanji, da se lahko **tako** teorije **kot tudi** opazovanja opustijo: teorije zaradi nasprotujočih si opazovanj, opazovanja iz teoretskih razlogov. Končno smo tudi odkrili, da **učenje** ne poteka od opazovanja k teoriji, temveč da pogosto zaobjema oboje. Izkustvo nastaja skupaj s teoretskimi domnevami, ne **pred** njimi, in izkustvo brez teorije je prav tako nerazumljivo kot (baje) teorija brez izkustva: če izključimo del teoretskega znanja zaznavajočega subjekta, imamo pred seboj človeka, ki je povsem dezorientiran in nesposoben za najenostavnejša dejanja. Eliminirajmo nadaljnje znanje, in njegov čutni svet (njegov „jezik opazovanja“) začneja razpadati; barve in ostale enostavne zaznave izginejo in končno je v bolj primitivnem stadiju kot majhen otrok. Ta pa spet nima čvrstega zaznavnega sveta, kot ga imajo izoblikovani odrasli za podelitev, da bi podelil smisel teorijam, ki so mu predložene. Ravno nasprotno – prehodi različne stadije zaznave, ki so samo ohlapno medsebojno povezani (prejšnji stadiji **izginejo**, ko novi pridejo na potezo – glej 17. poglavje) in vsebujejo celotno teoretsko znanje, ki je vsakokrat prisotno. Razen tega se sploh začenja celoten proces le, ker otrok pravilno reagira na signale, **jih pravilno interpretira**, ker razpolaga s sredstvi interpretacije še preden je imel prvo jasno zaznavo. Vsa odkritja vpijejo po novi terminologiji, ki ne ločuje več, kar je v razvoju posameznega človeka

kot tudi v znanosti v celoti tako tesno povezano. Toda razlikovanje med opazovanjem in teorijo se še zmeraj ohranja in ga zagovarjajo skoraj vsi teoretiki znanosti. Toda kam se izteka? Nihče ne bo zanikal, da stavke znanosti lahko razdelimo na dolge in kratke stavke ali njihove izjave na intuitivno jasne in takšne, ki to niso. Nihče ne bo zanikal, da se takšna razlikovanja **morejo narediti**. Toda nihče jim ne bo pripisoval veliko teže ali pa jih le omenjal, **kajti danes ne igrajo nobene odločilne vloge v znanstvenem poslu**. (To ni bilo vedno tako. Intuitivna jasnost je n. pr. nekoč veljala kot izredno pomembno vodilo k resnici; iz metodologije je izginila točno v tistem trenutku, ko sta intuicijo nadomestila izkustvo in formalna premišljanja.) Ali igra izkustvo takšno vlogo? Kakor smo videli, ne. Toda sklep, da je razlikovanje med teorijo in opazovanjem zdaj izgubilo svoj pomen, ni potegnjen ali izrecno zavržen.³¹ Storimo korak naprej in opustimo ta zadnji preostanek dogmatizma v znanosti! Kakšne so posledice?

Da bi to videli, se vprašajmo, kakšno vlogo domnevno igrata opazovanje in izkustvo znanosti. Izkustvo, tako pravijo, vstopa v znanost na treh mestih: pri preizkušanju, pri sprejemu rezultatov preizkusov in pri razumevanju teorij.

K preizkusu lahko spadajo komplicirane naprave in zelo abstraktne pomožne predpostavke. Toda njegov končni rezultat mora biti ugotovljiv za človeškega opazovalca, ki aparat **gleda** in **zaznava** opazljivo spremembo. Tudi pri sporačanju rezultata preizkusa stopijo v igro čuti: **slišimo**, kar nekdo reče; **beremo**, kar je nekdo napisal. In končno abstraktna načela neke teorije niso nič drugega kot vrstice znakov brez zveze z zunanjim svetom, če ne vemo, kako bi jih spravili v zvezo z eksperimentom, in to pomeni (po prvi točki naše liste), v zvezo z izkustvom, ki se dajo lahko izslediti. Z lahkoto spoznamo, da izkustva ne rabimo na nobenem od treh zgoraj omenjenih mest. Vsaj v fiziki se ga da izločiti iz obeh prvih mest in na tretjem popolnoma drugačno vlogo kot se običajno domneva.

Prvič, izkustvo naprej ni potrebno pri **preizkušanju**: teorijo se lahko vtakne v stroj za obdelavo podatkov, ki je opremljen z ustreznimi instrumenti, tako da se opravijo potrebne meritve, prispejo v računalnik in vodijo k sodbi o teoriji. Računalnik lahko reče enostavno da ali ne, iz česar lahko znanstvenik **vidi**, ali je bila teorija potrjena, ne da bi **bil** v kakšni obliki udeležen pri preizkušanju (tj. ne da bi opravil dejansko izkušnjo).

Opaziti rezultat računalnika, pomeni informirati se o enostavnem makroskopskem dogodku. **Običajno** takšna informacija doseže možgane preko čutil in povzroči določene čutne vtise. Vendar se to ne primeri vedno. Zaznave pod

31 „Neurath, ki to ne stori (podati pravila za razlikovanje med empiričnimi in drugimi izjavami), vrže s tem – ne da bi to hotel – empirizem čez krov“, K. R. Popper, *Logik der Forschung*. Tübingen 1966, 2., 63. Detaljnje obravnavo razlikovanja med opazovanjem in teorijo je najti v mojem delu *Die Wissenschaftstheorie – eine bisher unbekannte Form des Irrsinns?*, Verhandlungen der deutschen Philosophenkonferenz, Kiel 1972, bei Felix Meiner, Hamburg 1973. Giedymin, logik znanosti z univerze Sussex, ki pazi na natančnost, pravi: „Običajni očitke proti razlikovanju analitičnega in sintetičnega, kot tudi opazovanja in teorije se zdi ta, da je to razlikovanje nejasno“, *British Journal for the Philosophy of Science*, avgust 1970, 261. Očitke so izrazili mnogi avtorji, toda jaz gotovo ne. Glej zgornji tekst kot tudi *Science without Experience*, *Journal of Philosophy* 1969 (opazovanje – teorija), ter moje diskusijske pripombe I. zv. *Salzburger Studien zur Wissenschaftstheorie*, Salzburg 1967 (analitično-sintetično). Moj glavni ugovor je, da razlikovanja sicer utegnejo ugajati preprostemu duhu, toda da so **irrelevantna** za delovanje znanosti in poskusi, da se pri njih vztraja, lahko ohromi napredek.

pragom zaznave vodijo neposredno k vsebinam spomina, brez čutnih podatkov. Razen tega obstaja cela vrstva parapsiholoških pojavov. Ne trdim, da se naravoslovne znanosti — tako kakor jih danes poznamo — morejo izgraditi samo na teh efekti in da se moremo zaznavam popolnoma odpovedati. To bi bilo nespačetno in nepraktično, kajti ti efekti so periferne narave — v naši vzgoji igrajo neznatno vlogo (sposobnost latentnega učenja se niti ne izoblikuje niti ne uporablja). Vendarle trdim da zaznave in izkustvo za delovanje znanosti niso nujne in se v njej pojavljajo le iz praktičnih razlogov.

Če zdaj upoštevamo ugovor, da teorije razumemo in uporabljamo samo zato, ker vemo, kako so povezane z izkustvom, se odgovor glasi, da ne zaznave, temveč odreditve preizkusov nastopajo v kontekstu. Teorije se naučimo s tem, da se naučimo, kako se preizkusi znanstvenikom **prikazujejo**. Seveda mora znanstvenik sprejeti rezultate preizkusa, toda ta primer je bil že obravnavan. Pravilno je tudi, da se mora eksperimentator in nasproh vsak človek enkrat naučiti, kako se gibati v svetu, in da igra izkustvo pri tem določeno vlogo; vendar smo videli, da se to nikoli ne da ločiti od tega, kar lahko označimo kot teoretske znanje. Učenje se aktivira samo zato, ker otrok pravilno reagira na signale, jih pravilno interpretira, to pomeni, ker razpolaga s sredstvi interpretacije, še preden je imel eno edino jasno zaznavo. Lahko si predstavljamo, da ta instrumentarij interpretacije funkcionira brez spremljajočih čutnih vtisov (tako kot vsi refleksi in vsi dobro natrenirani gibi kot na primer tipkanje). V tem vsebovano teoretsko znanje se da potem pravilno **uporabiti**, neda bi ga bilo treba brezpogojno **razumeti**. Kaj pa prispevajo čutni vtisi k razumevanju? Vzeti sami na sebi, tj. tako, kot bi se zdeli popolnoma dezorientiranemu človeku, ne koristijo niti razumevanju niti delovanju. Ne zadošča tudi, da bi jih preprosto **povezali** z razpoložljivimi teorijami. Tako bi bili teorijam dodani nadaljnji elementi, dobili bi daljše izraze, t.j. daljša zaporedja dogodkov, toda ne iskanega razumevanja krajših izrazov. Ne — zaznave se morajo v naše obnašanje vgraditi tako, da se od njih more spontano preiti k delovanju. Toda to vodi nazaj k prejšnji situaciji, kjer je bila teorija uporabljena, vendar baja še ne razumljena. Izkaže se torej, da je razumevanje v tukaj namerjenem smislu neučinkovito in odvečno in da so čutni vtisi lahko ločeni od procesa razumevanja (čeprav ga lahko še naprej **spremljajo**, tako kot spremlja napeto premišljanje glavobol).

Inkomezurabilnost, o kateri bom nadalje govoril, je tesno povezana s vprašanjem racionalnosti znanosti. Eden od najbolj splošnih ugovorov ne le proti **uporabi** inkonezurabilnih teorij, temveč celo proti ideji, da se takšne teorije da **najti** v zgodovini znanosti, je strah, da bi le-te močno omejile učinkovitost običajne, nedialektične **argumentacije**. Oglejmo si zato nekoliko поблиže kritična načela, ki po nekaterih tvorijo vsebino „racionalne“ argumentacije. Natančneje, oglejmo si načela poperjanske šole, s katere ratio-manijo se tukaj v prvi vrsti ukvarjamo. To služi kot priprava na zadnji korak naše razprave o spornem vprašanju med metodologijami „reda—in—zakona“ ter anarhizmom v znanosti.

Kritični racionalizem, najliberalnejša pozitivistična metodologija, ki danes obstaja, ni niti smiselna ideja niti zgolj zbirka gesel (kot „resnica“, „profesionalna čistost“, „intelektualna poštenost“ itd.), ki naj zastrašijo plahe nasprotnike. (Kajti kdo ima pogum ali vsaj uvidevnost da izjavi, da bi resnica mogla biti nepomembna, mogoče celo nezaželen?)

V prvem primeru se morajo dati navesti pravila, merila, omejitve, ki dovoljujejo razlikovanje kritičnega obnašanja (misliti, peti, pisati igre) od drugih vrst obnašanja, tako da lahko **spoznamo** iracionalna dejanja in jih s pomočjo konkretnih predlogov **korigiramo**. Ni težavno navesti merila racionalnosti, ki jih zagovarja poperjanska šola.

Ta merila so merila **kritike**: racionalna diskusija obstoji v poskusu, da se kritizira in ne v poskusu, da se dokazuje ali naredi verjetno. Vsak korak, ki neko pojmovanje varuje pred kritiko, ki ga naredi zavarovanega ali „dobro utemeljenega“, je korak proč od racionalnosti. Vsak korak, ki ga naredi bolj ranljivega, je dobrodošel. Razen tega se priporoča, da se opustijo ideje, ki so se izkazale za pomanjkljive, in prepovedano jih je ohranяти spričo močnejše in uspešnejše kritike, v primeru da se ne more prezentirati uporabnih nasprotnih argumentov. Razvijaj svoje ideje tako, da se jih lahko kritizira; neizprosno jih napadaj; ne poskušaj jih podpirati, temveč izpostavi njihovove šibke točke; eliminiraj jih takoj, ko so takšne šibke točke postale očitne — to so nekatera od pravil, ki so jih postavili naši kritični racionalisti.

Ta pravila postanejo določnejša in izčrpnjaja, če se obrnemo k teoriji znanosti in posebej k filozofiji naravoslovja. V naravoslovnih znanostih je kritika povezana z eksperimentom in opazovanjem. Vsebina teorije obstaja v celoti tistih bazičnih stavkov, ki ji nasprotujejo; je razred njenih možnih falsifikatorjev. Večja vsebina pomeni večjo ranljivost, zato je treba teorijam z večjo vsebino dajati prednost pred takšnimi z majhno vsebino. Povečanje vsebine je dobrodošlo, zmanjšanju se je treba izogibati. Teorijo, ki nasprotuje sprejetemu bazičnemu stavku, je treba opustiti. Ad hoc hipoteze so prepovedane — itd. itd. Znanost pa, ki prevzame pravila takšnega kritičnega empirizma, se bo razvijala na sledeč način.

Izhajamo iz problema, kot je na primer problem planetov v času Platona. Ta problem (ki je tukaj obravnavan v nekoliko idealizirani obliki) ni zgolj nasledek radovednosti — je **teoretski rezultat**. Izhaja iz tega, da so določena pričakovanja razočarala: na eni strani se zdi jasno, da morajo biti zvezde božanske narave, torej se pričakuje, da se obnašajo na urejen in zakonit način. Na drugi strani se ne da najti lahko spoznavne pravilnosti, kakor koli se preudarja, planeti se gibljejo na povsem kaotičen način. Kako se da to dejstvo združiti s pričakovanjem in njegovimi temeljnimi načeli? Ali kaže, da je pričakovanje napačno? Ali analiza dejstev ni pravilna? To je problem.

Ne smemo spregledati, da sestavine problema niso enostavno **dane**. „Dejstvo“ nepravilnosti n.pr. ni dostopno brez nadaljnjega. Ne more ga ugotoviti preprosto vsakdo, ki ima zdrave oči in zdtav razum. Šele s posredovanjem določenega pričakovanja postane predmet našega zanimanja. Ali točneje, **dejstvo** nepravilnosti **obstaja**, ker je tu pričakovanje pravilnosti. Končno je izraz „nepravilnost“ smiselna le, če imamo neko pravilo. V našem primeru vsebuje pravilo (ki je specialnejša sestavina pričakovanja) križno gibanje s konstantno kotno hitrostjo. Zvezde stalnice zadostijo temu pravilu, prav tako sonce, če se njegovo tirnico opazuje glede na zvezde stalnice. Planeti pravila ne ubogajo, niti neposredno glede na zemljo, niti posredno glede na zvezde stalnice. (Pri problemu, ki ga opazujemo zdaj, je pravilo izrecno formulirano in se o njem lahko diskutira.

To se ne primeri vedno. Prepoznanje neke barve kot rdeče je omogočeno s fundamentalnimi domnevami glede strukture našega okolja in izostane, če se teh domnev ne more več uporabiti.)

Sumirajmo ta del poperjanskega nauka: raziskovanje se začne s problemom. Problem izhaja iz nasprotja med pričakovanjem in opazovanjem, ki ga konstrui- ra pričakovanje. Očitno se ta nauk razlikuje od nauka induktivizma, kjer objek- tivna dejstva vstopajo v pasivno zavest in tam zapustijo sledi. Pripravljali so ga Kant, Poincare, Dingler in Mill (On Liberty).

Problem je bil formuliran in zdaj bi ga radi rešili. Rešiti ga, pomeni iznajti teorijo, ki je relevantna, ovrgljiva (v večji meri kot vsaka druga), vendar še ne ovržena. Pri zgoraj omenjenem primeru (planeti v Platonovem času) problem pomeni: najti krožna gibanja s konstantno kotno hitrostjo, da bi se rešili plane- tarni fenomeni. Rešila sta ga Eudoxos in Herakleides iz Ponta.

Kot naslednja pride **kritika** teorije, ki je bila predlagana za rešitev problema. Uspešna kritika teorijo odstrani **enkrat za vselej**, in ustvari nov problem, treba je namreč pojasniti, zakaj je teorija dosedaj imela uspeh, in zakaj se je izjalovila. Za rešitev tega problema je potrebna nova teorija, ki reproducira uspešne kon- sekvence stare, toda ne njenih napak, in sproži nove napovedi. To so **formalni pogoji**, ki jih mora izpolnjevati **uporabna naslednica ovržene teorije**. V skladu s temi pogoji se preko domneve in ovrženja napreduje od manj splošnih teorij k splošnejšim in se razširja človeško spoznanje.



skica 1

Odkriva se več in več dejstev (ali se jih konstrui- ra s pomočjo pričakovanj) in se jih potem pojasni s teorijami. Ni nobenega jamstva, da bo človek rešil vsak problem in da bo vsako ovrženo teorijo nadomestil z naslednico, ki izpolnjuje formalne pogoje. Izumljanje teorij je odvisno od naših sposobnosti in drugih slučajnih okoliščin kot na primer zadovoljivo spolno življenje. Vendar dokler te sposobnosti zadoščajo, je tukaj podana shema pravilna reprodukcija napredka spoznanja, ki izpolnjuje pravila kritičnega racionalizma.

V tej točki lahko sedaj načnemo dvojce vprašanj:

1. Ali je **zaželeno** živeti po pravilih kritičnega racionalizma?
2. Ali je **mogoče** istočasno imeti znanost, kot jo poznamo, in ta pravila?

Meni osebno je prvo vprašanje veliko pomembnejše, kot drugo. Gotovo, znanost in druge institucije, ki postajajo vedno bolj deprimirajoče in vedno bolj ozko- srčne, igrajo v naši kulturi pomembno vlogo in so v središču zanimanja mnogih

filozofov (večina filozofov je oportunistov). Tako se ideje poperjanske šole prilagodijo s posplošitvijo rešitev za metodološke in spoznavnoteoretske probleme. Kritični racionalizem je nastal iz poskusa rešitve Humovega problema in poskusa razumevanja einsteinovske revolucije, in se je potem razširila na politiko in celo na privatno življenje.] (Habermas in ostali utegnejo imeti prav, ko Popperja imenujejo pozitivista). Takšen postopek utegne zadovoljiti **šolskega filozofa**, ki življenje opazuje skozi očala svojih lastnih tehničnih problemov in zaznava sovraštvo, ljubezen, srečo samo v tistem obsegu, kot se pojavljajo v teh problemih. Toda če imemo pred očmi interese človeka in predvsem vprašanja njegove svobode (osvobojenost od lakote, obupa, od tiranije okamenelih miselnih sistemov, ne akademske „svobode volje“), potem je to najslabša pot.

Ali torej ni mogoče, da znanost, kot jo poznamo danes, ali „iskanje resnice“ v stilu tradicionalne filozofije ustvarjata pošast? Ali ni mogoče, da človeku škoduje, ga spreminja v ubožen, neprijazen, hinavski mehanizem brez šarma in humorja. „Ali torej ne oslabi moja celotna etična strast“, sprašuje Kierkegaard, „da postanem objektivni (ali kritično-racionalistični) opazovalec narave?“³² Slutim, da mora biti odgovor na vsa ta vprašanja pozitiven, in verjamem, da je reforma znanosti, ki le-to naredi bolj anarhistično in (v Kierkegaardovem smislu) subjektivnejšo, nujno potrebna.

Vendar to niso problemi, o katerih bi rad zdaj razpravljaj. V pričujočem esejju se omejujem na drugo vprašanje. Ali lahko imamo istočasno znanost, kot jo poznamo, in pravila kritičnega racionalizma pravkar opisane vrste? In zdi se, da je odgovor na to vprašanje glasen in jasen ne.)

Najprej smo videli, četudi ne tako izčrpno, da dejanski razvoj institucij, idej, praktik itd. **pogosto ne izhaja od problema** temveč od dejavnosti, ki nima ničesar opraviti s tem, kako n.pr. igra, ki sproži stranske učinke, ki se kasneje lahko pojmujejo kot rešitve povsem nepoznatih problemov.³³ Bi se morali takšni razvoji izključiti? In če se to zgodi, ali se potem število naših prilagoditvenih reakcij in kvaliteta našega učenja ne zmanjša bistveno?

Drugič smo v poglavjih 8–12 videli, da bi **strogi princip falsifikacije** ali, kot ga imenuje Lakatos³⁴, „naivni falsifikacionizem“ znanost, kot jo poznamo, izbrisal in ji ne bi dovolil nikoli nastati.

Tudi zahteva po **povečanju vsebine** ni izpolnjena. Teorije, ki pokopljejo obsežna in dobro utrjena pojmovanja in stopijo na njihovo mesto, so v začetku omejene na precej ozko področje dejstev, na vrsto paradigmatskih fenomenov, ki govorijo zanje; le počasi se razširijo na nova področja.] To izhaja iz zgodovinskih primerov 8. in 9. poglavje; op. 1 k 9. poglavju, in to je jasno tudi iz splošnih razlogov: ob poskusu razvitja nove teorije se moramo odmakniti od podatkov

32 *Papier*, izdaj. Heiberg, 7, 1. del, razdelek A, št. 182. Nemška izd., E. Hirsch: *Gesammelte Werke*, Diederichs, Duesseldorf 1954, 17. raz., 127. Mill poskuša pokazati, kako se da znanstvena metoda razumeti kot del teorije človeka, in s tem poda pozitiven odgovor na Kierkegaardovo vprašanje; prim. 2. op. k 4. pogl. AM.

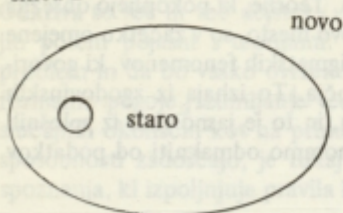
33 Prim. kratke opombe o razmerju mišljenja in delovanja v 1. pogl. Podrobnosti v 2. op. istega poglavja AM.

34 *Falsification and the Methodology of Research Programmes*, v: *Criticism and the Growth of Knowledge*, izdaj. Lakatos in Musgrave, Cambridge 1970, 93. („Naivni falsifikacionizem“ je tam imenovan tudi „dogmatični“).

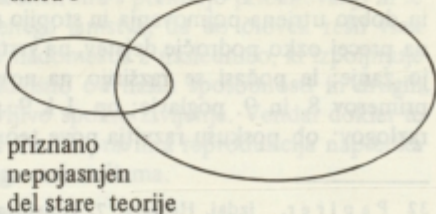
znova premisliti problem opazovanja (o tem je tekla razprava v 12. poglavju). Kasneje se seveda teorija razširi na druga območja, toda le poredko zaradi vpliva njene predhodnice. Počasi razvijajoči se pojmovni aparat teorije kmalu začne definirati svoje lastne probleme in stari problemi, dejstva in opazovanja se ali pozabijo ali se kot irelevantni potisnejo na stran (prim. oba primera v op. 1 k 9. poglavju in diskusijo ob koncu naslednjega poglavja). To je popolnoma naraven razvoj, ki mu sploh v ničemer ni treba ugovarjati. Kajti zakaj bi se morala ideologija pustiti omejevati s starejšimi problemi, ki so brez nadaljnega smiselni le v opuščnem starem okviru in ki zdaj delujejo neumno in nenaravno? Zakaj bi morala „dejstva“, ki so za takšne probleme dala povod ali so pri njihovem reševanju igrala neko vlogo, sploh biti upoštevana? Zakaj ne bi šla svojo lastno pot, si sama postavlja svoje naloge iz zbrala svoja lastna „dejstva“? Od obsežne teorije se končno pričakuje, da vsebuje tudi ontologijo, ki določa, kaj obstaja, in s tem označi območje možnih dejstev in možnih vprašanj. Razvoj znanosti ustreza tem premislekom. Nova pojmovanja odprejo nove aspekte in zviška gledajo na starejše probleme (na kakšno podlago je uprta zemlja? kakšna je specifična teža flogistrona? kakšno absolutno hitrost ima zemlja?), kakor tudi na starejša dejstva (večina v *Malleus maleficarum* opisanih dejstev – 9. poglavje, op. 1; dejstvo vudu/kulta) – 4. poglavje, op. 8; lastnosti flogistrona ali etra), ki so prejšnje mislece tako vznemirjale. In kjer se vendarle ukvarjajo s prejšnjimi teorijami, si poskušajo prilagoditi njihovo dejstveno jedro na že opisan način, namreč s pomočjo ad hoc hipotez, ad hoc približkov, z redefiniranjem izrazov ali z enostavno trditvijo – brez kakršnega koli podrobnejšega preizkovanja stvari – da jedro „sledi“ iz novih načel.³⁵ Cepljena so „na starejše programe, s katerimi so v kričečem protislovju“.³⁶

Rezultat vseh teh postopkov je zanimiva spoznavno-teoretska prevara: predstavljena vsebina starejših teorij (presek zapomnjenih konsekvenc teh teorij z novim območjem problemov in dejstev) se krči in se lahko tako močno zmanjša, da postane manjša kot predstavljena vsebina novih ideologij (t.j. dejanske konsekvence teh ideologij in zraven vsa tista „dejstva“, zakoni, načela, ki so z njimi povezana z ad hoc hipotezami, ad hoc približki ali trditvami kakšnega vplivnega fizika ali teoretika znanosti in ki dejansko pripadajo predhodnici). Zdi se torej, kot da bi bile empirične vsebine stare in nove teorije v naslednjem odnosu:

skica 2



skica 3

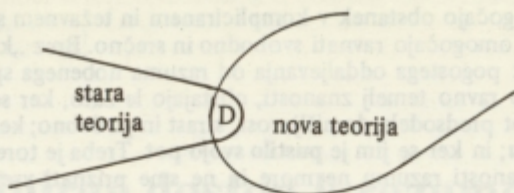


35 „Einsteinova teorija je boljša kot (...) Newtonova teorija v letu 1916 (...) ker je pojasnila vse, kar je uspešno pojasnila Newtonova teorija (...)“, Lakatos, (34. op.), 143.

36 Ta prevara je vsebovana celo v odličnem delu Elie Zaharja o razvoju od Lorentza do Einsteina. Po Zaharju se je Einstein uveljavil nasproti Lorentzu s svojo pojasnitvijo Merkurjevega perihela (1915). Toda l. 1915 še ni nikomur uspelo podati relativistične verzije klasične teorije perturbacij s tako dobrimi približki, kot sta jih dosegla Laplace

medtem ko so v dejanskosti veliko bolj podobna temu:

skica 4



kjer je D množica tistih problemov in dejstev starih teorij, ki se jih še zmeraj spominja in so bile tako prilagojene, da ustrezajo novemu okviru. Ta prevara je odgovorna za stalno preživetje zahteve po naraščanju vsebine.³⁷

Končno smo povsem jasno videli nujnost ad hoc hipotez: ad hoc hipoteze in ad hoc približki ustvarjajo prehodno dotikališče med „dejstvi“ in deli novega pojmovanja, za katere se zdi, da „dejstva“ pojasnjujejo, ko je enkrat v prihodnosti na voljo bistveno več materiala. Deli novega pojmovanja specificirajo možne explananda in explanata in tako nadaljnjemu raziskovanju določajo smer. Morda jih je treba obražati za zmeraj, če je novi sistem nepopoln (tako se je zgodilo v primeru kvantne teorije, ki za svojo dopolnitev potrebuje klasične pojme). Ali so v novo teorijo vgrajeni kot teoremi, ki vodijo k novi definiciji temeljnih izrazov predhodne teorije (to se je zgodilo v primeru Galilejeve kot tudi relativnostne teorije). V obeh primerih je kršena zahteva, da se mora resničnostna vsebina starejše teorije, kot se je pojavljala, ko je bila teorija še vladajoča, pritegniti v resničnostno vsebino teorije naslednice.

Povzemino: kamor koli pogledamo, katere koli primere opazujemo, se izkaže, da načela kritičnega racionalizma (jemlji falsifikacije resno; povečaj vsebino; izogibaj se ad hoc hipotezam; „bodi pošten“ – kar koli že utegne to pomeniti; itd.) in toliko bolj načela logičnega empirizma (bodi natančen; baziraj svoje teorije na meritvah; izogibaj se nejasnim in nestabilnim mislim; itd.) dajejo nepravilne prikaze razvoja znanosti v preteklosti in znanost v prihodnosti lahko samo ovirajo. Dajejo nepravilen prikaz znanosti, ker je ta veliko „površnejša“ in „iracionalnejša“ kot njena metodološka zrcalna slika. In morajo jo ovirati, ker – kot smo videli – poskus narediti znanost „racionalnejšo“ in ekzaktnejšo lahko vodi samo k njenemu propadu. Razkorak med znanostjo in metodologijo, ki je povsem očitno zgodovinsko dejstvo, kaže torej slabost metodologije in morda tudi „zakonov razuma“. Kajti, kar se v primarjavi z njimi pojavlja kot „površnost“, „kaos“ ali „opotunizem“, ima izredno pomembno funkcijo pri

in Poincare, in implikacije Lorentzove zastavitve na atomarni nivo (elektronska teorija kovin) so ostale enako nepojasnjene. Šele postopoma jih je nadomestila kvantna teorija: Lorentz je bil „šibkejši“ ne od enega, temveč vsaj od dveh različnih in medsebojno inkomenzurabilnih programov. Lakatos v svoji odlični rekonstrukciji razvoja kopernikanskega raziskovalnega programa od *Commentariolus* do *De revolutionibus* ugotavlja progresivne spremembe, vendar samo ker pusti ob strani vse dinamične in optične probleme in se preprosto osredotoči na kinematiko. Ni čudno, da imata Zahar kot tudi Lakatos vtis, da je vsebinski pogoji še vedno izpolnjen. Prim. tudi mojo kratko pripombo Zahar on Einstein, *British Journal for the Philosophy of Science*, marec 1974.

37 Prim. *Problems of Empiricism*, 2. del, 9. raz. in 10.

razvoju teh pravih teorij, ki jih danes štejemo za bistvene sestavine našega spoznanja narave. Ti „odkloni“, te „napake“ so predpogoji napredka.

Spoznanju omogočajo obstanek v kompliciranem in težavnem svetu, v katerem živimo, in nam omogočajo ravnati svobodno in srečno. Brez „kaosa“ nobenega spoznanja. Brez pogostega oddaljevanja od razuma nobenega spoznanja. Ideje, ki danes tvorijo ravno temelj znanosti, obstajajo le zato, ker so obstajale tudi takšne stvari kot predsodek, domišljavost, strast in podobno; ker so se postavile razumu po robu; in ker se jim je pustilo svojo pot. Treba je torej sklepati, da se tudi znotraj znanosti razumu ne more in ne sme priznati vsevladje, da ga je treba v korist drugih instanc nadigrati ali izključiti. Ni niti enega pravila, ki bi v vseh okoliščinah ostalo veljavno, in niti ene instance, na katero se lahko vedno sklicuje.

Sedaj ne smemo pozabiti, da je bil ta rezultat dosežen pod predpostavko, da znanost — tako kot jo danes poznamo — ostaja nespremenjena in da so njene metode merodajne tudi za njen prihodnji razvoj. Če se znanost predpostavi, razum ne more biti zaobsežen in nerazum ne izključen. Ta posebna svojstvenost razvoja znanosti močno govori za anarhistično spoznavno teorijo. Vendar znanost ni nedotakljiva. Nje lastne omejitve (in veliko je takih, ki jih seveda ni lahko formulirati) niso nujne za splošna, sistematična in uspešna pojmovanja sveta. Obstajajo miti, obstajajo dogme teologije, obstaja metafizika in obstajajo mnoge druge možnosti, da se konstruira slika sveta. Jasno je, da plodna izmenjava med znanostjo in takšnimi „neznanstvenimi“ pojmovanji sveta anarhizem potrebuje še bolj kot znanost sama. Anarhizem torej ni le možen, temveč nujen tako za notranji napredek znanosti kot tudi za razvoj naše kulture v celoti. In tako se priključi razum vsem tistim abstraktnim duhovom, kot dolžnost, morala, resnica, in njihovim konkretnjšim predhodnikom, bogovom, ki so nekoč služili za zastraševanje ljudi in za omejevanje njihovega svobodnega in srečnega razvoja: izumre ...

Prevedel Slavko Hozjan

Uredniška opomba:

+ Tekst je izbor iz Fayerbandove knjige *Against Method* (Verso Edition 1975) in sicer, 12., 13., 14. in 15. poglavje, preveden po razširjeni nemški izdaji (Wider den Methodenwang — Skizze einer anarhistischen Erkenntnistheorie, Suhrkamp 1976).

Kombiniran dostop k razumevanju dinamike teorij

Wolfgang Stegmüller

1. Uvodna pripomba

Izraz kot formalna obdelava — že celo izraz sistematska obdelava — se danes pogosto uporablja kot oznaka za semantične analize teksta v formalnem jeziku. Do določene stopnje se strinjam s stališči J. C. C. McKinseya in P. Suppesa, da je ta naravnost „odgovorna za pomanjkanje bistvenih napredovanj v teoriji znanosti“.¹ Ta samoomejitev na umetne jezike filozofe namreč sili, da se zadovoljijo s *fiktivnimi primeri*, ki se jih da formalizirati v jeziku prve stopnje, medtem ko se prepusti *primere iz dejanske znanosti zgodovinarjem*. Razen teh pomislekov proti prečenju formalizacij, imam pomisleke tudi proti ravnanju marsikaterih filozofov znanosti, ki potegnejo *precej poenostavljeno paralelo med poslošitvami v pogovornem jeziku in naravnimi zakoni* in s tem začrtajo okrnjeno sliko znanstvenih teorij. Primitivne analogije so — čeprav iz povsem drugih razlogov — ravno tako slabe kot primitivni jeziki.

Če se n. pr. osredotočimo na dejstvo, da so fizikalne trditve večinoma formulirane kot striktni univerzalni stavki ali kot kombinirani univerzalni in eksistencialni stavki, lahko spregledamo nekaj drugega, namreč, da takšne trditve uporabljajo bolj ali manj komplicirane matematične strukture. Kot bomo videli, je ta aspekt izredno pomemben in govori *proti* običajni identifikaciji fizikalnih teorij s hipotetičnimi domnevami. Po mojem mnenju delajo teoretiki znanosti pogo-

+ Tekst je bil prvič objavljen v reviji *Theory and Decision* 1978. Preveden je po nemški verziji, objavljeni v knjigi: W. Stegmüller, *Neue Wege der Wissenschaftsphilosophie*, Springer-Verlag 1980.

1 N. d. /7/, 22.

sto še tretjo napako. Ta obstaja v napačni domnevi, da *smo si matematično in fizikalno razumevanje naravoslovnih teorij pridobili že s tem, da smo vzeli te teorije na znanje. Edino kar manjka, je uporabna filozofska interpretacija*. Ne glede na vprašanje, če sploh obstaja ostra razmejitev med matematičnim in fizikalnim razumevanjem na eni in filozofskim razumevanjem na drugi strani, prvo razumevanje v večini primerov nikakor ni zadovoljivo. Razen tega pri fizikalnih teorijah ne zadošča, da se navedejo eksaktne in adekvatne aksiomatizacije. Čeprav so takšne sicer vsekakor koristne in pomembne, ker lahko z njihovo pomočjo spoznamo osnovne matematične strukture teorij, je vendarle zaenkrat nerešeno vprašanje enako pomembno — *kako moremo s pomočjo tovrstnih struktur formulirati sistem empiričnih hipotez*. J. D. Sneed je k temu nazadnje omenjenemu problemu prispeval nova in zanimiva spoznanja.² S tem je pokazal na nekatere zanemarjene razlike med matematičnimi in fizikalnimi teorijami. Njegovi rezultati prispevajo nadaljnje razloge proti temu, da bi se pri sistematični obdelavi fizikalnih teorij posnemal postopek matematike. Prvotno ni hotel storiti ničesar drugega, kot pripraviti nov TM-aparat⁺⁺, da bi razrešil razred medsebojno povezanih problemov glede strukture fizikalnih teorij in njihovih empiričnih trditev. Ta aparat se je izkazal kasneje kot zmogljiv instrument za razjasnitev nekaterih skrajno spornih filozofskih vprašanj glede znanstvenih teorij. Tvegam celo napoved, da tvorijo njegove ideje najboljše sedanjo osnovo za premostitev med sistematsko ali simhrono in historično ali diahrono orientirano teorijo znanosti. V naslednjih razdelkih bi rad poskusil to trditev podkrepiti z eksplikacijo nekaterih pojmov T. S. Kuhna in I. Lakatosa. Razen tega upam da bodo sledeča razmišljanja povečala občutljivost proti „monizmu racionalnosti“, ki neizogibno vodi v kliše.

2. Pojem teorije v strukturalističnem pojmovanju

Nov način gledanja na teorije bi hotel po možnosti skicirati z malo tehnične rabe. To bi utegnilo uspeti najbolj tako, da poskusim opisati najpomembnejše stadije historičnega razvoja te zastavitve. Prvi korak v tej smeri je obstajal v tem, da so logiki — posebno P. Suppes — predlagali, da se *aksiomatizacija teorije indentificira v vpeljavo TM-predikata*. Aksiomatizirati neko teorijo po tej metodi pomeni vpeljati izraz oblike „ x je P “ (npr. „ x je grupa“, „ x je klasična mehanika“), pri čemer tako imenovani aksiomi tvorijo elemente definicije „je P “. Pri fizikalnih teorijah označuje predikat „je P “ *matematično strukturo*, ki jo bomo za trenutek imenovali *osnovna struktura teorije*. Onosvna struktura zadošča za vsa razmišljanja, ki se ukvarjajo z matematično platjo teorije. Toda nematematična teorija mora ob tem „formalnem“ delu vsebovati „neformalni“ del, ki predstavlja *aspekt aplikacije* teorije. Nadalje je E. W. Adams predlagal (1), da se teorija rekonstruira, kot da obstaja iz dveh delov; prvič: pravkar omenjena osnovna struktura — imenovana „karakteristična lastnost“ — in drugič: množica „*intendiranih interpretacij*“. (To idejo bomo prevzeli in kasneje

⁺⁺ Kratica TM je oznaka za prevod besede „mengentheoretisch“ (ang. set-theoretic). Zaradi neustaljenosti slovenskega termina za ta pojem in nujnosti ohranitve preciznega pojmovnega izraza v tekstu, je njena uporaba vsaj delno upravičljiva. Pri izdelavi adekvatnega slovenskega termina bi se ob pomenu (tj. označitvi odnosa pripadnosti k teoriji množic, ki zadeva njene lastnosti) morale upoštevati že uveljavljene pojmovne distinkcije med sorodnimi izrazi (teoretičen, teoretski, teorijski).

² J. D. Sneed, n. d. /22/. V n. d. /29/ sem poskušal to nekoliko poenostavljeno ponoviti.

sledili jezikovni rabi logikov in matematikov, ki zmeraj rekonstruirajo neko entiteto, ki obstoji iz dveh delov, kot *urejen par*.) Sneedova zastavitev je vsaj v prvem približku rezultat različnih dopolnitev in preoblikovanj te sheme. Oglejmo si najprej drugi del. Če bi radi izsledili, katere aplikacije šteje avtor fizikalnega dela kot razpoložljive, potem si moramo ogledati primere in naloge za vajo, ki jih je navedel. Pri tem ugotovimo, da vsaka taka teorija vsebuje *številne aplikacije*, izmed katerih mnoge obstajajo istočasno. Njihova pomembna lastnost je, da ne eksistirajo v samozadostni izolaciji, neodvisno ena od druge, temveč se *deloma prekrivajo*. Kot bomo videli, pozvrača prav to dejstvo obojestranskih „križnih povezav“ različnih aplikacij nadaljnji problem in komplicira tako matematično strukturo kot tudi empirične hipoteze, ki se dajo formulirati z osnovno strukturo. Zaenkrat bomo samo zabeležili, da ne moremo govoriti o *tej* aplikaciji, temveč samo o celi *množici I* *intendiranih aplikacij*. V 4. razdelku bomo naleteli na nenavadno lastnost te množice *I*. V nasprotju s „predmetnimi področji“ v logiki in matematiki *I* ni nič končnega, ekstenzionalno zaključene, temveč je *odprta* množica. Ekstenzionalno je podana zgolj podmnožica I_0 od *I* – tista s *paradigmatiskimi aplikacijami* teorije. Lahko si predstavljamo nastanek *I* tako, da je začela kot I_0 in se je z razvojem teorije postopoma bolj in bolj širila preko I_0 . Sedaj se lotimo osnovne strukture. Tu zadošča čisto ekstenzionalni premislek. Zato jo lahko – vsekakor v prvem koraku – identificiramo s celokupnostjo predmetov, ki ji zadoščajo, torej z *množico M* *modelov* aksiomatizirane teorije. Če se odmislijo „pravi“ aksiomi kot taki, toda obdrži se celokupen teorijski aparat teorije, se ohrani običajno bistveno obsežnejša *množica M_p* *možnih modelov teorije*.

Razlikovanje med teorijskim in neteorijskim vodi do nadaljnje posebnosti Sneedovega formalizma. Sneedovo pojmovanje, ki ga v principu sprejemam, se temeljno odmika od pojmovanja večine drugih filozofov, predvsem od pojmovanja empiristov; zato se moramo za nekaj časa zaustaviti pri njem. Danes se običajno razlikuje med pojmi opazovanja in teorijskimi pojmi. Kot je videti, je bil Y. Bar–Hillel prvi, ki je podaril, da to razlikovanje ne predstavlja pač nič drugega kot nejasno povezovanje dveh različnih dihotomij – namreč dihotomije *opazljivo* – *neopazljivo* na eni in dihotomije *teorijsko* – *neteorijsko* na drugi strani. S to domnevo je Bar–Hillel anticipiral en aspekt Sneedovega pojmovanja teorijskih pojmov. Splošna lastnost, ki jo pojem mora imeti, da ga lahko upravičeno označimo „teorijski“, je indirektno vsebovana v tem, kar lahko imenujemo Putnamov izziv. H. Putnam je kritiziral že več desetletij potekajočo diskusijo o „teorijskih pojmi“, ki se ni spuščala v vprašanje, „kaj neki je sedaj *pravzaprav* karakteristično za takšen pojem“, v kakšnem smislu torej teorijski pojem „izvira iz znanstvene teorije“ (Putnam, n. d. /21/, 243).

Točno na to vprašanje poskuša sedaj Sneed zadovoljivo odgovoriti. Njegov *kriterij teorijskosti* bi lahko imenovali „funkcionalistični“, ker se nanaša na rabo v aplikativni teoriji nastopajočih pojmov. Povsem grobo lahko rečemo: Če se da odgovoriti na vprašanje, ali je pojem, ki se pojavlja v teoriji *T*, aplikabilen v določeni situaciji – brez predpostavke, da ima ta teorija *T* druge uspešne aplikacije, potem je ta pojem *glede na T* *neteorijski*. Sicer je *teorijski glede na T* ali *T-teorijski*. Posebej je treba jemati funkcijo kot *T*-teorijsko, če vsi poskusi za določitev njene vrednosti predpostavljajo, da velja *ta teorija T* v nekaterih njenih intendiranih aplikacijah. *Poskušal bi pojasniti nekatere pomembne konsekvence tega novega pojmovanja teorijskosti*. Carnap je večkrat poudarjal konvencionalno komponento, ko je potegnil mejo med „teorijskim“ in „opazovalnim“. V določeni meri gre za – tako je dejal – rez v kontinuum. Bar–Hillel je prevzel to Carnapovo osnovno misel in jo prenesel na *obe* razdvojitvi, ki se jih mora po

njegovem pojmovanju razlikovati – ta med opazljivim in neopazljivim in ta med teorijskim in neteorijskim. Za zadnjo predpostavljene 'kontinuum' prav gotovo ne more ekstirati, če pod „teorijskim“ razumemo „*T*-teorijsko“ v smislu Sneed. Lahko gremo celo korak naprej in trdimo, da *nobena* karakterizacija teorijskosti ki zadošča Putnamovemu izzivu, ni združljiva s predstavo „reza v kontinuum“. To ima povsem enostaven razlog. Vsaka znanstvena teorija vsebuje *končno* število osnovnih pojmov. V večini primerov jih je čisto malo (v Newtonovi formulaciji klasične mehanike so nekako trije). Mejo med teorijskim in neteorijskim je treba potegniti le za teh nekaj pojmov.

Tudi teza o konvencionalni komponenti ne more držati. Ker se namreč odloča po nekem kriteriju, ali gre pri pojmu za teorijski pojem ali ne, izjava oblike „*t* je *T*-teorijski pojem“ ni filozofski predlog, temveč je *empirična hipoteza* o dejanski rabi *t* pri zagovornikih *T*³.

Sneedovo pojmovanje teorijskosti povzroča problem, ki ga imenuje *problem teorijskih pojmov*: Ali se da matematični aparat teorije s svojimi teorijskimi funkcijami uporabiti za formulacijo *empiričnih* trditev? Videti je, da se odgovor glasi: Ne. Kajti privzeto, da predikat „*P*“ označuje osnovno strukturo od *T* in „*a*“, naj bi ime (ali oznaka) ene od aplikacij od *T*, potem ima empirična trditev od *T* nujno obliko

(1) „*a* je *P*“.

Če vsebuje sedaj *T* teorijske pojme, se lahko resničnostna vrednost od (1) določi samo, če se že predpostavi, da je izjava te oblike (1) resnična z istim predikatom „*P*“. Poskus, da bi preverili stavek oblike (1) glede na njegovo empirično resnico, vodi torej do neskončnega regresa ali kroga.

Na srečo lahko uidemo skeptičnim konsekvencam, da teorije, ki vsebujejo teorijske pojme, ne morejo služiti za formulacijo empiričnih hipotez. Lahko namreč zastopamo stališče, da stavki oblike (1) takšnih potez ne reproducirajo pravilno. Če se nadomesti teorijske funkcijske simbole z variablami in se postavi ustrezajoče eksistencialne kvantifikatorje na začetek na ta način nastale formule, preide (1) v svoj *Ramseyev substitut* (2). Za odločitev, ali je ta Ramseyev stavek resničen, je treba raziskati samo določene neteorijske predmete in ni potrebo dognati posebej vrednosti teorijskih funkcij. Torej tudi pri več pritiska na privzetek, da je že neka druga trditev oblike (2) resnična. S tem daje Ramseyevo pojmovanje možno rešitev problema teorijskih pojmov.

Lahko rečemo celo več: Dokler ni znana druga rešitev omenjenega problema, se prehodu od običajnega pojmovanja znanstvenih hipotez k Ramseyevemu pojmovanju ne moremo izogniti pod nobenimi okoliščinami. Zato tudi Ramseyeva pojmovanja ne smemo imeti za filozofski nadomestek v sili, temveč tvori element opisa dejanske rabe teorij v empiričnih znanostih. V luči te pojasnitve sledeča pasaža iz Sneedovega dela o rešitvi problema sploh ne zveni več skrivnostno: „... ta (namreč, ta opis znanstvenih teorij) ne potrebuje nobene obrambe pred očitkom, da je Ramseyeva metoda kakorkoli spoznavnoteoretsko sumljiva. Če empirični znanstveniki ne živijo po meri spoznavnoteoretskih predstav in prepričanj nekaterih ljudi, potem morajo ta prepričanja in predstave

3 Sicer pa je to eden od razlogov, zakaj bi jaz osebno dal prednost semantičnemu kriteriju – če bi tak obstajal –, ne pa tukaj opisanemu. Semantični kriterij bi dal filozofom odvezo od empiričnih trditev.

4 Ekzaktnejša formulacija je pri Sneedu, n. d. /22/, 38, ali pri Stegmullerju n. d. /39/, 63.

zagovarjati oni in ne jaz.⁴⁵ Zdaj se moramo vprašati, ali dihotomija teorijsko – neteorijsko učinkuje na karakterizacijo teorij s pomočjo TM-struktur.

Do zdaj smo opravili samo delitev predmetnega področja, čigar elemente smo imenovali modele: Razlikovali smo elemente od M (tiste, ki imajo pri sebi celoten teorijski aparat zadevne teorije in *tudi ubogajo njene osnovne zakone*) in te od M_p (z enako splošno kvaliteto, *toda ne da bi nujno ubogali osnovne zakone*). Zamislimo si sedaj, da odvezujemo elementom M_p vse teorijske sestavine. Preostale predmete bomo imenovali „*parcialni možni modeli*“; njihovo celokupnost označimo s simbolom M_{pp} . Kolikor se predikat „empirično“ uporablja kot simbol za „neteorijsko“, tvorijo *empirično opisljivi predmeti* – katerih obnašanje mora teorija pojasniti – podmnožico M_{pp} .

Za ponazoritev bomo kot primer pritegnili aksiomatizacijo klasične mehanike, ki so jo opravili McKinskey in ostali. Brez dokaza tukaj predpostavljamo, da sta v klasični mehaniki *sila in masa* teorijski funkciji, medtem ko je *krajevna funkcija* neteorijska funkcija. Tisti sistemi (to pomeni peterka, ki obstaja iz množice delcev, iz časovnega intervala in treh funkcij – mase, kraja in sile), ki izpolnjujejo vse aksiome teh avtorjev, *posebej drugi Newtonov zakon*, so modeli te teorije. Tisti, ki izpolnjujejo iste pogoje *z izjemo drugega Newtonovega zakona*, so možni modeli. In tisti delni sistemi od tega v katerih *po črtanju funkcij mase in sile* preostane le še *krajevna funkcija*, so parcialni možni modeli. Z intuitivnega stališča gre pri zadnjih za *čisto kinematične opise gibajočih se delcev*. Pri rabi predikata „empirično“, v smislu predzadnjega odstavka ne smemo spregledati, da je treba „neteorijsko“ vedno relativirati na določeno teorijo. Empiričnost opisov je popolnoma združljiva s trdivijo, da so le-ti v določenem smislu „obremenjeni s teorijo“. Predpostavljena teorija je lahko morda določena teorija prostorsko-časovnega merjenja. V vsakem primeru so osnova klasične mehanike *elementarnejše* teorije. Trenutno nam je treba samo zabeležiti, da drugo preoblikovanje TM–karakterizacije neke teorije T , ki vsebuje teorijske pojme, obstaja v tem, da se dvojno razlikovanje med možnimi modeli in modeli nadomesti z razlikovanjem treh razredov M_{pp} , M_p in M .

Kaj je „prava funkcija“ teorijskih pojmov? V okviru posameznih, zase vzetih aplikacij teorije ostaja skrita. In sicer je to razlog, da nespremenjeno, prvotno Ramseyevo pojmovanje ne funkcioniра. Teorijske funkcije lahko ustvarjajo sovisnost med deloma prekrivajočimi se aplikacijami, toliko kot je vrednost takšne funkcije pri *eni* aplikaciji odvisna od tiste pri *ostalih*. To intuitivno predstavo preciziramo z novim pojmom *stranskega pogoja*.

Razlikovanje med zakoni in stranskimi pogoji je tretja in najbrž najpomembnejša sprememba prvotne sheme. Zakoni vedno izključujejo določene možne modele iz tega, da bi postali *dejanski* modeli. Nasprotno pa stranski pogoji prepovedujejo določene *kombinacije* od možnih modelov ali *od* modelov kot nedopustne. Zato je treba razlikovati med *dvema vrstama struktur*, ki se v fizikalni teoriji uporabljajo. Ena velja v vsaki *posamezni* aplikaciji. Nanjo se misli, ko se govori o zakonih. Izključitev, ki jo povzroča druga vrsta strukture, vzpostavlja *križne povezave med različnimi aplikacijami*.

Označimo množico stranskih pogojev s „ C “. Potem je dobila prva sestavina teorije, ki smo jo na začetku razdelka imenovali osnovna struktura, določeno podobo in se da predstaviti kot (urejena) četverka $K = M_p, M_{pp}, M, C$, ki obstaja iz množice možnih modelov, parcialnih možnih modelov, modelov in stranskih pogojev. To sestavino imenujemo s Sneedom *jedro* zadevne teorije.

Večkrat sem govoril o ‚zakonih‘, ko je bil dejansko omenjen le en sam zakon, namreč osnovni zakon teorije, ki velja po zagovornikih teorije za *vsako* aplikacijo. Ta zakon se ekstenzionalno predstavi z množico M . Od tega je treba razlikovati specialne zakone, ki veljajo samo v *določenih* aplikacijah. Drugi Newtonov zakon je osnovni zakon in spada k jedru Newtonove teorije; nasprotno velja npr. Hookev zakon samo pri določenih aplikacijah te teorije. Razlikovanje med osnovnim zakonom in specialnimi zakoni nujno zahteva modifikacijo entitete, ki je označena kot „teorija“: Elementi tega, čemur smo do sedaj rekli teorija, se tako modifizirajo, da celota dobi podobo *hierarhične strukture iz elementov teorije*.⁶

Če bi upoštevali le Sneedove predlagane izboljšave Adamsove zastavitve, bi lahko identificirali fizikalno teorijo z urejenim parom K, I , kjer predstavlja I aplikativno in K matematično stran teorije. Zadnja je bila rekonstruirana kot jedro $K = M_p, M_{pp}, M, C$. Da ne bi za pravkar nakazano, toda še ne natančno opisano rekonstrukcijo specialnih zakonov, nastale terminološke nejasnosti, moramo za te predmete vpeljati novo in splošnejše ime: Imenujmo jih elementi teorije. Natančneje: X je *element teorije* kvečjemu tedaj, če je X urejen par $X = K, I$ z jedrom $K = M_p, M_{pp}, M, C$ in množico I tako, da je ICM_{pp} . Ta zadnji pogoj zagotavlja, da kot intendirane aplikacije pridejo v poštev le parcialni možni modeli.

Da bi sedaj vpeljali, v okviru teorije ‚veljavne, specialne zakone‘, moramo zakon pojmovati kot predmet z isto formalno strukturo kot teorija sama. Z drugimi besedami – specialni zakon je treba rekonstruirati kot ‚mini–teorijo‘ določene vrste⁷; v terminologiji prejšnjega odstavka torej – kot element teorije. Postopek za pridobitev specialnega zakona iz elementa teorije je *specializacija* tega elementa. Za predstavitev specialnih zakonov uporabljam enake simbole kot za sestavine elementa teorije, samo z apostrofom (npr. „ M' “ namesto „ M “). Najprej se iz množice M_{pp} parcialnih možnih modelov danega elementa teorije izbere neprazna podmnožica M'_{pp} . Ustrezno se določita podmnožici M' od M in C' od C . Množica intendiranih aplikacij specialnega zakona se da definirati kot $I' = I - M'_{pp}$ in M'_p se da vpeljati tako, da so njegovi elementi novi parcialni možni modeli (torej elementi od M'_{pp}), h katerim so dodane še teorijske funkcije.⁸ Izpeljana specializacija $\langle M'_p, M'_{pp}, M', C' \rangle, I' \rangle$ zrcali s tem formalno strukturo prvotnega elementa teorije.

Elementi teorije in njihove specializacije se dajo na ta način povezati v hierarhičen red, ali natančneje: Relacija specializacije proizvede *parcialni red (polred)* vseh teh množic. Takšna parcialno urejena množica se imenuje *mreža teorije* N .⁹ S tem torej reduciramo predmet, ki smo mu prvotno rekli „teorija“, na

6 Sneed v svoji knjigi /22/ združi specialne zakone in specialne stranske pogoje v en razred in jih uporablja samo pri opisu dinamičnega aspekta. ‚Razširjeno jedro‘ nastane s pridodatkom teh obeh predmetov jedru. Stabilnost teorije s spreminjajočimi se hipotetičnimi specialnimi zakoni je formalno predstavljena kot proces, pri katerem ostane jedro nespremenjeno, medtem ko se razširitve jedra stalno spreminjajo. Predložena rekonstrukcija, kjer so zakoni pojmovani kot specializacije elementov teorije, izvira iz pobude dr. W. Balzerja, Munchen.

7 To se sicer ujema s fizikalno jezikovno rabo, kjer je izmenoma govora o gravitacijskem zakonu ali gravitacijski teoriji.

8 Za točnejšo definicijo prim. Sneed, n. d. /24/. Definicije od D2 do D6 obsegajo ekvivalente tukaj intuitivno opisanim pojmom. Pri formalnem nasprotju pojmu specializacije se izrecno pazi na to, da se ne postulirajo zakoni, ki so izključeni že z danim jedrom K .

9 Bralci, ki se zanimajo za tehnične podrobnosti, ne smejo spregledati, da mreža praviloma ne kaže strukture drevesa in sicer zato ne, ker ‚spodnja sklenjenost‘ mreže nastaja

enega od mnogih elementov teorije, namreč na začetni element teorije od N . Samo njegova postavitev „na čelo mreže“ še spominja na njegovo odlikujočo se vlogo. Dajmo temu začetnemu elementu K, I ime: Naj se imenuje *osnovni element* ali *baza* $B(N)$ mreže N ; od tega se prvi člen imenuje *jedro baze* K_B . Do obogatitve teorije s pritegnitvijo novih in novih specialnih zakonov pride vedno na ta način, da se na primernih mestih pritegnejo v mrežo *dodatne* specializacije elementov teorije. V takšnih primerih govorimo o *izboljšavi* mreže teorije. Ta skica rekonstrukcije fizikalnih teorij in njihovih sestavin kot TM—struktur utegne zaenkrat zadostovati.

3. K trojnemu razlikovanju med teorijami, empiričnimi trditvami teorij in razpolaganjem s teorijo

Marsikateri bralec bo mogoče zdaj pričakoval, da bom običajno identifikacijo teorij s hipotezami poskušal nadomestiti z razdvojitvijo. Toda namesto tega se kot koristno izkaže *trojno* razlikovanje. *Teorije in mreže teorij* so strukture opisane vrste, toda niso stavki. Nasprotno morajo *empirične trditve ali empirične hipoteze teorij* seveda biti rekonstruirane kot stavki ali izjave. Ramseyevo pojmovanje nas celo sili k temu, da razumemo celotno vsebnost trditev teorije *kot en sam stavek* in ne kot razred stavkov.

TM—strukture kakor tudi stavke lahko pojmujeemo kot abstraktne predmete brez pragmatičnih aspektov. Takšni *pragmatični aspekti* se vključijo v pojem *razpolaganja s teorijo*. S tem mislimo določene človeške akte, ki upoštevajo — kakor govorni akti — *zgodovinske trenutke, osebe, njihova prepričanja*, kot tudi *podatke*, ki ta prepričanja *podpirajo*. Začel bom z nekaterimi opombami o formalni strukturi empiričnih trditev, ki temeljijo na teoriji. Razpravljanje o razlikovanju med teorijskim in neteorijskim je privedlo do razultata, da morajo vse empirične trditve fizikalnih teorij imeti Ramseyevo obliko.¹⁰ Če bi hoteli upoštevati vse v prejšnjem razdelku omenjene izboljšave, bi imel v okviru običajne formalno—jezikovne metode takšen Ramseyev stavek zelo komplicirano zgradbo. Nasprotno pa lahko s pomočjo že vpeljanega TM—aparata formuliramo Ramseyev substitut v veliko enostavnejši podobi — celo kot *atomarno izjavo*. Za to potrebujemo *funkcijo* A — „aplikacijo od“ —, ki je za jedra elementov teorije definirana kot možni argumenti in takšnemu jedru $K = \langle M, M_{pp}, M, C \rangle$ priredi določen razred podmnožic od M_{pp} .¹¹ Podmnožica od M_{pp} je element od $A(K)$, t. j. „aplikacija od K “, natančno tedaj, če se lahko vsakemu elementu te podmnožice doda teorijska funkcija tako, da (1) ta množica „teorijsko dopolnjenih parcialnih možnih modelov“ postane podmnožica od M (t. j. da vsi njeni elementi izpolnjujejo osnovne zakone), in da (2) celotna „lista“ teorijskih funkcij, ki se v teh dopolnitvah nahajajo, izpolnjuje stranske

v primeru različnih zakonov, ki niso specializacije eden drugega, toda veljajo v istem območju.

10 Ta močna trditev velja seveda le, če vodi (1) kriterij teorijskosti k „problemu teorijskih pojmov“ in (2) ni znan noben drug izhod iz težav kot Ramseyeva metoda. Pri tem je treba upoštevati, da sta ti obe predpostavki skupaj bistveno šibkejši kot trditve, da je Sneedova karakterizacija teorijskih pojmov zadovoljiva.

11 Točno formalno definicijo najdemo pri Sneedu, n. d. /24/, D3, B in D11. Ustrezne definicije v prvotnem okviru, kjer se razlikuje med jedri in razširjenimi jedri, so pri Stegmüllerju, n. d. /29/, 129 in 133, D 10 b.

pogoje C_i . Osnovna trditev neke teorije z bazo $\langle K, I \rangle$ je s tem stavek $I \in A(K)$.¹²

Sicer pa, kot je pokazal že primer, razlika med običajnim izjavnim konceptom teorij ni tako velika, kot najprej zgleda in kot jo je večina kritikov videla. Kajti prehod od 'strukture' k 'empiričnim trditvi' se načelno vedno vrši po shemi, da se od urejenega para $\langle K', I' \rangle$ preide k hipotezi $K' \in A(K')$. Da bi prišli do Ramseyeve formulacije *empirične trditve*, ki je povezana s celotno mrežo teorije N , je treba funkcijo A razširiti, tako da je aplikabilna na celotne mreže $N + \text{jeder elementov teorije}$. Empirična hipoteza, ki ustreza dani mreži N je izjava $(i)I + A(N +)$.¹³

Da bi se vsebina (i) reproducirala v pogovornem jeziku, je treba dodatno gledati mrežo N 'delnih teorij' (t. j. specialnih zakonov) K', I' med osnovnim elementom teorije $\langle K, I \rangle$. Empirična izjava postane nasledek trditve oblike $I \in A(K')$, od katerih je vsaka povezana z ustreznim delno teorijo, pri čemer prvi element tvori nasledek osnovne trditve $I \in A(K)$. In vse te trditve se dajo pojmovati tako, kot je bilo pojasnjeno v predzadnjem odstavku.¹⁴ Včasih bom imenoval izjavo oblike (i) tudi *močna trditev teorije*.

Ta skica zadošča, da se pokaže, kako se lahko teorijo (ali natančneje: mrežo elementov teorije) kot TM—strukturo razlikuje od empiričnih trditve te teorije. Toda to gotovo še ne zadošča za eksplikacijo Kuhnovega pojma normalne znanosti ali Lakatosevega pojma raziskovalnega programa. Naš aparat pač niti ne bi smel zadoščati za prikaz tega, kar praktično delujoč znanstvenik razume pod teorijo. V vseh teh primerih se misli nekaj veliko manj abstraktnega kot mreže teorije ali empirične hipoteze — namreč *določena vrsta spoznanja, ki je skupna znanstvenikom določene socialne skupine*.

Kot izhodišče za prikaz tega drugega aspekta znanosti bom vpeljal zdaj nov pojem. Podobno kot današnja filozofija jezika razlikuje med govornimi akti na eni strani in besedami ali stavki kot produktih teh aktov na drugi strani, tako razlikujem med *akti* razpolaganja s teorijo na eni strani, ter teorijami s svojimi empiričnimi trditvami kot *produkti* takšnih aktov na drugi strani. Pomembno za eksplikacijo pojma razpolaganja s teorijo ali zagovarjanja teorije je razlikovanje med tem, kar je za neko teorijo *bistveno*, in tem, kar predstavlja zgolj *akcidentalno značilnost*. Razlog za to razlikovanje je naslednji: Kar medsebojno združuje zagovornike ene in iste teorije, je dejstvo, da se držijo teorije kot take, čeprav povezujejo s to teorijo različne, celo ena z drugo protislovne hipotetične domneve. Da bi lahko nekoga označili kot njutnovca, se mora držati temeljnih principov tega, kar smo označili za Newtonovo teorijo. Kljub temu se lahko od ostalih njutnovcev razlikuje glede mnogih specialnih fizikalnih predpostavk in prepričanj. S tem je že postalo jasno, zakaj bomo v nadaljevanju razen pritegnitve pragmatičnega aspekta pozorni tudi na osnovni element ali na bazo $\langle K, I \rangle$. Vse bistvene značilnosti teorije, katere mreža se začne z osnovnim elementom, so v tem vsebovane. Nadalje moram govoriti še o tem, kar sem imenoval 'metoda paradigmatških primerov'. To bo vodilo k boljšemu razumevanju pojma paradigme, kot ga uporablja T. S. Kuhn.

12 Običajno je ta osnovna trditev prazna ali 'skoraj prazna'.

13 Ker se da ta zelo dolg in kompliciran Ramseyev stavek pisati tako, kot da bi bil atomarna izjava, sem n. d. /29/ poskusno uporabljal predikat „makrologičen“, ki se da aplicirati na takšne in podobne TM-formulacije.

14 V n. d. /29/, 98 in 102, sem poskušal neposredno prevesti jezikovno Ramseyevo formo v pogovorni jezik.

4. Paradigme, razpolaganje s teorijo in 'normalna znanost'

Predstavitev strukturalističnega pojmovanja znanstvenih teorij (non-statement view) v razdelku 2 je bila enostranska. V glavnem sem se osredotočil na analizo prve sestavine elementa teorije $\langle K, I \rangle$ in zanemaril s tem aplikativno stran teorij. Glede na spreminjanje teorije se namreč množica I intendiranih aplikacij v pomembnem pogledu razlikuje od vseh ostalih komponent mreže teorije. Ostali deli, ki so vsi brez izjeme matematične strukture in podstrukture, se pojavljajo in zopet izginjajo. Nasprotno pa ima množica I svoje izhodišče v dani podmnožici I_0 paradigmatiskih primerov.

Povsem korektna ta udarna karakterizacija razlike K' -ja in I' -ja vsekakor ni. Kajti tudi prihajanje in odhajanje matematičnih struktur ne sledi poljubno, marveč vse spremembe mreže predpostavljajo, da ostane jedro baze K_B nespremenjeno. Vendar se lotimo zdaj na kratko odnosa I do paradigmatске podmnožice I_0 . Karakterizirati neko množico S s pomočjo paradigmatiskih primerov pomeni grobo rečeno naslednje: Najprej se poda lista elementov S_0 , podmnožice od S .¹⁵ Neodvisno od vprašanja, ali imajo elementi S_0 skupno lastnost ali ne, sledi zaključek, da se iz nje ne odstrani noben objekt. S tem, da je predmet element diferenčne množice $S - S_0$, mora imeti bistveno število lastnosti skupno z 'mnogimi' ali 'skoraj vsemi' elementi S_0 .¹⁶ Nedoločeno izrazov, ki stojita v metaforičnih narekovajih, ni odpravljiva. Zadeva le lastnost, biti element od $S - S_0$. Nedoločeno se pojma paradigmatškega primera ne dotika, kajti le-ta tvori naše orodje za precizacijo obravnavane vrste nedoločenosti.

V obravnavanem primeru je I_0 množica paradigmatiskih primerov za intendirane aplikacije, ki jih je navedel tvorec ali tvorci teorije.¹⁷ Vse spremembe območja I intendiranih aplikacij osnovnega elementa teorije morajo izpolnjevati pogoj $I_0 \subset I$. Z drugimi besedami, množica paradigmatiskih primerov mora biti podmnožica vseh samo možnih intendiranih aplikacij. To seveda ne izključuje realne prekršitve pogoja. Pomeni zgolj, da ta zahteva spada k definiciji identitete zadevne teorije. Newtonovi paradigmatiski primeri za njegovo teorijo so: sončni sistem in njegovi delni sistemi (npr. zemlja-luna, Jupiter in njegove lune, kometi), bibavica, prosto padajoča telesa v bližini zemeljske površine, nihanja. Kakega fizika ne bi šteli za njutnovca, če bi katero od teh področij izključil iz množice intendiranih aplikacij svoje teorije.

Zgoraj omenjena nedoločenoost se kaže v nemožnosti, da bi se podali natančni nujni in zadostni pogoji za vsebovanost v I -ju. Toda duhovna gibljivost znanstvenika, ki dela z danim jedrom, zdaleč odtehta to pomanjkljivost. Vsakodnevno znanstveno delo obvaruje ali pred stagnacijo ali pa pred tem, da bi se zahtevali nadčloveški napori.

Pod 'danim' jedrom razumemo prvo od obeh sestavin osnovnega elementa $B(N)$, ki je skupen celotni mreži teorije N . Krstili smo ga že „jedro baze K_B “ osnov-

15 Natančneje v mojem delu /29/, II. pogl., 4. razdelek. „Kaj je paradigma?“

16 Tukaj se ne morem spuščati v vprašanje, kateri dejavniki določajo to podobnost. Zadostovati utegne namig, da odločujoči dejavnik v pričujočem primeru ni toliko intuicija z ozirom na podobnost predmetov na splošno, kot pa nasprotno predpostavka znanstvenikov, ki delajo z jedrom K_B in njegovimi specializacijami – glede na lastnosti, ki jih morajo imeti vsi fizikalni sistemi, če naj postanejo aplikacije teh matematičnih struktur.

17 Ta zahteva, ki izhaja od utemeljitelja (ali utemeljiteljev) teorije, v predlagani liberalizaciji C.—U. Moulinesa ni več vsebovana. Primerjaj k temu n. d. /33/, 5. paragraf.

nega elementa teorije T_b . Jedro baze je druga sestavina definicije *identitete* teorije; kajti vsebuje osnovne zakone kot tudi splošne stranske pogoje. Pravkar sem označil identiteto teorije s pomočjo sestavin K_b in I_0 . Vendar s čim se določa identiteta K_b ? To vprašanje postavlja T. S. Kuhn v svojih kritičnih opombah k novi zastavitvi v n. d. /13/. Da je to dejansko pomembno vprašanje, si je lahko pojasniti: po tem, ali se specialni zakon G prišteva h K_b ali ne, predstavlja opustitev tega zakona in njegova nadomestitev z drugim nekaj, kar bi se označilo kot znanstvena revolucija ali kot gola sprememba poteka normalne znanosti. Zato se bom nekaj časa zadržal pri tem vprašanju. Moj načelni odnos do njega zgleda nekako takole. Prvič je treba z logičnega stališča pogosto razlikovati *različne* teorije, kjer fiziki kot tudi zgodovinarji govorijo o eni in isti teoriji. Drugič obstaja v vsakem primeru ne samo *en* temveč *več* razlogov za to, da se dana teorija okarakterizira na določen način. Za ilustracijo bomo pritegnili Newtona. Ne moremo govoriti o Newtonovi teoriji, temveč je treba razlikovati med tremi Newtonovimi teorijami N_1 , N_2 in N_3 .

N_1 imenujem Newtonovo *osnovno teorijo*; to je *klasična mehanika delcev v Newtonovi formulaciji*. Dodatek 'v Newtonovi formulaciji' je nujen; kajti kar je z vidika fizika samo 'druga formulacija' iste teorije, je v dejanskosti druga teorija. (Tako je npr. Lagrangeova verzija *druga* teorija, ker so njeni teorijski osnovni pojmi drugi. To naj bi služilo hkrati kot ilustracija prve zgornje točke.) N_2 – *klasična Newtonova mehanika delcev* – sledi iz N_1 s pridodatkom principa actio-rectio, torej tretjega zakona. In N_3 – *teorija gravitacije* – sledi iz N_2 po pridodatku dveh znanih nadaljnjih principov, ki skupaj tvorijo tako imenovani 'gravitacijski zakon' (prim. n. pr. n. d. /22/, 140 in 141, ali n. d. /29/, 115 – (c) in (d)).

Kar zadeva drugo zgornjo točko, bi razlikoval med naslednjimi razlogi: (1) *logično-matematičnimi*, (2) *empiričnimi in/ali pragmatičnimi*, (3) *splošno spoznavnoteoretskimi*, (4) *specialnimi spoznavnoteoretskimi, ki imajo opravka z jedrom baze teorije*, in (5) *zgodovinskimi razlogi*. Na primer razlog, ki so ga navedli McKinsey in ostali, po katerem tretjega zakona ni potrebno vpeljati v aksiomatizacijo klasične mehanike delcev, spada v ta prvi razred. Ker se tretji zakon ne uporablja pri vsaki aplikaciji in gravitacijski zakon ne pri vsaki aplikaciji Newtonove mehanike delcev, je treba razlikovati vse tri teorije N_1 , N_2 in N_3 po (2). Ker mora jedro baze teorije pokazati nekatere dosežke tako imenovane korespondenčnega pravila starih empiristov, bi morali biti osnovni zakoni *povezujoče točke* vseh pojavljajočih se teorijskih in neteorijskih pojmov. To je argument v smislu (3) za razlikovanje med N_1 in N_2 ; kajti samo drugi in ne tretji zakon (ki vsebuje zgolj funkcijo sile) je takšna povezujoča točka. In kot sem že izpeljal, so natančno osnovni zakoni fizike 'skoraj prazni'. Tudi to zadeva drugi, toda ne tretji zakon in se zato lahko navede kot argument v smislu (4) za razlikovanje med N_1 in N_2 . Končno vemo iz zgodovine, da se je 'Newtonska fizika' znašla v težavah, ker je bil tretji zakon nezdržljiv s teorijo elektromagnetizma. Kljub temu ne imenujemo samo tistih fizikov, ki so to spoznali, 'njutnovci'. Tako bi jih tudi označili, če bi rešitev težav našli z *opustitvijo tretjega zakona*! Obstaja torej celo argument v smislu (5) za razlikovanje med N_1 in N_2 . Skupaj vzeto lahko različni razlogi terjajo določeno identifikacijo dane teorije. V konkretnem primeru se takšni premisleki iztečejo v nič manj kot v to, da ni nič manj kot pet vrst razlogov za vključitev *drugega in samo drugega zakona* v Newtonovo osnovno teorijo; da se ga torej (skupaj z ekstenzivnostjo funkcije mase kot najsplošnejšega stranskega pogoja) enači s tem, kar smo v strukturalistični terminologiji imenovali jedro baze teorije. Podobno kot sprememba podmnožice I_0 intendiranih aplikacij bi se torej (celotna ali

delna) nadomestitev K_b z drugim jedrom iztekla v nadomestitev dane teorije z drugo. Da neka oseba p v času t zagovarja teorijo T z intendiranimi aplikacijami I ali s takšno teorijo razpolaga, se da zdaj v približku eksplicirati z naslednjimi pogoji:

1. Obstaja oseba (skupina oseb) I_0 , ki je določila jedro baze K_b in množico I_0 paradigmatiskih primerov ('paradigmo' $\langle K_b, I_0 \rangle$ teorije);
2. p_0 je prvič uspešno aplicirala mrežo N znotraj K_b na množico I z $I_0 \subseteq I$;
3. p akceptira množico I_0 paradigmatiskih primerov;
4. p pozna v času t mrežo teorije N z bazo $B(N) = T_b = K_b, I$ z $I_0 \subseteq I$, in on ve o I mreži jedra N^* , ki spada k N , da $I \subseteq A(N^*)$;
5. p ve v času t , da bi na eni strani razširitev I v času t nujno slabila mrežo N (zaradi pritiska za opustitev specialnih zakonov ali specialnih stranskih pogojev), in da na drugi strani izboljšava N v času t zmanjšuje obseg intendiranih aplikacij;
6. p veruje, da obstaja izboljšava N , ki se ne da aplicirati samo na I , temveč tudi na množice, v katerih je I pristno vsebovana.

Nekatere izraze v tem opisu akta zagovarjanja teorije je potrebno pojasniti. Oslabiti mrežo N pomeni, odpovedati se določenim specializacijam (npr. določenim specialnim zakonom in/ali stranskim pogojem), ki so bile uporabljene pri oblikovanju N . Izboljšati mrežo pomeni — kot je bilo že prej nakazano — vključiti nadaljnje specializacije. Da nekdo nekaj ve, pomeni: On veruje v to in ima podatke, ki to verovanje podpirajo. Razširjena ali liberalizirana verzija tega pojma razpolaganja s teorijo izboljšuje razumevanje pojma normalne znanosti T. S. Kuhna. Zveza med obema pojmomoma se lahko formuliра takole: Več oseb pripada k enaki normalno-znanstveni tradiciji kvečjemu tedaj, če zagovarjajo enako teorijo. 1. in 2. točka se nanašata na zgodovinski izvor teorije; 3. točka formuliра zgodovinsko kontinuiteto med tvorcem teorije in vsemi ostalimi zagovorniki; 4. točka opisuje empirično znanje in empirične trditve zagovornika teorije; 5. točka ponavlja misel, da poskuša zagovornik teorije 'iz nje potegniti najboljše', t. j. trditi čim več; 6. točka nazadnje označuje verovanje 'normalnega znanstvenika' v napredek — tako v teorijski, ki obstaja v nadaljnjih izboljšavah mreže, kot tudi v empirični napredek, ki se kaže v razširitvah množice I .

Na drugi strani definicije izrazov „zagovarjati teorijo“ oziroma „normalna znanost“ ne vsebujejo nobene opredelitve kakršnih koli specialnih hipotez. Če se sodobna interpretacija v principu akceptira, postane tudi proti Kuhnu pogosto izrečeni očitke, da podtika normalni znanosti iracionalno obnašanje, neveljaven. Istočasno omogoča pojem razpolaganje s teorijo, da zagovorniki le-te verujejo v medsebojno nezdružljive hipoteze. Nadalje je vzpostavljeno tudi skladje z osnovno zahtevo falsifikacionizma, namreč, da je treba empirične hipoteze opustiti, brž ko so učinkovito falsificirane. Ostra ločitev med teorijo in njenimi empiričnimi trditvami naredi Popperjevo in Kuhnovo pojmovanje medsebojno združljivo; vsaj v enem pomembnem pogledu. Če morda kak raziskovalec hipotetično privzame neki zakon sile in se ta ne potrdi, ker ne omogoča pravih predvidevanj, ga mora opustiti, če se pusti voditi umu (Popper). Če pa za ta neuspeh krivi teorijo, potem se obnaša — v skladu s Kuhnovo opazko — kot slab mizar, ki išče krivdo v svojem orodju.

Moglo bi se ugovarjati, da poskus eksplikacije pojma normalne znanosti predpostavlja, da ima beseda „teorija“ v kontekstu „zagovarjati teorijo“ približno enak pomen kot Kuhnov izraz „paradigma“ in da ta implicitna sinonimnostna trditev

ne ustreza dejstvu. Pred časom je predlagal Sneed v n. d. /25/ vpeljavo pojma teorija Kuhna, ki upošteva bistveno več aspektov tega, kar Kuhn označuje kot paradigma. *Teorija Kuhna* je četverka $\langle T_b, I_0, N_p, N \rangle$ iz osnovnega elementa teorije T_b z jedrom baze K_b ; množice I_0 paradigmatskih primerov; paradigmatske delne mreže N_p (ta predstavlja tisto delno strukturo, ki je vsebovana v vseh v zgodovini teorije uporabljenih mrežah); in nazadnje iz razreda vseh mrež teorije, katere osnovni element je T_b in ki vsebuje paradigmatsko mrežo kot svoj del. Ali bi mogli dosedanje zastavitve poenostaviti s tem, da bi izhajali iz tega pojma in „razpolaganje s teorijo“ definirali kot *akt*, katerega *produkt* je teorija Kuhna? Na žalost vsebuje Sneedov pojem teorija Kuhna tako rekoč mešanico „bistvenih“ in „akcidentalnih“ sestavin. Samo prve služijo za *identifikacijo* teorije kot *določene*, medtem ko zadnje „preko golega zgodovinskega naključja“ pristopajo k razvoju glavne teorije. Tako bi mogel specialni zakon sile pripadati k N_p od T , ker v teku zgodovine za T ni bil nikoli vprašljiv. Ovrženje in nadomestitev tega zakona z nekim drugim nas ne bi silila reči, da bi znanstveniki po tej reviziji zagovarjali drugo teorijo, temveč samo, da je razvoj *ene in iste* teorije dobil *drugačen* zasuk. Zato se mi zdi, da se je bolje zadovoljiti z že uporabljano, skromnejšo rekonstrukcijo Kuhnovega pojma *paradigme*. Po njej je paradigma *entiteta, ki obstaja iz teorijske in empirične komponente*: teorijska komponenta je jedro baze K_b , medtem ko je *empirična* komponenta identična z množico I_0 paradigmatskih primerov.

5. „Obremenjenost opazovanj s teorijo“. Holizem in racionalnost

Izrazi kot „obremenjenost opazovanj s teorijo“, „prepojenost opazovanj s teorijo“ ali „odvisnost opazovanj od teorije“ zakrivajo temeljno nejasnost. Da bi jo odstranili, bomo privzeli, da se v določenem kontekstu govori o *specialni* teoriji T kot tudi o *specialnih* podatkih opazovanja, ki za T niso irelevantni. Če nekdo sedaj zagovarja tezo, da so ti podatki – kot *vsi* empirični podatki – obremenjeni s teorijo, ga vprašajmo, *katero* teorijo misli. Vzemimo, da odgovori, da podatki opazovanja niso nikoli „teorijsko nevtralni“, ker vanje vedno vstopajo *nekateri* teorijske in hipotetične sestavine. V predloženem primeru bi se lahko izkazalo, da pripadajo te hipoteze k neki od T *različni* teoriji. Imenujmo to *šibka oblika* teze o obremenjenosti s teorijo. Ta ne vodi do nobenih posebnih spoznavno-teoretskih težav; *kajti glede na našo teorijo T so ti podatki še vedno nevtralni*. „Odvisnost od teorije“ se lahko uresniči preko teorije ali teorij, ki so *različne od T* in so ji razen tega za *osnovo*. Tedaj je teza tudi v tej šibki obliki povezana s pomembnim problemom, namreč z vprašanjem, kako se more teorije *rekonstruirati v pravilnem hierarhičnem redu*. Za to so do danes znane samo delne rešitve.

Vendar imajo privrženci teze v mislih nekaj povsem drugega. Da bi to razumeli, moramo pojmovati tezo v *močnem* smislu, namreč, *da so podatki odvisni prav od tiste teorije, za katero so relevantni*. Izrazi kot „teorije definirajo svoja lastna dejstva“ kažejo, da vsaj nekateri avtorji verjamejo v to močno obliko. In v vsakem primeru, v katerem drži, stojimo pred naslednjo logično težavo: *kako se da teorija preveriti s pomočjo podatkov, ki so razumljivi samo, če se šteje teorijo ali njen del za resničen?* Ta težava se ne zmanjša, če se „teorijo T “ nadomesti – v smislu tukaj zastopanega pojmovanja – z „*empiričnimi trditvami* teorije T “. Dejansko pa tukaj ne gre za nič drugega kot za določeno vrsto formulacije *Sneedovega problema teorijskih pojmov*. Zato se tudi more adekva-

ten odgovor izteči samo v ugotovitev, da je edini znani izhod iz težave *Ramseyjeva rešitev* problema teorijskih pojmov. Iz te sledi neposredno *holizem empiričnih trditev*⁺, namreč, da je empirična vsebina teorije vselej *ena sama* empirična trditev in ne razred, ki vsebuje številne empirične hipoteze.

Holistično pojmovanje se ne nanaša le na empirične hipoteze, temveč tudi na teorije. Zato je *holizem fizikalnih teorij*⁺ konsekvence zgoraj imenovanega holizma. Kdor hoče postaviti fizikalno trditev, se mora odločiti, katero specialno jedro bi za to uporabil. Teorije torej ne more privzeti ali odkloniti po delih, temveč samo kot celoto. Zdaj zadošča, da se pokaže, zakaj za eksplikacijo normalne znanosti ni treba navesti *kriterijev racionalnosti*⁺. Ali ravna empirični znanstvenik pri svoji dejavnosti razumno, je odvisno od marsičesa, posebej od njegovega odnosa do hipotetičnih privzetkov. Rekonstrukcija pojma razpolaganja s teorijo in s tem pojma normalne znanosti se sklicuje samo implicitno (namreč v 5. točki) za odnos do empiričnih hipotez. *Zato je pojem normalne znanosti nevtralen glede na vprašanje racionalnosti*. Normalen znanstvenik lahko – s teorijo potrditve⁺⁺⁺ ali prevarjanja – dani *kriterij racionalnosti*⁺ izpolni ali krši.

Samo če bi bilo nekaj takega kot ovrženje teorije, bi lahko normalnega znanstvenika, ki se po izvršenem ovrženju še naprej drži teorije, imenovali za neracionalnega. Vendar kot bomo pokazali v 7. razdelku, ovrženje teorij sploh ne obstaja, vsekakor ne v fiziki.

Ni težko razumeti, zakaj je normalni znanstvenik, kot ga okarakterizira Kuhn, v očeh Popperja, Watkinsa, Lakatosa in drugih neke vrste *spoznavnoteoretska pošast*⁺. Če ne razlikujemo med teorijami matematične fizike in fizikalnimi hipotezami, postanejo – preko izrazov „zagovarjati teorijo“ in „akceptirati hipotezo“ – designativni pojmi enakopomenski, in neizbežen postane Popperjev zaključek, da je normalni znanstvenik – kot ga definira Kuhn – „nekdo, ki ga lahko samo pomilujemo“, ker je „žrtev indoktrinacije“, žrtev, ki zavrača vsako kritiko svojih prepričanj in se drži ovrženih trditev.

6. Raziskovalni programi

Zdi se mi, da lahko strukturalistični okvir uporabimo tudi za to, da interpretiramo Lakatosev pojem raziskovalnega programa. Pred tem je treba vsekakor odpraviti neko inkonsistenco, na katero naletimo v Lakatosevem članku /14/. Na 118. strani pojmuje teorije kot *elemente zaporedja*, ki jih na 132. strani imenuje raziskovalni programi. Kljub temu govori na 124. strani tu in tam o Einsteinovi in Newtonovi teoriji. Ta način izražanja je neustrezen, ker nobeno človeško bitje sploh ne bi zmoglo postaviti raziskovalnega programa, ki bi vseboval cele teorije – kot sta imenovani – kot *člene*. Protislovja se da – grobo rečeno – odpraviti na ta način, da izraz „teorija“ v Lakatosovih spisih pojmuje mo kot dvopomenski izraz. Kjer koli se v njegovih spisih teorije opazujejo kot elementi raziskovalnih programov, se dajo najbolj neprisiljeno interpretirati kot močne trditve teorij v smislu 3. razdelka, (i). „Napreden raziskovalni program

⁺⁺⁺ Slovenski termin potrditev ne pokaže pomenske distinkcije med „Bewahrung“ in „Bestätigung“. Grobo rečeno predstavlja prvi izraz deduktivno potrditev v smislu kritičnega racionalizma, drugi pa induktivno potrditev v smislu analitične filozofije.

se da tedaj pojmovati kot zaporedje močnih trditev teorije $I_j \Sigma \Delta(N_j)$, tako da je za vsak $k > ali I_j$ pristna podmnožica I_k , ali pa N_k predstavlja izboljšavo N_j , tako da parcialni možni modeli, ki pripadajo k $\Delta(N_k)$, tvorijo *manjši* razred kot tisti, ki pripadajo $\Delta(N_j)$.¹⁸

Pojem „zagovarjati napreden raziskovalni program“ („razpolagati z naprednim raziskovalnim programom“) se da tedaj vpeljati analogno pojmu „zagovarjanja teorije“. S tem predpostavljam, da se da drugi pomen pojma raziskovalnega programa – pomen, ki ga Lakatos uporablja, ko govori o Einsteinovi teoriji – eksplicirati s pomočjo Sneedovega strukturalističnega načina premisleka o teorijah.

Vsekakor je treba upoštevati, da je bilo govora o *goli analogiji* k pojmu zagovarjanja teorije. Trojna razlika obstaja na vse načine še naprej: zaradi enostavnosti tukaj nismo upoštevali vprašanj potrditve, česar Lakatos ni storil; drugič se zdi, da je imel pred očmi samo primere napredovanja, medtem ko je pojem razpolaganja s teorijo splošnejši in vključuje tudi *nazadovanja*¹⁹; razen tega ne omenja Lakatos ničesar, kar bi odgovarjalo „metodi paradigmatskih primerov“. Kljub tem razlikam obstaja veliko večja podobnost med Kuhnovim pojmom normalne znanosti in Lakatosevim pojmom raziskovalnega programa, kot se običajno domneva. Lakatos sam je to podobnost deloma spoznal, ko je dejal, da njegova ideja raziskovalnega programa „spominja na Kuhnovo „normalno znanost““. ²⁰

7. Revolucionarna znanost in izpodrinitev teorij

Na koncu 4. razdelka sem poudaril različno vlogo predmetov, ki identificirajo določeno teorijo, namreč I_0 in K_b , in tistih delov mreže teorije, ki se lahko spremenijo, medtem ko ostane teorija nespremenjena, kot n. pr. specializacije K_b , specialni stranski pogoji in elementi diferenčne množice $I - I_0$. V nekoliko barvitem jeziku bi lahko imenovali lastnosti prve vrste za teorijo *bistvene*, tiste druge vrste *akcidentalne*. Do zdaj so bile obravnavane samo *akcidentalne spremembe*. Ker takšne so, je odločitev, da se vztraja pri teoriji, združljiva z opustitvijo ovrženih empiričnih hipotez. *V skladu s takšnim načinom izražanja so revolucionarne preobrazbe preobrazbe bistvenih lastnosti teorije*. Ob „revoluciji“ v Kuhnovem smislu se definirajoč sestavine teorije nadomestijo z drugimi.

Kot najbolj pravocirajoče v Kuhnovem opisu znanstvenih revolucij se je čutilo njegovo razumevanje njenega uresničenja. Po pojmovanju empiristov in poperjancev bi morala stara teorija doživeti *najprej* izkusitveni neuspeh, da bi se umaknila pred novo. Po Kuhnju jo brez takšne izjalovitve *izpodrine* nova. Do sklepa za ovrženje ene teorije pride vedno istočasno z odločitvijo za sprejem druge. To stran revolucionarnega spreminjanja, ki jo je poudaril Kuhn, imenujem „izpodrinitev teorij“, kar naj služi kot skrajšava za daljši izraz „izpodrini-

18 Za nadaljnje podrobnosti prim. Stegmüller /29/, 254–258. Bralec naj upošteva, da je bila tam za formulacijo močne trditve teorije uporabljena prvotna Sneedova formulacija s tako imenovanimi razširjenimi jedri in ne nove, ki uporablja mreže in njihove izboljšave.

19 Pojem nazadovanja obsega oba nasprotna dogodka temu, ki je opisan v zadnjem odstavku.

20 N. d. /14/, 132.

tev ene teorije z novo nadomestno teorijo".²¹ Mnogim je Kuhnov opis tega pojava dal drug razlog za očitek, da podtika naravoslovju iracionalne načine obnašanja. Očitek je temeljil v bistvenem na dveh njegovih trditvah: na tezi o dozdevni imunosti 'paradigmatske teorije' in na trditvi, da se nova teorija ne razširja na osnovi argumentov, temveč na drug način, nekako s prepričevanjem, vrednostnimi sodbami, propagando, celo z izvajanjem prisile.

Sedaj se sicer mnoge posameznosti tega fenomena izmikajo čisto logični obdelavi, ker so dojele le s pripomočki psihologije in /ali sociologije. Kljub temu lahko pičla logična analiza prispeva k temeljnemu razumevanju tega, kar je Kuhn mislil. Domnevno celo samo takšna analiza odstrani prevladujoči vtis, da so znanstveniki, ki opravljajo 'izredno raziskovanje', *spoznavnoteoretske pošasti* druge vrste ker se obnašajo podobno kot religiozni in politični fanatiki. V 3. in 4. razdelku in na koncu 5. razdelka sem že namigoval na eno stran imunosti ali trdnosti teorije. Vzemimo, da kak znanstvenik postavi empirično hipotezo $I \Sigma A(N^*)$, pri čemer je jedro baze K_b , in ta hipoteza takoj doživi iskustveni neuspeh. Če bi prejšnje početje s to matematično strukturo K_b vodilo k uspehom, ni nobenega razloga, da bi napako iskali pri teoriji. Bolj očitno je, da se neuspeh pripisuje manjkajoči sposobnosti in spretnosti raziskovalca pri ravnanju s svojim matematičnim orodjem. *Objektivno* bi iz neuspeha sledilo le, da je treba poskušeno izboljšavo mreže ali intendirano razširitev področja aplikacije teorije umakniti. Z logičnega stališča lahko povemo celo več: Nobeno končno število *neuspešnih* poskusov, da bi se s pomočjo teorije z obena 'paradigmatiskima sestavinama' K_b in I_O formulirala empirična trditev $I \Sigma A(N^*)$, ne more veljati kot dokaz za to, da *ni nobene* uspešnosti hipoteze te oblike.

Celo če so vsi kompetentni znanstveniki prepričani o tem, da se teorija ne da aplicirati na določeno področje znotraj $I - I_O$, ki se je prej štelo za področje aplikacije, se teorije še zmeraj lahko držijo in zadevno področje izključijo iz območja intendiranih aplikacij. Vendar –tako se glasi glavni očitek – ali ne bi moglo priti do tega, da se teorija *mora* opustiti, ker je bil osnovni zakon *M* falsificiran? Za teorije matematične fizike se odgovor glasi: *ne, do tega ne more priti*. V primeru klasične mehanike bi se moral n. pr. falsificirati drugi Newtonov zakon. *Vendar nikoli še nihče ni nakazal, kakšni bi morali biti empirični podatki, ki bi v sebi vsebovali ovrženje drugega Newtonovega zakona*. 'Empiristi' kot tudi 'kritični racionalisti' bi se morali enkrat preiskusiti ob tej nalogi. Jedro baze neke teorije sicer ni popolnoma prazno, tako da bi ga mogli enačiti z tautologijo; vendar je 'skoraj prazno' in to ovira empirično falsifikacijo osnovnega zakona teorije.

Razložimo si to enkrat na drugem Newtonovem zakonu. Ta zakon ne vsebuje nobenih omejitev razen zahteve, da je funkcija mase in sile v določenem formalnem odnosu do drugega odvoda funkcije kraja po času. Ničesar ne pove o obliki funkcij sile in zakonih sile v različnih aplikacijah. Ne vsebuje tudi nikakršnega namiga na stranske pogoje, ki morajo določene aplikacije medsebojno povezati. In popolnoma odprto je, kako se lahko specializira in na kaj se lahko aplicira.

21 V recenziji /3/ moje knjige /28/ W. Diederich očita, da pojem izpodrinitve teorije ne ustreza Kuhnovemu pojmu znanstvene revolucije. Ta kritika temelji na naslednjem nesporazumu: Medtem ko naj bi pojem razpolaganja s teorijo prispeval k eksplikaciji normalne znanosti v Kuhnovem smislu, izraz „izpodrinitve teorije“ ni meril na eksplikacijo pojma znanstvene revolucije. Popolnoma sem si na jasnem, da več kot 95 % tega, kar se da povedati o tem pojavu, ne spada na področje sistematske teorije znanosti. Z izrazom „izpodrinitve teorije“ sem hotel označiti zgolj tisti aspekt znanstvenih revolucij, nad katerim se je zgrajalo tako veliko kritikov Kuhna in ki je bil zato potreben posebne analize in razjasnitve.

Tridimenzionalna* imunost fizikalnih teorij²² razloži, zakaj dogodki pri znanstvenih revolucijah potekajo tako, kot jih opisuje Kuhn, in vseeno ni upravičeno trditi, da so udeleženi znanstveniki ukrepali „neracionalno“. Niti branilcem stare niti branilcem nove teorije se ne more očitati, da ne uporabljajo argumentov – *kajti teh ni*. Privrženci stare teorije lahko upajo, da se bo njihova „paradigma“ vendarle še izkazala kot uspešna (namreč, preko konstrukcije primerne mreže čez stari osnovni element in ustrezne empirične hipoteze). In privrženci nove teorije lahko praviloma tudi le *verjamejo in upajo*, da se bodo dosednji delni uspehi njihove teorije, obstoječi in še zelo ohlapne mreže o *novem* osnovnem elementu in o korespondirajoči empirični hipotezi, razširili, v uspeh na celi črti. S tem postane tudi razumljivo, da stara teorija ne izgine zaradi tega, ker bi bila ovržena ali bi doživela iskustveni neuspeh, temveč zato, ker so njeni branilci enostavno *izumrli*. Podobno sledi iz omenjenih imunosti, da revolucionarne preobrazbe v prvi vrsti ne temeljijo na teoretskih vpogledih, temveč v veliki meri na *vrednostnih sodbah in odločitvah*.

Do sedaj sem izraz „izpodrinitve teorije“ omejil na nadomestitev jedra baze K_b – bodisi njega samega ali v povezavi z množico I_0 . Tako sedaj ni nobenega razloga, da tega pojma ne bi razširili tako, da bi se dal aplicirati tudi na spremembe *znotraj* mreže N . Čim „višji“ je položaj nadomeščene specializacije v mreži, toliko „močnejša“ se občuti sprememba. S pomočjo te posplošitve „izpodrinitve teorije“ se lahko analizira Kuhnova kasnejša (v Postscriptu njegove knjige) koncesija za „mini-revolucijo“. K temu fiktiven primer, ki se navezuje na dosedanje realne primere: vzemimo, da bi se lahko znane „anomalije“ Newtonove teorije N_1 – t. j. klasične mehanike v Newtonovi formulaciji – odpravile s spremembo tretjega zakona. V tem primeru ne bi bilo revolucionarne izpodrinitve klasične mehanike, temveč samo mini-revolucija višjega reda: Newtonova klasična mehanika N_2 , obstoječa iz N_1 in tiste specializacije od N_1 , ki vsebuje tretji zakon, bi bila nadomeščena s specializacijo teorije N_2 od N_1 . Ta relativizacija pojma revolucije učinkuje tudi obratno, v primerih namreč, ko je zadosti jasna predstava o osnovnih stavkih – še splošnejših kot so vsebovani v K_b – ki jih M. Bunge prišteva k temu, kar imenuje „protofizika“. Pred časom je C. U. Moulines preciziral protofizikalni sistem, ki ga predpostavlja klasična ravnovesna termodinamika.²³ Ta sestoji iz osnovnih predpostavk z ozirom na pojme kot *sistem*, *stanje* sistema, *kombinacija* stanj, *sprememba* stanj, *ravnotežje*. „Profilaksna revolucija“ na tem področju bi obstajala v spremembi algebrskih in topoloških lastnosti teh petih pojmov.

Smeli bi reči, da je spreminjanje teorije, ki jo je izvala kvantna mehanika, *tudi* tvorilo protofizikalno revolucijo; in morda je bila iz tega razloga občutena vrsta „katastrofi podobne superrevolucije“. V tem primeru so se spremenili tudi protofizikalni pojmi kot *stanje*, *verjetnost*, *zakon* in celo *identično z*, ki so do tedaj preživel vse fizikalne revolucije.

8. Revolucionarni napredek in medteorijske relacije

Znotraj vpeljanega kroga smo razmeroma lahko razložili, kaj naj pomeni napredek „normalne znanosti“ ali napredek „znotraj raziskovalnega programa“.

²² Namreč, skorajšnja praznost osnovnega zakona (prva dimenzija), potencialna neskončnost možnih mrež nad danim jedrom (druga dimenzija) in odprtost množice intendiranih aplikacij (tretja dimenzija).

²³ N. d. /17/, 1. in 2. del.

Razmere postanejo dosti težavnejše, če bi radi povedali kar koli substancionalnega o napredku v primeru radikalnega spreminjanja teorije — torej 'izpodrinitve teorije'. Po mojem mnenju skoraj vsa razpravljanja o tem problemu — če začnemo s slavno diskusijo med Popperjem, Lakatosom in Kuhnem — stvar popolnoma zgrešijo. Sprašujejo se recimo, ali prihaja pri znanstvenih revolucijah do 'dejanskega napredka' in ali so te revolucije vsaj v določenem smislu 'racionalne'. Toda predno se spustimo v tovrstna vprašanja, mora biti rešen globlji problem, namreč, *kaj bi lahko pomenila beseda „napredek“ v primeru izpodrinitve teorije*. To vprašanje bi rad poskusil pojasniti ob razlikovanju med petimi zgodovinsko obstoječimi pojmovanji.

Falsifikacionizem je najmanj zadovoljivo pojmovanje. Ne ustreza niti empiričnim trditvam, ki hkrati vsebujejo univerzalne in eksistencialne kvantifikatorje, niti statističnim hipotezam. V njem se teorije po poenostavljeni šabloni obravnavajo kot deterministični zakoni najenostavnejših oblik.

Lakatos je s svojo idejo raziskovalnega programa poskušal razrešiti običajno enačenje znanstvenih teorij z empiričnimi prepričanji. Na žalost je v nekem drugem pogledu ostal ujet v Popperjevo pojmovanje, namreč, glede Kuhnove 'normalne znanosti'. Navidezno žalostna monotonija vsakdanjega znanstvenega delovanja ga je odbijala verjetno še močnejše kot Popperja. Vsekakor je njegovo prizadevanje, da bi teorijo znanosti izvlekel iz močvirja Kuhnove 'masovne psihologije' — po Lakatosu se je Kuhn omejil na psihološke opise neracionalne mase znanstveno dejavnih — doseglo svoj vrh v poskusu, da bi definiral analogni za falsifikacijo na višjem nivoju raziskovalnih programov, tako rekoč 'falsifikacijo drugega reda'. Nadomestitev starega raziskovalnega programa z novim potrebuje po Lakatosu utemeljitev; in ta ne sestoji iz argumentov za novi program, kot meni 'justifikacionizem', temveč iz *kriterijev za „degeneracijo“ starega programa*.

Po mojem je malo upanja, da se bo ta Lakatosov 'metaznanstveni raziskovalni program' sploh kdaj uspešno zaključil. To bi se primerilo šele tedaj, če bi se precizirali primerni kriteriji za degeneracijo znanstvenih raziskovalnih programov. Izgledi za rešitev tega problema najprej niso ugodni spričo nejasnih razmer glede 'falsifikacije prvega reda'.²⁴ Drugič se dajo vsi argumenti iz 7. razdelka za imunost teorij z lahkoto spremeniti v takšne za imunost raziskovalnih programov; kajti kot se spomnimo, ustreza naš pojem zagovarjanja teorije v veliki meri pojmu razpolaganja z raziskovalnim programom. Tretjič ni bil podan zadovoljiv odgovor na naslednjo Feyerabendovo kritiko: merila, kot jih je iskal Lakatos, „so praktično pomembna samo tedaj, če bi bila povezana s *časovno mejo*“.²⁵ Kajti drugače vedno obstaja možnost, da se poseže za starim projektom, ki je bil svojčas že oddan v arhiv, se ga na novo oživi in z njim uspe.

Tretje pojmovanje, ki se običajno pripisuje Kuhn, trdi, da o napredku v izjemnem raziskovanju odločajo *edinole in samo zgodovinska dejstva*. Vendar je tukaj treba upoštevati, da je zgodovinski proces vedno v naslednjem smislu *po možnosti simetričen*: pod primernimi pogoji bi potekal proces v *obratni smeri*. Če dejansko zgodovina lahko odloči o vprašanju revolucionarnega napredka, bi ga tako s tem pojmovali kot možnost po simetričnih odnosih. Kar koli se zgodi, je po tem napredek per definitionem.²⁶

24 Prim. k temu članek A. Grunbauma: „Is Falsifiability the Touchstone of Scientific Rationality? Karl Popper versus Inductivism“, v: R. S. Cohen in drugi (izdaj.), *Essays in Memory of Imre Lakatos*, Dordrecht 1976, 213–252.

25 Prim. Feyerabend, n. d. /4/, 77.

26 To misel sem natančneje izpeljal v n. d. /31/, kjer sem za ilustracijo pritegnil možno

Nedvomno so mesta, kjer vzbuja Kuhn vtis, da dejansko zagovarja to pojmovanje; „Revolucije se končajo s popolno zmago enega od obeh nasprotnih taborov. Ali bi ta grupa sploh kdaj rekla, da je rezultat njene zmage nekaj manjšega od napredka? (...) Zanje (...) mora biti izhod revolucije napredek.“ (N. d. /8/, 166, sh. prevod 229, 231). Če razumemo takšne pasaže kot poskuse, da se *definira* ali *eksplicira* pojem napredka, bi to prav gotovo upravičilo očitek relativizma, ker bi bil iz takšne karakterizacije rezultirajoči pojem napredka potencialno simetričen in bi zato povzročal *zgodovinski relativizem*. Tovrsten pojem bi nedvomno nasprotoval najelementarnejšim intuitivnim pogojem napredka.

Vendar kar je Kuhn dejansko hotel reči k definiciji napredka, pride na dan šele na zadnjih treh ali štirih straneh njegove knjige. Tam poudarja, da ne trdi, da lahko da pozitivno rešitev problema znanstvenega napredka, temveč da zgolj zavrača vse oblike teleološke metafizike, ki napredek razlaga kot „napredujoče približevanje k resnici“.

Zdi se mi, da ima Kuhn v tem popolnoma prav. Izrek „resnična kvaliteta narave“ je treba vzeti zgolj kot metaforo. Jaz sem zadnji, ki bi hotel zanikati pomen semantičnega pojma resnice. *Toda med pojmom resnice Tarskega in pojmom naraščajočega bližanja k resnici leži prepad*. V naslednjem razdelku bom opisoval in zagovarjal pojmovanje, po katerem je korektna vpeljava semantičnega pojma resnice združljiva s pojmovanjem, da „enega cilja“ znanosti sploh ni, ker se lahko napredek *razveja* na najrazličnejše stopnje. Iz tega sledi, da uporaba semantike Tarskega za eksplikacijo misli o znanstvenem spoznanju kot napredujočemu približevanju k resnici vodi v slepo ulico. V takšnem obratu lahko zagledamo celo zlorabo semantičnega pojma resnice – ki je za druge namene izredno ploden – v namene postavitve teleološkega mita napredka.

Če štejemo kot četrto *teleološko pojmovanje*, je peto *Kuhnov pozitiven odnos* do problema. Nanj sklepam iz privatnih razgovorov in pisem kakor tudi iz prese- netljive podobnosti med idejami Kuhna in mislimi iz Wittgensteinove posthum- ne knjige *Ueber Gewissheit*. (V 10. razdelku se bom na to vrnil.) Previdneje izraženo bi lahko rekli, da poskušam najti Kuhnov odgovor tako, da sprašujem, kaj bi bil Wittgenstein lahko odgovoril. Grobo rečeno, bi se njegov odgovor najbrž glasil takole: „Ni nobenega specialnega, enostavnega kriterija napredka. Podati se morajo samo *dobri razlogi* za spreminjanje teorij. Takšnih razlogov je mnogo in od primera do primera so različni. Če moremo v določeni situaciji najti zadovoljivo število takšnih razlogov, potem smo upravičeni, da govorimo o napredku.“ Za določeno vrsto situacij – ki bodo podane kasneje (v 9. razdelku) – se zdi, da je to najbolj zadovoljiv splošni odgovor; vendar se večinoma lahko pove še nekaj več o vrsti teh razlogov in njihovem vplivu na izbor teorij. Po mojem prepričanju je za sistematični pretres vprašanja, kaj v primeru izpodri- nitve teorije pomeni „znanstveni napredek“, vsekakor potrebno *šesto pojmo- vanje*. Predlagam, da se pojem napredka zvede na *primerne medteorijske rela- cije*, v primeru da se takšne dajo odkriti.

Da izključimo nesporazume, že od vsega začetka pristanem, da se to šesto pojmovanje na da formulirati v enostavnem in netehničnem odgovoru. Tudi ni treba govoriti o rešitvi problema revolucionarnega znanstvenega napredka. Nas- protno, treba si je najprej priti na jasno o tem, da se na abstraktni stopnji

splošne teorije znanosti – kjer je govora o *poljubnih* teorijah – morejo označiti le *splošni okviri* za ta pojem. V vsakem konkretnem posameznem primeru, v katerem teorija T_2 izpodrine teorijo T_1 , je treba potem napredni karakter tega procesa – v kolikor takšen sploh je – ugotoviti z rekonstrukcijo primernih medteorijskih relacij, ki ustrezajo splošnemu okviru. Kot izhodišče je treba izbrati tisti odnos med teorijami, ki ga Sneed imenuje „redukcija“.²⁷ V precej težavne formalne posameznosti v zvezi s tem pojmom se tukaj ne morem spuščati temveč bi poudaril samo eno lastnost, ki se mi zdi v sedanji zvezi najpomembnejša: *Sneedov pojem redukcije ne predpostavlja, da obe teoriji uporabljata „enaki aparat“ ali da sta formulirani, v enakem znanstvenem jeziku*. Redukcija obstoji tudi v primerih, v katerih govori Kuhn o „inkomensurabilnosti“ ali Feyerabend o „neprimerljivosti“. Vsekakor bo potrebno še veliko težavnega dela, preden bomo prišli do dejansko zadovoljive formalne metode, s pomočjo katere bomo lahko dokazali, da se od dveh zanimivih fizikalnih teorij – kot recimo nerelativistična in relativistična mehanika – prva da reducirati na drugo. Nakažimo na kratko nekatere razloge za težave, ki se pojavljajo.

Pojem redukcije – osnovna misel izvira od E. W. Adamsa in jo je Sneed tako izboljšal in razširil, da se da aplicirati na tukaj opisani, bistveno bolj kompliciran pojmovni aparat – *naj bi prvotno služil povsem drugemu namenu in ne za boljše razumevanje revolucionarnega spreminjanja teorij*. Z njegovo pomočjo naj bi se pokazalo, da se „reducirajoča teorija“ (kot klasična mehanika delcev), ki je bila zgodovinsko razvita pred „reducirano teorijo“ (recimo mehaniko trdnih teles), lahko pojmuje kot „rodovna teorija“ slednje, kot „potomec teorije“. Vsekakor pride tukaj prav tako do veljave zgoraj omenjena pomembna svojevrstnost: *Reducirajoča in reducirana teorija imata popolnoma različno teorijsko nadzidavo*. Primerljivost se mora predpostaviti na neteorijskem nivoju, v našem načinu izražanja torej na stopnji *parcialnih* možnih modelov. Če ta predpostavka ne bi bila izpolnjena, to ne pomeni, da bi bilo treba resignirati. Če se n. pr. izkaže, da iz kakršnega koli razloga parcialni možni modeli niso primerljivi – recimo ker sta teoriji časa in prostora, ki sta za osnovo reducirani in reducirajoči teoriji, popolnoma različni –, bi se moral problem redukcije najprej prenesti le „za eno stopnjo globlje“. V primeru revolucionarnega spreminjanja teorij stopijo v ospredje nekateri nadaljnji aspekti. Da reducirajoča teorija nastane tukaj kasneje kot reducirana, je logično irelevantno. Nasprotno pa je pomembno, da pri revolucionarnem spreminjanju teorij novi teoriji ni treba, da bi bila sposobna nespremenjeno reproducirati celotne empirične trditve stare teorije. Saj mora biti nova teorija boljša kot stara. Zato postanejo gotove empirične hipoteze, ki se dajo formulirati v okviru stare teorije, v okviru nove neveljavne. To je v Sneedovem pojmu redukcije indirektno predvideno. Če je namreč K element jedra stare teorije in K^* ustrezen element jedra nove, potem lahko eksistirajo v $A(K)$ ležeči parcialni možni modeli, katerih nasprotni deli ne ležijo v $A(K^*)$. Ker je v splošnem primeru gola možnost, postane v revolucionarnem primeru nujnost. To zahtevo lahko z lahkoto vključimo v definicijo. V tem primeru bomo govorili o *eksplicitni parcialni redukciji*.²⁸

27 Glej Sneed /22/, 216–248; poenostavljena verzija je pri Stegmüllerju /29/, 144–152; in izboljšana –ki uporablja jezik mrež teorije – pri Sneedu /25/, 5. razdelek. Sneedov članek sicer vsebuje doslej najelegantnejšo doslej znano rešitev problema redukcije, vendar bralec ne sme spregledati, da pomislek, ki sem ga omenil proti pojmu teorija Kuhna velja tudi za ta pojem; kajti Sneed v svojem sestavku precizira redukcijo med teorijami Kuhna.

28 Ta nakazovanja ne smemo razumeti tako, kot da bi se obe teoriji primerjali iz „zunaje Arhimedove točke“. Nasprotno pa se molče predpostavlja, da se vse presoja s stališča nove teorije.

V večini primerov obstaja še drug razložek. Tudi takšne empirične trditve stare teorije, ki z novo niso izključene, se lahko v novi teoriji praviloma predstavijo samo v *približku*, ne pa *točno*. G. Ludwig je predložil /16/ zanimivo novo zastavitev problema približka ali aproksimacije. Teoretska zastavitev njegove knjige se sicer zdi od tukaj pričujoče zelo različna, vendar se dajo Ludwigove osnovne misli 'prevesti' v Sneedov aparat in tam razvijati naprej.

Spričo obeh omenjenih razlik bom zdaj besedo „redukcija“ nadomestil z izrazom „parcialna in približkovna vključitev ene teorije v drugo“. Grobo rečeno se potem moja teza glasi: *Imenovati neko znanstveno revolucijo „napredno“, pomeni trditi, da se da izpodrinjena teorija parcialno in aproksimativno vključiti v izpodrivajočo.*

Ta trditev bi bila skrajno spekulativna, če se ne bi dala podpreti z deli o redukciji na splošni kakor na konkretni ravni. Celo tedaj bi še bila spekulativna na način, kot je neka nova 'paradigma' (v Kuhnovem smislu) ob času svojega nastopa. Zato brez nadaljnjega pristanem, da je uspeh te misli trenutno – če rečemo s Kuhnom – „velikopotezen goli izgled za uspeh, ki postane viden iz izbranih in še nepopolnih primerov“.

Tudi če bi potekajoča dela končno vodila do uspehov, določenih prenapetih pričakovanj – ki se jih pogosto povezuje z idejo napredka – ne bodo izpolnila. Uspešna rekonstrukcija pojma „napredna izpodrinitve teorije“ bi se morala v dveh pomembnih vidikih oddaljiti od pojma napredka v teleološki metafiziki, t. j. pojma naraščajočega bližanja k resnici. Prvič bo pojem napredka, ki se naslanja na medteorijske relacije, izpolnjeval samo notranje, ne pa zunanjih kriterijev. Zato ne bo jamčil, da se spoznanje razvija linearno *proti določenemu cilju*. (Podrobneje v 9. razdelku.) Drugič mora ta pojem izpolnjevati osnovni pogoj, da je neovržena empirična vsebina stare teorije predstavljiva v novi. Pri tem se nanaša 'vsebina' na *dejansko formulirane* empirične trditve zagovornikov stare teorije, ne pa na *vse nasploh možne* trditve. Nad možnimi mrežami teorije nad danim jedrom v njihovi totaliteti ne moremo imeti pregleda; kako moremo tukaj sploh kdaj trditi, da razpolagamo – nasproti njihovim ustreznim hipotezam – brez izjeme z boljšimi?

Nasprotnik bi lahko ugovarjal: „Znanje za to, da je izpodrinitve teorij vodila k napredku, je nekaj dosti močnejšega; kajti le-to vsebuje dokončen spoznavni napredek, ki potemtakem staro teorijo dokončno diskvalificira“. Na to bi odvrnil, da takšnega znanja ni, vsekakor ne kot *človeškega* znanja. Smisel zadnje ugotovitve v prejšnjem odstavku je bil, da se nakaže, kako je treba ta vpogled utemeljiti. S tem ne zanikam, da bi se lahko pojme kot „dokončen uspeh“ ali „dokončno premaganje“ *definiralo* glede na teorije. Vendar takšni pojmi niso zelo zanimivi; kajti kar izražajo, je lahko le predmet spekulativnega verovanja, ne pa znanja. Ne smemo pozabiti: iskani odnos med teorijami mora biti *zadostno močan*, da zagotavlja *naprednost* spreminjanja v *vseh možnih svetovih*. Da je bila izpodrinitve neralativistične mehanike z relativistično v tem svetu 'napredek', ne pomeni nujno, da ni nobenega možnega sveta – n. pr. nekega sveta, v katerem poraba časa in stroški ne štejejo, v katerem bi kak super – Newton sledil kot nasprotke našemu Einsteinu in bi nudil vse dosežke slednjega in še več. Ta rezultat ni v nobenem nasprotju z zgornjimi opazkami o imunosti teorij; kajti imunost pred empiričnim ovrženjem se izteče enako kot ugotovitev, da z nobeno teorijo ni nikoli dokončno opravljeno. In to seveda ne pomeni, da bi bili mi na *boljšem*, kot meni falibilizem, temveč da je naša epistemološka situacija *slabša*. Če naj pomeni „objektivna premoč teorije“ isto kot „premoč v vseh možnih svetovih“, potem ni nobenega dokaza in nobenega dobrega razloga za

objektivno premoč katerekoli fizikalne teorije nad drugo. V n. d./8/, 171 (sh. prevod, 235) Kuhn pripomni, da bi izginila cela vrsta nadležnih problemov, „če bi se lahko naučili razvoj proti temu, kar bi radi vedeli, nadomestiti z razvojem od tega, kar vemo“. Upam, da sem v tem razdelku podal nekatere konstruktivne namige, kako bi mogli ravnati, da bi to dosegli.

9. Komulativnost in linearnost, razvejitev napredka in vloga vrednostnih sodb

Kritiki se pogosto poskušali Kuhново stališče označiti z udarno kratko formulo, da se *znanost ne razvija niti komulativno niti linearno*. Logično gledano sta obe ti lastnosti medsebojno neodvisni. Izraz „komulativno“ se nanaša na razmerji med sedanostjo in preteklostjo in posreduje misel ohranitve prejšnjih odsežkov. Nasprotno pa se pojem „linearno“ nanaša na razmerje med sedanostjo in to ali ono možno prihodnostjo in mora uveljaviti namensko usmerjenost človeškega spoznanja k dokončni resnici. Nekateri filozofi znanosti dodajajo, da je pri revolucionarnih preobrazbah komulativnost vsaj včasih prelomljena; nasproti temu vztrajajo na nujnosti linearnosti, torej na namenski usmerjenosti razvoja znanosti. S tem posredno priznavajo, da bi se morale te dve lastnosti razlikovati. Po mojem pojmovanju poteka mišljenje teh kritikov – vsekakor glede na obe značilnosti – točno v *napačno* smer. Komulativnost se v malo omiljenem smislu zadnjega razdelka – torej parcialne in aproksimativne vključitve – da opravičiti. Nasprotno pa se linearnosti *ne da* zagovarjati; je preostanek teleološkega tuhtanja.

Toda ni treba, da bi nevzdržnost teleološke metafizike tvorila temelj sledeče argumentacije. Izhajam pač iz tega, da je razvejitev napredka vedno možna – v okviru normalne znanosti prav tako kot pri izpodrinitvi teorij.

Znanstveniki iz dane tradicije – torej „normalni znanstveniki“ – pridejo v možno situacijo razvejitve, ko se morajo odločiti, ali naj svojo mrežo izboljšajo in pustijo območje intendiranih aplikacij nespremenjeno (ali ga celo zmanjšajo), ali pa naj to območje razširjajo na račun mreže. V takšnih razmerah, ki lahko kadarkoli nastopijo, se morajo pristaši teorije *odločiti*, katero pot naj uberejo. Do kateregakoli rezultata že utegnejo pri tem priti, je odločitev sprejeta na temelju *vrednostnih sodb*. Pri revolucionarnih spremembah postane nujno dvojno razlikovanje. Najprej so tukaj vrednostne sodbe nujno potrebne v trenutku, ko nova teorija „poskuša izpodriniti“ staro; kajti z ozirom na novo jedro se lahko zaenkrat v najboljšem primeru napoti na zelo omejene uspehe, ki so mogoče jasno prepoznavni samo v eni aplikaciji. Kasneje bo novo jedro tvorilo temelj cele mreže elementov jedra; in še kasneje se bo mogoče stara teorija dala reducirati na novo ali se vsaj v približku vključiti vanjo. V takšnem primeru lahko govorimo o *objektivnem upravičenju vnapiresnje odločitve*. Vrednostna sodba, na kateri je temeljila odločitev, nekako dodatno postane zgolj *začasna* – breme novega je morala nositi le nekaj časa; kajti sedaj je subjektivna komponenta odločitve nadomeščena z *objektivno premočjo*. Pravkar opisana situacija je spričo omejenosti intelektualnih sposobnosti človeka in postopnosti njegovih iskustev pri uspešnem revolucionarnem spreminjanju pač vedno obstajala. Zato jo je treba razlikovati od *specialnega* primera, da ima teorija vsaj dva različna naslednika – od katerih jo vsak prekaša v pojasnjenem smislu – *ki pa sta med seboj deloma neprimerljiva*, n. pr. ker se njune aplikacije pokrivajo le deloma.

Imenujemo to „izpodrinitev teorije z možno razvejitvijo napredka“. Zopet morajo odločiti raziskovalci, ali se bo sledilo nekaterim, vsem ali nobeni od novih možnosti. V tem primeru osnovne vrednostne sodbe niso začasne, temveč *do-končne*.

Mnogi menijo, da je takšna možnost nezdružljiva s semantičnim konceptom resnice. Vendar to ne drži. Vzemimo, da obstajata teoriji T_1 in T_2 , ki sta iz omenjenih razlogov med seboj neprimerljivi, toda obe prihajata v poštev kot boljši nasledniki teorije T_0 . (T_0 se lahko vsaj aproksimativno vključi v T_1 kot tudi v T_2). S pomočjo ustreznih formalnih jezikov S_1 in S_2 kot tudi s primernimi teoretskimi predpostavkami na metaravni se dasta pojma „resničen v S_1 “ in „resničen v S_2 “ – ki sta aplikabilna na empirične trditve T_1 in T_2 – na eksakten način vpeljati v vsakokratni meta-jezik. *Takšen tehnični maneuver seveda ne nudi nobene pomoči za odkritje prednostne teorije*. V tem se reproducira le situacija razvejitve, ali točneje, razvejitev se ohrani na intuitivni ravni – zdajšnji metaravni – in se reproducira na formalizirani objektni ravni. Vsekakor semantika Tarskega ne izključuje razvejitve napredka pri izpodrinitvi teorij, kajti pušča popolnoma odprto, kaj se na metateoretski ravni akceptira kot empirično pravilno.

Nekateri kritični bralci se zdaj nagibajo k temu, da bi označili moje stališče kot „subjektivistično“. Pri tem bi opozoril zgolj na to, da ne pomeni kapitulacije pred subjektivistično samovoljo, če na primernem mestu pustimo do veljave odločitve, temelječe na vrednostnih sodbah. Kot sem drugje poskušal nadrobno pokazati,²⁹ določene veje raziskovanja – recimo to, kar poteka pod nazivom „induktivna logika“ – sploh ne spadajo v področje „teoretičnega uma“, temveč – če rečemo s Kantom – v „praktični um“. Tudi v pričujočem primeru smo zapustili območje teoretičnega mišljenja in prešli k praktičnim premislekom. V vsaki možni situaciji razvejitve napredka izbor teorij spriču omejenosti našega časa življenja in pičlosti naših sredstev ni več predmet teoretske utemeljitve, temveč predmet racionalne odločitve (in postane s tem kvečjemu študija primera racionalne teorije (odločitve). To je moje razumevanje in moja koncesija k temu, kar sem v 8. razdelku imenoval Kuhn-Wittgensteinovo pojmovanje „dobrih razlogov“.

10. Možne nadaljnje izboljševanje součinkovanja zgodovine znanosti in teorije znanosti: pritegnitev znanstvenih skupnosti in zgodovinskih časovnih intervalov v pojem mreže teorije

T. R. Girill je v svoji oceni diskusije med Popperjem, Lakatosom in Kuhnom opozoril na to, da Popper „pojmuje znanost izključno v smislu vedenja da,“ medtem ko je „Kuhnovo „paradigmatško pojmovanje“ koncentrirano na znanost izključno kot vedenje kako“.³⁰ Girillova izjava o Popperju se da razširiti na vse vrste logične rekonstrukcije. Vsi TM-predmeti, ki sem jih obravnaval, recimo elementi teorije, jedra, mreže teorije, znotrajteorijske kot tudi medteorijske relacije med teorijami, so sredstvo za dojetje gotovih aspektov znanstvenega raziskovanja, ki ustrezajo „vedenju da“. Ko sem nasprotno vpeljal pojem razpolaganja s teorijo, sem pojmoval nekatere teh predmetov kot *produkte* določenih

29 Prim. n. d. /26/, /27/, in /28/, prvi polzvezek.

30 N. d. /5/, 256.

človeških *aktov*. Če slednje pojmujeemo v smislu vedenja kako⁴, usmerimo pozornost na osnovne *dispozicije*, ki se manifestirajo najprej v aktih in potem v njihovih produktih. Te dispozicije tvorijo kompliciran splet, obstoječ iz individualnega iznajditeljskega daru in individualnih spretnosti kot tudi iz socialnih navad in sposobnosti. Zadnje imenuje Kuhn „disciplinarni sistem“.³¹ Sam je hotel s tem odstraniti večznačnost izraza „paradigma“; vendar je ta korak nadaljeval. V 4. razdelku sem navedel različne predmete, na katere se nanaša izraz „paradigma“ v prvem smislu. Skupno jih imenujmo *paradigmatski predmeti*. To, s čimer imamo zdaj opravka, so *paradigmatske dispozicije*. Ta izraz naj zavzame mesto „paradigme“ v njenem prejšnjem drugem pomenu.

Raziskovanje teh dispozicij v določenem obsegu spada v področje individualne in socialne psihologije. Vendar spisi G. Ryleja in poznega Wittgensteina kažejo, kakšno vlogo igra filozofsko raziskovanje pri analizi teh dispozicij. Predvsem Wittgensteinova knjiga *Über Gewissheit* vsebuje precej podobnosti s Kuhnovimi mislimi.³² Uspešna sistematizacija teh Wittgensteinovih misli bi utegnila vreči tudi novo luč na Kuhnove ideje in mogoče celo psihologijo raziskovanja, splošno spoznavno teorijo in zgodovino znanosti med seboj tesneje povezala. Predvsem mislim tukaj na problem časovnega spreminjanja omenjenega spleta individualnih in socialnih dispozicij. Velik del tega, kar pove Kuhn o nestanovitni menjavi paradigem, ima opravka s *spremembo tega vedenja kako*⁴. In s tega vidika se je treba pač misli „kumulativnosti“ popolnoma odpovedati. Upor proti novemu elementu fizikalne teorije ali „paradigmi“, ki ga opisuje Kuhn, postane v veliki meri psihološko razumljiv iz tega, da se od znanstvenikov, ki delajo v določeni tradiciji, ne pričakuje le sprejema novih spoznanj, temveč da morajo spremeniti tudi tiste skrajno komplicirane dispozicije, ki se jih včasih označuje kot *fizikalna intuicija*. In sicer morajo spremeniti le-te *kot skupnost*, tako da lahko v prihodnje zmorejo delo skupnosti. Mnogi so to občutili – mogoče le nezavedno – kot nečloveško in nerazumno zahtevo. Tudi s tega vidika je razložljivo, da stara teorija ne izgine zato, kar bi na njene pristaše vplivala ali jih prepričala nova teorija, temveč zato, ker *izumrejo*. V tem ni nič „iracionalnega“, kot tudi ne preseneča, da je uspeh nove teorije v veliki meri odvisen od tega, da si novi in mladi ljudje – neobremenjeni z zaviralnimi dispozicijami – pridobijo določeno novo vrsto fizikalne intuicije.

Na tem mestu naj na kratko skiciram postopek – ki ga je razvil C. U. Moulines – in ki dopolnjuje Sneedov pojmovni aparat na tak način, da mu je „vdahnjeno dejansko življenje“. S tem je mišljeno naslednje. V bistvenem obstaja Sneedov formalizem iz TM in algebraskih struktur in podstruktur z obema pomembnima pojmomoma mreže teorije in mreže jedra. Moulines ta pojmovni okvir razširi s privzetjem *pragmatičnih* pojmov, v katerih je govora o *osebah, institucijah, historičnih obdobjih, prepričanjih, postopkih preizkusa in potrditve* itd. S tem se želi doseči dvoje. Prvič se tukaj na tipu primera ilustrira, kako bi morala ravnati *sistematska pragmatika*. Drugič se s tem – domnevno prvič – prepričljivo demonstrira, da se lahko *dihronična teorija znanosti* prav tako kot sinhronična zgradi na logično precizen način.³³

31 Prim. n. d. /8/, Postscript k drugi izdaji.

32 Podobnosti med Kuhnom in Wittgensteinom se izražajo pogosto v skoraj identičnih formulacijah. Pri tem je treba upoštevati, da Kuhn ob izidu svoje knjige Wittgensteinovega rokopisa ni poznal (in ga ni mogel poznati). Za bralce, ki jih to zanima, bom nastel nekatere strani iz n. d. /35/, kjer se tovrstne podobnosti pojavljajo: 92, 94, 105, 298, 336, 341–344, 609–512, 669.

33 Za natančnejši prikaz prim. n. d. /33/, 5. paragraf.

Najprej se vzamejo historična obdobja h_i , ki so urejena s tranzitivno, soodvisno in antisimetrično relacijo „historično ni kasneje kot“. Vodilna misel pri tem je ta, da se razvoj teorije lahko razdeli na takšna časovna obdobja. Nadalje je govora o znanstvenih skupnostih SC_i . Vsako od njih tvori skupina oseb, ki (1) imajo zgoraj omenjene skupne dispozicije, (2) uporabljajo skupni znanstveni jezik, v katerem izmenjujejo svoje misli, in (3) razpolagajo s skupnimi postopki opazovanja, merilnimi in računskimi tehnikami za preizkus hipotez.

Mreže teorije v prejšnjem smislu je treba označiti kot *abstraktne* mreže. (Te obstajajo — kot se spomnimo — iz elementov teorije, t. j. urejenih parov oblike $\langle K, I \rangle$ z elementom jedra $K = \langle M_p, M_{pp}, M, C \rangle$ in množice intendiranih aplikacij I). Abstraktne mreže se razširijo v *pragmatično obogatene mreže*, pri čemer zdaj elementi teorije obstajajo iz četrtek K_i, I_i, SC_i, h_i ; simbola „ K “ in „ I “ ohranita svoj prejšnji pomen, medtem ko je treba razumeti oba dodatna izraza v smislu pravkar podanega pojasnila. Vsaka tovrstna četrterka mora izražati misel, da znanstvena skupnost SC_i med časovnim obdobjem h_i namerava aplicirati jedro K_i na I_i . (Intendirane aplikacije so s tem efektivno relativirane na znanstveno skupnost.) Relacija *specializacije*, s katero se dana mreža teorije parcialno uredi, se da vpeljati točno tako kot prej. Zraven se pojavi še zahteva, da za dva elementa teorije T_i in T_j iz ene in iste mreže N mora veljati tako $SC_i = SC_j$ kot tudi $h_i = h_j$; t. j. mreža se opazuje kot statična struktura.

Dinamični aspekt vstopi tako, da se opazujejo historična zaporedja mrež teorije, pri čemer vsaki mreži — razen historično prvi — neposredno predhodi neka druga mreža, katere specializacija je. Takšno zaporedje je imenovano *evolucija teorije*. Vrh tega se lahko analizirajo različne epistemične relacije med SC in intendiranimi aplikacijami. Nekatere aplikacije iz I bo SC n. pr. smatrala za ‚dobro potrjene‘ ostale pa kot ‚zgolj domnevne‘. Neko evolucijo teorije lahko označimo potem kot *napredno*, če podmnožice dobro potrjenih aplikacij množice I sukcesivno naraščajo. Na ta način se da Kuhnov pojem normalne znanosti rekonstruirati ne da bi — kot v 4. razdelku — morali poseči za pojmom razpolaganja s teorijo. Pojem napredne evolucije teorij lahko hkrati štejeemo kot poskus precizacije Lakatosevega pojma *progressive research programme*.

Za izpopolnitev slike o ‚Kuhnovem aspektu‘ razvoja teorije je vsekakor potrebno definirati še pojem *paradigme* za evolucijo teorije. To je par $\langle K_0, I_0 \rangle$, tako da so vsa kasnejša jedra specializacije elementa jedra K_0 in je I_0 paradigmska osnovna množica intendiranih aplikacij v naslednjem smislu. Vsaka množica aplikacij I_j se da razstaviti v ‚homogene‘ podmnožice (t. j. na takšne aplikacije, ki jih z intuitivnega stališča smatramo kot ‚k istemu razredu pripadajoče‘.) Vsaka od teh homogenih podmnožic pa vsebuje podmnožico, ki obstaja samo iz elementov I_0 ; to dejstvo pa mora razen tega vedno pripoznavati pripadajoča znanstvena skupnost. (Nasproti postopku opisanemu v 4. razdelku, ohranjanja pričujoča vpeljava množice I_0 odločilno *liberalizacijo*, ker se zdaj ne zahteva več, da kdor koli — oseba ali skupina oseb — označi množico I_0 v nekem določenem času kot paradigmsko osnovno množico.)

Pojem normalne znanosti v Kuhnovem smislu lahko končno definiramo kot *kuhnovsko evolucijo teorije*. To je takšna evolucija E teorije, kateri pripadata neki K_0 in neki I_0 , tako da $\langle K_0, I_0 \rangle$ tvori paradigmo za E .

11. Metodološka pravila in racionalna rekonstrukcija

Nisem prepričan, ali so moje zgornje opazke o Lakatosovem pojmu raziskovalnega programa popolnoma upravičene, in sicer zato, ker ne vem, kaj on natančneje razume pod „metodološkim pravilom“. Zdi se mi, da bi se morala beseda „pravilo“ uporabljati samo tedaj, kadar bi bil prekršek zoper pravilo enak *napaki*. Če se odločimo za takšno rabo besede, potem bi komajda še lahko razlikovali med logičnimi in metodološkimi pravili. Toda Lakatos pač ni hotel trditi, da vsaka kršitev metodološkega pravila že vodi v logični nesmisel. Zato bi se bilo treba po mojem mnenju izogibati izrazu „pravilo“ in ga nadomestiti z bolj nevtralnimi, n. pr. „priporočilo“ ali „nasvet“. Metodološka priporočila se dajo formulirati na splošni ali na specialni ravni, v drugem primeru za določeno vejo znanosti. Na drugem mestu sem skušal podati listo splošnih metodoloških priporočil za takšne teorije in hipoteze, na katere se da aplicirati Sneedov formalizem.³⁴

Namesto da bi se podrobneje spuščal v vprašanje, kakšno vrednost imajo takšna priporočila za znanstvenike, bi se omejil na ugotovitev, da *morejo* biti koristna in ne, da *morajo* biti koristna. V časih krize so gotovo toliko manj koristna, kolikor bolj so specifična; kajti tedaj so očitno ‚metode‘, ki so služile za odgo-varjanje na odprta specialna vprašanja stare teorije; ni pa nobenega poročstva, da so na enak način koristne za (izpodrivajočo) novo teorijo. V določenem smislu je to trivialno; kajti ‚metodološka pravila‘ v mojem smislu so *zgolj groba okvirna pravila* – v nekem primeru je pametno, da se jim sledi, v drugem ne.

Te opazke se hkrati iztečejo v *odklonitev Lakatosevega pojma racionalne rekonstrukcije*, pod katero je razumel interpretacijo s pomočjo metodoloških pravil. Takšna namera bi obstajala v priporočilu, da bi se zgodovinski pojavi preiskovali izhajajoč iz neke ‚filozofije kakor-da‘ (Philosophie des Als–Ob), ali še slabše, iz neke filozofije zaželenosti; obnašanje ljudi je treba razlagati tako, *kakor da* bi jih vodila metodološka pravila, ki *bi jim morali slediti*.³⁵ Moje pojmovanje racionalne rekonstrukcije je povsem drugačno. Je neodvisno od večznačnosti metodoloških pravil in neodvisno tudi od filozofije pravkar omenjene vrste. Naneslo je tako, da se mi ni treba spuščati v analizo tega mojega pojmovanja, ker se v glavnem ujema s tem, ki ga je predstavil J. Hintikka, čeprav ga je ta razlagal v povsem drugi zvezi.³⁶ Po tem *racionalna rekonstrukcija ni niti čisto deskriptivno, niti čisto normativno podjetje*, temveč poskus, da se dobi *pojasnitveni model* določenih aspektov človeškega spoznanja. ‚Racionalna rekonstrukcija‘ v Lakatosovem smislu predstavlja stalno nevarnost, da se popačijo zgodovinski pojavi. Osnovni namen tukaj uporabljane ‚racionalne rekonstrukcije‘ pa je nasprotno *izboljšava razumevanja prav teh pojavov*. Če namesto tega iščemo interpretacijo v luči ‚kriterijev racionalnosti‘, ki so bili dobljeni z globokoumno filozofsko meditacijo, smo prisiljeni, da dejanske procese presoajamo po *razumskem klišeju*, in potem sploh ni noben čudež več, če se zgrozimo nad obsegom iracionalnosti, ki se pri tem kaže.

Vprašanje po *sredstvih* racionalne rekonstrukcije je zavestno ostalo odprto. Nikakor nočem postulirati, da mora vsaka racionalna rekonstrukcija biti eo ipso *logična* rekonstrukcija. Tako bi Kuhnovo karakterizacijo normalne znanosti in

34 Prim. k temu: W. Stegmüller, *Neune Wege der Wissenschaftsphilosophie*, Springer–Verlag 1980, IV. sestavek, 5. razdelek, posebej 119.

35 V tem pogledu – kolikor vidim – se s Kuhnom strinjam; glej njegovo kritiko Lakatosa v n. d. /11/, posebej str. 142 in 143.

36 Glej J. Hintikka, „Epistemic Logic and Philosophical Analysis“, v n. d. /6/, posebej 5.

izrednega raziskovanja brez nadaljnega pustil do veljave kot racionalno rekonstrukcijo. Kar sem poskusil tukaj in na drugih mestih, je bilo, da bi to vrsto racionalne rekonstrukcije *dopolnil* z analizo tistih strani takšnih in podobnih pojavov, ki so dostopni podobni precizaciji kot formalna logika. Vse skupaj tvorijo te analize *logično rekonstrukcijo*, torej 'racionalno rekonstrukcijo' v ožjem smislu.

„Čisti zgodovinar“ bi utegnil ugovarjati, zakaj se ne bi smeli temu logičnemu aspektu popolnoma odpovedati. Uporaben odgovor na to vprašanje bi zahteval daleč obsežnejše upravičenje logike znanosti, kot je tukaj mogoča. Zato dajem samo *poseben* odgovor v obliki nekega dejstva in nekega upanja. *Historično dejstvo* obstoji v neverjetnem številu medsebojno tekmujočih napačnih interpretacij Kuhnove knjige (n. d.), od prvih razpravljanj do zadnjih „paradigma-diskusij“. Velikemu delu tam prisotnih napak bi se lahko izognili s primernimi logičnimi modeli rekonstrukcije. Moje *upanje* je, da bodo nekatere od tukaj predloženih skic za rekonstrukcijo prispevale na eni strani k boljšemu razumevanju dinamičnih aspektov naravoslovnih teorij in na drugi strani k izgraditvi trdnega mostu med sistematsko ter zgodovinsko in psihološko orientirano filozofijo znanosti.

- 1 E. W. Adams „Axiomatic Foundations of Rigid Body Mechanics, neobjavljena disertacija, Stanford University 1955.
- 2 E. W. Adams, The Foundations of Rigid Body Mechanics and the Derivation of its Laws from those of Particle Mechanics, v: L. Henkin, P. Suppes in A. Tarski (izdaj.), The Axiomatic Method, North Holland Publishing Company, Amsterdam 1959, 250–265.
- 3 W. Diederich, Recenzija Sneeda /23/ in Stegmüllerja /29/, v: Philosophische Rundschau, 21. zv. št. 3/4, 1975, 209–228.
- 4 P. Feyerabend, Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge, v: M. Radner in S. Winokur (izdaj.), Minnesota Studies in the Philosophy of Science, 4. zv., 1970, 17–130.
- 5 T. R. Girill, Recenzija I. Lakatos in A. Musgraveja (izdaj.), Criticism and the Growth of Knowledge, v: Metaphilosophy, 4. zv., št. 3, 1973, 246–260.
- 6 J. Hintikka, Epistemic Logic and the Methods of Philosophical Analysis, v: J. Hintikka, Models for Modalities, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht (Holland) 1969, 3–19.
- 7 J. C. C. McKinsey, A. C. Sugar in P. Suppes, Axiomatic Foundations of Classical Mechanics, Journal of Rational Mechanics and Analysis, 2. zv. 1953, 253–272.
- 8 T. S. Kuhn, The Structure of Scientific Revolutions, University of Chicago Press, Chicago 1970. 2. Nemška izdaja Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen Suhrkamp stw 25, 1976. Srbohrvaški prevod Struktura naučnih revolucija, Nolit 1974.
- 9 T. S. Kuhn, Logic of Discovery or Psychology of Research, v: I. Lakatos in A. Musgrave: (izdaj.), Criticism and the Growth of Knowledge, Cambridge University Press, Cambridge, 1970, 1–23. Nemška izdaja Logik oder Psychologie der Forschung? v: Kuhn, Die Entstehung des Neuen, Suhrkamp stw 236, 357–388.
- 10 T. S. Kuhn, Reflections on my critics, v: I. Lakatos in A. Musgrave (izdaj.), Criticism and the Growth of Knowledge, Cambridge University Press, Cambridge 1970, 231–278.
- 11 T. S. Kuhn, Notes on Lakatos, Boston Studies in the Philosophy of science, 8. zv., 1972, 137–146.
- 12 T. S. Kuhn, Objectivity, Value—Judgement and Theory Choice, The Franklin J. Machette Lecture, Furman University 1973. Nemška izdaja Objektivität, Werturteil und Theorienwahl, v: Kuhn, Die Entstehung des Neuen, Suhrkamp stw 236, 421–445.
- 13 T. S. Kuhn, A Formalism for Scientific Change, Erkenntnis 10. zv., 1976, 179–199.
- 14 I. Lakatos, Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes, v: I. Lakatos in A. Musgrave (izdaj.), Criticism and the Growth of Knowledge, Cambridge University Press, Cambridge 1970, 91–195.
- 15 I. Lakatos, History of Science and Its Rational Reconstruction, Boston Studies in the Philosophy of Science, 8. zv. 1972, 91–136.
- 16 G. Ludwig, Deutung des Begriffs „physikalische Theorie“ und axiomatische Grundlegung der Hilbertstruktur der Quantenmechanik durch Hauptsätze des Messens, Springer, Berlin—Heidelberg 1970.
- 17 C.—U. Moulines, Zur logischen Rekonstruktion der Thermodynamik, disertacija, Universität München 1975.
- 18 C.—U. Moulines, A. Logical Reconstruction of Simple Equilibrium Thermodynamics, Erkenntnis, 9. zv., 1975, 101–130.
- 19 K. R. Popper, Normal Science and its Dangers, v: I. Lakatos in A. Musgrave (izdaj.), Criticism and the Growth of Knowledge, Cambridge University Press, Cambridge 1970, 1–23.
- 20 H. Putnam, What Theories are Not, v: Nagel, Suppes in Tarski, Logic, Methodology and Philosophy of Science, 1962, 240–251.

- 21 H. Rubin in P. Suppes, Transformation of Systems of Relativistic Particle Mechanics, Pacific Journal of Mathematics, 4. zv., 1954, 563–601.
- 22 J. D. Sneed, The Logical Structure of Mathematical Physics, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht 1971.
- 23 J. D. Sneed, Describing Revolutionary Scientific Change: A Formal Approach, v: R. E. Butts in J. Hintikka (izdaj.), Historical and Philosophical Dimensions of Logic, Methodology and Philosophy of Science, 4. del, 1977, 245–268.
- 24 J. D. Sneed, Philosophical Problems in the Empirical Science of Science: A Formal Approach, Erkenntnis, 10. zv., 1976, 115–146.
- 25 W. Stegmüller, Das Problem der Induktion: Humes Herausforderung und moderne Antworten, v: Hans Lenk (izdaj.), Neue Aspekte der Wissenschaftstheorie, Vieweg, Braunschweig 1971.
- 26 W. Stegmüller, Carnap's Normative Theory of Inductive Probability, v: P. Suppes in drugi, Logic, Methodology and Philosophy of Science, North-Holland Publishing Company, Amsterdam 1973.
- 27 W. Stegmüller, Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, 4. zv., Personelle und statistische Wahrscheinlichkeit, Springer, Berlin–Heidelberg–New York 1973.
- 28 W. Stegmüller, Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, 2. zv.: Theorie und Erfahrung, 2. polzvezek: Theorienstrukturen und Theoriendynamik, Springer, Berlin–Heidelberg 1973. Angleška izdaja Springer, New York 1976.
- 29 W. Stegmüller, Structures and Dynamics of Theories. Some Reflections on J. D. Sneed and T. S. Kuhn, Erkenntnis, 9. zv., 1975, 75–100.
- 30 W. Stegmüller, Accidental ('Non-Substantial') Theory Change and Theory Dislodgement, v: R. E. Butts in J. Hintikka (izdaj.), Historical and Philosophical Dimensions of Logic, Methodology and Philosophy of Science, 4. del, 1975, 269–288.
- 31 W. Stegmüller, Accidental ('Non-Substantial') Theory Change and Theory Dislodgement: To What Extent Logic Can Contribute to a Better Understanding of Certain Phenomena in the Dynamics of Theories, razširjena verzija /31/, Erkenntnis, 10. zv., 1976, 147–178.
- 32 W. Stegmüller, The Structuralist View of Theories, A Possible Analogue of the Bourbaki Programme in the Physical Science, Springer 1979.
- 33 J. Watkins, Against 'Normal Science', v: I. Lakatos in A. Musgrave (izdaj.), Criticism and the Growth of Knowledge, Cambridge University Press, Cambridge 1970, 25–37.
- 34 L. Wittgenstein, Über Gewissheit, On Certainty, izdala G. E. M. Anscombe in G. H. von Wright, Basil Blackwell, Oxford 1969, Suhrkamp 1970.

O znanstveni pojasnitvi in ideološkem samoopravičevanju

Andrej Ule

I. Jezikovna nujnost deduktivne pojasnitve in univerzalnih hipotez

Ko govorimo o znanosti, pravimo, da je njen namen v **utemeljeni pojasnitvi** (razlagi) pojavov posebnih področij sveta. V vsaki posamezni znanosti zato ločimo **predmetno področje** oz. problematiko, ki jo proučuje, in ustrezno **metodo pojasnitve** pojavov oz. zakonitosti iz svojega predmetnega področja. Če za začetek abstrahiramo tako od notranje diferenciacije predmetnih področij (kategorizacije pojavov) kot tudi od metode pridobivanja dejstev in eksperimentiranja, nam preostaneta za vsako znanost relevantno področje pojavov (dejstev) in logično (tudi matematično) strukturiranje njene metode pojasnitve. V tem drugem je speč osrednejša pomena logična in formalna struktura teorij in dokazovalnega aparata znanosti. Takšna struktura je do sedaj najjasneje izdelana za naravoslovne vede, zato nam bodo predvsem te vzor znanstvene pojasnitev.

Teoretična pojasnitev relevantnih pojavov ali dejstev (za sedaj se ne spuščamo v ontološke in spoznavnoteoretske diskusije o razliki med „pojavi“ in „dejstvi“, ker nam gre le za to, da ugotovimo obstoj nekega predmetnega področja znanosti, ki je ontološko različno od same teorije in raziskovalnih prijemov neke znanosti, je bistvenega pomena za vsako znanost. Resnično vredne znanstvene teorije so namreč vedno več kot zgolj nabor sistematiziranih opisov znanih ali minulih pojavov. One omogočajo tudi **napovedi** novih in če je mogoče, do danes še nepoznanih pojavov in **odkritje novih znanstvenih zakonov**.

Za sleherno znanstveno teorijo je namreč značilno, da vsebuje logičen preplet posebnih univerzalnih stavkov, ki služijo kot najvišje premise pojasnjevanja ali napovedi. Te premise imenujemo „**znanstvene zakone**“. Običajno so to določeni univerzalni kondicionalni stavki.¹

Sodobna logična analiza znanstvene pojasnitve si za svoj osrednji model vzame klasično shemo t.i. „**deduktivne pojasnitve**“, pri kateri tisto, kar pojasnujemo – „**eksplanandum**“ logično izhaja (deduktivno izhaja) iz **konjunkcije razlogov** – „**eksplanansa**“. Naj gre za pojasnitev posameznega pojava (dejstva) ali za pojasnitev zakona, vedno mora med premisami takšne pojasnitve biti vsaj en **univerzalen stavek**, ki predstavlja **znanstveni zakon** določene teorije. Če gre za pojasnitev singularnega dejstva, potem mora biti med razlogi pojasnitve še vsaj en **singularen stavek** (stavek o nečem posamičnem, ki ne vsebuje kvantifikatorjev „vse“, „nekateri“, „obstaja“, „noben“ ipd.). Ta singularni stavek predstavlja t.i. „**začetni**“ ali „**robni**“ pogoj pojasnitve. Predstavlja aplikacijo univerzalnega zakona na posebno področje, ki med drugim zajema tudi dejstvo, ki ga skušamo pojasniti. V enostavni formalni shemi zapišimo te formulacije takole:

eksplanandum

$S_1, S_2, \dots, S_m$ nabor začetnih pogojev
eksplanans E

Pri tem velja, da iz konjunkcije: U_1 in U_2 in ... in U_n in S_1 in S_2 in ... in S_m logično izhaja E, tj. **stavek**, ki opiše dejstvo, ki naj ga pojasnimo. To shemo pojasnitve sta prva jasno formulirala **Hempel** in **Oppenheim** (1948) in jo često imenujejo „**Hempel – Oppenheimova**“ shema deduktivne pojasnitve (DN – pojasnitev). Hempel in Oppenheim sta dodala še naslednje pogoje: sama izpeljava mora biti **logično pravilna**, **eksplans (razlagi) mora imeti empirično vsebino**, stavki ekspanansa morajo vsebovati **vsaj en splošen zakon** in vsi stavki ekplanansa **morajo biti resnični** (gl. W. Stegmüller, *Das ABC der modernen Logik und Semantik. Der Begriff der Erklärung und seine Spielarten*, 1974, 86).

Vzemimo primer pojasnitve enostavnega dejstva raztegnitve vzmeti, ko nanjo obesimo neko utež. Tu moramo poznati t.i. „**Hookov zakon**“ o raztezanju vzmeti, ki pravi, da se v določenih normalnih okvirih vzmet rasteza premo sorazmerno z utežjo, obešeno nanjo. Razteznostni faktor vzmeti imenujemo **Hookov koeficient**, ki je specifičen za vsako vzmet in ga moramo empirično izmeriti. Dalje moramo poznati maso uteži in v splošnem še maso vzmeti same. Torej je univerzalni zakon v tem primeru **Hookov zakon**, začetni pogoji pa so stavki, ki zabeležijo rasteznostni koeficient vzmeti, maso uteži in maso vzmeti. Od tod iz konjunkcije vseh teh štirih pogojev logično izhaja, za koliko se bo pri dani obremenitvi rastegnila dana vzmet.

V primeru stavka „a je Q“, moramo poznati npr. vsaj univerzalni zakon, npr. „Za vsak x, če x je P, tedaj x je Q“ in začetni pogoj „a je P“, da odtod lahko logično izpeljemo stavek „a je Q“, in ga imamo s tem pojasnjenega, seveda če je univerzalni stavek **dejanski zakon** neke znanstvene teorije.

1 Zakoni so sicer lahko podani tudi v podobi eksistenčnih stavkov (npr. da obstajajo le ti in ti elementarni delci ali da obstaja največja hitrost gibanja snovnih delcev ipd.) ali v podobi singularnih stavkov, ki govorijo o določenih konstantah (npr. o najmanjšem električnem naboju ali najmanjšem kvantumu energije ipd.), toda tudi te zakone lahko prepišemo v univerzalno obliko. Znanstveni zakoni so večinoma univerzalni kondicionalni stavki tipa: „za vse x velja, da, če x je P, tedaj x je Q“ (tu sem se omejil le na tip zakonov z eno samo vezano spremenljivko, kar je tu nebitvena omejitev). Ta logična forma stavka je najboljše kavzalnemu opisu reda pojavov in izraza večino znanih odvisnosti med pojavi.

Če gre za pojasnitev zakonov, npr. določenih opaženih empiričnih regularnosti, rabimo v splošnem vsaj dva univerzalna stavka — zakona, od katerih je eden bolj splošen kot pojasnjeni zakon, drugi pa predstavlja dodatne, posebne in že znane zakonitosti delnega področja, v katerega spada pojasnjeni zakon (gl. npr. E. Nagel, n.d. 29). Ta shema pojasnitve nedvomno predstavlja idealni primer pojasnitev v znanostih, saj je po strogosti takoj za logičnimi dedukcijami tautologij in za matematičnim dokazovanjem (razlika je le v tem, da morajo biti v logiki in matematiki tudi premise dokazovanja nujno resnične in ne le dokazovalno pravilo (dedukcija). Zato ni čudno, da so hoteli posebno analitični filozofi razširiti deduktivno shemo pojasnitve v vse znanosti in vse druge tipe pojasnitev, če že ne izenačiti z njo; pa vsekakor čimbolj približati deduktivni pojasnitvi (gl. W. Stegmüller, n.d., 1974, 105–143, in v drugih knjigah tega avtorja iz serije Problemi in rezultati teorije znanosti in analitične filozofije).

Zgornja Hempel — Oppenheimova shema (H — O shema) deduktivne pojasnitve je doživela več kritik in celo zavračanj, posebno pri avtorjih, ki zagovarjajo samostojnost drugih oblik pojasnitve, npr. statistične, genetske, teleološke, intencionalne, hermenvtične ipd. (npr. G. H. v. Wright, 1975). Posebno problematična je Hempel — Oppenheimova teza o **strukturni identičnosti pojasnitve in napovedi**, ki izhaja iz logične ugotovitve, da sta si logični formi izpeljave stavka o pojasnjenem dejstvu ali stavka o napovedanem dejstvu povsem enaki ter iz neupravičene predpostavke, da vse ostale razlike lahko zanemarimo. Iz te teze bi lahko sledilo, da so npr. izključene iz obsega empiričnih znanosti vse tiste vede, katerih pojasnitve se ne dajo uporabiti tudi kot napovedi bodočih dogodkov, kar bi npr. izločilo vse družbene vede in dobršen kos psihologije.

Težave v zvezi z deduktivno shemo pojasnitve so tudi pri strogi logični opredelitvi netrivialnih pojasnitev (pseudopojasnitev) oz. kar je isto, pri opredelitvi takšnih univerzalnih premis pojasnitve, ki so znanstveni zakoni. Vseh teh težav in problemov se tu ne mislim lotiti, važno pa se mi zdi poudariti, da ta shema kljub vsem kritikam, vendarle izraža idealno podobo osnovnega načina povezave med stavki v strukturi pojasnitve. Pomemben je predvsem deduktiven značaj izpeljave pojasnjenega iz razlogov pojasnitve. Kot smo dejali, morajo biti po Hempelu premise pojasnitve resnični stavki. To nas vodi k naslednjemu težavnemu problemu, namreč k problemu, **kako pojasniti, utemeljiti ali opravičiti stavke, ki izražajo znanstvene zakone**, t.j. tiste univerzalne stavke, ki služijo kot univerzalne premise deduktivne pojasnitve. Seveda lahko nekatere izpeljemo iz še bolj splošnih stavkov, iz še bolj osnovnih zakonov, toda neke se ta proces ustavi, ker s tem izpeljevanjem ne moremo iti v neskončnost in tudi zato, ker ne moremo za vse univerzalne premise dognati še bolj temeljnih zakonov, iz katerih bi te premise sledile ob pomoči dodatnih pogojev.

Od kot pa tedaj dobimo tiste splošne stavke, ki jih ne moremo več utemeljevati z drugimi zakoni? Podobno je tudi z mnogimi empiričnimi posplošitvami, ki izražajo empirične regularnosti, ugotovljene z opazovanji ali z eksperimentom. Čeprav še nimamo na voljo teorije, ki bi jih obrazložila ali pojasnila, se jih vendarle nočemo odreči, saj so del temeljev vednosti neke znanosti. Kako tedaj opravičiti te stavke? Kakor koli že, vsaj za celo vrsto znanstvenih stavkov, ki izražajo zakonitosti narave, se postavlja problem, kako jih povezati o ostalimi stavki znanosti, bodisi s stavki teorije bodisi s stavki empirije ali z obema vrstama stavkov, tako da bodo dejansko opravičeni, pojasnjeni ali utemeljeni. Najbolj pereč izmed teh odnosov je odnos univerzalnih in singularnih stavkov. Medtem, ko singularne stavke dobimo neposredno iz izkustva, s posamičnim opazovanjem ali poiskusom, kaj takšnega ni mogoče storiti pri univerzalnih

stavkih znanosti, ker se nanašajo v splošnem na potencialno števno neskončno mnogo možnih pozitivnih primerov ali vsaj na toliko primerov, da jih ne vseh po vrsti ne moremo empirično raziskati. Do zakonskih premis pojasnitve tedaj ne pridemo z neposrednim čutnim izkustvom; one niso dane v tem izkustvu, temveč ga načelno presegajo. Kaj jim tedaj daje znanstven status ali celo značaj resničnih stavkov? Očitno jim tega ne more dati nobena dedukcija iz empirije, saj bi bila tedaj pojasnitev trivialna. Če bi namreč univerzalni stavki spet deduktivno izhajali iz samih singularnih stavkov, potem bi bila pojasnitev kakšnega singularnega stavka, izvršena ob pomoči tako dobljenih univerzalnih stavkov, le cirkularno izvajanje stavka iz samega sebe, torej navidezna pojasnitev (kajti pojasnitev bi bila le v tem primeru deduktivno popolna, če bi se izpeljano, t.j. pojasnjeno samo nahajalo med premisami, ki so vodile v izpeljavo univerzalnega stavka).

Nekateri filozofi in logiki so relacijo med množico singularnih stavkov in univerzalnim stavkom, ki povzema neko splošno značilnost, ki jo izrekajo ti singularni stavki, skušali predstaviti kot neke **posebne vrste sklep**, ki je nasproten dedukciji, ker poteka od **posameznega in posebnega k splošnemu**. Imenovali so ga „**indukcija**“. Problem indukcije je v tem, da pojasnimo značaj tega predpostavljene sklepanja, bodisi da ga predpostavimo kot veljavno logično operacijo ali pa da ga prepoznano kot navidezen sklep in nato ugotovimo, kaj se v resnici skriva za tem odnosom posamičnega in splošnega. Kakšna je zveza množice singularnih stavkov in univerzalne hipoteze, ki jo postavimo na osnovi teh singularnih stavkov kot izrazov empiričnega izkustva? Na to vprašanje mora odgovoriti vsaka racionalna teorija znanosti.

Problem indukcije se ne zastavlja zgolj v znanostih in v teoriji znanosti in filozofiji, temveč prav tako tudi v **vsakodnevnem izkustvu in v vsakodnevnem govoru**. Tudi tu vendar poskušamo najti „prave“ razloge, utemeljitve, obrazložitve, dokaze ipd., s katerimi skušamo prepričati druge ljudi ali same sebe v vrednost svojih trditev ali izkustev. V teh primerih je prav tako ideal pojasnitve ali utemeljitve ravno deduktivna shema pojasnitve oz. deduktivni dokaz trditev iz resničnih premis. Čeprav ljudje velikokrat nimajo pojma o logiki, o logični formi stavkov itd., vendarle intuitivno težijo ravno k deduktivnemu tipu pojasnitve. Ta je namreč ne le najbolj razviden, temveč tudi miselno in jezikovno najbolj ekonomičen, ker svojo trditev dokažemo na najkrajši in najpopolnejši način. Ostale vrste dokazovanja zahtevajo dodatne premise in velikokrat ne vodijo enolično do sklepov. Prav zaradi težnje ljudi k deduktivni formi pojasnitve se dogajajo tudi različna izkrivljanja hipotez, zaključkov in samih dokazov, tako da bi bil ves spoj hipotez in dokazanega čimbolj podoben dedukciji. Tu je eden od elementarnih logičnih in jezikovnih izvorov ideološkega sprevračanja dejstev, hipotez, teorij in pojasnitev.

Že sama uporaba običajnega jezika, ki se vrši skozi tvorjenje smiselnih stavkov, nas namreč sili v iskanje deduktivnih zvez med stavki. Kot je dejal Ludwig Wittgenstein v Traktatu, je trditev katerega koli smiselnega stavka podobna postavljanju stavka v ustrezen „logični prostor“, podobno kot pomeni oris katerega koli lika ali predmeta, že celo označitev prostorske točke postavljanja teh objektov v geometrijski prostor objektov, kateri koli od teh prostorov, naj bo to „logični“ ali „geometrijski“ predstavljata **pogoja možnosti za obstoj stavka ali pa lika** (Wittgenstein, 1976, 2.0121). Za stavek velja, da je to „**stavčni znak v svojem logičnem prostoru**“ (3. 4). Pojem prostora kot pogoja možnosti pri Wittgenstenu predstavlja predvsem prostor možnih transformacij in operacij z objektom, tako da ostane ta objekt vendarle v osnovnih prostorskih odnosih z

drugimi objekti prostora, torej da ostane član dane realnosti. V promeru stavkov gre za logične operacije s stavki, ki jih lahko stavek pretrpi, bodisi takrat, ko ga povezujemo z drugimi stavki bodisi takrat, ko npr. opravljamo operacijo nad njim samim (npr. negacijo). Med osnovne logične operacije s stavki spadajo predvsem vse t.i. „stavčnologične“ povezave stavkov: negacija ($\neg p$), konjunkcija („... in ...“) disjunkcija („... ali ...“), implikacija („če ... potem ...“), ekvivalenca („... ekvivalentno ...“) ter kvantifikacija („vsi ...“ ali „nekateri ...“). Med posebne logične operacije spada tudi sama dedukcija enih stavkov iz drugih.²

Stavku njegove logične možnosti in forma ne morejo biti zgolj zunanje dodano določilo, kot nekakšna posebna jezikovna konvencija, temveč sokoeksistentne s stavkom, če naj bo ta smiselni stavek. Wittgenstein to dokazuje s tem, da pokaže, kako je že v trditvi slehernega najenostavnejšega stavka (elementarnega stavka) implicirana vsa logika. Stavek je namreč na neki način izvor in rezultat vseh mogočih logičnih operacij (5.441–2, 5.524). Vsak stavek je npr. enak dvojni negaciji samega sebe, prav tako tudi več vrstam disjunktivnih, konjunktivnih, implikacijskih ali ekvivalenčnih stavčnih vzstev. Prav tako vsebuje v sebi skrito eksistenčno (in s tem tudi univerzalno) kvantifikacijo. Toda to po Wittgensteinu vendar še ne pomeni, da se da vsak stavek tudi dejansko izpeljati iz drugih stavkov, kajti elementarni stavki (to so stavki, ki jih ne moremo več dalje logično razgrajevati na sestav drugih delnih stavkov) so medsebojno logično povsem neodvisni. Tudi če se zdi, da kakšen elementaren stavek logično izhaja iz drugega stavka, je to le videz, kajti dejansko je bil že poprej v tistem stavku vsebovan kot njegov logični sestavni del. Tedaj gre v resnici le za tавтоloško deduciranje stavka iz samega sebe (če je seveda stavek resničen). Univerzalni stavki po Wittgensteinu se dajo razstaviti na „neskončno konjunkcijo“ elementarnih stavkov, podobno se dajo eksistenčni stavki razstaviti na „neskončno disjunkcijo“ elementarnih stavkov.

Če bi imeli na raspolago povsem analiziran jezik in bi poznali vse njegove elementarne stavke, potem bi sleherna dedukcija pomenila tавтоloško ponavljanje stavkov, znanstvena pojasnitev pa ne bi nikoli privedla do česar koli novega. Nasproti tej fiktivni pojasnitvi, ki bi obstajala v primeru popolne analiziranosti vseh stavkov na sestave elementarnih stavkov, pa je v primeru dejanske znanstvene pojasnitve njeno logično jedro v tem, da mreža stavkov, iz katerih bi lahko izpeljali neki smiselni stavek, ni dana v naprej, v celoti in a priori, temveč jo moramo vedno znova **odkrivati** s pomočjo inovativnega procesa odkrivanja pojasnjevalnih razlogov, (hipotez). Pri tem dedukcija stavka, ki ga želimo pojasniti iz hipotez pojasnitve, ni trivialna, ni prikrita tавтоloška izpeljava stavka iz samega sebe.

Ta ugotovitev je pomembna zato, ker z njo lahko zavrtnemo prepričanje, ki je dolgo časa obstajalo med analitičnimi filozofi, namreč, da je mogoče najti absolutni referenčni okvir vseh znanstvenih trditev. Ta okvir so predstavljali t.i. „**protokolarni stavki**“ ali tudi „**bazični stavki**“. To so stavki, ki opisujejo neposredne čutne podatke oz. zaznave in so jih logični pozitivisti imeli za logično elementarne stavke. Vsi ostali smiselni stavki oz. stavki znanosti naj bi se v načelu dali predstaviti kot logične kompozicije teh stavkov ali pa bi kako drugače (npr.

2 Domenimo se za formalizacijo teh operacij. Negacijo stavka p bom pisal bodisi $\neg p$, ali pa z znakom p , konjunkcijo stavkov p in q bom pisal $p \cdot q$ (včasih tudi brez pike, zaradi enostavnosti), disjunkcijo kot $p \vee q$, implikacijo kot $p \supset q$, ekvivalenco kot $p \equiv q$, kvantifikacijo „vsi ...“ so $P^{\forall}$ kot $(x)P(x)$, in kvantifikacijo „nekateri ...“ so $P^{\exists}$ kot $(\exists x)P(x)$. Znak dedukcije stavka q iz stavka p bo $p \supset q$.

induktivno) izhajali iz protokolarnih stavkov. Hipoteza o protokolarnih stavkih je bila torej analoga Russellovi hipotezi obstoja „atomarnih stavkov“ in Wittgensteinovi o „elementarnih stavkih“. Seveda se je takoj zaostrišlo vprašanje opravičenosti univerzalnih stavkov, saj se teh ne da predstaviti kot končne konjunkcije protokolarnih stavkov in tudi ne izhajajo logično iz njih.

V tej točki so se zaustavili vsi poskusi „logične konstrukcije“ jezika znanosti in znanstvenih teorij zgolj iz stavkov o čutnih zaznavah kot je npr. počel Carnap in že pred njim Russell. Problem se je zaostрил kasneje še z odkritjem, da se celo vrsto zakonov načelno ne da prevesti v jezik, ki bi vseboval zgolj izraze za čutne kvalitete in relacije, ker vsebujejo t.i. teorijske pojme, ki so le „implicitno“ določeni preko mreže vseh fundamentalnih zakonov neke znanstvene teorije (gl. R. Carnap, n.d. 1956). Carnap je kasneje poskušal zgraditi tudi posebno „induktivno logiko“, kjer je poskušal čisto logično utemeljiti induktivno posploševanje, namreč kot zvrst verjetnostnega sklepanja (Carnap, n.d. 1960 in v drugih kasnejših delih).

Kritika teh poskusov zvajanja znanstven teorije na bazo protokolarnih stavkov je pokazal, da ne obstaja noben od vseh teorij in opisov neodvisen sistem elementarnih stavkov, ki bi bili absoluten temelj vse znanosti in vsega znanja. Takšna postavka spada v „metafiziko logičnega atomizma“ (G. Bergman, n.d. Karel Popper je med prvimi dokazal, da sleherni sistem empiričnih stavkov, iz katerih naj bi se gradile vse ostale znanstvene hipoteze, bistveno vključile celo vrsto teoretičnih in zgolj hipotetičnih elementov jezikovnega izražanja, začeniši z opisnimi izrazi za neposredne čutne kvalitete. (K. Popper, n.d. 127–137). Namesto absolutnega temelja znanosti imamo na razpolago veliko sistemov „bazičnih stavkov“, ki so do neke mere konvencionalno določeni. Oni služijo za „empirično bazo“ hipotez ali teorije. Vendar ti sistemi bazičnih stavkov le niso povsem poljubni, ker morajo podlegati določenim omejitvam, sicer bi se znanost spremenila v igro konvencij.³ To pomeni, da dedukcije, ki so osnoven logičen element znanstvene pojasnitve, v načelu niso zgolj trivialno izpeljevanje pojasnjenega iz kompleksnega stavka, ki ga predstavlja konjunkcija vseh pojasnjujočih razlogov, temveč so inovativne, ker so hipoteze več kot sleherni logična kompozicija bazičnih stavkov. To tezo je Popper še okrepil s svojim zavračanjem indukcije. t.j. „izpeljevanja“ univerzalnih stavkov iz naborov singularnih stavkov. Bazični stavki imajo sedaj bodisi vlogo „robnihi (začetnihi) pogojev“ pojasnitve, bodisi vlogo „potencialnih falsifikatorjev“ hipotez (kadar se „napovedano“ ne ujema z dejansko dogodenim).

Ugotovitev, da vsakršen smiselni stavek predpostavlja neko svoje mesto v „logičnem prostoru“, t.j. v prostoru možnih netrivialnih dedukcij, pomeni, da se predpostavlja obstoj določenih hipotez, iz katerih bi se dal stavek izpeljati, toda med temi hipotezami mora vsaj ena biti univerzalni stavek. Vse ostale oblike dedukcije bi namreč bile trivialne (npr. izpeljava danega singularnega stavka iz drugega singularnega (kompleksnega) stavka, izpeljava kvantificiranih stavkov iz drugih kvantificiranih stavkov ali izpeljava eksistenčnega stavka iz singularnega stavka ipd.).

Če so „empirične baze“ (sistemi bazičnih stavkov) relativne, tedaj jih je treba kritično pregledovati in na neki način tudi utemeljevati. To pa dosežemo s

3 Bazični stavki morajo po Popperju ustrezati naslednjim pogojem: (a) Noben bazični stavek ne izhaja neposredno iz univerzalnega stavka, (b) bazični stavki imajo formo singularnih eksistenčnih stavkov, (c) morajo biti vedno dostopni empiričnemu preverjanju, torej morajo biti intersubjektivno preverljivi (K. Popper, 1973, str. 133–4).

teorijo, ki seže dlje in globje, kot so segle prejšne teorije. Bistveno znanstvenega napredka ni le v razširjanju, temveč tudi v poglobljanju znanja. To pomeni, da se vrsta stavkov, ki so **glede na prejšno teorijo** še veljali za **bazične stavke** in ki so opisovali **empirična dejstva**, ki se jih je dalo **zgolj proizvesti in intersubjektivno preveriti**, spremeni ob **novi teoriji** v stavke, ki se jih da **deduktivno izpeljati iz zakonov** in drugih stavkov teorije oz. predstavljajo pojasnjena dejstva, **dejstva teorije**. Tu moram pripomniti, da v znanosti le redko uporabljamo prave bazične stavke, t.j. stavke, ki bi se nanašali na neki poseben in posamezen dogodek (npr. določeno nihanje določenega nihala), temveč na vedno znova ponovljive posamezne dogodke. To pomeni, da so dejstva, s katerimi imamo opraviti, pravzaprav vedno že neke empirične posplošitve, stavki, ki jih izražajo, niso singularni stavki, temveč zmes univerzalnih in eksistenčnih trditev. Dejstvo, da je pospešek, ki ga povzroča sila teže na zemeljski površini ok. 10m/s^2 je univerzalno, saj pomeni pravzaprav, da imamo enak pospešek, kjer koli merimo pospešek na zemeljski površini. Zato so tudi pojasnjena dejstva, dejstva teorije največkrat takšni stavki.

Dejstvo, da se npr. Merkur giblje neenakomerno in na svojski način je bilo za časa newtonowske mehanike zgolj nepojasnjeni fakt, ki bi npr. lahko nastopal kot robni pogoj v kakšni pojasnjevalni verigi hipotez (npr. ob preračunavanju gibanja kakšnega kometa blizu Merkurjevega tira), toda v relativnostni mehaniki, predstavlja enega od teoretsko pojasnjenih dejstev, ki je celo eden od vidnih dokazov teorije. Vsako novo dejstvo in vsak „bazični stavek“, ki ga izraža, je **tedaj potrebno preveriti v luči teorije** oz. hipotez, ki jih lahko postavimo na njeni osnovi. To je komplementaren postopek k **preverjanju hipotez**. V preverjanju hipotez iščemo možne falsifikatorje te hipoteze, torej stavke, ki jih sicer lahko dobimo iz nje (ob določenih robnih pogojih), a morda ne držijo. Pri preverjanju novih dejstev in pojasnjevanju teh dejstev (pri izpeljevanju stavkov, ki opisujejo ta dejstva iz teorije) pa iščemo že preverjene zakone in robne pogoje, iz katerih bi lahko izhajal stavek, ki opiše dano novo dejstvo. Kajti lahko se pripeti, da je kak fakt le navidezno dejstvo teorije, v resnici morda ni bilo dobro preverjeno, zato ga ni mogoče vskladiti z dosedanja teorijo. Če pa se le izkaže, da je dano dejstvo dobro preverjeno, tedaj pomeni njegova neusklajenost s teorijo pobudo za spremembo ali celo falsifikacijo teorije (ali dela te teorije). Tedaj nam pomeni dano dejstvo oporo za testiranje hipotez. **Ni mogoče v naprej povedati za vsak primer**, ali je treba preiti na **preverjanje hipotez**, dobljenih na osnovi teorije (ali se napovedi iz hipotez ujemajo z danim dejstvom).

Tretja možnost preverjanja je možnost „preverjanja“ robnih pogojev, ki jih lahko uporabimo pri pojasnitvi nekega dejstva. Če se nam namreč zdi, da so dejstvo in fundamentalni zakoni teorije nevprašljivi, a vendar nikakor ne moremo izpeljati novega dejstva iz zakonov teorije in robnih pogojev, potem je potrebno preverjati **empirično bazo** samo, namreč množico empiričnih stavkov, ponavadi empiričnih posplošitev, univerzalnih dejstev, ki **služijo za možne robne pogoje pojasnitev ali napovedi**. Ti trije primeri „testiranja“, ki se lahko opravi na osnovi **enake deduktivne sheme pojasnitve**, povedo, da pri znanstveni pojasnitvi ni pomembna le univerzalna hipoteza pojasnitve, temveč tudi dosedanja empirična baza in tudi nova dejstva, ki jih bodisi šele napovedujemo ali jih moramo pojasniti. Le navidezno gre samo za testiranje hipotez, dejansko pa vsaj implicitno prevprašujemo vse momente pojasnitve: univerzalni zakon, robne pogoje in pojasnjeno (napovedano) dejstvo ali empirični zakon.

Od konkretne situacije v razvoju neke znanosti je odvisno, ali bo v primeru kakšne neusklajenosti napovedanega (pojasnjenega) in pojasnjujočih hipotez ter

robni pogojev potrebno spreminjati le univerzne zakone (univerzalne hipoteze) ali predlagana oz. napovedana „dejstva“ ali pa empirično bazo, ki nudi robne pogoje pojasnitev.

Testiranje empirične baze je npr. vsebovano že pri kateri koli drugi pojasnitvi dejstev, ki ne potrebuje izumljanja novih zakonov, temveč le aplikacijo že znanih zakonov. Če pojasnitev uspe, je s tem posredno potrjena tudi empirična baza, ki nudi robne pogoje pojasnitev, s tem pa tudi osnovni principi opisovanja empiričnih dejstev, ki so relevantni za dano teorijo. Konkretno to pomeni, da potrdimo osnovne principe, postopke in poenostavitve, vsebovane v tehniki opazovanja, merjenja ali eksperimentiranja, ki proizvaja empirična dejstva neke naravoslovne teorije.

Ko npr. v fizikalnem eksperimentu določamo sile, mase, pospeške, hitrosti, električne naboje idr. fizikalne količine, tedaj vedno napravimo tudi neko redukcijo opazovanih pojavov na dokaj abstraktna kvantitativna razmerja fizikalnih količin, ki jih določamo z meritvami. Ob tem so na preizkušnji te meritve same, a tudi jezikovni, pojmovni, matematični in fizikalnooperacijski aparat, ki omogoča prevajanje določenega pojava iz vsakodnevnega opisa v fizikalni jezik. To prevajanje nam šele omogoči, da pojav sprejmemo kot relevantno fizikalno-dejstvo, opisano z relevantnimi fizikalnimi bazičnimi stavki.

Tudi vsakodnevno vedenje pozna podobno preverjanje jezikovnega in pojmovnega aparata spoznavanja. Vsakodnevna dejstva so opisana v jeziku, ki nam je kar najbolj domač in venomer pri roki. Ta jezik ima sicer videz neposrednosti, a vsebuje celo vrsto naivnih, vendar globoko zasidranih metod posploševanja pojavov, iskanja primernih hipotez ter konvencije o gradnji stavkov, s katerimi opisujemo predvsem pojave neposrednega čutnega izkustva. Vsakodnevni opis pojavov torej ni predteoretičen in neposreden jezikovni odraz doživljanja in zaznav. Tudi stavki vsakodnevnega govora predpostavljajo svoj „logični prostor“, kar med drugim pomeni tudi možnost deduktivne pojasnitve teh stavkov. Zato že vsakodnevni, običajni govor predpostavlja obstoj univerzalnih stavkov, ki so primerni za izvedbo pojasnitev.

Če sprejmemo to razpravljanje, potem ugotovimo, da postavljanje zakonov, univerzalnih stavkov kot hipotez pojasnitve ni le stvar znanosti, temveč to zahtev že sama **diskurzivnost človekovega znanja** oz. verovanja. Zahteva jo že jezik kot **sistem stavkov**. Jezik sam zahteva tako singularne kot univerzalne stavke, ker le takrat zajema ves logičen prostor stavkov. Podobno lahko ugotovimo, da potrebujemo stavke z različno stopnjo univerzalnosti, kajti tudi univerzalni stavki vobče potrebujejo pojasnitev, ta pa zahteva univerzalne stavke višje stopnje univerzalnosti.

Ta ugotovitev onemogoča tudi nominalistično redukcijo kvantificiranih (t. j. univerzalnih in partikularnih) stavkov na končne ali neskončne konjunkcije ali disjunkcije singularnih stavkov. Ta redukcija bi namreč pomenila posredno možnost razbitja vseh stavkov na nesestavljene elementarne stavke, ki bi bili neposredno preverljivi in ne bi potrebovali teoretske ali splošnejše pojasnitve. Takšno razbitje vendar po prejšnjem ni možno, zato so univerzalnost, partikularnost in singularnost stavkov nujno koeksistentne lastnosti stavkov in našega vedenja, ki se izraža z njimi.

S tem dobi tudi prej navedeni **problem indukcije** drugačno vsebino. Če so univerzalnost in singularnost nujno koeksistentne lastnosti stavkov v vsakem naravnem ali znanstvenem jeziku, tedaj si ni več mogoče zastavljati vprašanja, kako so ob singularnih stavkih mogoči resnični univerzalni stavki (ki predstav-

ljajo posplošitev določene lastnosti ali relacije na cel razred pojavov). Že jezik sam nas sili v iskanje univerzalnih stavkov, ki bi bili lahko možne premise pojasnitev. **Problem** sedaj ni več v tem, kako je to nasploh mogoče, torej kako je mogoče posploševanje, temveč le v tem, kaj opravičuje privzem določenega univerzalnega stavka kot zakona ali kot premise pojasnitve, torej kateri so kriteriji njegove resničnosti ali veljavnosti?

Humov radikalni dvom v indukcijo je bil obenem tudi dvom v obstoj slehernih univerzalnih stavkov kot kakor koli že opravičenih trditev. Toda, če bi sprejeli ta dvom, tedaj bi dejansko razpadel ves jezik, saj brez univerzalnih stavkov tudi ni utemeljenih singularnih stavkov, kot smo ugotovili prej. To bi pomenilo, da bi obstali v molku, ki bi bil znatno radikalnejši od Wittgensteinovega (na koncu Traktata). Pomenil bi prenehanje sleherne diskurzivne dejavnosti, tudi mišljenja. Toda že dejstvo, da lahko govorimo in mislimo o tej skrajni možnosti, pove, da bi bila potrebna posebna **diskurzivno izražena in miselna odločitev**, da bi sprejeli tak „molk“. To pa ta molk zavrača, saj predpostavlja ravno dejavnost govora in jezikovno formo mišljenja, ki naj bi jo s to odločitvijo zavrgli. Tu skicirani argument proti radikalnemu dvomu v sleherno splošnost in v obstoj univerzalnih stavkov se v osnovi ujema z argumenti predstavnikov t.i. „šole običajnega jezika“ proti smiselnosti radikalnega dvoma v sleherno posploševanje (gl. o tem M. Black, n.d., 1970, 234–238).

A vendar, čeprav smo zavrgli radikalni dvom v obstoj in smiselnost univerzalnih stavkov, še nismo odgovorili na drugo, še pomembnejše vprašanje, namreč: **kako doseči resnične in adekvatne univerzalne premise pojasnitev in kaj opravičuje njihovo izbiro?** Čeprav smo se prepričali, da obstaja neka logična povezava med singularnimi in univerzalnimi stavki, odtod še ne sledi, da je ta zveza neke vrste logični sklep, da je povsem enolična in splošna, kot to npr. domneva hipoteza o indukciji kot to npr. domneva hipoteza o indukciji kot logičnem sklepu. Ni jasen niti postopek, kako na osnovi singularnih ali manj splošnih stavkov pridemo do univerzalnih ali bolj splošnih stavkov niti kriterij verifikacije teh stavkov. Ali gre nemara za „verjetnostno sklepanje“? Ali je tako postopek pridobivanja kot tudi verifikacije adekvatnih univerzalnih premis pojasnitve iracionalen, povsem empiričen. Ali je to le postopek pridobivanja, ne pa potrditve hipotez? V teh vprašanjih se znova pojavlja problem indukcije in s tem v zvezi različne verzije odgovor nanj, le da sedaj ne gre več za možnost posploševanja oz. univerzalnih stavkov nasploh, temveč za razkritje in utemeljitve konkretnih metod in strategij, ki jih uporabljajo ljudje bodisi v vsakodnevnem govoru bodisi v znanstveni, filozofski ali kakšni drugi diskurzivni praksi, ko iščejo adekvatne premise pojasnitev, razlag, utemeljitev ali napovedi.

Zato se moramo nekoliko podrobneje lotiti poglavitnih antitez, ki se pojavljajo v reševanju te problematike v teorijah znanosti.

II. Problem indukcije v analitični filozofiji 1. Deduktivne obrambe indukcije

Najprej se nam postavi vprašanje, če je mogoče na kak način prevesti „indukcijo“ v pravi deduktivni logični sklep? Ali je tedaj mogoče kak univerzalen

stavek izpeljati deduktivno iz množice singularnih stavkov, ki predstavljajo pozitivne singularne primere univerzalnega stavka? Ali je to nemara mogoče doseči z dodatnimi premisami? Ali je podobno mogoče storiti z oceno verjetnosti univerzalne trditve, izpeljano iz ocen verjetnosti singularnih stavkov?

To so vprašanja, na katera skušajo odgovarjati „**deduktivne teorije indukcije**“. Precej jasno je, da **samo iz množice singularnih stavkov ne moremo na noben način deduktivno sklepati na splošno veljavnost trditve**, ki izreka pripadnost neke kvalitete ali relacije razredu elementov, ki je večji kot razred opazovanih primerov. Že če je celoten razred končne, toda večji od razreda opazovanih primerov, je splošna trditev nezanesljiva, če se naslanja **zgolj na opazovane singularne primere**. Vsi primeri te trditve so namreč empirični, zato slučajni. To pa pomeni, da nek nadaljnji pojav, ki spada sicer v razred opisanih pojavov lahko kaže drugačne kvalitete ali relacije kot jih predpisuje univerzalni stavek, dobljen na osnovi dosedanjega opazovanja. Podobno ni nobenega verjetnostnega sklepa zgolj iz množice verjetnostnih ocen končno mnogo primerov hipoteze. Povsod bi morali dodati še nekaj **dodatnih premis** k izpeljavi in to bi morale biti **univerzalne premise**.

Namig na takšno „rešitev“ problema indukcije je dal že D. Hume, čeprav se je sam implicitno distanciral od nje. Hume je namreč zapisal, da je osnovni razlog, zakaj ljudje verjamejo induktivnim sklepom v tem, da verjamejo, da **bo bodočnost enaka ali vsaj podobna sedanjosti**. Na to verovanje po njegove napeljuje ljudi prirojena navada asociacijskega povezovanja enakih ali podobnih zaporedij ali vzporedij pojavov (čutnih vtisov) med seboj, kar projicirajo tudi bodočnost, tako da si izoblikujejo pričakovanja ali dispozicije o tem, kako se bodo določeni pojavi povezovali med seboj v bodočnosti (D. Hume, n.d. 89–90 1974). Hume vendar ni mislil, da se da tako utemeljiti ali pojasniti uspeh indukcije, temveč je hotel podati le zadnji empirični princip, po katerem se ravnaajo ljudje pri postavljanju univerzalnih trditev.

Znameniti empiristični logik **J. S. Mill** iz srede 19. stoletja je za vrhovni princip svoje „**eliminativne indukcije**“ (indukcije, ki ne izhaja iz naštevanja pozitivnih primerov trditve, temveč iz eliminacije alternativnih hipotez) postavil načelo o „**uniformnosti vseh naravnih potekov**“, ki se praktično ujema z hipotezo o **obstoju kavzalnega reda** pojavov v naravi. Poleg tega principa je postavil še nekaj dodatnih principov indukcije, ki naj omogočijo vsakršen induktiven sklep. Tudi **B. Russell** je predpostavljal, da obstaja dodatna premisa, ki predtvari indukcijo v dedukcijo ali jo vsaj močno približa dedukciji. To je trditev: „Če dovolj veliko število elementov nekega razreda kaže določeno lastnost, pri čemer nismo opazili nobenega od teh elementov, ki bi ne imel te lastnosti, takrat je **verjetno**, da imajo vsi elementi tega razreda ugotovljeno lastnosti (B. Russell, 1979, str. 11).

Najbolj izdelano verzijo deduktivnega opravičenja indukcije je podal znameniti ekonomist in teoretik statistike **J. M. Keynes**, ki je izdelal zelo razdelano statistično teorijo induktivnih sklepov. Tudi on si je pri tem pomagal z dodatnim principom, s principom „**omejevanja neodvisnih mnogoterosti**“. Ta princip omogoča izpeljavo trditve, da vsakemu naravnemu zakonu pripada neka končna „**začetna verjetnost**“ (verjetnost, podana pred vsako statistično analizo primerov). Od tod pa že po verjetnostnem računu izhaja, da se z večanjem števila ugodnih ali pozitivnih primerov povečuje verjetnost tega zakona oz. univerzalnega stavka, ki ga izraža. Tako se lahko poljubno približamo verjetnosti 1 (gotovosti) (gl. A. Pap, 1955, 98).

V vseh naštetih primerih se da brž dokazati, da ni nobenemu od teh avtorjev uspelo na osnovi svojih dodatnih principov pretvoriti indukcije v dedukcijo, pri čemer oni privzemajo, da se da vse splošne stavke utemeljiti induktivno. V tem primeru bi namreč morali dokazati tudi dodatne premise ali pravila sklepanja (Russellova trditev ima prej formo pravila kot premise v sklepu), a to so seveda spet empirične univerzalne sodbe, torej bi jih morali induktivno dokazati. A tudi v primeru, da ne sprejemamo trditve, da so vsi splošni stavki induktivno verificirani, omenjene premise (pravila) ne spreminjajo induktivnega sklepa v deduktivnega, kvečjemu podajajo nekatere **nujne ne pa tudi zadostne** pogoje za pretvorbo indukcije v dedukcijo. Ta pripomba velja tudi za Kanta. Njegova „sintetična apriornost“, ki je zajeta v sistemu kategorij, apriornih form čutnosti in sintetičnem principu apercipcije predstavlja le enega od možnih poskusov navedbe predpostavk znanstvene indukcije, ne pa že njihov dokaz in s tem tudi ni utemeljitev indukcije nasploh, še manj vodilo v konkretnem raziskovanju. (A. Pap, n.d. 89). Da se dokazati, da v nobenem primeru indukcije ne moremo le te s pomočjo dodatnih netrivialnih hipotez ali pravil izpeljave spremeniti v dedukcijo, kajti če bi ostajala kakšna dodatna premisa ali pravilo te vrste, ki bi ju dodali vrsti posamičnih primerov, da bi od tod sledila iskana splošna trditev, potem bi bila vrsta primerov odveč. Ta argument je pomemben zato, ker ukinja vsako možnost in smisel deduktivizacije indukcije, tudi tiste, ki se opira na morebitne apriorne principe, ki bi služili kot dodatne premise ali pravila pri izpeljavi hipotez na osnovi končno mnogo pozitivnih primerov veljavnosti hipoteze.

2. Apriorno zavračanje indukcije

Številni kritiki so ravno zaradi tega, ker so spoznali nemožnost in nesmisel deduktivizacije indukcije povsem zavrnilo indukcijo. To so „razvili najbolj kon-

- 4 Če imamo namreč dva opazovalca ali eksperimentatorja, ki preučujeta isto vrsto pojavov in prideta na osnovi svojih opazovanj do enake splošne hipoteze, a pri tem npr. uporabita enako dodatno premiso, tedaj se najprej dokaže, da se da enako hipotezo dobiti že na osnovi tistih opazovanj, ki so za oba opazovalca skupne. A ker se lahko zgodi, da se niti eden od opazovanih pojavov v vrsti opazovanj prvega opazovalca ne ujema z opazovanimi pojavi drugega opazovalca, od tod sledi, da bi bila konec koncev dovolj že tista dodatna splošna premisa, da se izpelje iskana hipoteza. To pa je seveda absurdno predpostaviti, saj bi bilo tedaj empirično raziskovanje povsem odveč. Vzemimo, da je veriga opazovanih pozitivnih primerov pri prvem opazovalcu: $H(a_1), H(a_2), H(a_3), \dots, H(a_n)$, pri drugem pa: $H(b_1), H(b_2), H(b_3), \dots, H(b_m)$. Oba pa naj ob podatku hipoteze $(x)A(x)$ prideta deduktivno do hipoteze $(x)H(x)$ (omejitev zgolj na eno variabla ni ovira za splošno veljavnost argumenta). To pomeni, da konjunkcija $(x)A(x) \cdot H(a_1) \cdot H(a_2) \cdot \dots \cdot H(a_n)$ implicira hipotezo $(x)H(x)$, podobno tudi konjunkcija $(x)A(x) \cdot H(b_1) \cdot H(b_2) \cdot \dots \cdot H(b_m)$ implicira to hipotezo. Obenem je zaradi splošnosti hipoteze res, da prvi raziskovalec lahko za sebe iz $(x)H(x)$ izpelje vse tiste pozitivne primere predikata $H(x)$, ki jih je drugi raziskovalec imel na razpolago pri svojem izvajanju in se ne ujemajo s primeri prvega raziskovalca. Podobno lahko drugi raziskovalec na osnovi iste hipoteze sklepa na veljavnost vseh tistih primerov, ki se razlikujejo od onih, ki jih je imel sam za osnovo svoje „indukcije“. Če združimo obe stališči, potem lahko zaradi splošnega in objektivnega značaja predpostavljene deduktivizacije ohranimo le skupno trdno jedro opazovanih primerov obeh raziskovalcev. To jedro bi moralo tedaj zadoščati za izpeljavo hipoteze $(x)H(x)$. Ker pa se kaj lahko zgodi, da nobeden od opazovanih primerov enega opazovalca ne ustreza opazovanim primerom drugega opazovalca, je lahko skupni presek opazovanj prazen. To pa pomeni, da ostane za izpeljavo hipoteze le še „dodatna“ predpostavka $(x)A(x)$. Ta argument se da lahko razširiti na manj trivialne primere deduktivizacij indukcije, npr. na individualizirane dodatne predpostavke in na verjetnostne hipoteze, ostane pa glavno, da pridemo do absurdnega preobrata empirične znanosti v spekulacijo.

sekventno K. Popper in nato njegovi učenci. Po njegovem so le tri možnosti logično stroge obrambe indukcije: 1. dedukcija iz še višjih zakonov, pri katerih se ustavimo v iskanju nadaljnjih pojasnitev, torej apriorna obramba indukcije; 2. navajanje najbolj splošnih premis vseh indukcij in 3. neskončen regres induktivnega opravičevanja indukcije.

Popper po vrsti zavrača vse tri možnosti. Prva pomeni neupravičen dogmatizem, druga zgolj prestavlja problem na nivo najsplošnejših premis, tretja pomeni nenehno odlaganje rešitve (K. Popper, nd., 63–4).

Pri tem moramo pripomniti, da Popper tu argumentira tako proti posebnemu induktivnemu postopku, ki naj bi v določenih primerih pripeljal do adekvatnih posplošitev (hipotez) kot tudi proti splošnemu empirističnemu in tudi pozitivističnemu pričakovanju, da bi se dalo vse univerzalne stavke na neki način izpeljati ali verificirati na osnovi končnih množic pozitivnih primerov njihove veljavnosti. Ta dva problema nista enaka, zato Popperjevi zaključki sicer spodrežejo „metafizično“ oz. logično vlogo indukcije kot postopka verifikacije vseh univerzalnih stavkov, ostane pa še vedno problem, ali nemara ne obstaja kaj več kot zgolj empirična, psihološka povezava med naborem pozitivnih primerov (posameznih dejstev) in univerzalno hipotezo, ki jo postavimo na osnovi teh primerov.

Nasproti zgoraj omenjenim „navideznim“ rešitvam problema indukcije postavlja Popper svoj **„deduktivizem“** (ki ga ne smemo zamenjati s prej omenjenim deduktivizmom, ki pretvarja indukcije v dedukcije), po katerem znanstveni zakoni niso posplošitve iz končnega izkustva, temveč so **tvegane hipoteze**, ki so nenehno izpostavljene **možnosti zavračanja** (falsifikacije). nikoli pa jih **ne moremo pozitivno potrditi** (verificirati), saj jih lahko zavrne že en sam proti primer. Še tako veliko število pozitivnih primerov veljavnosti hipoteze pa te ne more verificirati.

Znanstveni zakoni so tedaj za Popperja le zavrnljive in tvegane univerzalne hipoteze, ki imajo svoj pomen v tem, da omogočajo čim bolj natančne „krucialne eksperimente“, tj. eksperimente, ki odločajo med „za“ in „proti“ izbrani hipotezi. Oni nas silijo v natančno preverjanje hipotez in s tem posredno v iznajdbo čedalje boljših hipotez, namreč takšnih, ki prenašajo še bolj natančno preverjanje oz. potencialno zavračanje. Hipoteze, ki so se izkazale kot uspešne v pojasnitvah in napovedih in niso doživele zavračanja pri ostrih poskusih zavračanja so **„podkrepljene (corroated) hipoteze“**. Podkrepljenost hipoteze ni isto kot „potrjenost“ v empirističnopolozitivistični tradiciji. **Podkrepljenost pomeni dobro utemeljena nezavrjenost hipotez**, potrjenost pa se izenači z verifikacijo hipotez ob „dovolj“ velikem številu pozitivnih primerov veljavnosti hipoteze. Hipoteze za Popperja torej niso nikoli resnični stavki, temveč so zgolj „nezavrjene“ oz. so kvečjemu „podobne resnici“. Napredek znanosti ni napredek k resnici, temveč le k „podobnosti resnici“ (K. Popper, nd. 304–9).

Podobno kot Hume, je tudi Popper zavrnil opravičevanje indukcije s pomočjo ocen o „verjetnosti hipotez“, saj tudi to ocenjevanje zahteva postavljanje novih empiričnih, torej induktivnih potez. Zaradi tega je Popper ostro zavračal vsakršno „induktivno logiko“, zgrajeno na osnovi „verjetnosti hipotez“ kot so jo poskušali zgraditi npr. Keynes, Reichenbach, Carnap idr, teoretiki indukcije. Po Popperjevem mnenju lahko sicer govorimo o „verjetnostnih hipotezah“ (statističnih hipotezah), ne pa o „verjetnosti hipotez (stavkov)“ (K. Popper, nd. 289). Popper zato postavlja za vzor znanstvene pojasnitve prav deduktivno pojasnitev, ker gre v njej le za deduktivno odvisnost konsekvensa od izbranih hipotez in ni prav nič važno, kako smo izbrali ali utemeljili same hipoteze.

Važno je le to, da se izbrane hipoteze „ohranijo“ pri vseh relevantnih testih, tj. potencialnih primerih zavračanja. Hempel in Oppenheim sta svojo bolj razdelano teorijo deduktivne pojasnitve prevzela prav od Popperja.

Kljub upravičenim Popperjevimi kritikam indukcije kot prikrite dedukcije in kritikam opravičevanja indukcije in kritikam opravičevanja indukcije kot edinega postopka za pridobivanje in preverjanje hipotez, vendarle lahko ugotovimo, da je Popperjeva kritika preenostavna negacija indukcije. Ona je nasprotni ekstrem kot ga predstavljajo „apriorne deduktivistične“ obrambe indukcije. S tem, ko negira vsakršen racionalen pomen indukcije, zavrača tudi pomen tistih racionalnih empiričnih posplošitev, ki smo jih pridobili ravno ob izoliranju dejansko skupnih lastnosti ali relacij v vrsti pojavov, ki smo jih empirično raziskali. Nedvomno velja, da ravno ta postopek služi mnogim empiričnim znanostim zato, da dobijo prve trdnejše empirične posplošitve, na osnovi katerih nato dalje gradijo bolj splošne teoretične zakone. Vsekakor pa velja, da se ti bolj splošni teoretični zakoni ne dobijo in tudi ne preverjajo po induktivni poti, temveč le posredno, namreč kot izvor dobrih napovedi ali pojasnitev novih pojavov. Vendar je enostavna kategorizacija pojavov na vrste in rodove, celo poimenovanje primer induktivne hipoteze. Toda Popperju moramo dati prav v tem, ko pravi, da nobena indukcija ne more biti kriterij resničnosti hipotez, ali kriterij verifikacije. Kvečjemu je metoda pridobivanja hipotez, ne pa njenega opravičenja potrditve verifikacije. Nima pa prav, če zaradi tega, ko prežene indukcijo v metodo heuristike oz. v metodo iskanja hipotez, indukciji povsem odvzame vsakršno teoretsko vrednost in vsakršno zakonitost.

Če so vse hipoteze enako „neutemeljen“ oz. so le tvegana pričakovanja o bodočem poteku dogodkov, tedaj je enako smiselno „pričakovati mano z neba“ kot „dež z oblakov“, kot ironično pripominja M. Black k Popperjevi kritiki indukcije (M. Black, n.d. 1970, 218). Antiinduktivisti le redko povsem zavrnejo vse induktivne sklepe kot enako neveljavne. Če pa delajo kakšno razliko med njimi kot bolj ali manj „podkrepljenimi hipotezami“, t.j. kot bolj ali manj v skladu z razpoložljivimi dejstvi, se v novi preobleki srečujejo z izvirnimi problemi opravičenja (verifikacije) hipotez in raznolikega vrednotenja različnih induktivnih metod (M. Black, prav tam). Popperjeva kritika indukcije povsem v načinu sprejemanja ali zavračanja med teorijskimi in empiričnimi zakoni. Oboji so zanj le testibilne hipoteze, le da prvi vsebujejo t.i. „teoretske termine“, ki se jih ne da na noben način prevesti v „empirične termine“ – termine, ki predstavljajo povsem čutne ugotovljive kvalitete in relacije.

Toda med enimi in drugimi zakoni so velike razlike tako v načinu pridobivanja kot v načinu preverjanja teh zakonov. Empirični zakoni se dobijo vsaj heuristično gledano po metodi empiričnega posploševanja (indukcije) iz vrste izkus-
tev, teorijski pa zahtevajo kreativno miselno analizo in uvedbo novih konceptov, ki jih sama empirija nikakor ne vsebuje. Ravno teorijski zakoni so „tvegane“ hipoteze, glede na intelektualni pogum njihovih avtorjev in glede na to, da niso nikoli vsebovani v sami empiriji. Ponavadi so kar najmanj verjetni stavki, zato pa toliko bolj informativni (to je ravno Popper vneto poudarjal nasproti „induktivismu“). Vendar se postavlja problem, ali se jih lahko „zavrne“ s „protiprimi“, to bi namreč prej veljalo za enostavne empirične posplošitve, ker pri njih velja le „univerzalnost“ predvidenih kvalitet in relacij v množstvu pojavov. Po drugi strani pa empirični zakoni (hipoteze) ne predstavljajo veliko intelektualno tveganje in običajno imajo malo informacijsko vrednost, ker predstavljajo malo mero presenečenja glede na razpoložljive empirične podatke o zbranih pojavih. Tako se zdi, da je Popper v svoji zahtevi po tveganih

hipotezah, ki naj bi bile obenem predvsem nezavrnjene, združil dvojje različnih kvalitet zakonov, ki na splošno pripadajo različnim vrstam zakonov. Tveganost in informativnost pripada k teorijskim zakonom, empirična nezavrjenost pa je predvsem kriterij empiričnih zakonov, ki jih dobimo po postopku, ki je še najbližje klasični indukciji. Medtem ko (kot bomo še videli) teorijske zakone le težko, če sploh kako empirično zavrremo s protiprimerom, je postopek najdenja protiprimerov najbolj zanesljiva metoda za preverjanje oz. zavračanje empiričnih zakonov.

Empirični zakoni se lahko vključijo v več različnih alternativnih teorij, torej z negacijo teoretskih zakonov ni nujno, da padejo tudi vsi empirični zakoni, ki so vsebovani v določeni teoriji (tako npr. empirična odkritja o gibanju planetov, ki jih je uspešno obravnavala in omogočila Newtonova teorija, niso propadla z nastopom relativnostne teorije). Seveda se z menjavo teoretskih okvirov spreminja tudi pomen terminov, ki sestavljajo empirične zakone (npr. zakoni o gibanju planetov pod vplivom gravitacijske sile v sončnem sistemu imajo drugačen pomen zato, ker se je z relativnostno teorijo spremenil sam pojem, sile mase in gravitacije), toda pri njih ostaja vendarle ohranjeno neko konstantno empirično jedro, ki ga lahko vedno znova preverimo z neposrednim opazovanjem pojavov.

Problem iskanja alternativnih hipotez je tako zavezan „teorijskim predpogojem“ (kontekstu), a tudi „teorijsko“ predvidenim novim učinkom hipotez. To zadnje je posebej poudaril **Paul Feyerabend**, zelo radikalen „teoretični anarhist“ v sodobni teoriji znanosti, ki zastopa stališče, da mora biti vedno na razpolago čim več zelo različnih, tudi medsebojno nespojljivih hipotez.

Zaradi tega nikakor ni nujno, da v zaporedju $P(a_1), P(a_2), \dots, P(a_n)$ vidimo le potrjevalce hipoteze $(x)P(x)$, kot to svetujeta tako induktivizem kot deduktivizem (Popper), temveč iščemo zelo različne hipoteze, tudi takšne, ki so logično nespojlive s hipotezo $(x)P(x)$, toda, ki se še vedno ujemajo z dosedanjim iskustvom. Tedaj pridemo do povsem novih interpretacij pojavov, ki jih sicer ne bi mogli videti, med drugim do falsifikatorjev hipoteze $(x)P(x)$, ki bi jih **brez alternativne** hipoteze sploh ne mogli odkriti.

Primer tega je Einsteinovo razumevanje Brownovega gibanja molekul kot dokaza za „kinetično“ (statistično) teorijo toplote. To gibanje sestoji iz povsem slučajnih premikov mikroskopsko majhnih delcev snovi v kakšni tekočini. Dolgo ni bilo razlage tega pojava. Einstein pa je ta pojav razložil s tem, da ti premiki predstavljajo učinek neštevilnih trkov molekul s temi delci in da to gibanje molekul progresivno narašča s količino toplote v tekočini, kar pomeni, da je s tem dan dokaz za kinetično teorijo toplote.

Einstein je zmeril povprečne odmike v določenem času za dano množico delcev v določeni snovi, nato teorijsko izračunal, kakšen bi moral biti povprečen statističen pomik delcev v teh pogojih (ob tisti interpretaciji toplote, ki je toploto razlagala kot statistični povpreček iz fizičnih učinkov gibanja molekul), in ugotovil natančno ujemanje opazovanega s teoretično napovedanim. Po klasični teoriji toplote ni možno neposredno spreminjanje toplote v mehanično gibanje, zato po tej teoriji sploh ne bi bilo mogoče postaviti hipoteze, da je Brownovo gibanje učinek točote; to bi nasprotovalo teoriji. Šele s tem, ko se je Einstein postavil na stališče nove teorije in iz nje izpeljal svoje empirične hipoteze, je lahko prišel do tega, da je Brownovo gibanje obenem predstavil kot falsifikatorja klasične teorije toplote in kot dokaz nove teorije (P. Feyerabend, n.d., 88). Feyerabend sklepa od tod, da je celo vsaka teorija (celo hipoteza o

črnih vranah) lahko nespojliiva s kakšnimi dejstvi, ki jih ne moremo odkriti neposredno, zgolj po metodi falsifikacije te teorije (hipoteze), temveč moramo priti do njih šele na osnovi alternativne teorije. S tem je po njegovem tudi ovržen problem indukcije, ker se izkaže za „navideznega“, ki ne le ni rešljiv, temveč celo ne sme biti rešljiv, ker bi pozitivna rešitev škodovala znanosti (zožila bi množico hipotez na zgolj enostavne induktivne posplošitve) (P. Feyerabend, prav tam, 88 in 90).

Za razliko od Feyerabenda, ki potem ne loči več med empiričnimi in teorijskimi zakoni znanosti in motri vse s stališča alternativnih teorij, menimo mi, da so objektivno utemeljene razlike v značaju zakonov, njihove produkcije in potrditve (ali ovržbe). Le v primeru „krucialnih eksperimentov“, ki nastopijo takrat, ko se odloča o dveh paradigmatiskih teorijah, empirično posploševanje v običajnem smislu ne vodi nikamor (ne za, ne proti eni ali drugi teoriji). Tam je dejansko potreben premik k novi paradigmi, da bi sploh opazili razliko med njima in falsifikacijo stare teorije.

Toda vedno obstaja vrsta posplošitev, ki nastajajo tako, da se zmanjša število možnih alternativ na minimum in da se relevantne teorije čim bolj približajo opisanemu jeziku dejstev (torej stavkom s „čisto“ empiričnimi termini). S temi zakoni navadno ne opravljamo pojasnjevanj ali napovedovanj, temveč predstavljajo **elemente korespondence teorije z empiričnim modelom**, torej so šele oni relevantna dejstva, ki **naj jih teorija pojasni** (s tem, da jih po možnosti izpeljemo iz fundamentalnih zakonov ob določenih omejitvah, „constrainsih“).

Lahko pa predstavljajo sami začetne pogoje pojasnitev kakšnih drugih dejstev. Sam podatek, da je npr. težnostni pospešek na Zemlji ok. 10 m/sec^2 je povsem „induktiven“, dobljen iz meritev, kjer se zanašamo na „mikroteorijo“, ki je v našem vsakdanjem opisu, v zanesljivosti merilnih naprav, v enostavnem fizikalnem opisu merilnih rezultatov ipd. Šele, ko je ta rezultat vključen v Newtonovo teorijo sile in gravitacije, dobi značaj zakona (saj šele iz te teorije sledi, da je sila gravitacije konstantna, da deluje pravokotno na površino Zemlje, da pada s kvadratom razdalje itd.). Šele tako teoretsko pojasnjen, dobi ta podatek značaj pravega zakona, ki ga lahko uporabimo pri pojasnitvi drugih dejstev. Toda vendarle, njegov prvobitni značaj je čista empirična posplošitev, ki se povsem približa idealu indukcije, sklepanju iz množice opazovanj, ki dajo vsa enako in konstantno mero pospeška.

Zopet vidimo, da ni nikjer prehoda iz univerzalnosti v singularnost, torej da načelno ni mogoče zgolj singularno čutno izkustvo in prav tako tudi ne singularna dejstva, če le predpostavimo, da jih lahko pojasnimo z našimi teorijami. Kar se tiče človekove spoznavne situacije, torej teorij, ki jih gradi, ni mogoč nominalizem in senzualizem. Tu se nikoli ne izmotamo iz kroga univerzalnosti in univerzalij, čim pristanemo na vsaj en stavek. Drug problem je seveda, kako je z realnostjo spoznanj, ki se ga tu tudi ne moremo lotiti. Tu naj dodam opozorilo, da je običajno empiristično ipd. mnenje, da so vsi zakoni končno le konvencije in da jih v naravi ni, napačno. To mnenje izhaja iz ugotovitve, da prava nujnost obstaja le v misli oz. v logiki, medtem ko v dejanskosti le tega ni, saj tu ni nobene formalne zveze pojavov, torej se vedno **lahko** zgodi kaj povsem nenapovedanega. To je sicer res, toda le, če ne pozabimo, da zgornji „lahko“ predstavlja le logično možnost, saj izhaja zgolj iz ugotovitve o tem, da v svetu „ni logike“ in kjer ni logike, je „lahko“ mogoče kar koli. **Vendar to ni tudi že ugotovitev o svetu, ker logična možnost nikakor ni nujno tudi realna možnost.**

Za kaj takšnega bi bilo treba prej ugotoviti, da je **realno mogoče**, da vedno lahko nastopi kar koli, kar npr. radikalno odstopa od sleherne zakonitosti. Toda

to bi lahko ugotovili le z raziskovanjem realnih dogajanj, to pa pomeni po „induktivni“ posplošitvi iz dejanskih pojavov ali ugotovljenih dejanskih možnosti. Ravno indukcijo pa vendar ti avtorji ne sprejemajo, in tudi res ni logičen argument. Prehod od logične možnosti k realni zgolj z logiko ni mogoč, potrebna je „dodatna metafizična“ predpostavka. Zato so empiristični radikalni dvomi v kavzalnost neupravičeni, enako tudi Wittgensteinova izjava, češ da je vera v kavzalnost praznoverje (Traktat, 5.1361).

Kritika apriornih branilcev in zavračevalcev indukcije tedaj pove, da je treba zavrniti tako trditve, da so **vsí zakoni oz. vse univerzalne hipoteze pridobljene in ali opravičene z indukcijo** na osnovi singularnih primerov kot tudi trditev, da so vsi zakoni in univerzalne hipoteze **zgolj tvegane hipoteze** sposobne le za zavračanje, ne pa za verifikacijo ali kakšno drugo pozitivno obliko preverjanja.

Tako pridemo do zaključka, da je treba problem indukcije jemati diferencirano in ga ne smemo niti razširjati čez meje, niti povsem zavračati kot psevdo-problem. Zato se moramo na kratko ustaviti še pri nekaterih drugih poskusih reševanj utemeljitve indukcije v sodobni analitični teoriji znanosti. Med temi rešitvami so najpomembnejše: **verjetnostna (statistična); pragmatična, induktivna in končno „običajnojezиковna“ lingvistična obramba indukcije.**

3. Verjetnostna obramba indukcije

Pri **verjetnostni obrambi** ki smo se jo že dotaknili ob omenjanju Keynesa gre zato, da se induktivno sklepanje predstavi kot „verjetnostno sklepanje“ na osnovi ocen „verjetnosti hipotez“. Kot smo videli pri Keynesu lahko to vrsto obrambe pojmujeemo tudi kot „deduktivistično obrambo“, toda bistvo tega predloga je vendarle v tem, da se namesto sklepa, ki naj bi vabil do resničnosti hipotez, vzame sklep, ki vodi le do verjetnosti hipotez. Pri tem je pomembno, da se verjetnost dobljene induktivne hipoteze glede na nenehen niz novih potrjujočih primerov približuje enici. Kak proti primer k hipoteze tedaj še ne bi pomenil tudi njenega zavračanja, če se ne ponovi in če mu stoji nasproti veliko število pozitivnih primerov hipoteze.

Kot smo videli, vendarle samo zaporedje primerov se ne more jamčiti za kakršnokoli od nič različno veliko verjetnost hipoteze, saj nasproti še tako veliki množici opazovanih primerov ostaja potencialno neskončna množica še ne preverjenih primerov, kjer se lahko vedno zgodi, da bo cela vrsta primerov v bodočnosti dala drugačne ali nasprotno rezultate od pričakovanih. To pomeni, da moramo v vseh verjetnostnih teorijah indukcije sprejeti še neke dodatne hipoteze, ki bi omogočilo racionalnost tega postopka, torej, ki jamčijo za verjetnost hipotez, ki bi bila lahko večja od nič.

Pri Keynesu to jamčijo predpostavke, kot je npr. hipoteza o tem, da je neskončno mnogo potrjujočih primerov hipotez medsebojno neodvisnih (kar pomeni, da je verjetnost vsakega od njih glede na ostale že dogodene dogodke enaka 1) in hipoteza, da imamo v vsakem primeru na voljo kvečjemu končno mnogo alternativnih in medsebojno izključujočih si hipotez, pri čemer pa vedno velja

vsaj ena od njih. Druga hipoteza je enaka trditvi, da obstaja le končno mnogo skupin kvalitete pojavov, pri čemer vsako od teh skupin kvalitete sestavljajo tiste kvalitete, ki pripadajo istemu razredu pojavov, kar pomeni, da neki pojav lahko karakterizira le končna množica medsebojno izključujočih si relevantnih kvalitete (A. Pap, 1955, 98).

Te hipoteze nikakor niso dokazane in so same tipično induktivne hipoteze. Poleg tega tudi niso zadostne za deduktivno izpeljavo vsakršne induktivne hipoteze oz. bolje za deduktivno izpeljavo ocene njene verjetnosti. Zaradi tega so se nekateri drugi teoretiki verjetnostnega opravičevanja indukcije že v naprej omejili na določen izbran jezikovni okvir, ki omogoča takšno „semantično porazdelitev“ predikatov, da se znotraj njega lahko uporabi verjetnostni račun. Najdlje je v tej smeri šel R. Carnap s svojo „induktivno logiko“.

Naslonitev na v naprej opredeljen semantičen okvir induktivnih sklepov ne terja „absolutnega utemeljevanja“ indukcije, ki je nemožno. Ta metoda se izkaže kot racionalna rekonstrukcija nekega heurističnega postopka, ki ga lahko sprejmemo ali ne. Za Carnapa je verjetnost v bistvu neko **logično razmerje stavkov in ne empirična pogostnost dogodkov** v nekem razredu pojavov. S to tezo Carnap sledi aprioristični obrambi in utemeljevanju verjetnosti (in indukcije); ki ju je začel že Laplace. Grobo rečeno, se pri Carnapu stopnja potrjenosti nekega stavka p lahko meri le relativno, namreč **glede na drug stavek** (ali sistem stavkov), s katerim je stavek p povezan.

Ker je tu važna predvsem logična povezanost med stavki, se **verjetnost stavka p glede na stavek g** opredeli kot **razmerje števila** tistih logično možnih pogojev, v katerih je lahko resnična **konjunkcija „p,q“** ter **števila** tistih logičnih pogojev, v katerih je **resničen stavek q**. Če vzamemo za q kar neko tautologijo (vedno resničen stavek), tedaj na neki način merimo „absolutno“ verjetnost stavka p (ker se pač tautologija „vedno zgodi“). Obseg logičnih pogojev stavkov in njihovih konjunkcij je seveda v splošnem odvisen od semantičnih lastnosti terminov, ki jih vsebujejo stavki, torej od jezikovnega sistema, v katerem opazujemo in analiziramo neki stavek (najbolj nazorno si postopek iskanja resničnostnih pogojev stavka ponazorimo s t.i. „resničnostno matriko“, ki pripada kompleksnemu stavku p, podanem z vsemi njegovimi delnimi stavki).

Relativna potrjenost neke hipoteze h glede na določeno evidence e (npr. glede na množico dosedanjih opazovanj ali poskusov) določi nato Carnap kot zgoraj opredeljeno **logično verjetnost hipoteze h glede na evidence e** in to označi s formulo $c(h/e)$, kjer črka „c“ označuje „credence“ (oz. potrjenost). Tako določena relativna potrjenost hipoteze na evidence e je odvisna še od preteklega izkustva in ni povsem logična. Zato je kasneje izdelal še drugo tolmačenje funkcije $c(h/e)$ in sicer kot razmerja števila individuov z določeno lastnostjo glede na število vseh individuov določene vrste. Če imamo namreč dovolj precizen semantičen sistem, ki opredeljuje vse relevante predikate, ki označujejo določene vrste individuov, je to razmerje že v naprej logično podano. To dosežemo s t.i. „strukturnimi opisi“ vseh mogočih nastopov nekih individuov v različnih predikatih (oz. kot nosilec različnih kvalitete in relacij) (A. Pap, 1955, 86).

Za eno od najtežjih notranjih ovir ob izgradnji takšne induktivne logike se je izkazal predvsem „kontinuum induktivnih metod“, s katerimi lahko ocenjujemo hipoteze celo znotraj epega samega jezika. Pokazalo se je namreč, da obstaja „kontinuum mnogo“ (torej toliko, kot je realnih števil) različnih in logično ekvivalentnih induktivnih metod za izbiro primernih hipotez ob istih evidencah. To težavo je odkril že Carnap sam in se ji je poskusil izogniti s tem, da je uvedel

dodatne logične kriterije za iskanje najbolj primernih hipotez, kar pa mu ni povsem uspelo (M. Blach, n.d. 224).

Druga pomembna notranja težava induktivne logike je bila v tem, da tudi Carnap ni mogel na noben način zagotoviti, da neprenehno zaporedje pozitivnih primerov hipoteze dvigne verjetnost oz. potrjenost hipoteze nad nič, če to ni bilo zagotovljeno že s prvim primerom. Nekateri nasledniki Carnapovega programa izgradnje induktivne logike so izboljšali Carnapove postopke s tem, da so uvedli postopek t.i. „eleminativne indukcije“ (npr. J. Hintikka), toda še vedno so ostale nerešene druge težave. Poglavitni splošni problem vsakršne logično zgrajene induktivne logike je v tem, kako premosti razkorak med analitično sistematičnim pojmovanjem verjetnosti stavkov in potrjenosti hipotez ter med dejanskim racionalnim presojanjem hipotez v praksi. Po M. Blacku se zdi, da se je tu Carnap zatekel v logični krog, torej da je že predpostavil tisto, kar je želel dokazati (namreč ujemanje analitično-semantičnih in empiričnih ocen vrednosti hipotez) (M. Black, prav tam, 225). Tako tudi Carnapov poizkus deli isto usodo s tistimi, ki so hoteli pretvoriti indukcijo v dedukcijo. S tem, ko je formalno v naprej zaprl jezikovni in pojmovni okvir obravnave, namreč raztolmači induktivne sklepe kot deduktivne sklepe. Toda s tem je indukciji odvzel bistveno, namreč tveganje nepoznanega (M. Black, prav tam, 226).

Carnapova in Popperjeva teorija indukcije sta si tako vsaj na videz diametralno nasprotni. Medtem, ko Carnap razvija model obrambe, ki pretvori indukcijo v dedukcijo, se Popper načelno upira vsakemu poskusu takšne in sploh vsakršne obrambe indukcije. Tudi sicer je prišlo med Carnapom in Popperjem večkrat do ostrih diskusij in polemik, ki niso pripeljale nikamor, vsak je ostal „na svojih bregovih“ (gl. npr. diskusijo, podano v zborniku. *The Problem of Inductive Logic*, i.d. I. Lakatos, 1968)

K temu nasprotju je zavzel neko tretje, transcendirajoče stališče W. Stegmüller. Po njegovem sta oba protagonista spora povsem neupsešno in po nepotrebnem sledila napačnim ciljem in narobe razumela celo svoja lastna programa. Za Stegmüllerja je nedvomno res, da indukcija ni noben logični sklep in jo tudi ne moremo spremeniti vanj, ker je apriorno resnično, da ni nobenega sklepanja, ki bi **obenem ohranjalo resnico premis in razširjalo vsebino ali obseg izpeljanega** čez vsebino ali obseg hipotez (W. Stegmüller, n.d., 1971, 17, n.d., 1973, 77).

Popperjev „**je v resnici teorija o podkrepljevanju oz. opravičenju znanstvenih hipotez**. To je teorija o razlogih za odločanje o tem, da imamo hipotezo (teorijo) za znanstveno (empirično) sprejeto in za nezavrjeno. Carnapov „**induktivizem**“ pa nima namena, da zgradi induktivno logiko in je tudi ne more zgraditi, temveč je v resnici **prikrita teorija o „racionalnem odločanju“ s tveganjem**. Popper se po njegovem loteva „teoretičnega, Carnap pa **praktičnega problema indukcije**“ (W. Stegmüller, n.d., 1971, 15, 34, 68, n.d. 1973, 83–5).

Do videza nasprotja med Popperjem in Carnapom je prišlo zato, ker je Popper prepotenciral svoj „deduktivizem“ kot nasprotje „induktivizma“ in ker je Carnap vsaj na začetku preveč dobesedno razumel svojo teorijo za „induktivno logiko“ in se je identificiral z „induktivizmom“ (W. Stegmüller, n.d., 1971, 54, n.d. 1973, 89). Po Stegmüllerju sta oba delna problema indukcije, namreč tako „teoretični problem“ iskanja racionalnih kriterijev za podkrepljenost teorij in hipotez z izkustvom kot tudi „praktični problem“ odločanja pod rizikom legitimna „nasledniška problema“ starega „problema indukcije“ (in se še dalje delita na podprobleme). Nekdanji „problem indukcije“ je iluzoren pproblem, danes ga nadomeščata oba nasledniška problema (toda tudi izvorni „problem

indukcije je bil v resnici množica različnih, a povezanih problemov) (W. Stegmüller, n.d. 1971, 70, n.d. 1973, 82).

Ne glede na veliko utemeljenost in prepričljivost Stegmüllerjeve preinterpretacije Popperjevih in Carnapovih tez in na njegove poskuse transcendiranja njunih tez in vsega problema indukcije, ostaja še vedno odprto vprašanje, ali se da Carnapovo analitično in jezikovno relativizirano teorijo indukcije resnično uporabiti kot teorijo racionalne odločitve, ker ostaja nerešen problem odnosa med čisto analitično teorijo in dejansko prakso racionalnega odločanja in problem vnaprejšnje „imunizacije“ odločitev pred nadaljnimi spremembami v izkustveni bazi odločanja (preferencah, alternativah, ocenah vrednosti izgub in dobičkov po posameznih alternativah ipd.). To je podobno problemu imunizacije induktivnih hipotez pred nadaljnjimi možnimi „presenečenji“.

Podobno kot smo omenili pri oceni Popperjeve teorije, lahko tudi za Stegmüllerjevo ugotovimo, da v nji ni rešen problem logičnih razlik in logičnih kriterijev pri „podkrepljevanju“ teorijskih in empiričnih zakonov, torej da je zaprta za uvid v nujnost „induktivnih“ metod pri pridobivanju ali podkrepljevanju empiričnih zakonov vsaj na ravni hevrističnih ocen. Moram dodati, da ta ocena velja za tisti doseg Stegmüllerjeve teorije znanosti, kot jo je razvil, preden je sprejel Kuhn-Sneedovo teorijo o „dihamiki razvoja teorij“ in nanjo vezanih oredelitev „teorijskosti“ in „empiričnosti“.

4. Pragmatične obrambe indukcije

Naslednji pomemben tip obrambe indukcije je „**pragmatična obramba**“. Filozofsko se naslanja na Peierceov pragmatizem, toda sodobno podobo sta ji dala H. Reichenbach in W. Salmon. Dovolj bo, če si ogledamo bistveno Reichenbach-Salmonove teorije o „vindikaciji indukcije“. Po tej teoriji je osnovna induktivna metoda enostavna „**enumerativna indukcija**“ t.j. postopek, ko iz visoke relativne pogostnosti dogodkov neke vrste pojavov sklepamo, da se bo visoka pogostnost ohranila tudi v bodoče. Točneje: iz dosedaj ugotovljene relativne pogostnosti za nas pozitivnih iztekov opazovanj v vrsti opazovanj določenih pojavov (razmerja števila pozitivnih izdelkov opazovanih dogodkov glede na število vseh opazovanih dogodkov) sklepamo, da bi se ob poljubno mnogo nadaljnjih opazovanjih relativna pogostnost pozitivnih iztekov opazovanj približala k neki limitni vrednosti, ki je blizu ali kar enaka do sedaj ugotovljeni relativni pogostnosti pozitivnih iztekov opazovanj.

Opravičilo tega sklepa je v tem, da ničesar ne izgubimo, če smo se zmotili v oceni limite in da je „stava“ na to limito minimalni racionalni sklep, ki ga lahko potegnemo iz danega zaporedja pojavov. Če se namreč zgodi, da je ocenjena limita nepravilna (t.j., če zaporedje relativnih pogostnosti zaporedij pozitivnih iztekov opazovanj sploh ne konvergira k neki limiti ali je ta limita drugačna, kot je predpostavljena limita), tedaj se bo v nadaljnjih poizkusih ali opazovanjih slej ko prej izkazalo, da je ocenjena limita napačna in tedaj hipotezo (zasnovano na tej oceni limite) zavrnilo. Če pa je limita ustrezno ocenjena, se bo to v nadaljnjih opazovanjih še bolj potrjevalo (kvečjemu bomo morda malenkostno

popravili oceno limite zaradi majhnih sprememb relativne pogostnosti pozitivnih opazovanj). Če ima določen tok dogodkov sploh kakšno pravilnost v sebi, tedaj se bot to izkazalo s tem, da bo ocena pričakovana limita v "dovolj dolgi" vrsti opazovanj dober približek dejanske limite. Če pa takšne pravilnosti ni, bo spet ravno metoda enumerativne indukcije prva pokazala, da te pravilnosti ni (zaporedje relativnih pogostnosti bo divergiralo). Salmon je matematično dokazal, da nobene druge induktivne metode niso uspešne, oz. če so uspešne, tedaj je prav tako uspešna enumerativna indukcija. Če pa ta ni uspešna, tedaj so ostale še manj uspešne (gl. npr. W. Salmon, 1974, 90-94). Poleg tega imajo ostale metode še dodatne slabosti (bodisi niso „asimptotične“, t.j. sploh ne zagotavljajo enolične limite, bodisi niso „regularne“, t.j. da vsota limit relativnih pogostnosti za nastopanje lastnosti, ki se medsebojno izključujejo in izčrpajo vse možne lastnosti nekega pojava (elementa, bitja) ni enaka 1 bodisi niso „lingvistično invarianten“, t.j. niso neodvisne od izbranega jezika, v katerem govorimo o pojavu in njegovih lastnostih).

To argumentiranje ne pomeni logično opravičevanje indukcije, t.j. njeno zvanje na dedukcijo ali verjetnosno sklepanje, temveč je pragmatična obramba (vindikacija) tipa: „Ničesar ne boš izgubil, če sprejmeš to pravilo, če pa ga zavržeš, je velika verjetnost, da boš s tem oškodovan.“ Ni potrebno predpostavljati neke uniformnosti sveta ali kakšnih posebnih lastnosti opazovanih zaporedij ali jezika, saj trdimo le to: Če se sploh javlja kje kakšna regularnost v naravi (nikjer ni rečeno, da se pojavlja vedno in povsod), tedaj jo bomo odkrili z (enumerativno) indukcijo. To argumentiranje zveni dejansko zelo racionalno, toda ima prav tako svoje bistvene slabosti. Bistvena slabost pa je v tem, da „vindikacija“ ne more podati nobenih kriterijev za induktivne posplošitve takrat, ko imamo na razpolago le malo primerov (t.i. posplošitev na „kratko stezo“), ker se lahko pri nadaljevanju v „dolgo stezo“ pokaže znatno odstopanje od predvidenega. Limitiranje zaporedij je lahko zelo različno (stopnja konvergence je lahko hitrejša ali počasnejša), zato ne moremo dati nobenega vnaprejšnjega odgovora na vprašanje, kdaj je neka „steza“ že dovolj dolga, da relativno pogostnost pojavov, ki se pojavljajo v nji, proglasimo za dovolj dober približek k možni limiti celotnega zaporedja („dolge steze“). (gl. M. Black, n.d., 1970, 228). Druga slabost tega postopka obrambe indukcije je v tem, da zakone znanosti napravi za pretirano odvisne od „protiprimerov“, saj bi npr. že nekaj „protiprimerov“ zamajalo indukcijo, na kateri slonijo (t.j. enumerativno hipotezo, da je količnik pogostnosti pozitivnih primerov znotraj vseh primerov zakona enak 1, saj imamo običajno na razpolago le „kratko stezo“ opazovanj. Toda **zgolj obstoj protiprimerov še ni razlog za spremembo zakona** (kot bomo videli), kajti vedno je mogoče „pretolmačenje“ protiprimerov v „drugačne primere“); prej potrebujemo še protiteorijo, ki utemelji novi zakon. Dalje se lahko izkaže, da je smiselno pri manjšem številu opazovanj uporabljati prej kakšno apriorno metodo o oceni limite pogostnosti, ne pa enumerativno metodo, ki bi nam morda zaradi malega števila primerov dala napačen količnik pogostnosti, pri malo več pojavih kombinacijo apriornih in enumerativnih ocen in pri daljši vrsti opazovanj resnično predvsem enumerativno metodo. Toda, kdaj lahko ocenimo, da je vrsta primerov „kratka“, srednje dolga ali „dolga“?

5. Induktivna obramba indukcije in lingvistična obramba indukcije

Naslednji pomemben predlog obrambe indukcije je t.i. „induktivna obramba indukcije“ kot sta jo razvila ločeno R. B. Braithwaite in M. Black. Ta temelji na plavzibilni obrambi tipa: „Induktivno sklepanje je uspešno zato, ker je dobro delovalo v preteklosti“. Na prvi pogled je ta argument očiten *circulus*, saj je sam induktiven. Torej z indukcijo branimo indukcijo. Toda, ker nočemo predstaviti indukcije kot oblike dedukcije, tedaj tudi ne potrebujemo deduktivne obrambe, zato očitek krožnosti obrambe tu ni nujno na mestu. Indukcija torej lahko najuspešnejše brani sama sebe (gl. R. B. Braithwaite, n.d., 1974, M. Black, n.d., 1974 in n.d. 1970). Za ta argument tudi ni potrebno, da moramo poznati resničnost konkluzije (sklepa), da bi se opravičil *antecedens* (predpostavka) in sam sklep, torej ni logični krog. Kot ugotavlja M. Black sicer do danes nihče ni uspel dokazati, da je ta obramba logični krog in zato logično napačna, vendar tudi ta ne daje kriterijev za uspešno uporabo indukcije (M. Black, n.d., 1970, 219), niti ne reši enkrat za vselej Humeovega problema indukcije. Posebej bi ji nasprotovali vsi tisti, ki menijo, da je edino pravi tip obrambe kakšne teze v tem, da jo logično (deduktivno) izpeljemo iz resničnih premis, a to pri indukciji načelno ni mogoče (Black, prav tam).

6. „Lingvistična“ obramba indukcije

Končno preostane še zadnji zelo zanimiv tip „reševanja“ problema, „lingvističen način“, ki ga enostavno proglasi za „pseudoproblem“, ki je nastal zaradi nepoznavanja našega jezika, oz. zato, ker mešamo med seboj različne pojme „sklepanja“ (deduktivno in induktivno „sklepanje“). Kritiki indukcije podtikajo neadekvaten smisel in pojem „utemeljevanja“ in „sklepanja“ (običajno zožen le na čisto dedukcijo), pri tem pa pozabljajo, da pozna vsakdanji jezik celo vrsto različnih oblik utemeljevanja ali sklepanja, brez katerih sploh ne bi obstajal. Tem tipom sklepanja služijo za izvor običajno določeni „paradigmat-ski“ primeri, nad katere se enostavno ne moremo dvigniti, npr. tip enumerativne indukcije ali argumenti velikih znanstvenikov kot sta bila npr. Newton in Pasteur (I. O. Urmson, n.d.; 1974, 77). Vendar so te paradigme zasnovane na določeni zgodovinsko pogojeni jezikovni skupnosti in so smiselne le znotraj nje. To pomeni, da je tudi induktivno rezoniranje na neki način jezikovno relativno. Tedaj ni splošnega problema indukcije, temveč le problem posebnih kriterijev za posebne oblike nededuktivnega rezoniranja, ki so se utrdili v neki jezikovni skupnosti (tudi znanstvena skupnost je med temi). Zgolj znotraj nje je možno razpravljati o tem, katero argumentiranje je veljavno, katero ne ipd. (I. O. Urmson, prav tam, 83–4).

Tvorec tega tipa „obrambe“ indukcije je bil L. Wittgenstein, posebno v drugem obdobju svoje filozofije, nanj pa so se dalje navezali številni pristaši „filozofije običajnega jezika“ (P. Strawson, A. Abrose, J. O. Urmson, H. E. Kyburg, P.

Edwards ipd.). Čeprav sem tudi sam na začetku poudaril določeno podobnost nekaterih lastnih ugotovitev s trditvami te „smeri“ obrambe indukcije, mislim, da tudi one puščajo številne probleme nerešene. Sprememba indukcije v socialno institucijo je sicer zelo privlačna, toda poprej bi morali napraviti neko teorijo „apriornih jezikovnih institucij“, kajti po našem mnenju indukcija ni nobena kontingentna empirična socialna institucija, temveč je del jezika kot takšnega. Od tod bi bilo potrebno izpeljati strogo teorijo, kako se na bazi splošnih „napotovanj“ jezika k „induktivnim posplošitvam“ izoblikujejo dejanske posplošitve, dejanski izbor hipotez in kakšne metode bi se tu dale najti, ki ne bi bile zgolj hevristične ali psihološke, temveč teoretsko ostro očrtane in podobne logičnim metodam. Kot ugotavlja Max Black vsakdanje – jezikovna analiza sicer zares uspeva v prikazu nesmiselnosti splošnega dvoma v indukcijo, toda od tod za sedaj še ni napravila koraka k analizi diferencialnih oblik indukcije in k metodi primerjanja različnih induktivnih metod, npr. metode statističnih ocen (M. Black, n.d., 1970, str. 223).

V. Stegmüller je ob naslonitvi na argumentacijo W. Salmona podal zanimiv „protiprimer“, ki naj pobije plavzibilnost tega tipa obrambe. Nedvomno lahko čisto v skladu z indukcijo postavimo naslednje „antiinduktivno načelo“ sklepanja. Po njem sklepamo, da se bo neki dogodek v prihodnje zgodil toliko manj verjetno, kolikor bolj pogostoma se je zgodil do sedaj. Kako naj prepričamo „antiinduktivista“ (v zgornjem smislu), da je njegovo početje in pravilo napačno? Logično gotovo ne, saj je tudi njegovo pravilo nededuktivno, tako kot običajna indukcija. Z dedukcijo ne moremo niti dokazati niti zavreči nobenega od njiju. Lahko mu rečemo, „ti si nor“ ali kaj podobnega, toda zakaj bi bil nor, kje je kriterij racionalnosti. Dokler tega kriterija nimamo, odpade argument pregovarjanja. Prav tako ni mogoče, da se sklicujemo na uspešnost „naše“ indukcije in na „neuspešnost“ njegove „anti-indukcije“, kajti po našem razmišljanju (ki ga on zavrača) bi sledilo, da iz dosedanje neuspešnosti njegovega pravila to sledi tudi v bodoče, po njegovem pa bo ravno dejstvo, da do sedaj ni bilo uspešno, potrjevalo uspešnost antiindukcije v bodoče. Podobno se mu ne da očitati, da se ni ničesar naučil iz (slabih) izkušenj z njegovim pravilom v preteklosti, saj lahko enostavno reče, da ima zanj učenje drug smisel, namreč, da nenehno revidira svoje verjetnostne ocene na osnovi spreminjajočih se opazovanj, toda tako, da se drži tu svojega pravila. Filozof „običajnega jezika“ bi nemara pripomnil, da je takšna oblika učenja iz izkušnje vendar brezsmiselna oz. nerazumna, toda vse to ne bo vplivalo na „antiinduktivista“, ki pač ima svoj kriterij racionalnosti in po njegovem kriteriju bi bili vsi ostali ljudje neracionalni oz. neumni. Antiinduktivista ne bi mogli prepričati v nasprotno na osnovi običajnega pojmovanja besed kot so „racionalno“, „razumno“, „potrjeno dejstvo“, „smiselno“ itd. (gl. W. Stegmüller, n.d., 1971, 20).

III. Hipotetičnost znanstvenih zakonov? Razlikovanje med celoto teorije in empirično bazo teorije

1. Hipotetičnost ali resničnost znanstvenih zakonov

Po tem nujnem ekskurzu v poglavitne tipe „reševanj“ problema indukcije (pri čemer smo nekatere zelo pomembne vidike problema zanemarili) se vrnimo k izhodnemu problemu. Ali se da na osnovi splošne ugotovitve o tem, da vsakršen jezik oz. stavek v njem logično napotuje govorca (uporabnika) na univerzalne stavke kot možne hipoteze njegove pojasnitve (razlage, utemeljitve, napovedi . . .) po shemi deduktivne pojasnitve, že najti te premise oz. opravičiti njihovo resničnost in dalje, ali tedaj še obstaja „induktiven sklep“, ali pa imamo nemara opravlja z drugačnim odnosom posamičnega, posebnega in splošnega, kot pa ga podaja klasično razmerje in prepletanje dedukcije in indukcije?

Pri vsakršni **dedukciji** mora nedvomno veljati naslednje: je metoda „prenašanja resnice“ iz antecendensa (hipotez) na konsekvens (sklep). Njena poglavitna logična oblika je „modus ponens“. To je deduktivna shema, kjer v premisah nastopa vsaj ena resnična ali logično veljavna implikacija in resnični ali logično veljavni stavek, ki nastopa kot antecendens implikacije. Formalno:

$$\frac{-p, -(p \rightarrow q)}{p \rightarrow q}$$

V tem primeru lahko izpeljemo (odcepimo) resnični ali logično veljavni stavek q , ki je konsekvent implikacije. Znak $\rightarrow$ pomeni resnično ali logično veljavnost stavka, ki stoji za njim. Torej, čim želimo deduktivno „pojasniti“ katerikoli stavek, ki ga imamo za resničnega, tedaj moramo predpostaviti tudi resničnost premis dedukcije. Ker pa v shemi deduktivne pojasnitve singularnega stavka nujno obstaja vsaj en univerzalen stavek, to pomeni, da moramo zahtevati tudi **resničnost, ne pa zgolj verjetnost ali hipotetično veljavnost univerzalnega stavka (zakona)**. V prejšnjem razmišljanju smo ugotovili, da ni nobenega logičnega deduktivnega prehoda od singularnih stavkov na univerzalne. Toda primarno imamo na razpolago zgolj singularne stavke, kajti zgolj singularne stavke lahko neposredno primerjamo z izkustvom. Kako tedaj preiti oz. poiskati resnične univerzalne stavke, ki naj postanejo možne hipoteze deduktivne pojasnitve, če se nočemo le tej povsem odreči? Odreči pa se ji ne moremo, dokler in čim smo v jeziku. Tako spet stojimo pred problemom „indukcije“, a sedaj ne več pred tem, da se sprašujemo, kako iz množice singularnih stavkov izhaja univerzalna hipoteza, temveč kako iz celote jezika oz. teorije izhaja metoda „izvajanja“ in opravičenja univerzalnih stavkov, potrebnih pri pojasnitvi določenih dejstev.

Toda lahko bi kdo ugovarjal temu takole:

Ali je res potrebna predpostavka o resničnosti univerzalnih stavkov (zakonov) kot hipotez pojasnitve? Ali nismo šli predaleč v zvestobi „deduktivni shemi“ pojasnitve?

Tu bi sicer lahko kdo ugovarjal, češ, da vendar tudi iz ugotovitve o verjetnosti ali (začasne) nezavrjenosti stavkov p in $p \rightarrow q$ logično izhaja verjetnost ali nezavrjenost konsekvensa q . Podobno bi torej iz ugotovitve o verjetnosti oz. nezavrjenosti pojasnjenega (eksplanansa). Torej ne potrebujemo resničnosti hipotez (zakonov), dovolj je le verjetnost ali nezavrjenost. Proti temu ugovoru stojita dva protiugovora:

1. Če naj deduktivna shema pojasnitve služi za dejanski model pojasnitve, potem bi morala pojasniti (razložiti) dejansko ugotovljena dejstva. Ta dejstva pa opišemo z resničnimi stavki (ki so vedno znova preverljivi in torej ponovljivi). Če nič drugega, je njihov semantični status trdnejši kot zgolj hipotetična verjetnost ali nezavrjenost hipotez, ki naj jih pojasnijo. Če bi bil „semantični status“ eksplanansa nižji ali kvečjemu enako verjeten in hipotetičen kot je status pojasnujočih univerzalnih hipotez, potem bi ti bazični stavki, ki jih navajamo kot „pojasneno“ (ali „napovedano“) ne mogli predstavljati potencialnih zavračevalcev univerzalnih hipotez.⁴ Sicer je res, da so tudi bazični stavki primarno obeleženi z določenimi konvencijami, toda trdnost teh konvencij mora biti (po Ppperju) nad možnostjo zavračanja vseh hipotez, ki jih postavljamo na osnovi teh stavkov.

2. Tudi če lahko izpeljemo verjetnost ali nezavrjenost konsekvensa iz verjetnosti ali nezavrjenosti konsekvensa logično izhaja iz trditev o verjetnosti ali nezavrjenosti predpostavk dedukcije, nikakor pa ne sledi verjetnost ali nezavrjenost konsekvensa sama na sebi iz verjetnosti ali nezavrjenosti predpostavk. Zato spet potrebujemo neko **potrditev** (verifikacijo) trditev o verjetnosti ali nezavrjenosti predpostavk, torej potrditev **resničnosti** teh trditev. Če gre za deduktivno pojasnitev, potrebujemo potrditev resničnosti o verjetnosti oz. nezavrjenosti univerzalnega stavka, ki je ena od hipotez pojasnitve. To nas spet vrača pred isti problem kot pri indukciji, namreč, kako opravičiti **resničnost** univerzalnih stavkov, v tem primeru stavkov o nezavrjenosti ipd. „nadomestkih resničnosti“ tistih univerzalnih stavkov, ki služijo za hipoteze v deduktivni pojasnitvi.

Temu bi spet lahko kdo ugovarjal, češ da stavek o verjetnosti ipd. kakšnega drugega univerzalnega stavka ni treba, da je sam univerzalen, saj je v resnici le **singularna trditev** o tem, da nam **stavčni znak**, npr. stavčni izraz: „ $(x)P(x) \rightarrow Q(x)$ “, ki predstavlja univerzalno hipotezo pojasnitve **predstavlja neki nezavrjeni ipd. stavek**. Ti stavki so namreč le **metajezikovni** stavki, ki se nanašajo na stavčne izraze, zato naj bi z njimi ne delili tudi takšnega logičnega značaja, kot je npr. univerzalnost. Tako npr. stavek o stavku: „stavek ‚vsi ljudje so umrljivi‘ je univerzalen“ ni univerzalen stavek, čeprav se nanaša na univerzalen stavek in govori o njegovi univerzalnosti.

Podobno tudi stavek: „stavek ‚ $(x)P(x) \rightarrow Q(x)$ ‘ je nezavrjen“ ni nujno univerzalen. Trditev o njegovi resničnosti ne bi morala biti spet univerzalna. Vendar temu ni tako, kajti tudi pristavku: „stavek ‚ $(x)P(x)$ ‘ je resničen“, ki je sicer res

5 Običajno je le hipoteza hipotetična, ne tudi „začetni pogoji“ (antecedens hipoteze), toda v konjunkciji hipotezo dobimo končno še vedno hipotetičnost konsekvanta, ker odloča o tem status implikacije.

singularen stavek, moramo vedeti za pogoje njegove resničnosti. Ti pa so podani ravno v semantičnih predpisih za resničnost univerzalnega stavka $(x)P(x)$. Tako imamo dejansko trditev: „stavek $(x)P(x)$ je resničen“ je resničen natanko takrat, kadar za vsak konstanten „a“ velja $P(a)$.

To pa je spet univerzalen stavek, saj se sklicuje na vse konstantne terme „a“ (posredno pa na vse možne primere variable x). Tako smo spet na začetku, univerzalnosti se ne znebimo. Podobno se je ne znebimo, če namesto trditev o resničnosti univerzalne hipoteze vzamemo trditev o nezavrženosti ali verjetnosti te hipoteze. Vedno pridemo do sklepa, da mora biti $P(a)$ nezavržen (verjeten itd.) pri vsakem a, na mestu variable x .

Dokaz, ki sem ga tu podal zavrača možnost izogibanja principialni resničnosti univerzalnih stavkov s tem, da se jih proglasi za tvegane hipoteze, ki so sicer do sedaj nezavržene ali verjetne ipd., toda scela resnične. S tem se le odlaga problem utemeljitve resničnosti univerzalnih stavkov na metajezikovni nivo, kjer se znova pojavi.

Tudi na ta argument je možen še en ugovor in sicer ta, da je bila naša razlaga uporabe dedukcije v pojasnjevalni shemi napačna, kajti pravilo „modus ponens“ ne pomeni, da sta stavka p in (če p , potem q) dejansko resnična (ali veljavna), temveč zgolj neko „metasintaktično implikacijo“:

„Če je resničen (veljaven) stavek p in če je resnična (veljavna) implikacija (če p , potem q), tedaj je resničen (veljaven) tudi stavek q “.

Hipotetičnost potemtakem ne sloni zgolj na hipotetičnem značaju implikacije (v primeru pojasnitve je to univerzalna implikacija), temveč na **hipotetičnem značaju celotne uporabe** pravila dedukcije. Zato ni potrebno ugotavljati v naprej npr. potrjenost univerzalnega stavka (univerzalne implikacije) pri vseh primerih, kjer velja antecedens univerzalne implikacije (npr. $P(x)$), temveč je dovolj, če **predpostavimo kot da to velja**, pri čemer se opiramo na dosedanjo nezavrženost hipoteze (npr. $(x)(P(x) \rightarrow Q(x))$). Univerzalni stavek uporabimo le kot možno hipotezo v deduktivni pojasnitvi. Če se v danem novem primeru pokaže, da drži konsekvent $Q(x)$, tedaj je hipoteza ostala nezavržena, če pa se v kakšnem primeru izkaže, da velja ne- Q , tedaj propade **tako predpostavljena hipoteza zakona kot tudi predpostavljena dedukcija** (čeprav ne tudi pravilo dedukcije!). V tem primeru ne bi bilo nobene potrebe po dodatnem dokazovanju stavka o nezavrženosti ipd. konsekventa $Q(a)$ pri vsakem argumentu iz nezavrženosti univerzalne hipoteze $(x)(P(x) \rightarrow Q(x))$ in iz robnega pogoja $P(a)$, s čemer se izognemo ponovitvi problema utemeljitve resničnosti univerzalnih stavkov na novem nivoju.

Principialen ugovor proti temu ugovoru je, da povsem izenačujemo testiranje hipotez z znanstveno razlago ali napovedjo. Čeprav je logično gledano v obeh primerih uporabljen modus ponens kot pravilo izpeljave (dedukcije), ga vendar ne uporabljamo enako. Pri testiranju hipotez gre dejansko za ta način uporabe kot je opisan v prejšnem ugovoru, torej da se tudi celotna uporaba dedukcije jemlje „hipotetično“. Tam univerzalna hipoteza nastopa zgolj kot **možni faktor** pojasnitve, tako rekoč kot „hipoteza hipoteze“. Toda če gre za iskanje dejanske pojasnitve nekega pojava ali za napoved bodočih dejanskih potekov v okviru neke **že uveljavljene** znanstvene teorije, zakonitosti itd., ne postavljamo hipotez kot „hipotez hipotez“, temveč **kot že najdene zakonitosti**, ki jih uporabljamo v posameznih primerih. V primeru „testiranja hipotez“ s protiprimerom, npr. z najdenjem neke konjunkcije: $P(a)$, ne $Q(a)$ resnično **pade hipoteza** $(x)(P(x) \rightarrow Q(x))$. V primeru iskanja pojasnitve ali napovedi, na bazi že osvojenih

zakonitosti pa ne pade nujno zakon, temveč iščemo najprej možne napake v opazovanju ali eksperimentu, v tolmačenju antencendensa $P(a)$ ali v uporabi zakona in šele potem eventualno razmišljamo o zavračanju in o spremembi zakona. Eventualno pravim zato, ker dejansko zavrnamo ali zamenjamo dani zakon šele takrat, kadar imamo na voljo tudi **razlog** anomalije, kar pomeni, da imamo na voljo vsaj osnovne skice **novega** zakona, ki mora pojasniti vsaj dvoje:

1. uspešnost dosedanje rabe prejšnjega zakona in
2. neuspešnost pri novo odkritih anomalijah.

Običajno to niti ne zadošča, ker je treba dodati še to, da novi zakon odkrije ali napove cel razred mogočih anomalij starega zakona, ki jih prej ne bi znali niti razložiti niti odkriti. Kajti šele, ko vemo, da anomalija predstavlja nekaj zakonitega v celem razredu pojavov, smo prisiljeni v spremembo prvotnega zakona. Dokler ostaja le en sam (pa čeprav ponovljivo) primer neujemanja z zakonom, to še ni razlog za njegovo zavračanje.

Če bi povsem izenačili testiranje hipotez z znanstveno pojasnitvijo in napovedjo, potem bi prišli do neznosne situacije, kjer bi se znanstveni zakoni tako rekoč nenehoma zavračali, saj je možnih, čisto slučajnih anomalij vedno dovolj na razpolago, torej ne bi mogli postaviti in ohraniti niti ene znanstvene teorije. V tem smislu bi radikalni falsifikacionizem pomenil negacijo znanosti in njenega napredka. To dejstvo je kmalu opazil tudi sam Popper in je uvedel nekakšen princip potrpljenja, po katerem se mora najprej dopustiti, da neka teorija ali zakon pokaže vso svojo pojasnjevalno moč in se ne uporablja ali išče takoj različnih protiprimerov (principi sprejemljivosti in zavračanja neke teorije). Kasneje je posebno Popperjev učenec Lakatos na osnovi podobnih ugovorov proti Popperjevemu „naivnemu falsifikacionizmu“ zgradil svojo teorijo „raziskovalnih programov“, katere bistvo je ravno v bolj dialektični sintezi principov ohranjanja in zavračanja oz. spreminjanja teorij v zgodovini znanosti (njegovi principi, kdaj lahko nova teorija izpodrine staro ob danih protiprimerih se formalno pokrivajo z prej omenjenima dvema oz. tremi zahtevami) (gl. npr. I. Lakatos, n.d., 1978, 32).

Poglavitni ugovor izenačevanju znanstvene pojasnitve in testiranja hipotez pa izhaja iz značaja jezika kot sistema stavkov. Če smo ugotovili, da se z postavitvijo slehernega stavka (kot resničnega) vzpostavlja tudi logični prostor, znotraj katerega je morda pojasnljiv oz. izpeljiv iz konjunkcij univerzalnih stavkov in drugih stavkov, tedaj univerzalni stavki ne morejo biti v **principu** zgolj hipoteze, temveč mora biti dana možnost obstoja in odkritja takšnih univerzalnih stavkov, ki dejansko sodelujejo v pojasnitvi resnice izhodnih stavkov, torej ki so sami resnični in ne zgolj verjetni stavki.

Če imamo v znanosti na razpolago neki izhodni sistem bazičnih stavkov, ki jih produciramo relativno neodvisno od produkcije samih teorij (neodvisnost je v tem, da so postopki za odkrivanje novih resničnih bazičnih stavkov na splošno drugačni kot postopki postavljanja in odkrivanja znanstvenih zakonov in se eni ne dajo v celoti zvesti na druge), tedaj morajo obstajati tudi takšni univerzalni stavki, ki so vsaj tako resnični kot so to bazični stavki neke znanosti.

To pa pomeni, da moramo imeti v jeziku ali v teoriji tako močno podkrepljene univerzalne stavke, da je njihova resničnost vsaj „na istem nivoju“ zanesljivosti kot je resničnost singularnih in drugih povsem empiričnih stavkov. Takšni univerzalni stavki bi se torej lahko spremenili le tedaj, če bi iz same baze jezika oz. empirične teorije izpadli vsi tisti empirični stavki, ki jih bi takšni univerzalni

stavki pojasnjevali ali napovedovali ali pa bi se morali navedeni empirični stavki spremeniti v isti meri, kot se bi spremenil univerzalni stavek (zakon).

To je seveda le principialna ugotovitev, še nič ni rečeno o tem, da so vsi univerzalni stavki, ki služijo za pojasnjevanje, stavki te vrste, kajti nekateri univerzalni stavki so še vedno lahko empirično zavrnljivi ob dani, nespremenjeni empirični bazi teorije (jezika), ker njihova falsifikacija pomeni le umik „tvegane hipoteze“. Trdim le to, da **ne morejo biti vsi** pojasnjevalni univerzalni stavki te vrste hipoteze.

Med univerzalnimi stavki, ki so principialne narave, torej ki se spremenijo le s spremembo same empirične baze, na katero se potencialno nanašajo, so lahko povsem analitični stavki, ki zgolj pojasnjujejo smisel določenih terminov, lahko so stavki o vodilnih logičnih in drugih sintaktičnih pravilih jezika oz. različnih jezikovnih sistemov, toda lahko so tudi povsem vsebinski, neapriorni in zunajlogični stavki, ki se nanašajo na celoto tistega izkustva, ki je zajeto v sistemu in produkciji bazičnih stavkov. Med takšnimi neapriornimi, vendar trnim univerzalnimi stavki oz. nanje vezanimi prepričanji so v **vsakdanjem jeziku** poznani številni primeri trditev o naravi čutnih predmetov, npr. o naravi „teles“ in bitij okrog nas (npr. trditve, da imajo stvari okrog nas tudi svojo „skrito“ zadnjo stran, da imajo notranjo in zunanjo strukturo, da obsenčenja odkrivajo njihovo trodimenzionalno obliko ipd.). Če bi se ta prepričanja podrla ali radikalno spremenila, bi padla v vodo nit vodilja poglobitnega toka čutnih izkustev. S tem bi se zamajala tudi vsa institucija vsakodneвне proizvodnje stavkov in jezikovnih struktur, skratka padel bi temelj slehernega razumevanja in „smisla pojavov“ okrog nas.

Toda tudi v eksaktnih znanostih imamo podobno stvar, tudi tam poznamo trditve, ki so tako trdne, da bi se podrla vsa teoretska in empirična vsebina znanosti, od najnižjih opazovanj do najvišjih teoretskih in formalnih principov, če bi se zavrlo ali radikalno spremenilo te fundamentalne trditve. Te trditve nikakor niso zgolj zadeve „mikroteorije“, ki tiči že v jezikovnem opisu bazičnih stavkov, o kateri je tudi Popper dejal, da je relativno neodvisna od višje teoretske zgradbe neke znanosti in je tudi trdnjša od nje, (saj te mikroteorije ne služijo pojasnitvi bazičnih stavkov, temveč predstavljajo le „pogoje možnosti“ znanstveno relevantnega opisa dejstev. Opis pa še ni pojasnitev, čeprav je njen bistven del).

Poleg „apriornih“ premis znanstvene predstavitve (opisa) dejstev obstajajo tudi posebni teoretični zakoni najvišjega reda in pa različne fundamentalne univerzalne empirične ugotovitve, ki bi se lahko podrle le ob radikalni menjavi osnov znanosti, predvsem empirične baze znanosti in seve a tudi nanjo vezanih mikroteorij. Ker so te mikroteorije v dobršni meri povezane tudi z vsakdanjim jezikom in pričakovanji o vedenji stvari, bi takšna radikalna sprememba jezika in razumevanja, tako da bi se lahko znašli pred popolno semantično praznino.

To bi se zgodilo namreč takrat, če bi ob radikalni spremembi dobro utemeljene teorije in njenih empiričnih osnov ne bila podana tudi nova, alternativna teorija in z njo povezana produkcija smiselnih bazičnih spoznanj, ki bi vendarle omogočala tudi neko kontinuiteto z dosedanjim delom znanosti in z vsakdanjim izkustvom. Takšno možnost si je težko celo zgolj zamišljati. Tudi temu podobna možnost, da bi nova teorija in nanjo vezan jezik nastal takorekoč „iz nič“, brez povezave z dosedanjim potekom znanosti in izkustva, zgolj kot neka radikalno druga možnost pojmovanja svet, je težko zamišljiva, vsaj predstavlja primer tkim. „radikalnega prevoda“ (Quine) nekega nam povsem neznanega jezika v naš jezik, kjer ne obstaja nek posredujoči nevtralni izkustven in

semantični sistem, ki bi si ga delili akterji obeh jezikov. Tu ne bi bil možen noben prevod in tudi pri iskanju logičnih in povsem formalnih analogij med jeziki bi tipali v prazno, kot je to pojasnil Quine (Quine, n. d., 1976, 73–79).

Opozotiti moram, da ne zagovarjam teze, da so bazični stavki in tudi fundamentalni zakoni povsem nespremenljivi in nezavrnljivi, toda postavljene so meje teh sprememb in zavračanj. Njihova logična meja je ravna tam, kjer bi se zgodila sprememba brez vsake alternative ali brez vsake kontinuitete z dosedanjim delom znanosti in z vsakdanjim jezikom

Kakorkoli že, ne moremo se izogniti ugotovitvi, da poleg singularnih empiričnih stavkov in enostavnih empiričnih posplošitev iz zaporedja opazovanj, poizkusov ali izkustev obstajajo še univerzalni stavki, ki niso zgolj testibilne hipoteze, temveč so resnični univerzalni stavki, ki niso zgolj testibilne hipoteze, temveč so resnični univerzalni stavki, katerih zanfikanje ali spremembo moramo nadomestiti z drugim resničnim stavkom, ki ohranja neko zvezo z vsebino in formo prejšnjega spremenjenega stavka, torej kjer poznamo „napredek v spoznanju“. Vsi ostali stavki, ki služijo za empirično zavrnljive hipoteze pojasnitve se morajo logično ujemati s temi vodilnimi ali bolje z najbolj utrjenimi spoznanji neke znanosti (t. j. ne smejo jim nasprotovati, a to še ne pomeni, da tudi logično izhajajo iz njih). Ne trdim, da celota fundamentalnih zakonov že sama zadošča za razlago vseh pojavov. To bi pomenilo, da empirično izkustvo ni pomembno in da teorija povsem obvlada vso svojo empirično bazo. To pa je napačno. Zato sklepam, da so v znanosti nujno potrebne tudi testibilne, zavrnljive empirične hipoteze, ki jih dnevno producira znanost v reševanju posebnih problemov. Kopičenje in nadgrajevanje empiričnih hipotez le te počasi utrjuje in jih približa nivoju fundamentalnih spoznanj določen e znanosti. Tako se v okviru določene znanstvene shematike, tkim. „znanstvene paradigme“, ki vsebuje temeljne teoretsko-empirične previse znanosti oblikuje „znanstveni napredek“. Drug problem pa je problem „znanstvenih resolucij“ oz. „menjav paradigem“, kot ga je odprl Thomas Kuhn in njegova šola. O tem malo kasneje.

Na tej točki, ki smo vzpostavili neko povezavo med obstojem bazičnih empiričnih dejstev in empiričnih (stavkov) in univerzalnih zakonov v okviru določenih teorij ali jezikov, se ponovno javi „problem indukcije“. Klasična psevdodeduktivna shema induktivnega sklepanja, ki je zajeta v posploševanju iz vrste posameznih izkustev je logično nevzdržna. Nevzdržna pa je tudi z našega stališča, saj predpostavlja, da je mogoče kadarkoli izolirati vrsto singularnih stavkov od vsaj implicitno prisotnih univerzalnih stavkov, ki so potencialne univerzalne hipoteze pojasnitve teh singularnih stavkov. Zaradi tega nastane napačen vtis nekakršnega čistega prehoda iz množice singularnosti na splošnost. Med drugim ta shema teži tudi k izenačevanju „konteksta odkritja“ in „konteksta opravičevanja“, ki ju je ravno analitična filozofija poskušala načelno ločiti. Če bi bilo mogoče najti logična pravila za potek veljavnih induktivnih sklepanj, potem bi obenem dobili navodilo za produkcijo „pravih“ hipotez in kriterij za njihovo opravičenje (verifikacijo). Toda to je nemogoče, saj bi s tem delo znanosti postal nevprašljiv, vedno zanesljiv avtomatizem produkcije verifikacijskih hipotez.

V samem postopku indukcije potemtakem ne moremo v načelu izključiti prisotnosti drugih teorijskih elementov, torej drugih posplošitev in univerzalnih trditvev, ki so jim na neki način „v temelju“ (tu ne gre za pravo logično utemeljenost nabora singularnih stavkov s temi univerzalnimi trditvami, saj bi bil sicer problem indukcije odveč, temveč predstavljajo pred dodatna teoretska

vodila v iskanju ustreznih univerzalnih hipotez). S tem tudi ni rečeno, da do vseh zakonov pridemo „po indukciji“, torej ob enostavnih empiričnih posplošitvah. zagotovo to ne velja za vodilne teorijske principe neke znanosti, ki so osnova neke znanstvene paradigme. Toda pri množici empiričnih posplošitev nedvomno igra veliko vlogo dosedanje nakopičeno izkustvo in posploševanje neposredno opaženih ali izmerjenih razmerij ali kvalitativnih terminov (Nagel), ki vsebuje le opazljive ali neposredno merljive ter preverljive termine. Tu se teoretično delo obrazložitve teh zakonov odpira šele naknadno, potem ko smo jih formulirali v procesu empiričnega testiranja in preverjanja. Zato se v teh primerih smiselno zastavlja vprašanje, ali ne gre tu vendarle za tipično induktivne postopke, ki končno slonijo na posploševanju statistično pogostih in ne relevantnih regularnosti? Ali se torej tu lahko izognemo sklicevanju na teorijo, na druge zakone, na vsebino terminov in se zanesemo zgolj na pogostnost pojavljanja neke regularnosti kot priporočila indukcija? Zdi se, da nikakor ne, kot smo tudi že sami ugotavljali, ko smo zavrgli misel, da je mogoče izolirati neko vrsto izkustev in stavkov, ki jih opišejo od univerzalnih stavkov, ki predstavljajo teoretski okvir možnih posplošitev in iskanj zakonitosti. Toda tudi nekateri znani „paradoksi indukcije“ kažejo na nujno odvisnost posploševanj od predpostavljenegega teoretskega ali vsebinskega konteksta indukcije. Na tem mestu ne morem podati kakšne podrobnejše predstavitev teh paradoksov (ki se jih da preformulirati v znova relevantne paradokse tudi takrat, ko zanikamo indukcijo in upoštevamo le „tvegano postavljanje hipotez“ (Popper). Ti paradoksi veljajo za sleherno obliko „iskanja primernih občin hipotez“, ne glede na značaj metode, po kateri jih dobimo oz. jih skušamo preveriti (gl. npr. W. Stegmüller, n. d., 1971, 35)

2. Paradoksi indukcije

Prvi takšen paradoks je skoraj trivialen „Hempelov paradoks“ indukcije. Vzemimo znamenit primer za induktivno hipotezo, ki pogosto služi za primer enostavne indukcije:

„vse vrane so črne“ pisano formalno: $(x) (V(x) \rightarrow \check{C}(x))$ kjer predikat $v(x)$ pomeni „... je vrana“ in $\check{C}(x)$ „... je črna“.

Vzemimo sedaj kos bele krede in brez truda ugotovimo, da to ni nobena vrana. Toda ravno zato je formalno gledano, pozitiven primer „potrditve“ induktivne hipoteze, saj če antecedens neke implikacije ni resničen (v tem primeru je to neresničnost stavka „ta kos krede je vrana“), tedaj je celotna implikacija resnična, torej imamo pozitiven primer implikacije. Ker je takšnih stvari, kot je kreda, ki je belo in ni vrana neskončno mnogo in verjetno neskončnokrat več kot je vran, je količnik pogostnosti resnice za našo hipotezo poljubno blizu 1, kar pomeni, da je hipoteza nedvomno resnična. Toda na tak način bi lahko branili sleherno hipotezo, celo neresnično, npr. „vse vrane so bele“, le da bi takrat pritegnili k pozitivnim primerom hipoteze tudi vse črne stvari, ki niso vrane.

Seveda se na ta ugovor lahko ugovori, da je sofističen, kajti dejansko moramo upoštevati le tiste pozitivne hipoteze, ki so netrivialno resnične, torej, za katere velja resničnost antecendensa, v našem primeru torej to, da „so vrane“.

Toda težava je večja, če gledamo na stvar s Popperjevimi očmi, kajti njemu gre le za potencialno zavračanje hipoteze. V tem primeru pa bi bil primer „bele

krede“ primer neposrečene zavrnitve hipoteze. Ker pa je takšnih „neposrečenih zavrnitev“, t.j. poskusov zavračanj, ki „ne uspejo“ spet neskončno več kot dejansko mogočih, bi spet sledilo, da moramo tako rekoč vsako hipotezo imeti za močno podkrepljeno. Popper tu ne more zavrniti primera „bele krede“ kot potencialnega zavračevalca hipoteze o črnih vranah s tem, da se sklicuje na to, da je treba upoštevati le tiste primere, ki ustrezajo antecendensu, ker so po njegovem „potencialni zavračevalci“ neke hipoteze vsi eksistenčni stavki, ki trdijo, da na tem in tem mestu in v tem in tem trenutku obstaja to in to. Vsekakor iz stavka, „ta kos krede je bel“ sledi eksistenčni stavek „na tem in tem mestu, v tem in tem prostoru obstaja bela kreda“. Popper se je skušal izvleči iz težave tako, da je predlagal omejitev na zgolj „bistvene predikate“, ki pripadajo „resnim poskusom zavračanja“. Kos bele krede ni resen poskus zavračanja, saj nima ničesar bistveno skupnega z vranami, zato ni potencialni zavračevalec hipoteze, da so vse vrane črne (gl. Stegmüller, n.d., 1971, 36).

To pa seveda pomeni, da imamo neke vsebinske kriterije o tem, kaj so resni in kaj neresni primeri zavračanja, ki bi veljali za vse hipoteze. Ker si je kaj lahko zamisliti množico manj trivialnih, a podobno „neresnih“ poskusov zavračanja, je seveda težko, če ne nemogoče formalno opredeliti kriterij „resnosti“, razen če se ne sklicujemo na „smisel“ izjav, na „bistvene“ kvalitete ali na znanstvene zakone, ki so že utrjeni.

To se še jasneje pokaže pri še tršem orehu, pri t.i.

Goodmanovem paradoksu. Originalno je bil formuliran takole. Recimo, da postavimo tole empirično hipotezo: „vsí smaragdi so zeleni“, ki jo formuliramo v nekem trenutku t . Ker so vsi, do tega trenutka poznani smaragdi res bili zeleni (oz. to predpostavljamo), se zdi, da imamo osnovo za dobro potrjeno empirično hipotezo o vedenju smaragdov v bodoče. Sedaj pa si izmislimo nov, umeten predikat „zelerdeče“, ki ga definiramo takole. Za vse stvari, ki so bile preverjene pred časom t naj velja, da so bile zelene, na vse ostale stvari pa ga uporabimo, kadar so rdeče (torej so bodisi bile nepreverjene pred časom t , bodisi se bodo v bodoče izkazale za rdeče).

Toda vsi smaragdi, ki smo jih preiskali do sedaj so bili (po predpostavki) zeleni, a to ustreza tudi drugemu predikatu, namreč da so bili zelerdeči. Če je tako, tedaj lahko zaradi dobre potrjenosti te hipoteze do časa t , sklepamo, da se bo predikat „zelerdeče“ ohranjal tudi v bodoče in to natančno enako verjetno kot hipoteza o zelenosti. To pa pomeni, da lahko induktivno izpeljemo dve različni hipotezi, ki sta povsem enako dobro potrjeni (verjetni, podkrepljeni, overovljeni ipd.), vendar dajati za bodoče pojave povsem nasprotni si napovedi. Po prvi bi moralo veljati, da bodo vsi preiskani smaragdi po času t zeleni, po drugi, pa da bodo rdeči.

Goodman je v bistroumnih analizah dokazal, da ni nobenega enostavnega formalnega izhoda iz tega problema. „Nenavadnih“ predikatov se ne da v naprej izključiti z nobenim logičnim merilom. Če bi npr. nekdo dejal, da moramo opustiti predikate, v katerih je omenjen poseben trenutek ali prostorski pogoj, tedaj lahko odgovorimo, da ne vemo, kateri predikat je v našem primeru treba odstraniti. Kajti, če definiramo tako, kot mi, „zelerdeč“ preko „rdeč“ in „zelen“, tedaj je res v predikatu „zelerdeč“ bistveno vsebovan časovni trenutek t . Toda, če bi izhajali npr. iz predikata „zelerdeč“ in „rdezelen“ (ki pove, da je pred časom t vse, kar je bilo raziskano rdeče in vse po času t zeleno) in pozabimo na časovno določilo v njih, se da „rdeče“ in „zeleno“ definirati preko „zelerdeče“ in „rdezeleno“ in časa t . „Zeleno“ bi bilo npr. definirano

kot: „je zelerdeče pred časom t in rdezelno potem“ (gl. N. Goodman, n.d., 105).

Goodman je na osnovi kritičnih zavrnitev različnih ugovorov njegovemu dokazu in različnih poskusov njegove razrešitve s čisto logičnimi sredstvi, prišel do sklepa, da moramo podati neki vsebinski kriterij razločevanja primernih in neprimernih induktivnih hipotez. Tega je naposled našel v t.i. „projektibilnosti“ predikatov. Neki predikat je „bolj projektabilen“ kot drugi, če je bil v dosedanji zgodovini znanosti uporabljen v več slučajih kot drugi predikat, oz. če je bil praviloma v analognih situacijah izbran ta, ne pa neki drug predikat. Ker je predikat „biti zelen“ nedvomno bolj projektabilen od „zelerdečega“ (saj je bil zadnji uporabljen le v danem primeru), je potrebno izbrati hipotezo „biti zelen“, ne pa „biti zelerdeč“ (gl. N. Goodman, prav tam, 122). Predikati, ki so bolj projektabilni („nadalejevalni“, t.j. da se lahko ponavljajo tudi v bodoče) od drugih so obenem tudi bolj „ukoreninjeni“ v znanosti in v izkustvu, lahko bi preprosto dejali, da sodelujejo pri znatni množici znanstvenih hipotez in zakonov, ali so deli njihovih konsekvenc. Tako bi lahko Goodmanov kriterij prevedli v tale: V konfliktnih primerih v protislovnih ali nevsklajenih si hipotez, ki imata enako stopnjo podkrepitve, izberimo tisto, ki se bolj oslanja ne že „utrjene“ zakone ali njihovo konkretno izpeljavo v posebnih slučajih. Tudi Goodman sam se mestoma nagiblje k tej razlagi, ko ugotavlja nujno povezanost induktivnih posplošitev s prednostno postavljenimi zakoni in posplošitvami (prav tam, 147). Na tem mestu se ne morem spustiti v podrobnejšo razpravo o Goodmanovem predlogu. Vendar se zdi, da ta Goodmanov primer kaže na notranjo zvezo postavljanja hipotez od konteksta, t.j. od že postavljenih zakonitostnih hipotez, ki so se potrdile v praksi. To potrjuje tudi W. Stegmüller po obsežni analizi Goodmanovega in podobnih paradoksov (gl. W. Stegmüller, n.d. 1969, 281).

Tretji paradoks sem sestavil sam. Ta se ne opira na nobene posebne časovne ali prostorske točke v gradnji hipotez, torej je splošnejši, vendar jasno kaže na odvisnost indukcije od že veljavnih zakonov in konteksta (podobno velja za popperjansko verzijo „postavljanja tveganih hipotez“).

Vzemimo tradicionalni primer enostavne indukcije, ki smo ga srečali že pri Hempelovem paradoksu:

„Vse vrane so črne“ ali formalno: $(x) (P(x) \dot{\rightarrow} C(x))$.

Recimo, da smo našli „protiprimer“, torej pri nekem individuu a naj velja konjunkcija $V(a)$. ne- $\dot{C}(a)$. Prvobitni predlog od tod bi bila negacija hipoteze. Toda, kaj naj to pomeni? Njeno enostavno odstranitev ali njen popravek? To je lahko zelo različno. Hipotezi o flogistonu in podobno o etru sta enostavno propadli in se umaknili iz znanosti, za seboj nista pustili niti kakšnega formalnega ostanka. Toda Newtonova teorija sile, mase in gravitacije ni enostavno propadla, temveč velja kot matematični približek pri mali „zakrivljenosti“ prostora in pri relativno malih hitrostih gibanja snovi. Čeprav je nastopilo kot zakon nekaj novega in je bila, formalno gledana, Newtonova teorija zavrnjena, vendar ni bila spremenjena v prah in pepel.

Vsako hipotezo v primeru nevarnosti njene falsifikacije lahko formalno obranimo. Čisto mogoče je, da nastopijo naslednji formalni modeli alternativnih hipotez:

1. $(x) \text{ne}(V(x) \dot{\rightarrow} C(x))$ (kar se izenači „ne obstaja črna vrana“)
2. $(x) (V(x) \text{ne } \dot{C}(x))$ (kar se izenači približno z „nič ni črna vrana“ in se skoraj pokriva s zgornjim)

3. $(x) (V(x) \check{C}'(x))$, kjer $\check{C}(x) = \check{C}'(x)$ (kar pomeni, da so vse vrane nemara, temnorjave“)
4. $(x) (ne-V(x) \check{C}(x))$ (vse, kar ni vrana, je črno) čisto formalna alternativa temu je še da dodatno negiramo ali spremenimo še predikat $\check{C}(x)$, torej $(x) (ne-V(x) \check{C}'(x))$
5. $(x) (v'(x) \check{C}(x))$ (vedemo novo „vrsto vran“, ki so črne)
6. $(x) (c''(x) \check{C}'(x))$ (druga vrsta vran je nemara bela, če postavimo $\check{C}'(x) = B(x)$)

Ni v naprej odločeno, katera od teh možnosti dejansko ustreza situaciji, čeprav je res, da iz vseh izhaja zanikanje prvotne hipoteze, torej: $ne(x) (V(x) \check{C}(x))$. To pomeni, da v primeru falsifikacije: $V(a)$, $ne-\check{C}(a)$ poleg enostavne negacije hipoteze lahko postavimo zelo različne poskuse novih hipotez (to ustreza lahko kar več primerom naših alternativ).

Prvi dve varianti ustrezata npr. popolnemu umiku prvotne hipoteze, kot je bilo npr. s flogistonom ali etrom, tretji primer pomeni npr. „popravek“ prvotno postavljene lastnosti, recimo zaradi natančnejših opazovanj, četrti primer je trivialen in je resničen le takrat, če spremenimo pomen termina „vrana“, spet zanimiva sta peti in šesti primer, ki pomenita razbitje prvotno enovite vrste „črnih vran“ na dve podvrsti, na „črne“ in „bele (nemara polarne) vrane“. Za enega od teh primerov se moramo odločiti. Sama negacija celotne hipoteze „od zunaj“ je premalo, ker se pač da izvesti prav iz vseh teh primerov in sama za sebe ne pomeni ničesar.

Posebno zadnja dva primera sta zanimiva, saj formalno lahko vedno rešimo prvotno hipotezo tako, da razbijemo antencendens na dva dela, za prvega velja stari predikat, za drugega pa kak drug predikat. Prvotni razred, ki ustreza antencendesu, razbijemo na dve podvrsti s tema različnima lastnostima. To pa pomeni, da formalno gledano nikoli ne bi moglo priti do negacije hipoteze, t.j. do prve ali druge alternative, ker bi vsako hipotezo lahko „reševali“ z izmišljanjem umetnih podvrst. Celo „flogiston“ bi lahko takole formalno reševali, če bi ločili „dve vrsti gorenja“, eno, pri kateri sodeluje kot snov flogiston, in drugo, pri kateri sodeluje kisik.

Paradoks je v tem, da lahko vedno izločimo podrazred primerov, za katerega velja neka hipoteza, čeprav v generalnem oz. prvotnem razredu ne velja. To si omogočimo preprosto že s tem, da oba dela razreda opremimo z indeksom, ki označuje prvo ali drugo „podvrsto“. Problem indukcije bi se tako izgubil, saj preprosto ne bi bilo primerov falsifikacije, bili bi le primeri „preširoke generalizacije“ sicer upravičenih hipotez. To bi šlo lahko v neskončnost, tako da bi na koncu imeli podrazrede (podvrste) z enim samim členom, toda še vedno bi lahko menili, da je pač le slučajno zgolj razred z enim samim članom itd. Takšne možnosti so gotovo absurde in jasno je, da jih znanost ne dopušča, toda problem je, kako jih preprečiti. Tako rekoč očitno je, da noben zgolj formalen kriterij tu ne pomaga, opreti se moramo na ločevanje „bistvenih“ in „nebistvenih“ lastnosti vrst, ali z drugimi besedami, na zakone, ki opisujejo povezavo vrste z svojimi bistvenimi značilnostmi. Tako npr. lahko opravičimo eventualno razdelitev vrste „vran“ na „navadne vrane“, za katere velja, da so črne in na „polarne vrane“, ki so bele, ker iz biologije vemo, da je skoraj zakonit pojav, da so predstavniki iste vrste v polarnih krogih beli ali svetlejši, če nimajo nobenega drugega sredstva za obrambo.

Če pa bi velo vrano našli v naših krajih, bi to predstavljalo prekršek od prvotnega pravila, ki ne bi pomenil uvedbo nove vrste in bi bil lahko primer falsifikatorja prvotne hipoteze. Pravim „lahko“ zato, ker se tudi tu lahko

rešimo enostavne falsifikacije s tem, da uvedemo „podvrsto“ anomalij, npr. „albino vran“, ki so zgolj slučajna odstopanja od občega pravila, zato ne pomenijo falsifikacije hipoteze. Toda tudi zato moramo poznati nekaj o „bistvenih“ in „slučajnih“ lastnostih vran.

Zato moramo iskati ustrezne posploševalne hipoteze le v navezavi na celoten teoretski kontekst določene znanosti oz. njenega jezika. To velja celo za povsem empirična posploševanja, saj tudi tam lahko nastopi dilema: ali uvesti novo vrsto ali gre za anomalijo ali za zavračanje hipoteze v celoti, čim dobimo primere, ki odstopajo od napovedanega.

Pa še nekaj nam pove naš primer z vranami, namreč to, da do postavljanj in spreminjanj hipotez prihaja vedno tako, da imamo vsaj implicitno pred očmi možne navezave z ostalimi zakoni oz. racionalnimi predstavami določene znanosti, kajti le tako lahko izberemo res „bistvene“ posplošitve (oz. za dani pojav relevantne splošne poteze).

Podobno, le manj jasno nas o tem podučita tudi oba prej navedena paradoksa indukcije. Zato postavljam naslednje osnovne trditve o obsegu t.i. induktivne posplošitve in o povezavah teh posplošitev z drugimi zakoni teorije oz. s teorijskim okvirom določene znanosti, kjer poteka postopek oblikovanja empiričnih hipotez:

3. Mesto induktivne posplošitve v znanstveni teoriji

1. Nobena empirična posplošitev (indukcija) iz množice končno mnogo empiričnih primerov ni mogoča brez povezave z teorijskim kontekstom, torej brez povezave z že sprejetimi zakoni, ki opredeljujejo razlike med „bistvenimi“ (relevantnimi) in „nebistvenimi“ kvaliteta in relacijami pri pojavih določenega predmetnega področja.

2. To pomeni, da indukcija ni edina metoda niti za najdenje adekvatnih zakonov, niti za njihovo opravičenje ali potrditve.

3. To pa ne pomeni, da so tedaj vsi zakoni, posebno še tisti, ki niso dobljeni induktivno, zgolj tvegane hipoteze, nikoli resnične in zgolj zavrnljive trditve (kot trdi Popper). Tudi te zakone lahko zavrnemo le tedaj, če imamo dano alternativno teorijo, ki ohrani del starih zakonitosti kot matematični približek ali kot idealizacijo v posebnih razmerah in ki zmore pojasniti razloge za opuščanje nekdanjih zakonitosti in dognanih odstopanj od njih.

4. T.i. induktivna metoda ni logičen sklep, toda ob predpostavki, da vsaj približno vemo za teorijske razloge, zakaj dajemo prednost določenim induktivnim hipotezi pred drugimi in zakaj združimo pojave določenega razreda v „isto vrsto“ obeleženo z isto induktivno dobljeno kvaliteto ali relacijo, se induktivno posploševanje poljubno približa logičnemu sklepu (npr. statističnemu sklepanju) in v logično sklepanje takrat in samo takrat, kadar nam dosežena induktivna posplošitev pomeni uvedbo definicije nove vrste.

Prva trditev izhaja iz prejšnje analize paradoksov indukcije, čeprav je od te ugotovitve do res razdelane logične teorije o odnosih med zakoni neke teorije in ločevanjem „bistvenih“ (relevantnih) in „nebistvenih“ (nerelevantnih) kvalitete in relacij pojavov še daleč.

Druga trditev izhaja iz prve, kajti če se vsaka induktivna posplošitev nanaša na določene prej dobljene splošne trditve, podane bodisi v običajnem vsakodnevem vedenju in jeziku, bodisi v znanstvenih teorijah, potem morajo obstajati zakoni, ki niso induktivno pridobljeni ali induktivno potrjeni, (opravičeni), kar pomeni, da indukcija ni edina metoda za njihovo potrditev ali opravičenje (potrditev mi pomeni tu njihovo sprejemanje kot zanesljivih hipotez potencialnih pojasnitev ali napovedi, opravičenje pa sprejemanje teh zakonov kot resničnih, namreč vsaj v tisti meri kot imamo resnično vso teorijo, v kateri veljajo).

Tretja trditev prav tako izhaja iz že prej povedanega. Če obstajajo zakoni, t.i. univerzalne trditve, ki so celo vodila sleherni enostavni empirični posplošitvi (vsaj posredno, s tem, ko utemeljujejo nesprejemanje drugih alternativnih hipotez), potem se ti ne morejo spreminjati tako kot te empirične hipoteze, t.j. hkrati z njimi. Nudijo obče predpostavke za razpravo o posledicah odkritih anomalij ali zavračevalcev teh hipotez, zato morajo imeti trajnejši značaj od njih.

Ne moremo jih zavrnila s samim nasprotnim primerom, poznati moramo še razlago za ta primer in v splošnem novo, boljšo teorijo, ki ohrani vsaj del prejšnje teorije. V nasprotnem bi propadle tudi vse empirične, bazične trditve, ki pa so osnova tako prejšnji kot novi teoriji (brez kontinuitete empirične baze teorij bi ne bilo možno kakršno koli pozitivno ali negativno primerjanje obeh teorij v okviru iste znanosti oz. znanstvene skupnosti in znanstvene tradicije. Tretja trditev izhaja tudi iz poprej podanih kritik Popperjeve filozofije, iz nevzdržnosti teze, da so vsi zakoni znanosti zgolj testabilne, zavrnljive hipoteze.

Četrta teza ne izhaja neposredno iz prej povedanega oz. iz prejšnjih trditev, temveč iz celotne razprave o logični naravi dedukcije in o njenih paradoksih. Vsebuje misel, da indukcija ni zgolj „empirična“, psihološka ali hevristična metoda brez logične vrednosti, čeprav ni logičen sklep (razen v omenjenem trivialnem primeru uvedbe definicije). Je adekvatna metoda za iskanje primer-nih empiričnih zakonitosti, ki jih dobimo z posploševanjem najbolj tipičnih in za nas bistvenih potez objektov, toda pri tem te ocene tičičnosti ali bistvenosti niso same na sebi empirični (čutno) dane, temveč so implicirane v jeziku, ki ga uporabljamo in v poprej sprejetih implicitnih ali eksplicitnih teorijah o teh objektih, ki pomagajo poiskati primerno splošno kvaliteto ali relacijo, ki jo opazimo in fiksiramo na objektih določene vrste,

Že empirične posplošitve predstavljajo osnovne oblike pojasnitev, t.j. premoščajajo pot od posamičnega stavka do univerzalnih trditev, ki bi bile lahko možni elementi deduktivne pojasnitve v neki širši teorijski zvezi (t.j. so delna in začetna realizacija intence po pojasnitvi, ki jo vsebuje že vsak stavek, brž ko ga trdimo, t.j. brž ko ga postavimo v „logični prostor“ jezika). Že enostavna kategorizacija objektov je primer enostavne empirične posplošitve in obenem pojasnitve (tako je npr. razlog tega, da ima cvet določene rastline to in to obliko in število pestičev v tradicionalni biologiji ugotovitev, da pač ta rastlina spada v to in to rastlinsko vrsto oz. vrsto cvetnic, pri čemer je ravno oblika in število pestičev eden od znakov pripadnosti rastline tej vrsti).

Razmerje indukcije do dedukcije se ne da enkrat za vselej dogmatično utrditi. V primeru, da smo vezani zgolj na običajno jezikovno fomulacijo pojavov, kot je bilo to npr. na začetkih znanosti, je resnično bolj ali manj umetelnost in hevristika, zato močno subjektivna in nezanesljiva metoda. Toda bolj, ko je že razvita neka znanost, bolj ko so utrjeni njeni osnovni zakoni, njen znanstveni

besednjak, njena metoda opazovanja in eksperimentiranja, bolj natančno in bolj trdno so podane teorijske implicitna in eksplicitna vodila indukciji. Razpon med posameznim stavkom in njegovimi potencialnimi pojasnjevalnimi hipotezami je vedno ožji, tako da lahko že z nekaj primeri določenega pojava izločimo najbolj relevantno empirično hipotezo, torej hipotezo, ki je obenem objektivna in potrjena (opravičena).

V skrajnem primeru je dovolj že celo en sam primer nekega pojava, da na njem zapazimo bistvene in zanj tipične splošne poteze, ki ga družijo z drugimi pojavi iste vrste (razreda). Od tod je razvidno, da t.i. enumerativna indukcija (indukcija z naštevanjem) ni najbolj enostaven primer indukcije. Uporabimo jo lahko takrat, kadar imamo na voljo zelo malo dodatnih informacij in napotovanj za iskanje relevantnih splošnih kvalitete ali relacij nekega pojava in nam **kvečjemu veliko število poskusov** in zgolj statistična regularnost pomagajo najti adekvatno induktivno hipotezo, ker se tedaj šele izloči najbolj tipične in trajne kvalitete ali relacije (Seveda tudi tu privzemamo „dodatno“ hipotezo, da se bodo objektivne, trajne in bistvene kvalitete pokazale v dolgi vrsti poizkusov, kar je seveda primer „tvegane“, zavrnljive hipoteze). Druge induktivne metode in na splošno metode iskanja adekvatnih empiričnih hipotez nastopijo v primerih, ko imamo na razpolago več drugih pomožnih implicitnih ali eksplicitnih hipotez. Ni pa možna „čista indukcija“, t.j. zgolj statistično sklepanje, brez dodatnih hipotez, ki „usmerjajo“ napotovanje stavkov (ki opisujejo singularne primere) k množici potencialnih pojasnjujočih empiričnih hipotez.

V nekaterih primerih je zato empirično posploševanje zelo blizu strogosti logične dedukcije, vendar natančnejšo opredelitev tega razmerja tu še ne morem podati. Z dedukcijo se empirično posploševanje pokrije edino takrat, kadar nam postavljena splošna kvaliteta ali relacija obenem pomeni tudi definitorično uvedbo nove vrste objektov, saj takrat trivialno sovpadе ugotovitev, da je dani pojav določene vrste, z ugotovitvijo, da ima to in to lastnost in obratno ugotovitev, da ima to in to lastnost, sovpadе z ugotovitvijo, da spada v določeno vrsto. Če npr. trditev „vse vrane so črne“ izhaja iz definicije „vran“, potem seveda mora trivialno veljati za vse vrane, seveda pa je drugo vprašanje, če tisti objekti, ki jim „navadno“ pravimo „vrane“ res ustrezajo definiranim „vranam“ (torej, če so resnično vse običajne vrane črne). Če se najde kak objekt, ki je običajno imenovan „vrana“, a ne bi bil črn, tedaj bi pač ne bil „vrana“ v definiranim smislu, torej ne predstavlja falsifikacije univerzalne trditve.

Tudi na ta način lahko obranimo neko hipotezo pred falsifikacijo. Ta metoda je podobna kot razbijanje na nove podvrste, saj dejansko iz poprej imenovane „običajne“ vrste objektov izločimo le tiste, ki ustrezajo neki tipični in za nas bistveni lastnosti, ostale pa izločimo. Ta postopek ni le stvar konvencionalne obrambe pred falsifikacijo, temveč dostikrat običajni postopek znanosti v uvajanju bolj precizne terminologije ali novih terminov.

Če opredelimo sedaj indukcijo kot metodo iskanja **empiričnih hipotez ob podanih teoretskih vodilih** za eliminacijo alternativnih hipotez in za ločitev bistv enih (tipičnih) kvalitete (relacij) od nebistvenih, potem jyravzvidno, da se nobena znanost ne more graditi brez indukcije in da indukcija pomeni več kot le metodo pridobivanja hipotez, temveč tudi element njenega opravičenja in potrditve. Saj že s tem, ko neko induktivno hipotezo postavimo in ko jo vskladimo z implicitnimi in eksplicitnimi teoretskimi vodili, to hipotezo včlenimo v celotno teorijsko polje neke znanosti in vsaj implicitno določimo

kriterije njenega potencialnega zavračanja. Hipotezo namreč lahko povsem zavrnemo le tedaj, če se izkaže, da smo napačno upoštevali teoretska in metodološka napotila, ki so nas vodila k posploševanju ali pa takrat, če se obenem z to hipotezo zavrne oz. spremeni tudi eden ali več drugih zakonov in teorijskih opredelitev, ki so sestavni del teh vodil.

Tako npr. našo že dovolj pregmeteno trivialno hipotezo „vse vrane so črne“ zavrnemo bodisi s tem, da smo ugotovili, da smo napačno opazovali „vreme“ ali pa da smo jih opazovali sicer pravilno, toda naša kategorizacija, ki se je naslanjala na implicitno teorijo, da je barva določene vrste ptičev zadosten razpoznavni znak za vso njihovo vrsto, ni točna. V prvem primeru smo npr. zamenjali kakšnega galeba na polju za vrano, v drugem pa moramo obenem z našo hipotezo zavrniti tudi obseg teorijskega vodila, ki je pomagal „kategorizirati“ „vrsto vran“.

Zato niti za povsem empirične hipoteze ne velja, da propadejo z odkritjem kontraprimera, ker je poprej treba preveriti tudi vse druge implicitne predpostavke, ki sodelujejo v posploševanju. Dana hipoteza, vzeta za sebe je vedno opravičena in potrjena, čim smo jo sprejeli v neki teorijski (znanstveni) sistem kot eno od empiričnih trditev, s katero lahko dalje operiramo. Sama za sebe ne more „propasti“, dokler ne ugotovimo, kaj je bilo narobe z „vodili“, ki so jo pogojevali. Tako je **realno mesto indukcije v znanstveni teoriji nekje med kritetijem verifikacije kot so ga postulirali neopozitivisti in med metodo postuliranja zgolj zavrnljivih hipotez oz. kriterijem zavrnitve kot ga je formuliral Popper.**

Gotovo je namreč, da z indukcijo, kot smo jo tu opredelili, ne moremo doseči pozitivne in dokončne verifikacije nobene univerzalne trditve, ker je prvič indukcija odvisna še od celote implicitne teorije, ki služi kot vodilo v iskanju primernih hipotez in torej ni absolutno samostojna logična metoda, in ker drugič ni nobene popolne verifikacije univerzalnih stavkov, ki bi pomenila zavarovanje pred možnimi spremembami in vsaj delnimi zavračanja. Vendar po drugi strani univerzalni stavki v znanosti (in podobno velja celo za nekatere stavke običajnega govora) niso le zavrnljive hipoteze, temveč so bolj ali manj dobro zasidrani, utrjeni v znanstvenem izkustvu in v empirični bazi znanosti. Nekateri se lahko spremenijo ali zavrnejo le tedaj, če bi propadel tudi ves sistem empiričnih stavkov, ki so baza določene znanosti. Tudi povsem empirični univerzalni stavki so lahko takšne vrste stavki. Če za noben znanstven stavek ne velja, da je sam za sebe zavrnljiva hipoteza, to pomeni, da indukcija vendarle dosega nekaj več kot videz sklepanja, ki prikriva „neracionalen“ postopek odkritja. Ima svoje metode in pravila, ki so v splošnem odvisni od teorijskega konteksta, v katerem jo uporabljamo, in od ostrine empiričnih metod za izolacijo specifičnih, za neko znanost relevantnih potez pojavov.

Kljub tej, težko natančno opredeljivi „vmesnosti“ indukcije med idealom empirične „verifikacije“ in videzom logične metode v postavljanju zavrnljivih hipotez, je indukcija vendarle bistvenega pomena za vsako empirično znanost. Je metoda, ki je prva pri roki, ko je treba premostiti razkorak med množico singularnih ali delnih univerzalnih stavkov, ki opisujejo razmerja v empirični bazi znanosti in potencialno teorijsko pojasnitvijo. Obenem pa je metoda, ki znanostim vedno znova dobavlja nove splošnejše empirične podatke, ki niso le vsota posameznih izkustev, temveč že selekcionirana in urejena celota empiričnih zakonitosti. Kolikor neka teorija ne zmore več vključiti te podatke v svojo pojasnjevalno strategijo, torej če na osnovi svojih osnovnih principov in drugih empiričnih podatkov, poznanih od ne more pojasniti teh zakonitosti,

toliko se odpira pot bodisi v stagnacijo, zapiranje vase in celo v regresijo teorije, bodisi v nova fundamentalna odkritja in občasno v menjave osnove teoretske paradigme določene znanosti. Samo teorijski zakoni ne zmorejo seči do izkustva, zato potrebujejo „empirične zakone“, ki so njihova preslikava v realnem modelu, dostopnem empiričnem preverjanju. Tudi empirični podatki niso neposredno uporabni v teoriji, če niso podani. Že v obliki splošnejših dejstev, ne le singularnih trditev. V obeh primerih torej potrebuje znanost specifične empirične zakonitosti, ki jih „daje“ induktivna metoda.

Na tem mestu moramo rešiti še en problem, namreč mesto indukcije v razmerju med t.i. **„kontekstom odkritja“** in **„kontekstom opravičenja“**. Prvi naj bi predstavljal psihološke in druge povsem empirične pogoje za odkritje nekega zakona, drugi pa le logične pogoje in kriterije sprejetja enakega zakona v znanosti. Pozitivisti in „branilci indukcije“ želijo indukcijo predstaviti kot element „konteksta opravičenja“, Popper in kritiki indukcije pa le kot element „konteksta odkritja“. Vendar, če smo ugotovili, da je mesto indukcije v znanostih med metodo verifikacije in kriterijem falsifikacije, tedaj je tudi res, da je realno mesto indukcije „med“ kontekstom opravičenja in kontekstom odkritja. Ta nasprotuje tako pozitivistom kot popperjancem, ker oboji ostro delijo oba konteksta drug od drugega, tako da „vmes“ ni nobenega prostora za kaj tretjega. Vendar nas naša razmišljanja, če držijo, prepričujejo, da tako „vmesno“ področje mora obstajati in da ga zavzema ravno indukcija. Razlog temu je, da kontekst odkritja ni zgolj iracionalen in brez logičnih zakonitosti (podvržen naj bi bil le psihološkim idr. podobnim zakonitostim človeške kreativnosti), temveč sama teorija vsebuje implicitna in eksplicitna logična in empirična vodila za reševanje problemov, ki se ji zastavljajo in med drugim tudi vodila za empirično-induktivno posloševanje. Bolj, ko je teorija natančna in poglobljena, bolj se iskanje novih zakonitosti „logificira“ in se včasih približa dedukciji (npr. v različnih metodah statistične obdelave podatkov). Podobno temu, kontekst opravičevanja ni le logično področje, npr. opazovanje možnih protiprimerov ipd., temveč se vanj vključujejo tudi povsem „empirične“ odločitve o tem, kdaj bo konkretni znanstvenik ali konkretna znanstvena skupnost sprejela ali zavrgla neki znanstveni zakon ali predlagano hipotezo.

4. Razmerje med empiričnimi in teorijskimi zakoni

Do sedaj smo se ukvarjali predvsem s t.i. empiričnimi zakoni, ki spadajo v metodološki doseg indukcije. Toda ti potrebujejo za svojo postavitev druge, še višje in še bolj utemeljene oz. globlje zakone, ki so implicitno ozadje veljavnosti povsem empiričnih zakonov. Zaradi tega ne moremo v razvitejših znanostih shajati le z naborom empiričnih posplošitev in potrebujemo specifične „teorijske zakone“, namreč takšne, ki vsebujejo termine, ki **niso eksplicitno** definirani s pomočjo metod empiričnega opazovanja, eksperimentiranja ali merjenja. Vendar se mi tako opredeljena razlika med teorijskimi in empiričnimi zakoni ne zdi najbolj pomembna. Je le primer splošnejše razlike med **najbolj splošnimi zakoni** neke znanosti (teorije), ki zadevajo in pojasnjujejo vse ostale zakone in se le posredno nanašajo na čutno izkustvo ter se razvijejo največkrat bodisi iz najsplošnejših zakonov te znanosti v preseženih teorijah in ne

neposredno iz empiričnega posploševanja bodisi iz matematičnih formalizacij ugotovljenih regularnosti in celo iz neempiričnih spekulacij ter med **manj splošnimi posebnimi zakoni**, ki zadevajo le določene pojave ali predmetno področje neke znanosti in običajno potrebujejo še pojasnitev na osnovi najbolj splošnih zakonov, največkrat pa se razvijejo iz empiričnega posploševanja ali s kombinacijo teorijske napovedi, empiričnega raziskovanja in korigiranja napovedi.

Seveda so t.i. „teorijski zakoni“ (kot so v fiziki napr. Newtonovi zakoni, kasneje fundamentalni zakoni relativnostne in kvantne fizike, a tudi zakoni termodinamike, elektrodinamike, v biologiji npr. zakoni sodobne genetike) primer najsplošnejših zakonov in mnogi „empirični zakoni“ primer manj splošnih (delnih) zakonov znanosti, a ni nujno, da so vsi najsplošnejši zakoni vedno „teorijski“ (t.j. vsebujejo neempirične termine). Klasični evolutijski nauk ni poznal „neopazljivih“ entitet, t.j. ni se skliceval na teoretične, le implicitno definirane objekte. To se je zgodilo šele z razvojem nove genske teorije, kajti „gen“ je za sedaj še vedno teorijski element. Poleg tega je razlika med „opazljivim“ in „neopazljivim“ relativna (danes „črna lunja“, ki je teorijski pojem v relativnostni kozmologiji).

Tu se ne mislim spustiti v že nepregledno diskusijo o razmerju „teorijskih“ in „empiričnih“ terminov in zakonov. V nadaljnjem bom pod „teorijskimi zakoni“ praviloma razumel „najsplošnejše zakone“ teorij, pod „empiričnimi zakoni“ pa posebne in delne zakone, ki veljajo v posebnih področjih ali pogojih. Razmerja med empiričnimi in teorijskimi (oz. med najsplošnejšimi in posebnimi) zakoni nikakor niso le odnos podrejenosti ali vsaj načelne deduktivne izpeljivosti iz teorijskih zakonov. Nobena znanost ne more teoretsko pojasniti (t.j. izpeljati iz vodilnih zakonov) vseh empiričnih posplošitev, ki so običajno osnova posebnih zakonov. Pri vsaki pojasnitvi kakšnega zakona potrebujemo poleg še splošnejšega zakona (običajno teorijskega zakona) še vsaj en dodaten, ožji zakon, ki šele omogoča uporabo splošnejšega (npr. teorijskega) zakona na tistem posebnem področju, kjer naj bi veljal pojasnjevani zakon. To pomeni, da moramo predpostavljati pri izpeljavi kakega empiričnega ali posebnega zakona iz teorije še drug poseben zakon. Od tod sledi, da ne moremo vseh posebnih zakonov pojasniti s teorijskimi zakoni (in tudi ne, če tem dodamo vodilne zakone posebnih predmetnih področij, ki jih zajema obsežnejša teorija). Podobno tudi ni mogoče pojasniti vseh posebnih zakonov le z drugimi posebnimi zakoni (le splošnejše veljave).

Zato se v znanostih redno dogaja, da določeni posebni zakoni in nanje vezane „tradicije pojasnitev“ zaživijo svoje lastno življenje, ki teče vzporedno z glavno smernico teorije (t.j. vzporedno z glavnimi odkritji in zakoni osnovne teorije), in da se na njihovi osnovi zgradijo nove partikularne teorije, ki nikakor **niso le posebni primeri** fundamentalne teorije. Te partikularne teorije namreč lahko vsebujejo povsem lastne teorijske koncepte in nanje vezane zakone in modele uporabe teorije, ki se jih nikakor ne da izpeljati iz fundamentalne paradigmatske teorije.

Tako so npr. ob klasični mehaniki, ki so jo opredeljevali znani Newtonovi zakoni gibanja zaživela nova področja fizike, kot so npr. optika, termodinamika, kasneje nauk o elektriki in magnetizmu, ki so razvijala vedno bolj samosvoje koncepte. Ti koncepti se nikakor niso dali vskladiti s konceptom točastih mas in točkastih sil, kot jih je poznala klasična mehanika, o ki je veljala za osnovo vse fizike. Te nove veje fizike so se razvile v nekakšne podrazrede klasične fizike, pri čemer je vsaka od njih predstavljala svojevrstno „normalno

znanost“, z svojo lastno parcialno paradigmatško teorijo. Obstoj takšnih parcialnih in le vzporednih, nikakor pa enolično paradigme znanosti sloni ravno na različni metodi odkrivanja in sprejemanja teorijskih in empiričnih zakonov.

Če se te delno samostojne parcialne teorije samostojno razvijajo dalje in pridejo do povsem samosvojih fundamentalnih zakonov, tedaj pride do problema, kako v okviru iste znanosti medsebojno upoštevati in suklajevati te zakonitosti in nanje vezane pojasnjevalne strategije. Empirične hipoteze se morajo tedaj oblikovati tako, da ne nasprotujejo nobeni od teh strategij in da se jih da po možnosti izpeljati iz osnovnih zakonov teh posebnih teorij. Tako je npr. morala klasična fizika upoštevati paralelizem klasične mehanike, novo odkrite teorije elektromagnetnega polja in valovanja, termodinamike ipd., pri čemer ni bila mogoča redukcija teh teorij le na eno od njih. Tudi danes poznamo podoben paralelizem med teorijami mikrosveta (kvantno fiziko) in teorijami makrosveta (npr. relativnostno teorijo), ne da bi bilo mogoče reducirati eno na drugo ali najti neko vseobsežno teorijo, ki bi združevala obe ti teoriji. tak paralelizem vzporednih teorijskih strategij lahko preseže le povsem nova dundamentalna teorija, ki zajame prej separatne teorije v svojih okvirih kot resnično posebne primere splošnejših zakonov. Tako se je npr. paralelizem različnih klasičnih fizikalnih teorij začasno presegel z Einsteinovo relativnostno teorijo in s kvantno teorijo, toda malo kasneje je nastopil novi pralelizem (vendar ne tudi nespojljivost) kvantne in relativnostne teorije, ki bo morda privedel do nove, še bolj splošne fizikalne teorije, a s tem ne bo izključeno nastajanje novih paralelizmov teorij znotraj novega nivoja znanosti.

S tem je vsaj v principu pojasnjena **dinamika v razvoju teorij**, tudi v **primeru menjave paradigem**. Kljub relativni zaokroženosti določene pradihme in njej ustrezne „običajne znanosti“, ki se odvija po Kuhnu kot „reševanje ugank“, ne moreta biti dve pradihmi medsebojno tako zelo neprimerljivi in različni, da bi zahtevali tako popolno predrugačenje teorije kot tudi empirične baze. V primeru tako popolne razlike bi šlo za preskok brez vsake, četudi formalne kontinuitete teorij in empirične baze oz. za popolno neprevedljivost teorij, od koder bi izhajala tudi popolna nerazumljivost nove teorije. Do tako popolnih preobratov do sedaj v zgodovini znanosti ni prišlo, pa tudi za naprej niso verjetni, ker bi terjali povsem nov začetek določene znanosti (in najbrž celotne znanosti). Terjali bi drugačno empirično bazo, popolno predrugačenje produkcije novih znanstvenih izkustev in tudi predrugačenje dela stavkov iz vsakodnevnega izkustva, ki so tako ali drugače povezani z ustreznimi znanostmi.

Dejansko imamo v znanosti vedno znova opravka s tem, da **ni ene same**, povsem zaključene paradigme, ki bi omogočala dedukcijo vseh zanjo relevantnij delnih in posebnih zakonitosti iz osnovnih zakonov paradigmatške teorije. Slej ko prej se pojavijo **vzporedne teorijske tradicije** za katere je značilno, da že spočetka niso neposredno izpeljive iz paradigmatške temeljne teorije (npr. klasična in kasneje statistična termodinamika, optika ali elektromagnetizem niso neposredno izpeljive iz Newtonove mehanike niti niso posebni primeri mehaničnih pojavov), a ji tudi ne nasprotujejo. S pomočjo določenih empiričnih in teoretičnih konvencij je mogoče nekaj časa zadostno **medsebojno usklajevati** te tradicije, tako da se zdi, kot da je prvobitna teorija (npr. klasična mehanika) še vedno nedotaknjena in fundamentalna teorija. A takrat, kadar se v znanostih odkrije pojave, ki že po svoji empirični naravi terjajo **sintezo in nadgrajevanje teh tradicij** z novo temeljno teorijo in se jih ne da pojasniti ob pomoči spretnih matematičnih ipd. formalnih usklajevanj različnih posebnih teorij ali so celo nedostopni za parcialno pojasnitev v kateri koli od posebnih teorij, se začne **iskanje nove paradigme**, predvsem nove temeljne teorije.

V klasični fiziki 19. stoletja se je takšno „izredno raziskovanje“ (Kuhn) začelo takrat, ko je nastopila množica novih odkritij, ki se niso dali prevesti niti na klasično mehaniko niti na klasično termodinamiko, teorijo elektrike in magnetizma, optiko in druge sestavine klasične fizike, a se jih tudi ni dalo zadovoljivo pojasniti s strategijo matematičnega kombiniranja posameznih zakonitosti teh disciplin. Takšni pojavi so bili npr. odkritje rentgenskega in kasneje radioaktivnega žarčenja, odkritje uklona katodnih žarkov (toka elektronov ali jonov), Michelsonov eksperiment o hitosti svetlobe v gibajočih se sistemih ipd. Poleg teh empiričnih odkritij se je že znotraj klasične fizike razvilo več teorij, ki se v osnovi niso dale zreducirati na klasično deterministično koncepcijo „točkastega telesa“ (punktualnih mas) in točkastih izvorov sil (teorija polja sil, posebno teorija elektromagnetnega polja in valovanja) ali ki so uvajale nove „teorijske termine“ in nove povezave teh terminov z empirijo (npr. statistična termodinamika in njeni le statistično posredovani koncepti). Ko se je začelo „izredno raziskovanje“, so fiziki iskali odgovora na vsa nerešena vprašanja in poskušali zgraditi nove teorije, ki bi obenem zajele čim večji spekter do takrat le formalno uskladjivih teorij.

Potrebno se je bilo tako rekoč z enim samim skokom povzpeti nad delni paralelizem obstoječih tradicij pojasnitve in zasnovati novo splošno paradigmo fizike. Bistvo tega procesa je, da se „novi“ pojavi, ki terjajo več kot zgolj medsebojno konjunkcijo parcialnih zakonitosti (npr. zakonov klasične mehanike, termodinamike, kozmologije, optike ipd. za pojasnitev deviznih kozmičnih pojavov ali klasične mehanike, optike, elektromagnetizma za pojasnitev gibanja svetlobe in konstantnosti njene hitrosti v vseh sistemih, klasične teorije valovanja in gibanja delcev za pojasnitev uklona katodnih žarkov, klasičnih zakonov o ohranitvi energije in zakonov elektromagnetizma za pojasnitev stabilnosti atoma in za pojasnitev „izrednega“ pojava radioaktivnosti ipd.) ne pojavijo kot nekaj **zunaj znanosti**, kot zunanji izziv, temveč do njih pripelje že „običajna“ dejavnost znanosti, običajno empirično raziskovanje. Obenem pa ti pojavi že po svoji osnovni naravi kažejo, dajih je mogoče pojasniti le z novim teorijskim pristopom. Zato se jih ne da enostavno zavrniti ali razložiti tako, da niso več deviantni. Vsaj del znanstvene skupnosti tedaj krene po „neobičajnih poteh“ raziskovanja in teoretiziranja.

Relativnostna in kvantna fizika sta bili teoretski odgovor na izive fiziki koncem 19. in v začetku 20. stoletja in obe sta uspeli teoretično povezati znotraj svojih konceptov del poprej disparatnih teorij oz. bolje pojasnjevalnih tradicij. Relativnostna teorija predstavlja nekakšno „zamenó“ za Newtonovo fiziko v makrorazmerah, kvantna fizika podobno „zamenó“ za mikrorazmere.

Toda preskok k novi paradigmi ni enostavna teorijska sinteza dotakrat disparatnih teorij ali empiričnih anomalij v okviru nove teorije, temveč kompletan premik **na novo izhodišče**. Zato npr. ni mogoče neposredno izpeljati Newtonovih zakonov o masi, sili in pospešku iz zakonov relativistične mehanike, saj je vsebina teh pojmov v eni in drugi teoriji povsem različna. V Newtonovi teoriji je npr. masa strogo ločena od energije, ker sta to povsem različni in medsebojno neprimerljivi količini, medtem ko je za relativistično mehaniko bistvena ravno notranja, formalna in empirična povezava med maso in energijo. Čeprav se matematična oblika Newtonovih zakonov ohrani v posebnih razmerah (primalih in srednjih hitrostih gibanja), to ne pomeni, da smo **izpeljali zakone Newtonove mehanike iz relativistične mehanike**, temveč le to, da se je ohranilo formalno jedro Newtonovih zakonov (t.j. matematična enačba mase, sile in pospeška najde ustrezno **preslikavo** v enačbi **relativistične**

„mase“, „sile“ in „pospeška“. Poleg tega se ohrani tudi empirična baza klasične mehanike 9gl. o tem npr. W. Stegmüller, 1983, 1051-2, 1071). Vsa poprej dobro potrjena empirična dejstva klasične mehanike veljajo še naprej in tisto, kar je poprej predstavljalo npr. empirični model „mase“m „sile“ in pospeška, predstavlja tudi dalje empirični model relativistično pojmovane „mase“, „sile“ in pospeška.

Kot ugotavlja Stegmüller, je potrebno za globljo primerjavo Newtonove in Einsteinove teorije raziskati razmerje Galilejskih in Lorentzovih transformacij, kar pomeni tudi razmerje nanju vezanih „geometriji“ in metrik. šele, če bi upoštevali še globlje ležeče teorije, kot je npr. geometrijska topologija in mereologija (teorija o razmerjih del-celota), bi lahko na neki način pojasnili razmerje „fizikalnih objektov“ klasične fizike in relativistične fizike (lahko bi jih prevedli na razmerja „običajnih objektov“) (W. Stegmüller, prav tam, 72).

Kljub temeljnim razlikam stare in nove teorije vendarle ostaja v veljavi določena formalna primerljivost jedra prejšnjih in novih zakonitosti in kontinuiteta empiričnega izkustva. Bistveno za relativno povezanost paradigem je tudi, da nova paradigma v sebi logično vključuje prej disparatne teorijske tradicije (ta vključitev ni enostavna dedukcija, toda velja, da vse empirične konsekvence prejšnjih teorij ostanejo to še dalje, vendar so teorijski pojmi in osnovni zakoni običajno močno spremenjeni). Tudi nova paradigma ni nujno enotna in lahko vsebuje nove parcialne, le delno medsebojno uskladjive teorije in pojasnjevalne tradicije.

Danes sta primer za to neenotnost paradigme razlike med kvanto in relativnostno teorijo. Ti dve teoriji sta si v marsičem teorijsko celo nasprotni (relativnostna teorija npr. zahteva strogo usmerjeno linerarnost časovnega poteka, kontinuiran prostor in čas, medtem ko kvantna teorija tega ne zahteva oz. bi bilo zanjo celo bolj naravna „zrnata“ struktura prostorskočasovnega kontinuuma, v njej tudi velja „obrnljivost“ nekaterih osnovnih mikroprocesov). Kljub tem razlikam pa se ju je dalo do danes spretno uskladiti pri različnih empiričnih in teorijskih raziskavah. Morda bo tudi dosedanjim načinom kombiniranja in matematičnega usklajevanja obeh teorij (ki sta obe enako temeljni in paradigmatiski) konec takrat, ko bodo fiziki prišli do odkritja takšnih pojavov, ki bodo zahtevali teorijsko „nadgraditev“ in preseženje obeh teorij v novi, skupini fizikalni teorijski paradigmi (morda na to kažejo raziskave s področja povezovanja različnih osnovnih sil, posebno t.i. „sibkih“ in „močnih“ sil). Nova paradigma mora ob tem, ko preseže prejšnji „paralelizem“ različnih teorij in ko pojasni odstopajoče „anomalije“, napovedati ali pojasniti še povsem nove pojave, ki jih v okviru prejšnjih teorij ni bilo mogoče niti zaslutiti, niti opisati.

To pa ne pomeni, da je z zasnovanjem nove paradigme odpravljena tudi alternativnost med teorijami, oz. da so avtomatično odpadle druge, do takrat enakopravne teorijske alternative.

Tako nap. še danes obstaja veliko alternativnih koncepcij kvantne fizike, ki so matematično gledano enako ustrezne, čeprav imajo različne teorijske pojme in čeprav je prevladala t.i. „kopenhagenska“ interpretacija kvantne fizike (to so razvili N. Planck, N. Bohr, W. Heisenberg, E. Shhrodinger idr.). Celo „hipoteza o etru“ ni povsem izumrla, čeprav jo resda zagovarja zelo malo fizikov, običajno zaradi sprejemanja filozofskih predpostavk, ki se ne ujemajo z realativnostno teorijo. Ob upoštevanju latentne alterativnosti teorijske situacije v znanostih, moramo vendarle ugotoviti, da se v toku „znanstvenega

povsem spremenijo ali izumrejo, medtem ko se drugi ohranijo vsaj po formalni, matematični plati. Ohrani se tudi vrsta empiričnih ugotovitev in teorijskih zakonov.

Hipoteza o flogistonu je bila zgolj „tvegana hipoteza“ kemije. Bila je empirično azvrnljiva in nato tudi dejansko zavrnjena. Zm njenim zavračanjem se ni podrla vsa znanost oz. se niso zamajala vsa dotakratna dognanja v kemiji in njena empirična baza. Ko pa so kemiki namesto te hipoteze postavili trdno ugotovljeno znanstveno dejstvo oz. bolje empirični zakon, da enota vode sestoji iz dveh delov vodika in enega dela kisika, to trditev pa so povezali na ves ostali skelet kemije, njenih zakonitosti in celo zavračanje vseh dotedanjih empiričnih dognanj. Nadaljnje spremembe te trditve som bile lahko le v tem, kaj so „osnovne enote“ vode, kisika in vodika in kakšne so njihove vezi, ni pa se moglo spremeniti formalnega razmerja enot (H_2O). Če bi se ta formula „podrla“ na sedanjem nivoju kemije, ki je trdno povezana s fiziko in z drugimi zannostmi ter s tehnologijo in celo z vsakodnevnim življenje, bi to pomenilo popolno razrušitev vse znanosti, tako teorij kot izkustva. Vsaka nadaljnja sprememba paradigme katere koli naravoslovne znanosti mora torej ohraniti vsaj formalno ogrodje „formule“ za vodo, čeprav bi se ob tem pojmi molekule, atoma, valence idr. povsem spremenili (tu sem zanemaril možnost odkritij novih „analogij“ vode, npr. zgrajenih na izotopih vodika in kisika, kar pa ne zanikuje naše trditve).

V tem smislu lahko govorimo ne le o določeni kontinuiteti in napredku znanosti, temveč celo o **nujnem realizmu** znanosti, namreč o tem, da vsaj znotraj toka dosedanje naravoslovne znanosti kot se je razvijala od renesanse dalje, poznamo „resnične stavke“, in o tem, da je takšnih stavkov vedno več. Ti stavki niso več povsem zavrnljivi, t.j. ne more se jim zgoditi, da bi povsem odpadli iz toka znanosti (kot je npr. hipoteza o flogistonu ali morda hipoteza o svetlobnem etru). Tako tesno in univerzalno so povezani z množico empiričnih in teorijskih stavkov, ki jih producira kontinuirana dejavnost opazovanja, eksperimentiranja, teoretiziranja ali vsakršne uporabe znanosti, da bi poskus njihove popolne zavrnitve (t.j. zavrnitve, ki ne bi ohranila niti eventualnega formalnega jedra teh trditev) pomenil razrušenje vse te dejavnosti, njeno obrezsmišljenje za nazaj in onemogočanje za naprej. To pa ni mogoče, ker je pač sedanja znanost premočno vključena v vse pore življenja in produkcije, tako da bi poskus takšne zavrnitve pomenil tako rekoč dokaz o iluzornosti vseh znanstvenih in spoznavnih naporov ljudi do danes.

Vendar tudi naša trditev o dostoju „resničnih stavkov“ znanosti ne pomeni, da smo s tem dokazali kak primer „absolutne resnice“ oz. spoznanja stvari na sebi. Načelno gledano je namreč povsem mogoče, da bi obstajali bodisi na Zemlji, bodisi v vesolju (pri drugih inteligentnih bitji) dve, že od vsega začetka nespojljivi tradiciji raziskovanj in teorij, t.j. „pojasnitev“. Temeljili bi na empiričnih bazah pojasnitev in na teoretičnih izhodiščih, ki bi se povsem razlikovali od tega, ki nam je domač in utrjen. Med našo znanostjo in to drugo tradicijo pojasnitev (ne moremo reči, da je to znanost) bi obstajal odnos skoraj popolne neprevedljivosti in neprimerljivosti, podobno kot pri odnosu dveh povsem tujih si jezikov. Če bi ti dve tradiciji prišli medsebojno v stik, bi se morda celo članom obeh tradicij zazdelo, da se „dobro“ razumejo med seboj, vendar bi v resnici šlo le za nenehno reprodukcijo nerazumevanj. V obeh tradicijah pa bi lahko kljub temu obstajalo neko „vedno trdnjejše“ realno jedro „znanja“, ki se ga v okviru teh dveh tradicij ne bi dalo več porušiti, ne da bi se

porušila tudi celotna „spoznava“, pojasnjevalna tradicija in tudi osnovne jezikovne intuicije in tradicije (obrezsmišljenje).⁶

Ta teza je deloma podobna Putnamovi teoriji realizma in njegovi teoriji o „indeksalističnosti“ terminov (imen), če jo iz analize pomena imen prenesemo na teorijo o pomenu (smislu) stavkov. Po Putnamu se od začetka nekega kompetentnega uporabljanja kakšnega imena vrste, npr. „voda“ ali „tiger“ do danes prenaša pomen imena po nekakšni „pseudokavzalni“ poti od porabnika do porabnika. Vsak porabnik nakaže novemu porabniku imena (ki to ime prvokrat uporabi) s tem, da pokaže na tipičen vzorec vode ali primerek tigra ali kako drugače navede tipične lastnosti „vode“ ali „tigra“. V okviru kontinuirane rabe teh terminov se mora ohranjati neko realno jedro, ekstenzija termina, ne glede na to, kako se sicer spreminjajo naši nazori, teorije ali poznavanja termina (npr. vode ali tigrov) (gl. H. Putnam, 1973). Podobno teorijo kot Putnam zastopa tudi logik in semantik S. Kripke, obe pa predstavljata danes glavno logično oporo t.i. „realističnih“ teorij pomena in sploh realistične interpretacije teorij (S. Kripke, n.d., 1972)

Podobno kot velja pri Putnamu za kontinuiteto pomena imen vrst se mora tudi v okviru kontinuitete znanosti (posamezne ali celotne znanosti) ohranjati določeno univerzalno jedro teorij (skupek temeljnih zakonov ali empiričnih odkritij), če naj se ohrani kontinuiteta empiričnega izkustva, ki služi za referenčno bazo znanstvenih teorij in hipotez in s tem v zvezi tudi jezikovna kontinuiteta, namreč določena kontinuiteta v opisovanju in predstavitvi empiričnega gradiva. Tudi Putnam sam se pri dokazovanju svoje teze sklicuje na „socialno“ naravo znanja, na obstoj t.i. „kompetentov“ ali „specialistov“, ki ohranjajo znanstveno tradicijo uporabe nekega termina in na te kompetentne osebe se lahko v principu sklicujemo v nejasnih primerih (npr. kadar ne znamo točno ločiti pomena dveh izrazov) (Putnam, pr. tam.). Vendar najtrajnejše tradicije te vrste ne predstavlja znanost, temveč sam naravni jezik oz. kontinuiteta vsakodnevnega izkustva. Že v vsakodnevem razumevanju pojavov se srečujemo z neke vrste teorijami, ki tvorijo okvir vsakodnevnih pojasnitev (čeprav niso koherentne in eksplicirane). Lahko bi dejali, da predstavlja delo znanosti le zavestno in načrtno teoretično, t.j. „pojasnjevalno“ dejavnost, za razliko od spontane, bolj ali manj neosveščene pojasnitve v okviru vsakodnevnega izkustva ter vsakodnevne jezikovne rabe. Znanost zato le ni negacija vsakodnevnega razumevanja sveta, ker se konec koncev tudi znanstveni jezik naslanja na vsakodnevno rabo terminov in stavkov. Ne more se povsem odtrgati od vsakodnevne rabe. Navezanost znanstvenih teorij na predznanstveno izkustvo je prikazal v svoji fenomenološki analizi znanosti in vsakodnevnega sveta S. Husserl. Po njegovem je svet znanstvenih pojasnitev in razumevanj pojavov le abstraktna idealizacija nekaterih tipičnih in intersubjektivno vedno preverljivih potez pojavov in dogajanj, toda osnova teh pojavov je vedno v t.i. „življenjskem svetu“ v svetu primarnih doživljanj in zaznavanj okoliškega fizičnega in socialnega sveta (gl. E. Husserl, n.d., 1954.).

6 Za sedanjo fiziko bi bila nedvomno večja katastrofa ugotovitev, da enačba, ki izraža odnos med maso silo in POSPEŠKOM ni $F = ma$ (kljub vsem spremembam v konceptih mase in sile), temveč npr. $F = ma + f(v)c$, kjer bi bila $f(v)$ neka funkcija hitrosti, c pa kak dodaten faktor, ki se spreminja od primera do primera po nekih dodatnih zakonih. S tem bi se matematična struktura zakona odločno spremenila. Vendar je dosedanja enačba $F = ma$ povezana s toliko dobro utemeljenimi in potrjenimi teorijami, zakoni, eksperimenti in spremenila matematična forma zakona sile. Vendar bi to v našem primeru meril lahko zanemarlj dodatni člen enačbe $f(v)c$. Le matematično gledano so možne takšne formalne spremembe zakona, ki ne dopuščajo niti v posebnih primerih veljave dosedanjega zakfona (oz. njegovo sedanjo matematično formo). Takšne spremembe pa niso niti načeno več mogoče v bodoči znanosti.

Husserl je upravičeno poudaril povezanost in odvisnost znanstvenega sveta od predznanstvenega življenjskega sveta, toda obenem je s tem tudi pretiraval, ker je postavil znanstveni svet v enostransko odvisnost od primarnega življenjskega sveta, spregledal pa je tudi obratno odvisnost življenjskega sveta od razvoje znanstvenih tolmačenj in pojasnitev. Velike spremembe znanstvenih teorij lahko zajamejo tudi spremembo razumevanja primarnih bazičnih dejstev, na katerih se gradijo, ta dejstva pa se z enim svojim delom (z opazljivo strukturo kvalitete, relacij in procesov) vedno dotikajo vsakodnevnega dojemanja sveta. Zato bi radikalne spremembe fundamentalnih znanstvenih teorij lahko privedle tudi do sprememb v primarnih jezikovnih in nejezikovnih intuicijah o vedenju stvari okrog nas, s čimer bi se spremenilo tudi razumevanje vsakodnevnega (življenjskega) sveta. Za fizika npr. njegovo pojmovanje materije ali kozmosa ni nekaj povsem ločenega od njegovega vsakodnevnega razumevanja sveta, temveč prostrukturira tudi njegove osnovne intuicije oz. „intencionalna pričakovanja“ o običajnih stvareh. Pričakujemo lahko celo, da bi bodoče, nemara še bolj radikalne spremembe fizikalnega „pogleda na svet“, kot so bile tiste, ki jih je sprožila relativistična in kvantna teorija, znatno spremenile celo običajne intuicije o naravi stvari, ki jih imamo „nestrokovnjaki“, posebno če bi te spremembe fizikalne teorije spremljala tudi sprememba tehničnih sredstev, s katerimi bi imeli opravka ljudje v vsakodnevem življenju.

IV. Znanost in ideologija

Ugotovili smo, da v znanosti ne moremo izhajati zgolj iz množice empiričnih singularnih stavkov ali iz enostavnih empiričnih posplošitev, temveč moramo predpostaviti resničnost nekaterih univerzalnih stavkov, ki so potencialne hipoteze pojasnitev. Resničnost nekaterih univerzalnih stavkov je vendarle neabsolutna, omejena je z referenčno empirično bazo, na katero se nanašajo ti stavki. To pomeni, da bi se določeni univerzalni stavki lahko negirali ali znatno spremenili le tedaj, če bi izginil del ali celo vsa dosedaj znana empirična baza (znanstveno izkustvo) znanosti. Kritika indukcije je pokazala, da ne moremo nobenega univerzalnega stavka logično izpeljati iz množice singularnih stavkov (z izjemo trivialnega primera, ko nam univerzalni stavek predstavlja posledico uvedbe nove definicije). Poleg tega se ne da vseh univerzalnih trditev niti pridobiti niti opravičiti induktivno (v prej opredeljenem smislu indukcije in opravičenja), nekatere lahko izpeljemo iz še višjih univerzalnih stavkov teorije. Toda, kaj je tedaj z „najvišjimi“ zakoni teorij (ki smo jih imenovali „teorijski zakon)? Niso podani induktivno, niti se jih ne da izpeljati iz kakšnih drugih, še višjih trditev, vendar morajo predstavljati „resnične stavke“. Vsaj del njihove vsebine se mora ohraniti pri vsaki menjavi teorij in paradigem in v celoti bi lahko izginili le, če bi se podrla tudi vsa empirična baza teorije. Zaradi tega jih imamo lahko za neke vrste „apriorne“ stavke znanosti, namreč apriorne glede na dano empirično bazo in glede na načine produkcije relevantnih empiričnih stavkov določene teorije.

Takšne vrste „apriorni“ stavki so npr. Newtonov stavek o razmerju sile, mase in pospeška, stavki o osnovni atomski strukturi snovi in o sestavi molekul nekaterih osnovnih substanc okrog nas, Einsteinov zakon o razmerju mase in energije, osnovni zakoni kvantne mehanike ipd. Ti stavki bi sicer lahko v bodočih teorijah fizike in drugih naravoslovnih ved dobili drugo vsebino, toda vsaj do določene mere se mora ohraniti njihova matematična forma in tudi del

fizikalne ali kemijske vsebine, sicer bi z njimi vred „propadla“ vsa fizika in celotna znanost.

Zato so to neke vrste „**apriornosintetični**“ stavki. Med njimi pa ni več „zakona kavzalnosti“, ki se je zdel še Kantu in vsemu 19. stoletju nedvomen zakon. To nas opozarja, da se lahko prevaramo, če preveč neoprezno proglašamo trenutno najsplošnejše zakone znanosti za „apriorne“. Res pa je, da zakon kavzalnosti nikoli ni dobil neke trdne in splošne formalne, t.j. matematično-logične forme, tako da je težko ocenjevati, kaj je nanjem konstantnega in kaj relativnega, t.j. ali se ni nemara ohranil v novi podobi širšega zakona. „Apriorni“ stavki določene znanosti so tako fundamentalni, da postanejo sestavni del vseh ostalih znanstvenih ved, torej so last vse znanosti in vsakršne uporabe znanosti. So pogoj njene kontinuitete ob vseh nadaljnjih menjavah paradigem. Zato lahko rečemo, da se **zgodovina neke znanosti začne tedaj**, ko je sposobna proizvesti prvi „apriorni“ zakon v zgornjem smislu ali prvo odkritje kakšnega temeljnega dejstva, na katerega se sklicujejo kasnejši zakoni teorij določene znanosti. S širjenjem teoretskega jedra določene znanosti in z različnimi integracijami z drugimi znanostmi v obravnavah bolj kompleksnih problemov se razširja tudi pomen in doseg fundamentalnih zakonitosti določene znanosti in vedno težje jih je zavrnilo ali modificirati (razen če se ne spremeni znatno paradigmatška teorija v celoti).

Če trdim, da obstaja za vsako empirično znanost neko trdno teoretsko jedro in s tem ne mislim, da se da vse znanosti zreducirati na ta jedra ali izpeljati iz njih. Prav tako ne mislim, da bi bil tok znanosti enostavna kontinuiteta, linearen napredek spoznanj, kjer bi se prejšnja odkritja enostavno razširjala in vključevala v nova, kot ss je to zamišljala še naivno pozitivistična filozofija znanosti. „Apriorni“ zakoni predstavljajo le fiksne točke v široko razpredeni mreži hipotez, teorij in znanstvenih disciplin, pri čemer je ta mreža tako brezčasno-formalna struktura teorijskih povezav kot tudi časovna vez. Določeni kosi te mreže so le šibko strukturno povezani z drugimi sestavinami mreže, posebno z drugimi časovnimi enotami oz. časovnimi preseki, ker le majhen del njihove strukture vstopi v tista vozlišča, ki se ohranijo dlje oz. morda lahko predstavljajo celo „apriorne“ zakone ali fundamentalna dejstva znanosti. V tej mreži ne moremo v naprej opredeliti, kaj predstavlja „napredek“ znanosti, kaj pa le preformulacijo istega zakona z drugim matematičnim ali pojmovnim aparatom (npr. Laplace–Hamiltonova preformulacija zakonov mehanike je prej primer drugačne, matematično udobnejše preformulacije Newtonskih zakonov v uniformno strukturo „ohranitvenih zakonov“ kot osnovno obliko temeljnih zakonov narave, ne pa primer odkritja novih zakonitosti, medtem ko je npr. statistična preformulacija termodinamike več kot zgolj matematična preformulacija, ker predstavlja tudi nove zakone, ki se le deloma formalno pokrivajo z zakoni klasične termodinamike). Možne so tudi regresije v razvoju znanosti, kot je bil npr. pojav buhtenja različnih teorij o svetlobnem etru ali hipotez o elektriki in magnetizmu v fiziki 19. stoletja, ki niso vodile nikamor, oz. ki so bile izločene iz nadaljnjega toka znanosti. Posebno mesto v tej strukturi imajo paradigmatške menjave, t.j. menjave jedrnih konceptov teorij, pri čemer se spremeni vsa dosedanja vsebina pojmov in le del zakonov prejšnjih teorij ohrani svojo le formalno enako podobo za posebne pogoje (podobne npr. našim običajnim zemeljskim razmeram).

Do omenjenih fundamentalnih zakonov znanstvenih teorij, ki so obenem osnove vsakokratne paradigme določene znanosti imajo znanstveniki največkrat precej nekritičen odnos. Veljajo jim kot nevprašljive predpostavke v reševanju

različnih znanstvenih problemov oz. kot pravi Kuhn, v „reševanju ugank“. To je posel t.i. „normalne znanosti“. Če se pojavijo eventualne anomalije, ki zanikujejo splošno veljavo teh zakonov, znanstveniki le težko uvidijo nujnost spremembe ali celo zavračanja teh zakonov, saj je to nekako podobno „rušenju sveta“. Zato dolgo časa uporabljajo različne ad hoc rešitve, ki navidezno odstranijo anomalije. Celo potem, ko se pojavi nova paradigmatška teorija, ki uspe pojasniti vse uspehe stare teorije in tudi vse anomalije in pokaže večjo pojasnjevalno in napovedovalno moč kot stara teorija, del znanstvenikov ne sprejme teh odkritij in se oklepa preživelih teorij (gl. npr. dolgotrajen odpor mnogih znanstvenikov proti relativnostni teoriji in še danes odpor proti kvantni teoriji, posebno proti t.i. „kopenhagenski interpretaciji“ kvantne mehanike). (T. Kuhan, n.d., 212).

Takšni pojavi so empirično potrdilo tistih tez, ki tudi v samih znanstvenih teorijah vidijo podobnosti z ideološkimi teorijami, ki so povsem zaključene same v sebi in ki ne dopuščajo empirične ali logične preveritve ali falsifikacije. Že sama Kuhnova teorija znanstvenih revolucij je vodila k temu sklepu. Po njegovem so posamezne paradigme povsem različne druga od druge. Ne logično, ne empirično se ne da potrditi ali zavrniti ene na račun (ali v korist) druge. (T. Kuhn, p.p. tam). Podobne teze zagovarjajo tudi t.i. „holistične“ teorije znanosti. K holizmu se danes ne prištevajo zgolj pristaši t.i. **Duhem—Quineove teorije** o neločljivosti teoretskih in empiričnih izjav teorijah in o načelni poljubnosti tega, kaj predstavlja teorijsko „jedro“ in kaj empirični „rob“ teorije W. v. O. Quine, n.d. 1963, 43—46), temveč tudi radikalni poperjanci kot je npr. **P. Feyerabend** in zadnje čase analitični filozof **W. Stegmüller**. Bistvo teh tez je, da se da v načelu poljubno dolgo „braniti“ sleherni znanstveno teorijo in da med različnimi paradigmatškimi (pri Feyerbendu pa med slehernimi kolikor toliko konsekventnimi) teorijami ne more biti nevtralnega primerjalnega prostora, tedaj pa tudi ni nobenega kontinuiranega ali linearnega napredka znanja.

Takšna „holistično-konvencionalistična“ obramba teorije je seveda le abstraktni ideal, dejansko ne počne tako nobena znanost, saj smo videli, da so vendarle postavljene meje tako zrušljivosti posameznih teorij kot tudi medsebojni različnosti teorij. Vsekakor se mora ohraniti empirična baza, predvsem temeljni postopki nadaljnje produkcije in reprodukcije empiričnega znanja, kajti v nasprotnem bi prišli do iracionalne situacije enakopravnega bostoja dveh formalno in vsebinsko povsem neprimerljivih teorij o istem predmetnem področju, pri čemer bi bila nova teorija tudi povsem izključena iz primerjave z vsakodnevnim izkustvom ljudi. Tedaj bi se podrla tudi prej omenjena „psevdo-kavzalna“ veriga označevanja fundamentalnih „naravnih vrst“ z istimi termini.

Podobne iracionalne posledice bi imela radikalna menjava ali zavračanje temeljnih zakonov znanosti, ki ohranjajo kontinuiteto dosedanjega empiričnega izkustva in odkrivanja relevantnih bazičnih dejstev in empiričnih zakonov. Dokler ostaja znanost „racionalna dejavnost“ ljudi ni mogoča poljubna menjava teorijskih zakonov v empirične ali obratno, kot je to sicer logično mogoče, če opazujemo le eno samo teorijo izven njenega „zgodovinskega“ konteksta odkritij in pojasnjevanj. **Znanstvene empirične teorije se ne morejo nikoli spremeniti v „povsem pojasnjujoče“ teorije**, torej v takšne celote trditev, ki ne bi bile nikoli bistveno vezane na nadaljevanje zveze z relevantnim bazičnim empiričnim materialom, ki jih daje novo snov za raziskovanje in nadaljevanje „pobesnjevalne“ in „napovedovalne“ dejavnosti. To pa pušča odprta vrata za

nastop radikalno novega, v okvirih danega še nepojasnjeneega, kar terja velike spremembe v vsebini in formi teorij. **Nobena empirična teorija tedaj ne more biti popolna deduktivna celota**, v kateri bi vse empirično gradivo lahko logično izhajalo iz osnovnih zakonov in osnovnih splošnih dejstev, ki jih poznamo.

Vendar je bil ideal povsem „deduktivno zaključene“ znanosti dolgo časa vodilni znanstveni (in filozofski) cilj. Že Aristotel je podal v drugi analitiki takšen ideal znanosti. Ta naj bi slonela na povsem zanesljivih in dokončnih apriornih principih (aksiomih), iz katerih naj bi se potem ob pomoči nedvomnih dejstev logično (silogistično) izpeljale vse resnične stavke določene znanstvene teorije. Aristotel je povsem logično sklepal, da mora dejansko, nehipotetično (nedoksično) znanje sloneti na resničnih univerzalnih stavkih, ki so nato deduktivne premise v znanstvenih pojasnitvah pojavov (stavki o pojasnjenih pojavih morajo silogistično izhajati iz vsaj dveh resničnih premis, od katerih je vsaj ena univerzalno trdilni stavek). Te univerzalne premise potrebujejo za lastno utemeljitev na splošno spet pojasnitev, t.j. še bolj splošne univerzalne stavke, ki služijo za premise v dedukciji prejšnjih, manj splošnih stavkov. To iskanje vedno bolj splošnih in vedno bolj zanesljivih zakonov ne more iti v neskončnost. Nekje se moramo ustaviti, a to so apriorni, čisto umsko uzrti aksiomi znanosti. Res pa je, da sam Aristotel v svoji filozofiji in v svojih teorijah skorajda ni navedel takšnih aksiomov in še manj izpeljeval svojo teorijo iz njih. Njegov koncept znanosti je ostal le ideal.

Zato pa so se posebno v srednjem veku sholastiki nagibali k temu cilju, a so obenem pozabili na lastno Aristotelovo previdnost in skromnost v poskusih formulacij resnično apriornih principov znanosti. Med drugim so kar nekaj Aristotelovih hipotez o naravnem dogajanju proglasili za apriorne principe (aksiome) vsega znanja. K tem so pridružili še vrsto izjav iz različnih Svetih spisov, iz izjav verskih avtoritet, tako da so imeli na razpolago neki kompleks „apriornih“ ali vsaj nedvomnih resnic, iz katerih so nato poskušali razlagati, pojasnjevati in utemeljevati vse, kar jih je zanimalo.

To je bil seveda dogmatičen postopek za najdenje „deduktivo zaključene“ teorije, ki je nobeno empirično izkustvo ne bi moglo več bistveno ogroziti. Toda poleg religioznih in družbenih interesov, ki so gnali skolastike v tak postopek, so obstajali tudi povsem logični razlogi zanj. Čim se namreč nekdo ali skupina ljudi postavi na stališče, da poseduje neko „deduktivno popolno“ znanje, ki ni zgolj verjetno, temveč vsebuje splošne in nedvomne resnice, potem vrhovni principi tega znanja, ki so vrhovni principi vseh pojasnitev, niso več zavrnljive hipoteze in tudi ne le glede na dano empirično bazo „nezavrnljive“ resnice, temveč so povsem nedvomne resnice. Do njih lahko vodi bodisi nadempirični uvid (um, intuicija, evidenca) bodisi jih branijo avtoritete, za katere se na splošno veruje, da so posedovale ali še posedujejo nedvomno znanje. Empirična dejstva, ki naj se jih pojasni, v takšni strukturi, Empirična dejstva, ki naj se jih pojasni, va takšni strukturi „znanja“ ne igrata vloge izvorov za testiranje zavrnljivih hipotez in izvorov za oblikovanje empiričnih zakonov, ki predstavljajo empirični model teorijskih zakonov. **Že v naprej morajo namreč** ustrezati apriornim oz. nedvomnim principom teorije. To pomeni, da pri tistih pojavih, ki bi morda lahko predstavljali primere zavračanja posameznih splošnih trditev, izpeljanih iz vodilnih principov teorije že v naprej tako spremenimo njihov opis, da do nekoherence med „opisanim“ (napovedanim) in dejanskim sploh ne more priti ali pa jih končno zavrremo kot iluzije, napake v opazovanju in končno kot „zavajanja zlega duha“ 9tako so npr. sholastiki in druge

avtoritete na vse mogoče načine zavračali Galijeva odkritja s teleskopom, da bi ohranili srednjeveško astronomijo).

Ta postopek je z logičnega stališča koherentna strategija za očuvanje celote določene teorije oz. njenih fundamentalnih principov, čeprav je to povsem konvencionalističen postopek. V njem gre za **ohranitev neprotislovnosti za vsako ceno**, za nadomeščanje sleherne relativizacije „znanja“ z novimi ad hoc rešitvami, ki nudijo videz potrjevanja že znanega in za preprečevanje pojavljanja relativno samostojnih teorijskih tradicij, ki bi vodile lahko do novih „paradigm“. Paradoks takšnega postopka je, da se celo minimalne diference v mnenjih lahko zaostrijo do neznostnosti, do medsebojnega logičnega izključevanja (to kaže npr. bujni razcvet sekt in dogmatskih prepričanj o za nas nebitvenih problemih v dobi sholastike in v času ko se je šele formirala novoveška znanost), medtem ko se dejanske razlike in potencialna protislovja znotraj posamezne doktrine prekrivajo v dogmatičnim pregrinjalom ali eliminirajo s konvencionalistično strategijo dodajanja ad hoc hipotez.

Tak postopek sam na sebi ni nič tako edinstvenega, kar bi bilo značilno zgolj za srednji vek in tamkajšnje dogmatske prepire in odpore znanosti. Dejansko nanj naletimo v **sleherni ideologiji**, kajti nobena ideologija **ne more dopustiti realne konfrotacije z dejstvi** realne razširitve znanja in ne pripoznava relativne samostojnosti svoje empirične baze, sicer bi prišla na dan vsa „skrivljena optika“ ideologije, njeno principialno „sprevrčanje razmerij“, predvsem pa neujemanje in konflikt med temeljnimi vrednotami, normami in sodbami ideologije ter dejanskimi razmerami v naravi ali v družbi. Tu nikakor ne gre za zavestno zavajanje ali za zavesten strah pred prepoznavanjem realnih razmer, saj ljudje običajno te razmere že v naprej vidijo v luči ideologije in kakšnega „neujemanja“ sploh ne opazijo, šele konflikt dveh ali več ideologij ali pa eventualno konflikt med ideologijo in znanostjo lahko privede na dan ta protislovja in „anomalije“ ideologij. Zato **logika ideologije**, ki skuša ohranjati ideal **totalne pojasnitve** deluje **nezavedno** in šele od zunaj izzvana kriza družbenih in kognitivnih osnov ideologije izpostavi njen dogmatični in „konvencionalistični“ značaj (konvencionalističen v smislu nenehnega postavljanja novih „opravičil“ in ad hoc hipotez, ki zahtevajo predvsem „vero“ vanje, ne pa preverjanje hipotez).

Logika totalne pojasnitve, totalne v smislu vnaprejšnjega onemogočanja sleherne relevantne falsifikacije hipotez, ki so dobljene na osnovi premis ideologije, zahteva, da mora dejavnost pojasnjevanj **nenehno že v naprej posegati v samo empirično bazo**. Ideološka „pojasnitev“ pretolmači dejstva in rezultate svojih napovedi ali svoje prakse tako, da so že vnaprej v skladu z izhodnimi principi ideologije. Ideologu sevedno zdi, da se bo podrl ves svet, če se podre en sam kamen njegove „teorije“ in ima v bistvu do neke mere prav. V malem bi se mu namreč zgodilo to, kar bi se zgodilo npr. znanstveniku, če bi se mu radikalno podrl kak temeljni zakon in bi to impliciralo rešenje vse dosedanje zgradbe znanosti in celo dobršnega dela znanstvenega izkustva. „Napaka“ ideologa torej ni v tem, da tako sklepa, temveč predvsem v tem, da se je že **v naprej odločil** za neko teorijo ali vedenje kot primer **povsem utrjenega znanja** (ali verovanja, to tu ne pomeni bistvene razlike, ker tako principi znanja kot principi verovanja služijo za ohranitev modela „totalne pojasnitve“). Postulirajo kot rešeno nalogo, ki jo je treba v resnici šele začeti reševati in kar lahko počne le empirična znanost, ki resno upošteva svojo empirično bazo. Medtem, ko se v empiričnih znanostih dogaja vedno znova cepitev prej enotne paradigme na vzporedne, nikoli povsem usklajene in iz enega kosa izpeljane teorijske in

metodološke tradicije, ki sčasoma zahtevajo formuliranje nove paradigmske teorije, ki le začasno zaobjame vse te tradicije kot posebne dele nove teorije, ideologija ne dopušča nobenega cepljenja enotne idejne sheme (teorije, verovanja ipd.) na nereducibilne vzporedne teoretične tradicije. Takšno cepljenje bi namreč slej ko prej zahtevalo bolj radikalno spremembo celotne idejne sheme, nastop nove „paradigme“, s čemer bi se vsaj del „absolutnih“ resnic pokazal kot relativen ali kot povsem napačen. Nikakor ni le empirično splošno dejstvo, da so vse ideološke zgradbe v zgodovini in v sedanjosti bile in so skrajno občutljive na nevarnost t.i. „revizij“, „odklonov“, „nprave vere“ ipd. poskusov za relativno odcepljanje od t.i. glavnega, „ordodoksnega“ jedra ideologije. „Ortodoksi“ so praviloma nosilce teh poskusov obsojali bolj kot dejanske nasprotnike. **Metodo (vsiljene) totalne pojasnitve**, ki daje videz dejanskega znanja bom imenoval zato „(samo)opravičenje“ in jo tako ločil od „znanstvene pojasnitve“.

Ideološko (samo) opravičenje dejansko nikoli ne služi pojasnjevanju dejstev, t.j. navezavi določenega stavk na res relevanten sklop hipotez, temveč le ohranitvi veljave same ideologije oz. njenih premis. Vsako preverjanje dejstev je tedaj v funkciji vnapijšnjega pozitivnega testa ideologije. Ideolog se zato dejansko le dela, kot da upošteva izkustvo, kot da se mu prilagaja, dejansko pa stalno posega v zanj relevantno empirično bazo in jo v naprej pretolmači tako, da je v skladu z njegovo teorijo Absurden in humorističen „primer“ takšnega početja navajata Marx Engels v Nemški ideologiji, ko govorita o norcu, ki je skušal pregovoriti vse ljudi, da lahko hodijo po vodi, če le hočejo. Dejstvo, da se to v splošnem ne dogaja zavrača tako, da se sklicuje nan jihovo „nevero“ (K. Marx, F. Engels, n.d.). Na ta način ohranja ideolog videz koherentnosti in totalnezaključenosti pojasnitev. Skrajšano bi lahko dejali, da **znanstvenik spreminja hipoteze ob (relativno) nespremenjeni bazi, ideolog pa spreminja bazo ob (navidez) nespremenjenih hipotezah**.

Kritika ideološke zavesti in mišljenja je do sedaj pokazala na dosti negativnih vidikov in posledic tega mišljenja, predvsem je opozarjala na nenehno pačenje dejstev, na miselno sprevračanje razmerij v dejanskosti v prid ideoloških postavk, na iracionalnost in verniški značaj sleherne ideologije ipd. Kritiki so zaradi tega v glavnem menili, da je sleherna ideologija iracionalna, ker se opira na verovanje, na dogmatizem, na čustva, na nereflektirane predstave in pričakovanja o poteku stvari ipd. To je sveda vsaj delno res, toda ob tem ne smemo spregledati specifičnega **logičnega razloga** obstoja ideologij, namreč težnje po **totalnosti in popolni koherentnosti pojasnitev**. To težnjo vsposodbujajo že sam obstoj jezika, ki vzbujajo iluzijo, da bi kadar koli in kakor koli že **zapolnili logični prostor** vseh za nas relevantnih dejstev oz. stavkov s **popolnim naborom resničnih univerzalnih stavkov**, ki so **možne hipoteze pojasnitev**. Ideološka totalizacija pojasnitev v dejavnost „samoopravičenja“ je nevarna tudi v znanostih, saj tudi pojasnjevalna moč sedanje znanosti **napeljuje k temu**, da bidimo v njej več, kot dejansko je, oz. da ji pripisujemo nekakšno „vsemogočnost“. Tej vrsti ideologizacije znanosti lahko zapadejo tako laiki kot tudi sami znanstveniki in strokovnjaki, ki iščejo v njej rešitve različnih problemov (tudi takrat, ko jih sedanja znanost in posebno tehnika in naravoslovje ne mreata dati, npr. na področju urejanja družbenih in „človeških“ razmer).

Ideologija ne dopušča hipotez, ki bi jih lahko empirično testirali in morda tudi zavrnil, ker želi vse svoje trditve predstaviti kot povsem utemeljene in nedvomne in vse izpeljuje iz svojih osnovnih premis. Če takšno izpeljevanje le ni vedno mogoče in je treba na neki način pojasniti obstoječa dejstva, tedaj se

uvade ad hoc hipoteze, ki že v naprej otopijo ali eliminirajo pomen potencialnih odstopanj od pojasnjevanj in napovedovanj ideologije. Pri uvajanju ad hoc hipotez igra važno vlogo element verovanja, vnaprejšnje opredeljenosti za resničnost ideologije (kot celote). Religiozni sistemi zato predstavljajo ideološke sisteme, toda to nikakor niso „nelogični“ sistemi in zgolj iracionalni miselni sestavi. Pri tem opozarjam, da ni nujno, da se religiozne ideje nujno predstavljajo v obliki vsepojasnjujočih oz. samoopravičujočih ideologij, ker samo verovanje še ne sili v ideologizacijo. Res pa je, da verjetno ni ideologije, ki ne bi potrebovala elementa verovanja, vnaprejšnje prepričanosti v resničnost svoje celote.

Premišlanje o ideologijah in znanostih lahko sklenemo z ugotovitvijo, da so **ideologije** po svoji tendenci **hiperkonsistentni, totalizirajoči in samoopravičujoči** sistemi mišljenja. **Hiperkonsistentni** miselni sistemi so zato, ker poskušajo ohraniti neprotislovnost in koherentnost celotne strukture svojih trditev navkljub potencialni mnogoterosti izkustva in možnostim za nastanek novih vzporednih teoretskih tradicij ter se izogibljejo realnemu, a tveganemu soočenju z empirično bazo svojih trditev. **Totalizirajoči** so zato, ker poskušajo v principu „pojasniti“ vse, kar pripada njihovemu področju vedenja ali verovanja ali pa vsebujejo predpostavko o nekem dejavniku, ki „vse ve“ (ali je vedel vse potrebno). Na tak tip mišljenja se da uporabiti Popperjevo kritiko sistemov, ki ne pozna mej pojasnitev, torej tudi ne zavračanj, in ravno zato **ničesar ne pojasnijo**. **Samoopravičujoči** so zato, ker njihove pojasnitve ne služijo pojasnitvi dejstev oz. pridobitvi (novih) spoznanj, temveč predvsem opravičevanju same ideologije in njenih „resnic“.

Zaradi tega ni dovolj, da kritiziramo imanentno protislovnost ideologij, kajti to protislovnost lahko razkrije le znanstveno, kritično stališče, ki samo ni ideološko, a to stališče navadno pristaši določene ideologije bodisi v naprej odklanjajo bodisi so „imunizirani“ pred njim s strategijo dodatnih premis, ki vedno znova zakrijejo grozečo protislovnost. Globlje seže kritika, ki opozarja na „nadpovprečno neprotislovnost“ večine ideologij, namreč na nenehno težnjo po ohranjanju konsistentnosti in totalnosti pojasnitev in na od tod izvirajoče prikrivanje dejstev.

Iz ideologije je možen **le preskok** k znanstvenemu izhodišču, namreč odmik od njene metode samoopravičenj k resnično odprtemu sistemu pojasnjevanj, ki se ne boji falsifikacij in dejanskega soočenja z dejstvi. Toda možen je tudi obraten korak, namreč iz znanosti v ideologijo. Ta je običajno **manj opaze in bolj kontinuiran**. Dogaja se povsod tam, kjer določene znanstvene teorije okostenijo in se zaprejo pred divergentnimi izkustvi in stem pred možnostjo paradigmatskih sprememb v teorijah, metodologijah, izvornih modelih pojasnitev ipd.

Če idealtipsko zaostriamo nasprotje med ideologijami in empirično znanostjo, potem lahko ugotovimo, da so empirične znanosti vedno razpete med ohranjanje svojih fundamentalnih zakonov in potrditev fundamentalnih dejstev, ki jih niso pripravljene v celoti zavreči in množico empirično testibilnih (torej zavrnljivih) hipotez, ki jih preverjajo na ustrezni empirični bazi. Nobena empirična znanost **ni tako totalno zaokrožena** miselna zgradba, **da ne bi potrebovala nenehne produkcije novih empiričnih hipotez**, s čemer se izpostavljajo možnim protislovjem med napovedmi in rezultati opazovanj ali eksperimentov. Zaradi tega osnovna strategija pojasnjevanj empiričnih znanosti ni nenehno branjenje celote fundamentalnih zakonov in hipotez pred grožnjami falsifikacije s pomočjo ad hoc hipotez in drugih manipulacij z dejstvi. Racionalnost znanosti, dokler je (empirična) znanost je ravno v tem, da se vsaj v

nekaterih „**robnih točkah**“ stika z lastno empirično bazo in pri tem tvega zavrnitev hipotez in celo že utrjenih zakonov (pri čemer se največkrat ohrani matematična forma teh zakonov, vsaj za posebne primere). V tem smislu lahko rečem, da znanost **nenehno plava v morju možnih protislovij**. Znanstvena teorija lahko v določeni meri **celo prenese dejansko protislovnost**, namreč tedaj, če gre protislovnost, ki ni dana v okviru ene in iste teorije, temveč v okviru dveh vzporednih, a medsebojno nepokrivajočih se delnih teorij ali pojasnjevalnih strategij. Tu gre za protislovnost naših predstav in pojmov, ki so vezane na te različne teoretske koncepte, toda s pomočjo formalne, matematične obravnave se jih formalno odstrani.

V okviru klasične fizike npr. teorija elektromagnetnega polja in elektromagnetnega valovanja nikakor ni bila uskladjena z mehanskim konceptom točkovnih mas in točkovnih izvorov sil, kar je kot edini strogi fizikalni model obstoja materije priznavala klasična mehanika (ki je bila osnova vse klasične fizikalne paradigme). Vendar zaradi tega protislovja v konceptih ni propadla klasična fizika niti ne mehanika. Šele pojav nove znanstvene paradigme fizike (relativnostna in kvantna teorija) je razrešil to protislovnost, ki se je pomaknila na nov teoretski nivo, namreč na nivo matematične in fizikalne ekvivalentnosti dveh možnih opisov materije, namreč korpuskolarne in valovne interpretacije kvantne mehanike. Tudi tu sta oba koncepta in nanju vezani predstavi, namreč koncept delca in koncept valovanja po svoji vsebini protislovnost in ju ne moremo neposredno teoretično in še manj nazorno povezati. Lahko kvečjemu prevajamo izraze v eni formulaciji v izraze v drugi formulaciji (interpretaciji), pri čemer sta obe pravzaprav zgolj matematična aparata za obravnavo atomskih pojavov, ki jima strogo vzeto ne smemo pripisati nič neposredno realnega. Morda bo kakšna prihodnja „menjava paradigem“ vzpostavila novo teorijo, ki bo podala globlji in bolj vsebinski pomen ekvivalentnosti obeh interpretacij kvantne mehanike.

Za znanstvene (empirične) teorije tedaj lahko postavimo ravno nasprotno trditve kot za ideološke sisteme. Znanstvene teorije so teorije, ki se **ne branijo za vsako ceno nekoherentnosti in nekonsistentnosti**, zato poznajo relativno stabilni del primarnih teorijskih principov in spremenljivi del testibilnih hipotez, ki se formirajo, sprejemajo ali zavračajo v stiku z empirično bazo teorije. Znanstv ene teorije so dalje **netotalne in ne skušajo ter tudi ne morejo pojasniti vsega**, torej poznajo svojo mejo in tedaj možnost delnega zavračanja. In končno težijo k **dejanski pojasnitvi pojavov**, kjer hipoteze, ki jih zato iznajdejo, ne služijo le za posredno samoopravičenje principov teorije, temveč za smiselno in novatorsko pojasnitev pojavov. Znanstvene teorije tedaj poznajo „učenje iz izkustva“ oz. z drugimi besedami, induktivno posploševanje, ki je kljub vsem teoretičnim predpogojem, ki jih nudi izvorni teorijski okvir posploševanj, vendarle na sledi ugotavljanja tistih splošnih in relevantnih potez na pojavih, ki jih ne moremo v naprej izpeljati iz same teorije niti v neskončnost pretolmačevati z ad hoc hipotezami.

Nekateri „holistični“ teoretiki znanosti so svojo sliko znanstvene teorije praktično izenačili z ideološko shemo samoopravičenja zaključenega miselnega sistema, pri čemer je zanje predvsem zrelativizirana in nedejanska razlika med empiričnimi in teorijskimi zakoni, celo med stavki empirične baze in izpeljavami iz teorijskih zakonov. Vendar je, kot smo videli, to pojmovanje napačno, ker izolirano motri določeno teorijo (skupno z njeno empirično bazo) kot v sebi zaključen sistem stavkov, a to je neupravičena abstrakcija, ker ne moremo zanemariti nujne formalne ali delne kontinuitete dela teorijskih

zakonov (prej omenjenih „apriornih“ zakonov) in prav tako ne kontinuitete ohranjanja veljave dela empirične baze v vsakem novem preoblikovanju teorij. Pri tem je bistven pojem znanstvene (deduktivne) pojasnitve, ker je ne smemo niti ideološko „zavarovati“ v shemo samoopravičujoče totalizatorske pojasnitve, niti zrelativizirati v metoto testiranja hipotez. Tako eno absolutiziranje kot drugo privede do ideološkega tipa pojasnitve (čeprav tej navidezno nasprotuje). Kot je pokazal namreč razvoj popperjanske teorije znanosti, je implicitni Popperjev relativizem vseh znanstvenih trditev (ko jih je razlagal kot zbolj zavrnljive hipoteze) je našel svojo „končno“ radikalizacijo v Feyerabendovi tezi o relativizmu teorij, pri čemer pa naj bi bila vsaka od njih v sebi zaključena enota.

V resnici nasprotuje med ideologijo in znanostjo oz. med ideologijami in znanostmi ni tako izključno kot se zdi v naši idealtipski izostrenosti. Ne gre namreč zgolj za nasprotje izdelanih miselnih sistemov, temveč prej za nasprotje različnih tipov reševanja temeljne težave, v kateri se najdemo, ko poskušamo najti in opravičiti pojasnitve naših trditev. V precepu med nikoli povsem absolutno zanesljivimi premisami pojasnitev, ki pa morajo vendarle imeti status resničnih trditev in nemožnostjo induktivne ali deduktivne izpeljave vseh univerzalnih hipotez, se ideološki in znanstveni tip pojasnjevanj odločata za različni rešitvi premoščanja tega precepa.

Ideološki tip pojasnitve (samoopravičenja) si izbere nekatere premise kot dokončne in kot dokončno dormulirane resnice in vsaka pojasnitev pomeni le nov način potrditve teh premis. Zato vse ostale hipoteze in stavke o dejstvih formulira tako, da ne pride do razcepa med napovedmi, zasnovanimi na osnovi principov in tako formuliranih hipotez, torej falsifikacije ni.

Znanstveni tip pojasnitve sicer tudi vzame del trditev kot resnične univerzalne stavke, ki jih ni pripravljen spreminjati ali zavrniti v vsakem primeru enomalije, vendar pri formuliranju ostalih hipotez, potrebnih v pojasnitvah ali napovedih, v načelu dopušča možnost zavračanja hipotez. Tudi celotni teoretski fundament (osnovni zakoni) služi končno tej dejavnosti preverjanja hipotez, ne pa obratno (kot se dogaja v ideološki psevdopojasnitvi), da dejavnost postavljanja in testiranja hipotez služi le samopotrjevanju teorije.

Ta dva osnovna, nasprotna tipa reagiranja na nikoli rešene dileme pojasnitve se ne ločita avtomatsko. Nanju naletimo tako v znanstvenih kot tudi v eksplicitno ideoloških miselnih sistemih. Znanstveniki se npr. glede trenutno veljavnih najsplošnejših zakonov znanosti vedejo podobno ideološko kot verniki do svojih dogem. Na to dejstvo je pokazal med prvimi Kuhn (ki je v tem sledil idejam českega marksističnega teoretika znanosti Flecka) in je danes splošno poznano. Kolikor gre za temeljne premise paradigme, jih ne more zavrniti ali omajati noben logičen ali empiričen preiskus, lahko jih izrine ali spremeni le nova paradigma, toda tudi v njenem okviru morajo ohraniti nekateri fundamentalni zakoni stare paradigmatske teorije svojo formalno veljavo, čeprav kot poenostavitve ali kot posebni primeri splošnejših, novih zakonitosti. Popolna zavrnitev takšnih zakonov bi pomenila ukinitve kontinuitete znanstvenega dela, pa tudi ukinitve kontinuitete izkustva, ki ga je nakopičilo človeštvo do danes. Zaradi tega znanstveniki spontano ali zavestno zavračajo vse tisto, kar se jim zdi, a bi pomenilo neposredno ali posredno negacijo temeljnih znanstvenih odkritij in zakonov, ne da bi nudilo zato neko nadaljevanje dosedanjega dela znanosti in izkustva človeštva.

Če je treba, tedaj se v znanostih celo rajši „zapira oči“ pred pojavi, za katere se zdi, da bi pomenilo njihovo Priznanje takšno negacijo. Uvaja se ad hoc hipoteze

ali se načelno smuniči vsakogar, ki se z njimi ukvarja. Tipičen primer za takšno ravnanje večine sedanje znanosti je npr. Razpravljanje o t.i. „robni pojavih“ izkustva (npr. parapsihološki pojavi, primeri nenavadnih ponašanj teles v singularnih fizikalnih pogojih ipd.). Ne glede na resnično majavo utemljevanje obstoja takšnih pojavov in na vse mogoče prevare v zvezi s tem, se vendar zdi, da so pogostne vnaprejšnje sodbe o pomotah opazovanj, izračunov, poteka eksperimenta ali o prevarah prej primer uveljavljanja ideološke logike obrambe določene teorijske celote kot pa soočenje z empirijo. Sicer pa do izrečno ideoloških obračunavanj med pristaši različnih teorij pride vedno takrat, ko si stojita nasproti dve ali celo več paradigmatiskih teorij in se borita za prevlado (Kuhn, n.d. 1974, 145).

Podobno kot lahko najdemo tudi v znanostih potencialne ideološkega opravičevanja in se vsaki teoriji, ki se skuša zapreti vase in se prikazati kot zaključena vrednost, odpira direktna pot v ideološko regresijo, najdemo tudi v ideoloških miselnih sistemih elemente racionalne obravnave (ne moremo npr. zanikati znanstvene vrednosti nekaterih sholastičnih logičnih, ontoloških, spoznavno-teoretskih, pa tudi naturfilozofskih teorij, podobno tudi ne znanstvene vrednosti nekaterih del v okviru sovjetskega „diamata“. Za ideološkost ali znanstvenost po mojem mnenju namreč ni najpomembnejša predvsem vsebina pojmov in osnovnih trditev, temveč način njihovega vključevanja v „pojasnevalno“ dejavnost. Tu se vidi, ali neki „miselni sistem“ iz sebe dejansko poraja „raziskovalni program“, ki je sposoben za nenehno in kritično soočenje z empirično bazo, ki spreminja tudi sam sistem, ali pa se zapira pred to dejavnostjo oz. jo dopušča le izolirano in navidežno. Lahko pa trdimo da se s prevladovanjem ideološkega tipa „pojasnitev“ določen miselni sistem izključi iz kontinuitete znanstvenega dela in postane nezgodovinska realiteta. Tedaj nima v sebi nobenega notranjega impulza, ki bi ga dalje produktivno razvijal, ki bi omogočal **raziskovalno ali teorijsko delo**. Vzdržujejo ga **zunanji interesi**, med katere tedaj spada tudi potreba po obrambi tega sistema za vsako ceno. Odločitev za ideološki tip obrambe neke teorije sicer temelji tudi na **logični močnosti in logični koherentnosti** tega tipa pojasnitve, toda za tem se skriva **praktični interes** ohranitve družbene moči, ugleda, institucij, ki jih dani miselni sistem utemljuje ipd. Edino v dejanskih znanstvenih teorijah lahko obstaja imanentni **notranji interes** po razvijanju teh teorij zaradi njih samih oz. bolje, zaradi spoznanja, ki ga prinašajo in ne zaradi moči, ki jo dajejo v roke znanstveniku,

Če bi znanost postala kadar koli dejansko vsota „holistično“ zaprtih in medsebojno tujih teorij (ki potegnejo v sebe vso empirijo), bi sama postala ideološka celost in zgolj zunanja socialna moč, toda brez imanentne zgodovinskeosti. Tedaj bi prenehala biti produktivna sila družbe. Tega vendar ne moremo pričakovati že zaradi tega, ker je znanost bistven sestavni del sodobne industrije in vseh človeških prizadevanj po obvladanju družbe in narave in bi pritisk ostalih družbenih dejavnikov in sama nuja slej ko prej zaustavili proces globalnega ideologiziranja celotne znanosti. V podobno samoukinitev znanosti bi zašli, če bi npr. ravnali obratno in utopili vse teorijske stavke znanosti v empiričnih stavih (kar npr. teoretično navidez ponuja ta t.i. Craigov stavek in t.i. Ramseyev stavek o teorijah)⁷, ker se bi tedaj zamajale tudi vse induktivne

⁷ Na tem mestu se ne želim in ne morem spuščati v obširne diskusije o t.i. Ramseyevem stavku in Craigovem stavku o teorijah, po katerih se da z logičnimi manipulacijami eliminirati vse t.i. „teorijske“ termine v osnovnih zakonih teorije. Posebno eleganten in prepričljiv je ta postopek pri Ramseyevem stavku, kjer vse teorijske termine zamenjamo z eksistenčno kvantifikacijo ustreznih spremenljivk v izrazu za zakon, tako da so dalje

posplošitve oz. empirične hipoteze. "Teorijska" napotila indukcij bi v tem primeru namreč sovpadla z običajnojezikovnimi napotili, ki jih vsebuje jezik, s katerim opisujemo dejstva, saj druge teorije ne bi bilo. Toda v tem primeru ne bi prišli dalje od vsakodnevnih posplošitev in tako ne bi bila mogoča znanstvena indukcija oz. ne bi prišli do znanstvenih empiričnih zakonov.

Do pretvorbe znanosti v ideologijo ali v „nezanost“ bi privedlo tudi natiranje, ki vso znanost, tudi njeno imanentno teorijsko produkcijo, podreja eksternim, npr. družbenim dejavnikom razvoja. Drži, da k sprejemanju ali zavračanju teorij ali paradigem bistveno pripomorejo tudi različni eksterni dejavniki, posebno važen je tehnološki dejavnik. Če se neka teorija in njeni zakoni dajo neposredno uporabiti v tehnologiji, v materialni produkciji, potem dobi ta teorija gotovo večji objektivni pomen tako za znanstvenike kot za njene uporabnike. Pomembno vpliva na utrditev ali zavračanje neke teorije tudi ujemanje ali neujemanje s prevladujočimi ideološkimi predstavami ljudi določene družbe o svetu in družbi ter o človeku.

Eksterni dejavniki razvoja znanosti so posebno odločilni v dobah menjave paradigem, t.j. v dobah, ko se šele konstituira prva splošna paradigma neke znanosti, ali v dobah znanstvenih revolucij. V teh dobah navadno ne obstajata le dve nasprotujoči si zasnovi paradigmatiskih teorij, temveč cela vrsta zasnutkov ali vsaj hipotez, iz katerih bi se lahko razvile nove paradigme. Tudi po umiritvi položaja s tem, ko se izčleni in nato prevlada nova splošna paradigma znanosti, te alternativne teorije in hipoteze ne odmrjejo povsem, temveč ostajajo nekako v ozadju kot konkurenčne teorije. Iz njih se lahko oblikujejo bodisi različne ideologije, ki vstrajajo pri preživelih ali enostranskih konceptih in pomenijo razvoj v regresivne raziskovalne programe, bodisi ostajajo v ozadju in ohranjajo potencialne za razvoj novih bodočih paradigem, ko se znova pojavijo krize znanosti. Tako je bila npr. atomistična teorija na začetku mehanike dokaj v ospredju zanimanja, nato je bila koncem 18. stoletja potisnjena v ozadje in se je šele koncem 19. stoletja spet uveljavila kot eden od nosilnih stebrov nove paradigme fizike. Korpuskularna teorija svetlobe, ki jo je spočetka podal Newton, je bila kmalu nato izrinjena iz fizike s Heygensovo valovno teorijo svetlobe, dokler ni znova oživel v „fotonski“ teoriji svetlobe. Danes npr. še vedno ni dokončne prevlade ene same interpretacije kvantne teorije, saj poleg kopenhagenske interpretacije obstajajo še mnoge druge interpretacije, ki dajo enake fizikalne rezultate, vendar temeljijo na različnih konceptih in tudi na različnih matematičnih pristopih.

Na začetku novoveške znanosti so bili potrebni dolgotrajni ideološki in teoretski spopadi zato, da se je znanost sploh utrdila in obstala v družbi kot kontinuirano in napredujoče delo. Morala je izpodrinuti vseobsegajočo veljavo

eksplicitno navedeni le empirični termini, zaradi česar se zdi, da smo vso teorijo zajeli le z enim sam im dolгим empiričnim stavkom. Npr. namesto o „elektronu“, ki je teorijski termin (objekt), govorimo o „nečem“, kar je nosilec tega in tega elementarnega naboja, ki ima tolikšno in tolikšno maso itd. namesto „sile“, v Newtonovih zakonih bi lahko govorili „nečem“, kar je določeno preko takšnega in takšnega matematičnega produkta mase in pospeška itd. Ne glede na obsežne diskusije o tem stavku, menim, da pomeni le izogibanje osnovni težavi, saj namesto eksplicitnega navajanja teorijskih terminov postavlja nemara še bolj „problematične“ eksistenčne trditve o obstoju tega, na kar so se prej nanašali teorijski termini. S tem bi odpadla operacionalna ali konvencionalistična razlaga teh terminov kot golih operacionalnih konvencij. Diskusija o eksistenčnih trditvah v znanstvenih teorijah pa ni nič manj težavna kot diskusija o pomenu teorijskih terminov v klasični podobi znanstvenih teorij. Po mojem mnenju se namreč sedaj teh „teorijskih objektov“ nikakor ne da več pretolmačiti kot „skupkov empiričnih kvalitiet“, temveč so v principu „nekaj obstoječega“, ki je „nosilec“ teh kvalitiet, a obenem več od njihove vsote. Diskusijo o Craigovem in Ramseyevem stavku je v več delih obdelal in posredoval predvsem W. Stegmüller, n.d., 1970, 400–37).

religioznih ideologij in sholasticizma, ki so se oprijemale dogmatično zoženega aristotelizma in njegovega koncepta znanosti, kar je še dodatno oteževalo boj za znanstveno konstitucijo empiričnega naravoslovja. Ni nenavadno, da se je tudi naravoslovje velikokrat obnašalao ideološko do samega sebe, da se je poskušalo metavizično utemljiti in se je predstavljalo kot nedvomnaresnica.

Tudi prehod iz klasične mehanistične fizike v moderno, na relativnostni in kvantni teoriji zasnovano fiziko so spremljali družbenozgodovinski dejavniki, ki so ponekod podpirali, drugod pa zavirali ta prehod (v ZSSR so ga npr. zavestno zavirali, podobno tudi v nacistični Nemčiji). Odločilno podporo novi paradigmi dajejo velikokrat tehnične možnosti, ki jih ponuja. Tehnična in industrijska uporabnost Kekulejeve strukture bezolove formule je npr. odločilno vplivala na sprejem njegove formule pred vsemi ostalimi teorijsko enakovrednimi konkurenti in jo tako postavilo za temelj paradigme organske kemije. (J. Kluver, n.d. 1972.).

Ob vseh upravičenih trditvah o ključnem pomenu socialnih ali tehničnih ipd. eksternih dejavnikov razvoja znanosti, ne smemo pretvoriti znanost v zgolj še enega od ideoloških sistemov brez notranje moči in brez imanentnega razvojnega gonila ali v zgolj teoretično ahticipacijo in posplošitev tehničnih instrumentov. V teh dveh razumevanjih, ki jih pogostoma srečamo tako pri marksističnih kot nemarksističnih teorijah in filozofijah znanosti je znanost dejansko spremenjena v ideologijo. V teh tolmačenjih znanosti pojasnjevalna (in napovedovalna) dejavnost, produkcija hipotez in teorij, skratka teorijsko delo znanosti ni več zapopadeno kot avtoromaro delo, ki ima svoj smoter že samo v sebi temveč zgolj kot miselna opre ma zunajduhovnih interesov. V takšni interpretaciji se izgubi pomen znanosti kot samostojne proizvodjalne sile, prav tako pa je brez lastne zgodovine. V najboljšem primeru deli zgodovinsko usodo epohalnega razvoja določenih metafizik (npr. v Heideggerjevi filozofiji znanosti).

Izenačenje dejavnosti pojasnjevanj z miselno recepcijo ali povzemanjem tehničnih (ali eksperimentalnih) operacij je sicer bila zelo privlačna teza, toda v povsem zgreši pomen in bistvo znanstvene pojasnitve in s tem tudi pomen in bistvo znanosti. Iskanje in oblikovanje hipotez pojasnitve in na to vezanih teoretičnih konstruktov je nekaj načelno drugega kot je v bistvu avtomatski in povsem algoritemski postopek tehnične (instrumentalne) prakse. Pa celo v sami tehniki je iskanje in preverjanje različnih rešitev problemov prej podobno kreativnemu delu v iskanju primernih znanstvenih hipotez in teorij, kot pa avtomatskemu poteku že realiziranih tehničnih rešitev. V tezi o zgolj operacionalnem smislu znanstvenih pojmov zakonov in teorij in o miselni podvojitvi tehnike v naravoslovnih teorijah je prisotna tipična ideološka teza, ki jo v bistvu lahko poljubno razširjamo in dopolnjujemo, ne moremo pa ji definirati postopka možne falsifikacije. Ne služi pojasnitvi znanstvenega dela, pač pa obrambi same sebe in preko tega družbenih interesov, (predvsem tehnokratskih, pa tudi interesov dela leveice, ki prišteva sodobno znanost med temelje meščanske družbe).

Vendar dejstvo, da je tudi del moderne (predvsem analitične) teorije znanosti sprejel instrumentalistično interpretacijo znanosti, in da se celo mnogim znanstvenikom zdi samoumevna, kaže, da je ta ideološka predstava pomešana s samim znanstvenim delom, kar dokazuje našo tezo, da ni vnaprejšnje in splošne ločitve znanosti od ideologij, in celo samo znanstveno delo predstavlja izvor ideoloških psevdotolmačenj (vendar ta predstava ni edini primer ideološkega tolmačenja in samorazumevanja znanosti).

V razpravi o znanstveni pojasnitvi in ideološkem samoopravičenju sem se oprl predvsem na model **naravoslovnih ved** in teh zaključkov zato ne morem avtomatično prenašati na druge vede, posebno ne na eksaktne vede kot sta matematika in logika, ki sta strogo deduktivni vedi in ne poznata neke empirične baze, na katero bi se morali trajno in sistematsko nanašati. Za analizo teh znanosti in njihovih tipov pojasnitve je šele treba razviti adekvatna teorijska sredstva (pojem „paradigme“ kot ga najdemo v sodobni teoriji znanosti npr. ni primeren za analizo razvoja teh znanosti).

Prav tako se tu nisem spustil v odgovarjanje na vprašanje, ali filozofija je znanost in kakšna naj bi bila ta znanost. Omenim naj le to, da delitev znanost: ideologija ne pomeni, da je vse, kar ni znanstveno že tudi ideologija. Ta delitev ne pomeni niti popolne negacije pojasnevalne moči vsake ideologije (mnogo ideologij se je razvilo iz nekdanjih plodnih znanstvenih zasnutkov, toda v nadaljnjem razvoju so dogmatično okosteneli). Ideološki sistemi, ki so sprva še ohranjali neko zvezo z znanostjo, se sčasoma čedalje bolj spreminjajo v produkcijo navideznih pojasnitev in dajanja „praznih formul“, ki obljubljajo neko vsebino, dejansko pa je nimajo. Iz sistemov znanja se spreminjajo vedno bolj v sisteme verovanja. Načelno lahko rečem, da po mojem mnenju nobeni znanstveni teoriji ni v naprej in za vse čase dana „svetla bodočnost“ v okviru znanosti. Kaj lahko se zgodi, da se v trenutkih krize dogmatizirajo in postanejo izvor sektaških prepričanj, še posebno, če se jih oprime dovolj močna družbena skupina kot dela svojega „svetovnega nazora“. Imanentni znanstveni kriteriji ne branijo nobene teorije pred tem zdrsnenjem ali „apdcm“ v regresivne miselne sisteme.

Imanentne znanstvene kriterije o tem, kaj je res znanstveno delo, znanstvena hipoteza, zakon, teorija, dokaz ipd. je treba dopolniti z analizo in kritiko družbenih pogojev znanstvenega dela, da bi lahko dovolj zgodaj zavrnili težnje ideologiziranju določenih delov znanosti in ideoloških predstav o znanosti sami.

Na zaključku tega verjetno preobširnega razpravljanja (ki je zastavljeno na neformalnem nivoju), naj omenim še en, morda fundamentalni problem, ki izraža iz vseh diskusij o naravi znanstvenih pojasnitev, hipotez, teorij in induktivnih posplošitev. Kljub vsem naporom teorije znanosti in tudi tukajšnjemu razpravljanju nismo mogli odgovoriti na vprašanje, ki si ga je verjetno marsikdo med branjem sam zastavil, namreč na vprašanje: **kako pride do odkritja oz. bolje do sprejemanja vrhovnih postulatov in principov znanstvenih teorij**, torej do odkritij vrhovnih zakonitosti, ki so glede na dano empirično bazo in celotno paradigmo „apriorni“ (v smislu relativizirane apriornosti, kot smo jo uporabljali v tem sestavku)? Tako stvaritev „ex nihilo“ (zgolj spekulativno razvijanje zakonov) kot tudi empirično, induktivno posploševanje iz nabranih dejstev ne vodita do njih, niti nista opravičilo sprejemanja teh zakonov. Tudi kombiniranje obeh metod ni nobena rešitev tega vprašanja.

Očitno je sicer, da se novi temeljni zakoni razvijejo, pa tudi deloma opravičijo v znanosti s tem, da ohranijo neko formalno jedro prej sprejetih zakonov nedotaknjeno in da omogočajo kontinuiteto znanstvenega izkustga (ohranjajo že doseženo empirično bazo znanosti). V tem primeru predstavljajo znanstveni zakoni bistveni faktor za **ohranjanje in obenem razširjanje znanstvene produkcije (dela)**, namreč njene imanentne in samostojne produkcije novih teorij in pojasnjevalnih strategij. Če pa jih skušamo dojeti s tega stališča, ki nikakor ni neki sociologizem ali ekonomizem, tedaj je vprašljivo, ali lahko znanstvene zakone in tudi ostale znanstvene hipoteze razumemo le kot **stavke, torej kot**

enote v logičnem prostoru jezika in jih moramo nemara razumeti kot **idealna jedra znanstvene produkcije kot takšne**. Takšno gledanje bi povsem spremenilo osnovni pristop k znanosti v dosedanjih teorijah znanosti, kjer povsem prevladuje „jezikovni“ pristop, namreč pojmovanje znanstvenih teorij in metod kot celot stavkov in logičnih operacij z njimi (ta pristop sem tudi sam vzel za izhodišče v tej razpravi).

Nekateri teoretiki znanosti so se že zavedli omejenosti tega pristopa in iščejo drugačne rešitve. Tako sta ameriški teoretik **J.D. Sneed** in kasneje nemški teoretik znanosti **W. Stegmüller** na osnovi intuicij **P. Suppesa** o „množično-teorijskem“ značaju (MT – značaju) znanstvenih teorij predstavila znanstvene teorije kot družine več množic, med katerimi je ena od njih tudi nabor teorijskih stavkov določene teorije, toda ostale množice včlenjajo vase tudi druge elemente (npr. „intendirane modele uporabe“ teorije, temeljno vzorčne realne primere pojasnitev ipd.). Osnova znanstvenega dela ni le razumevanje stavkov teorije, temveč celokupno „obvladovanje“ teorije, npr. njenega matematičnega aparata in njene uporabe na možne modele pojasnitve (ob naslonitvi na vzorčne primere pojasnitev). Ta koncept pomena znanstvene teorije sta oba avtorja podala v strogi formalni, množičnoteorijski interpretaciji, čeprav ga je mogoče razumeti tudi neformalno (gl. J.D. Sneed, n.d., W. Stegmüller, n.d. 1973/1, 1979, 1980, 1983 idr.).

Na tem mestu ne morem podati prikaza te teorije, ker bi to zahtevalo dokaj obširno razlago logičnega in matematičnega aparata te teorije. Pomembno pa se mi zdi ugotoviti, da Stegmüller svojo teorijo imenuje „non statement wiew“, t.j. „nestavčni pogled“ in zavrača tradicionalni analitični „stavčni“ pogled kot nerealizabilen (npr. W. Stegmüller, n.d. 1973/1, 13, n.d. 1980, 2, n.d. 1983, 1036 idr.). V tej teoriji znanosti se pojmuje znanstvene teorije kot nekakšne „topilnike“, ki s svojo dejavnostjo preoblikujejo empirično izkustvo v dejstva teorije.

Pomembna Stegmüllerjeva ugotovitev je tudi, da je treba radikalno ločiti med **pojasnitvami dejstev** (in posameznih delnih zakonov) ter **pojasnitvami teorij** (ter nanje vezanih temeljnih zakonov teorij). Prvi primer pojasnitve sem obravnaval v tem sestavku, drugi primer pa zajema fenomene t.i. „redukcije“ teorij in „potiskanja“ teorij z bolj razvitimi teorijami, v čigar okvirih se nato parcialno reprezentira staro teorijo. Po mnenju Stegmüllerja **ni nobenega vseobsežnega pojma pojasnitve**, ki bi na enak način zajel tako pojasnitev dejstev kot pojasnitev teorij, oz. ki bi se ujema z vsemi vidiki in razlogi, in zajel obenem pojasnitev dejstev in pojasnitev teorij (W. Stegmüller, n.d. 1983, 1070, 1074). Kljub nedvomnim uspehom tega novega tolmačenja znanstvene teorije in uspešni „racionalizaciji“ takšnih problemov kot je „nesorazmernost“ (in v skrajnosti „neprimerljivost“) različnih teorij, preskokov v dobah znanstvenih revolucij, pojma paradigme ipd. vendarle po mojem mnenju ta „nestavčni koncept“ teorij še ni dovolj razvit, predvsem še ni dovolj jasno razvit „nestavčni“ moment teorij, ker zgolj drugačna matematična obravnava strukture teorij še ne pomeni, da je res dosežen nestavčni značaj teorij.

8 V Sneed – Stegmüllerjevi teoriji (ki danes sledi že veliko teoretikov znanosti po vsem svetu) konec koncev igra odločilno vlogo t.i. Ramseyev stavek, s katerim bi se dala izreči vsa empirična vsebina neke teorije brez eksplicitne uporabe teorijskih terminov. Ta stavek predstavlja nekakšen temeljni stavek teorije, ki izreka vse, kar lahko teorija pove o tistih realnih modelih, ki jih lahko pojasni oz. za katero se jo lahko uporabi. Ne glede na vprašanje, ali se da s tem stavkom res eliminirati teorijske termine in postaviti povsem empirično trditev, je vsekakor centralni pomen tega stavka v čeli Sneed – Stegmüllerjevi teoriji znanosti le ponovno uvajanje „stavčnega“ pristopa k teorijam.

Za kaj takšnega bi bilo treba teoretično povezati „nestavčno“ teorijo znanstvenih teorij z **bolj razdelanim pojmom dela**, namreč s takšnim pojmom dela, ki bi bil dejansko sposoben izraziti specifičnost znanstvene proizvodnje. Danes nam odločno manjka teoretičnih konceptov za izvršitev te naloge in sicer tako na polu razdelave same znanosti (znanstvene teorije in njenih sestavin) kot tudi na polu razdelave pojma dela, ki bi presegel tiste koncepte, ki so izšli iz analize materialne produkcije oz. instrumentalne dejavnosti.

Drugo vprašanje je tudi, ali zgolj formalna matematična rekonstrukcija pojma teorije v neko strukturo množic in ne v strukturo stavkov že pomeni „nestavčni“ pristop k teorijam (in njihovi uporabi v pojasnitvah). Sam pojem množice je teorijsko (logično, ontološko) problematičen. Če želimo imeti množice za neke realitete (in le v tem primeru bi bilo podano „množičnoteorijsko“ pretolmačenje teorij kaj več kot formalna igra), tedaj smo hote ali nehoti obtičali v „platonizmu“ (postvarjanju univerzalij), če pa jih nimamo za realitete, tedaj je podana preinterpretacija, zgolj formalna sprememba v načinu govora o teorijah, ne pomeni pa še drugega pojma znanstvene teorije. Vprašanja, kako obstajajo in se porajajo t.i. „teorijska jedra“ in „intendirani modeli uporabe“ teorij in sestavni deli teorijskih jeder (množice različnih modelov, za katere se lahko bolj ali manj popolno uporabi neko teorijo) ostajajo povsem odprta in kar kličejo po pritegnitvi imanentnega družbenega in proizvodnega konteksta teorij. Da tudi avtorji te sole razmišljajo o tem, kaže tudi teorija znanosti C. U. Moulinesa, ki je poleg „teorijskega jedra“ in množice „intendiranih uporab“ teorije upošteval v osnovni strukturi teorije še njenega razvoja (gl. o tem W. Stegmüller, n.d.) 1980, 98, n.d., 1983, 1072), Stegmüller sam pa upošteva „pragmatični“ moment „uporabe teorije“ pri relaciji „A uporablja teorijo T v času t“ (W. Stegmüller, n.d., 1980, 150).

Literatura

- 1 Aristotel, Organon, Beograd 1965.
- 2 G. Bergman, The Methaphysics of Logical Positivism, Milwaukee 1967.
- 3 M. Black, Indukcija, v A.N. Prior, Istorija logike, Zagreb 1970.
- 4 M. Black, Self – Supporting Inductive Arguments, v: R. Swinburne, The Justification of Induction, Oxford 1974.
- 5 R.B. Braithwaite, The Predictionist Justification of Ind.
- 6 R. Carnap, The Methodological Characters of Rheoretical Concepts, v H. Feigl, M. Scriven, Minnesota Studies in the Philosophy of Science I, Minneaopolis 1956.
- 7 R. Carnap, Der logische Aufbau der Welt, Dunaj 1928.
- 8 R. Carnap, Logical foundation of Probabilitiy, Chicago 1950.
- 9 P. Feyerabend, Wider den Methodenzwang, Frankfurt na Maini 1981.
- 10 N. Goodman, Tatsache, Fiction, Voraugabe, Frankfurt na Maini 1975.
- 11 C.G. Hempel, P. oppenheim, Studies in the Logic of Explanation, v C.G. Hempel, Aspects of Scientific Explanation, New York, London 1965.
- 12 E. Husserl, Die Krise der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phenomenologie, Husserliana VII, Haag 1954.
- 13 D. Hume, Raziskovanje človeškega razuma, Ljubljana 1974.
- 14 S.A. kripke, Naming and Nesessity, v: D. Davidson, G. Harman, Semantics of the Natural Language, Doedecht 1972.
- 15 J. Kluver, W. Muller, Die Entdeckung der Benzolformul, V: Ztschur. fur allgemeine Wissenschaftstheorie, zv. III/2, Wiesbaden 1972.
- 16 T. Kuhn, Struktura naučih revolucija, Beograd 1974.
- 17 I. Lakotos, (izd.) The Problem of Inductive Logic, Amsterdam 1968.
- 18 E. Nagel, Struktura nauke, Beograd 1974.
- 19 K. Marx, F. Engels, Nemška ideologija, MEID II, Ljubljana 1971.
- 20 H. Putnam, The Meaning of Meaning, v Phil. Papers II, Cambridge 1975.
- 21 A. Pap, Analytische erkenntnistheorie, Dunaj 1975.
- 22 K. pooper, Logika naučnog otkriča, Beograd 1973.
- 23 W. v. O. Quine, From a Logical point of Wiew, New York 1963.
- 24 W. v. O. Quine, Word and Object, Camridge 1976.
- 25 B. Russell, Problemi filozofije, Beograd 1977.
- 26 J.O. Urmson, Some Questions Concerning Validity, v R. Swinburne, The Justification of Induction.
- 27 W. Stegmüller, Das ABC der modernen Logik und Semantik. Der Begriff der Erklärung und seine Spielarten, v Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie Zv I/1, Berlin – Heidelberg 1974.
- 28 W. Stegmüller, Das Problem der Induktion, Humes Herausforderung und moderne Antworten, v: H. Lenk, Neue Aspekte der Wissenschaftstheorie, Braunschweig 1971.
- 29 W. Stegmüller, Aufgaben und Ziele der Wiesenschaftstheorie. Induktion ... v: Probleme ... , Zv. IV/A, 1973.
- 30 W. Stegmüller, Erklärung, Voraussage, Retrodiktion ... Probleme ... Zv. I/2, 1969.
- 31 W. Stegmüller, Beobachtungssprache, theoretische Sprache und die partielle Deutung von Theorien, Probleme ... II/C 1970
- 31 W. Stegmüller, Erklärung, Bergrudung, Kausalitat, Probleme ... I/G, 1983.
- 32 W. Stegmüller, Neue Wege Wissenschaftstheorie, New York, Heidelberg, Berlin 1980.
- 33 W. Stegmüller, The Structuralist View of Theories, A possible Analyse of the Borrbaki Programme in Phyl. of Science, New York, Heidelberg 1979.
- 34 W. Stegmüller, Theoriendynamik, Probleme ... ZV. II/E, 1973¹.
- 35 W. Stegmüller, Logische Analyse ausgereifter physikalischer Theorien, Non – statement view' von Theorien, Probleme ... Zv. II/D, 1973².
- 36 W. Salmon, The Pragmatic Justification of Induction, v R. Swinburne, The Justification of Induction.
- 37 J.D. Sneed, The Logical Structure of Mathematical Physics, Dordrecht 1971.
- 38 J.D. Urmson, Some Questions Concerning Validity, v R. Swinburne, The Justification of Induction.

Analitična teorija znanosti kot racionalna rekonstrukcija znanosti in njenih preobrazb

Andrej Ule
Slavko Hozjan

Za naslov tega kratkega, uvodnega sestavka sva povzela naslovno temo ene od knjig sodobnega teoretika znanosti, Wolfganga Stegmüllerja, kjer poskuša v nekoliko bolj poljudni obliki razložiti svoje poglavitne zamisli v teoriji znanosti.¹ Obenem ta naslov zelo dobro povzema bistveno usmeritev večjega dela sodobne zahodne teorije znanosti, še posebno tiste, ki se tesneje veže na tradicijo analitične filozofije. V teorijah, ki se lotevajo tiste, ki se tesneje veže na tradicijo analitične filozofije. V teorijah, ki se lotevajo znanosti, najdemo danes nedvomno sila različne zastavitve in miselne smeri, tako da se sprva zdi, kot da se lotevajo povsem različnih stvari. Med fenomenološko, npr. fundamentalno-ontološko filozofijo znanosti in med epistemološko analizo znanosti (v Franciji), marksističnimi teorijami znanosti in med analitično rekonstrukcijo znanosti se zdi, da skoraj ni skupnih točk in še manj skupnih izhodišč ali metodoloških pristopov, še manj skupnih rezultatov. Po drugi strani pa je danes teoretiziranje o znanosti nedvomno ena od „konjunktivnih“ teoretskih dejavnosti, tako da lahko glede na disparatnost osnovnih zastavitev, metodologij raziskovanja, oblik pojasnitev in različnosti rezultatov (pri enakih predmetih obravnave) sklepamo, da tu znanost nastopa predvsem kot „ideološki objekt“, medtem ko je treba tisto „znanstveno“ ali „racionalno jedro“ teoretskih pristopov k znanosti šele odkriti s posebno analizo.

Ti pristopi se ločijo predvsem v dve glavni struji, v tisto strujo, ki se oklepa različnih filozofij in od tod prehaja k znanosti kot „objektu“ analize in na drugo, ki poskuša čim bolj zvesto izhajati iz samih znanosti in poskuša odkriti

1 W. Stegmüller, *Rationale Rekonstruktion von Wissenschaft und ihrem Wandel*, Stuttgart 1979.

odtod njihovo notranjo konstitucijo in forme njihovih preobrazb, da bi tako dosegla takšen nivo svoje lastne racionalnosti in znanstvenosti, ki bi ustrezal racionalnosti samih znanosti oz. bi samim znanostim pomagala korak dalje v lastnih raziskovanjih in teoretiziranju.

Seveda ne smemo v naprej pozitivno ali negativno ocenjevati teh dveh poglavitnih usmeritev, saj imata deloma različne cilje. Medtem, ko se bolj filozofsko razmišljujoče in celo spekulativne teorije znanosti gibljejo predvsem na polju osmišljenja fenomena znanosti (in tehnike) v sodobnem svetu ali vzemajo iz določenih znanosti kakšne posebne teze, ki si jih potem filozofsko razložijo in je treba njihovo uspešnost ocenjevati predvsem s filozofskega stališča, se teorije drugega tipa gibljejo na terenu samih znanosti in skušajo tudi v sebi sami vgraditi najvišji doseg racionalnosti sodobne znanosti. Ne smemo si misliti, da so prve „višje“ in „daljnosežnejše“ kot druge (zato ker so prve „splošnejše“ ali „globlje“) ali da so to neupravičene problemske skrajšave, toda za oceno vrednosti določene teorije znanosti je tudi pomembno, koliko se v njej resnično prepozna kreativni znanstvenik in njegovo delo.

Prav ta kriterij je bistvenega pomena tudi za marksistično teorijo znanosti, kajti za zgodovinski materializem je **bistvenega pomena** ravno analiza znanosti kot specifične oblike proizvodnje, ki se kot takšna vključuje v obseg splošne družbene proizvodnje. Toda ravno tu, v nalogi, da se osvetli specifičnost znanstvene proizvodnje in sicer z njenimi imanentnimi zakonitostmi in da se od tod išče tudi globljo družbeno posredovanost znanosti s splošnim stanjem proizvodjalnih sil in proizvodjalnih odnosov, je bil do sedaj marksizem sila slab in se je po večini gibal na ravni analogij materialne in znanstvene proizvodnje ali na ravni eksternih družbenih učinkovanj na razvoj znanstvenih teorij in paradigem. S tem je seveda ostalo nepojasnjeno glavno: v čem in zakaj je znanost sama „neposredna proizvodjalna sila“, kar jo bistveno loči od ideologij (ki so sicer oblikovale družbene prakse, toda nikoli niso samostojne proizvodjalne sile). Ravno v tem, ker je znanost sama proizvodjalna sila z lastnim relativno samostojnim proizvodjalnim jedrom in „pogonom“, tudi pozna **svojo** dejansko zgodovino, **svoj** razvoj, ki torej nista zgolj odseva dejanske zgodovine in družbenega razvoja. Če naj torej zgodovinski materialisti ohranijo tezo o znanosti kot neposredni proizvodjalni sili bi morali imeti na razpolago ravno kak koncept znanstvene proizvodnje in znanstvene zgodovine (kot procesa relativnega samorazvoja znanosti, ki izhaja iz zgodovinskih temeljev sodobne znanosti). Tudi novejši zgodovinskocomaterialistični poskus teorije „finalizacije“ znanosti, kot so jo razvili teoretiki iz Max Planckovega instituta v Starnbergu, ni primer takšne teorije, ker še vedno ostaja pri hipotezah, ki jih niso mogli dokazati z imanentno analizo strukture in geneze znanstvene proizvodnje.² Potrebno bi bilo poprej najti strogo teorijsko formulacijo „znanosti kot dela“ enostavnih sestavin znanstvenega dela in njihovega sinhronega in diagronega povezovanja v večje celote, pri čemer bi se razkrila mesta, kjer „vdira“ parcialni družbeni interes v notranjo genezo in strukturo znanstvenih teorij, tako da se zdi povezava z določenimi načini tehnološke in druge uporabe odkritij in teorij vedno bolj naravna. Tudi sicer obetavni poskusi izgradnje teorije znanosti na osnovi sicer nerazvitega Marxovega pojma „splošnega dela“ (Ruben, Bayertz) še niso prišli do tiste faze, ki bi obljubljala tako razdelano teorijo znanosti kot smo jo (kot nalogo) očrtali zgoraj.

2 Bohme in dr., Die gesellschaftliche Orientierung wiss. Fortschritts, Frankfurt/M 1978. G. Bohme, Finalizacija znanosti, Tribuna št. 2-7, 1981/82.

3 P. Ruben, Wissenschaft als allgemeine Arbeit, v: Ruben; Koln 1978. K. Bayertz, Wissenschaft als historischer Prozess, Munchen 1980.

V tem položaju se nujno postavlja vprašanje, ali so nemara kakšne druge podobne teorije znanosti vede ali nevede prišle kaj dlje oz. ali so se dejansko približale tako tistim normam racionalne in znanstveno utemeljene teorije, kot jih poznajo najvišje razvite znanosti (predvsem eksaktne vede) kot tudi prikazu imanentnega „dela znanosti“? Kajti, če so kakšne podobne teorije, potem so nedvomno izrednega pomena za vsako teorijo znanosti, še posebno za zgodovinskomaterialistično teorijo znanosti.

Na tem mestu bi bilo potrebno ločiti tiste teoretične zastavitve, ki ostajajo pri splošnih opredeljevanjih in osmišljevanjih znanosti kot celote, toda ki se ne približajo imanentni strukturi in imanentnemu delu znanosti (v grobem so to „filozofske“ zastavitve) od onih, ki to počnejo ali si vsaj resno prizadevajo za tem. Prve imenujmo „filozofije znanosti“, druge „teorije znanosti“. Misliiva, da so danes izredno pomembne ravno „teorije znanosti“, kajti danes se nasploh zahteva, da ima določena teorija vsaj podoben nivo racionalnosti, vsebinske in formalne izdelanosti kot njen predmet oz. model, po drugi strani pa se vse bolj zastavlja problem „načrtovanja in usmerjanja“ znanstvenega dela (in podobno tehničnih raziskovanj) ne le k razreševanju vsakodnevnih ugank (Kuhn), temveč k novim „paradigmam“ (Kuhn). To pomeni, da bi morale biti teorije znanosti vsaj potencialno sposobne prispevati k sami znanstveni produkciji in se ne več zaustavljati zgolj pri opisovanju teorij in pri njihovi naknadni rekonstrukciji. Toda danes večina filozofij in teorij znanosti še vedno niha med splošno filozofsko refleksijo znanosti in med metodologijami posebnih ved. Na eni strani se obračajo h golemu osmišljevanju celote, na drugi strani h golemu opisu metodologij posebnih ved ali k logični rekonstrukciji njihovih sedanjih postopkov brez kritične refleksije. Kljub vsemu se vse bolj izčiščuje mnenje, da je potrebno doseči teorijo znanosti, ki bo onkraj teh dveh ekstremov, ki bo **znanstveni program** (v smislu Lakatosa), vendar je obenem ne bo strah „tveganih“ splošnih hipotez in refleksij, ki zajemajo celoto znanstvene produkcije. Na tem mestu pustimo spregovoriti Stegmüllerju o tem, kaj naj predstavlja (oz. ne predstavlja) dejanske teorije znanosti. Citat bi lahko spadal tudi k poglobljenemu radikalizmu zgodovinskomaterialistične teorije.

„V zgoščeni obliki lahko izrazim svoje stališče do tako imenovanega filozofskega raziskovanja temeljev v opisanem smislu najbolje z nekoliko moderniziranim parafraziranjem zadnjega odstavka Humovih Raziskav o človeškem razumu: Privzemimo, da naletiš na knjigo, katere avtor namerava podati temelje za eno ali za več znanosti. Potem vprašaj: „Ali vsebina knjige zboljša naše razumevanje nam danih matematičnih znanosti?“ Ne. „Ali povečuje naše razumevanje nam danih naravoslovnih ved, zgodovinskih ali družbenih ved?“ Ne. „Ali vsaj izboljša naše poznavanje simbolične reprezentacije dejanskosti v formi jezika, ki jo je iznašel in jo uporablja človek?“ Tudi ne. Tedaj vzemi knjigo in jo vrzi v ogenj. Kajti lahko vsebuje le slepilo in prevaro.“⁴

Ta vrsta teorije znanosti se torej odpoveduje „poslednjim utemeljitvam“ te ali one znanosti ali celo vse znanosti in želi doseči „boljše razumevanje“ znanosti oz. njihovega postopka reprezentacije dejanskosti v podobah teorij. Eksplicitno torej tudi tu še ne nastopa proučevanje znanosti kot dela, toda nekateri prispevki „teorije znanosti“ pomenijo vendarle prispevek k temu vprašanju.

Med „teorijami znanosti“, kot smo jih skicirano orisali prej, so gotovo najbolj razvite tiste, ki so izšle iz različnih šol „logične analize“, t. i. „analitične teorije

znanosti". Pri tem morava takoj dodati, da danes ne sodijo sem zgolj ožje logično formalistične rekonstrukcije znanstvenih jezikov, kar je bila prvenstvena naloga „logičnih pozitivistov“ (Carnap, Schlick, Neurath, Hempel, Nagel, Pap idr.), temveč tudi različne smeri teoretične rekonstrukcije razvoja in menjav znanosti. Ta preobrat je predvsem povzročilo izzivalno delo Thomasa Kuhna, *Struktura znanstvenih revolucij* (1962), in njegova teorija radikalnih prelovov, ki jih v toku znanosti povzročijo „znanstvene revolucije“. Ta teorija je sprva prisilila analitične filozofe v obrambo „racionalnosti znanosti“, saj se je zdelo, da jim Kuhn podira temelje zaupanja v znanost kot racionalno početje. Zanimivo je, da so se v tej obrambi angažirali posebno Popper in njegovi učenci, čeprav so ravno oni že pred Kuhnom predstavljali izziv logičnemu pozitivizmu, s tem ko so negirali indukcijo in ko so za svoj predmet vzeli „znanstveni napredek“. Že v tem se je še pred „Kuhnovo revolucijo“ kazala težnja analitičnih teorij znanosti, da se pomaknejo od gole rekonstrukcije teoretičnih jezikov znanosti k teoretični rekonstrukciji „poti znanosti“. Vendar so popperjanci v tolikšni meri zvesti analitični tradiciji, da jih ne zanima dejanska zgodovina znanosti in dejanski razvoj, temveč le logični ali idealni kriteriji znanstvenega napredka (kriteriji podkrepjenosti hipotez in teorij), ker so menili, da je za racionalno analizo znanosti vse psihološko, sociološko in zgodovinsko znanje nekoristno.⁵

Toda Kuhn je bil izzivalen ravno tu, ko je pokazal z metodo zgodovinske rekonstrukcije dejanskega toka odkritij in dogajanj v obdobje znanstvenih revolucij kako se nikakor ni upoštevalo pozitivističnih ali popperjanskih napotkov glede verifikacije ali podkrepljevanja hipotez, da obstaja med posameznimi paradigmami tako empirična kot logična neprimerljivost, ki je po njegovem ne more preseči noben eksperiment ali formalni kriterij. Seveda je bila tu tudi Kuhnova slabost kajti dejansko ni mogel svoje teze **dokazati**, kolikor je zbolj takstično opisoval vedenja znanstvenikov v dobah revolucij, saj faktično še ni logično. Tu so videli kritiki Kuhna sprva tudi najmočnejše „orožje“ proti njemu. Toda kuhnovska pozicija je dvostranska, kajti dejansko ne skriva le izredno izdelano zgodovinsko analizo proti znanosti, temveč tudi neizdelano logično tezo o razvoju znanosti, ki je ravno teza o empirični in logični neprimerljivosti paradigem, kar je načelno ukinjalo možnost tradicionalne predstave o linearnem napredovanju znanosti. Nadaljnja Kuhnova teoretsko-logična teza je bila tudi teza o nujni notranji povezanosti „priznanih dejstev“ in teorij, ki se nanje nanašajo, s čimer je odpadla tako možnost od teorije neodvisne verifikacije kot neodvisne falsifikacije hipotez (prvo so terjali neopozitivisti, drugo popperjanci). Toda Kuhn je dobil nekako nepričakovano „pomoč“ s strani nekaterih „analitičnih filozofov“, ki so ravno z logičnimi sredstvi dokazovali „holistično“ (celotno) zaprtost znanstvenih teorij in nemožnost teorijsko neodvisne verifikacije in falsifikacije hipotez, ker se v principu ne da načelno ločiti „empiričnega“ od „teorijskega“ (in temu ustrezno „sintetično“ od „analitičnega“). K tem zagovornikom „holizma“ se prišteva posebno ameriškega filozofa W. v. P. Quinea, ki je sicer radilani naslednik Russelove „analitične metode“ in je v mnogočem delil podobna mnenja kot neopozitivisti.⁶ Predhodniki modernega holizma so „konvencionalisti“ (Duhem, Poincaré, Dingler idr.), proti katerim so se vneta borili že neopozitivisti in Popper. Vendar se je med nasledniki in učenci Popperjevega „falsifikacionizma“ ravno ob soočenju s Kuhnom razvila smer, ki je

5. Papper, logika naučnog otkrića, Beograd 1973, 65.

6. Gl. W. v. O. Quine, *Two Dogmas of Empiricism*, v: *From a logical Point of View*, New York 1963.

akceptirala vedno več „holističnih“ argumentov in tez, predvsem pa tezo o „teorijski obloženosti dejstev“ in razlikovanje običajnih znanstvenih teorij (in hipotez), ki nastajajo v okviru neke globalne teorije (paradigme) od globalnih in celostnih znanstvenih teorij, ki nastanejo v dobah znanstvenih revolucij. Tu je treba omeniti predvsem Imre-ja Lakatosa (bivši Lukacsev učenec) in Paula Feyerabenda, od katerih je Feyerabend razvil še daleč bolj presenetljive in radikalne teze kot pa sam Kuhn (npr. tezo o principielnem „metodološkem anarhizmu“ znanosti).⁷

Kritika je tem teoretikom očitala predvsem implicitni in eksplicitni „normativizem“, saj poskušajo dajati nekakšne norme znanosti za to, da ostane racionalna dejavnost in da napreduje. Zato se je postavljalo vprašanje, ali je mogoča še kakšna drugačna oblika racionalne rekonstrukcije znanosti in njenih menjav, ki bi bila sicer več kot formaliziran prepis faktičnih teorij, vendar ne tudi aprioristični normativizem, in ki bi uspela logično rekonstruirati „racionalni koren“ Kuhnovega „pragmatskega obrata“ v teoriji znanosti.

V to smer je prvi krenil Patrick Suppes, ko je zavrnil do takrat edino verzijo logične rekonstrukcije znanosti, namreč tisto, ki je izhajala iz teorij kot sistemov stavkov. Skušal je reprezentirati znanosti oz. znanstvene teorije kot svojske izraze, posnete po matematični „teoriji množič“. Aksiome, hipoteze, stavke, ki opisujejo dejstva, pojasnitve itd., bi bilo mogoče prikazati kot množično teorijske predikate oz. elemente množic, teorija pa bi predstavljala množico tako pojmovanih elementov (ki bi bili sami za sebe lahko spet množice). Suppes te svoje intuicije ni dalje razvil, ostala pa je kot možnost.⁸

V to smer je uspešno zakoračil ameriški logik in fizik J. D. Sneed s svojim delom Logična struktura matematične fizike (Dordrecht 1971), ki je obenem pokazala na presenetljivo možnost povsem logičnega oz. matematičnega upravičenja nekaterih Kuhnovih konceptov (npr. pojma „paradigme“, neprimerljivosti „paradigem“, poteka znanstvene evolucije in revolucije, teorijske obloženosti dejstev itd.). Ravno to primerjavo s Kuhnom je razvil dalje Wolfgang Stegmüller, ki je delno poenostavil in predvsem razširil Sneedove koncepte (njegovi učenci so do sedaj uspeli aplicirati te koncepte tudi na nenaravoslovne znanosti).⁹ Stegmüller je sicer kmalu nato odkril, da te analogije s Kuhnom ne sme gnati predaleč, ker gre le za delno prekrivanje, toda vendarle je bila s tem ponujena možnost racionalne rekonstrukcije vrste navidezno iracionalnih odnosov in procesov v znanosti in njenem napredovanju, s čemer je bila obenem izbita ost kritike proti „pragmatskemu obratu“ v teoriji znanosti, ter dosežena nova podoba „racionalne rekonstrukcije“ znanosti in njenih menjav, ki se je izvila iz klasičnih pozitivističnih vzorcev in je predvsem uspela privikrat formalno zajeti vsaj nekatere momente „znanosti kot oblike produkcije“.¹⁰ Temeljno stališče teh avtorjev ni bil več klasični „statement view“, (stališče stavkov), po katerem so znanstvene teorije le sistemi stavkov in je racionalna rekonstrukcija teorij predstavljala sicer neskončno težavno delo logične aksiomatizacije in for-

7 Lakatos, The methodology of scientific research programmes, Phil. Papers, Vol. 1, Cambridge 1978.

8 P. Feyerabend, Wider den Methodenzwang, Frankfurt/M 1981.

9 P. Suppes: Studies in the methodology and Formality of Science, Product 1969.

10 W. Stegmüller, Logische Analyse der Struktur ausgereifter physikalischer Theorien, v: W. Stegmüller, Probleme und Resultate der Wiss. theorie und Analytischen Philosophie, Bd. II, Teil D, Berlin 1973, in W. Stegmüller, Teoriendynamik, v: Prav tam, Teil E, Berlin 1973.

11 W. Stegmüller, „The Structuralist View of Theories, Berlin 1979.

malnega izčiščenja teorij, temveč stališče, po katerem so znanosti **sistemi dejavnosti** oz. še natančneje, sistemi dela, pri katerih so teorije in teoretski zakoni momenti delov, ne celote znanosti (so delovno sredstvo, delno material in cilj dela). Avtorji zgoraj opisane smeri sicer tega niso jasno izrekli, pogosto govorijo zgolj o „pragmatskem obravnavanju“ znanosti, kjer so znanosti predvsem sistemi dejavnosti, ne pa zgolj sistemi stavkov. Navidezno nepregledna množično-teorijska interpretacija znanosti tu nastopa kot nujno formalno adekvatno orodje reprezentacije znanosti kot sistema dejavnosti. Pri tem se npr. Stegmüller sklicuje na poznega Wittgensteina in na njegov koncept jezika kot sistem dejavnosti (iger), „ne pa kot sistema stavkov kot filozofsko pobudo svojega pragmatškega preobrata“, menimo pa, da se enako in morda še plodneje ponuja navezava na marksistični koncept znanosti kot „splošnega dela“.¹¹ Zaradi tega so sodobne analitične teorije znanosti postale bolj kot kdajkoli relevantne za marksistične teoretike, čeprav je seveda še daleč od kakšne tesnejše teoretske sinteze teh zastavitvev (neposredna zveza verjetno ni mogoča zaradi nakaterih filozofskih razlik v izhodiščih obeh teorij kot sta razviti do danes). Na tem mestu bi bilo treba predstaviti še moderno zvrst analitične (logične) rekonstrukcije znanosti, tako imenovani „erlangenski konstruktivizem“, ki skuša združiti elemente Dinglerjevega konvencionalizma, in tuicionistične logike in pragmatizma, kar leži nekoliko vstran od tiste smeri, ki jo skušamo reprezentirati in ki je najbolj pomembna za nas. Prav tako je še v zametkih prenos „strukturalno-analitičnih“ teorij na področju izven ožjega naravoslovja in koncept početja znanosti kot dela družbene proizvodnje, kajti za to bi bilo treba verjetno izdelati tudi nov, podrobneje razdelan koncept dela in proizvodnje, ker bi sedanjem stanju pretežno filozofske ali pa ekonomistične in psihologistične interpretacije pojma dela (proizvodnje, prakse) ostali pri plitvih analogijah. Tako ponuja sodobna teorija znanosti provokacijo marksistom ne le zato, ker je uspela pred njimi poseči po imanentni, čeprav formalni analizi nekaterih momentov znanstveno-teorijske produkcije, temveč tudi zato, ker zahteva novo marksistično teorijo dela, ki bi bila tako natančna in formalno razdelana, da bi se vanjo dejansko lahko dalo vključiti tudi pojem znanosti kot splošnega dela (in od tod sledeče možne navezave na probleme družbene in zgodovinske posredovanosti znanosti ter na problem planiranja in usmerjanja razvoja znanosti ter njene tehnološke uporabe). Ne smemo se slepiti, da smo do sedaj prišli kaj daleč po poti razdelave teh konceptov in tudi „strukturalistična teorija znanosti“, kot jo je razvil Sneed in njegovi nasledniki po vsem svetu, je samo začetni element te razdelave, čeprav po našem mnenju neizogiben. Analitična teorija znanosti je ta „uspeh“ plačala prav tako z znatnim odstopanjem od svojih prvotnih absolutizmov in pričakovanj, spreminja se v dejanski znanstveni prispevek k teorijam znanosti in že dolgo ni le scientistično zakrinkana „antimetafizika“ (empiricizem). Zaključimo tedaj s Stegmüllerjevimi značilnostmi, ki naj bi jih imela bodoča „filozofija znanosti“.¹²

„realistična bo, ne da bi bila metafizična (kajti metafizični realizem se ruši in sicer ne šele zaradi svoje nevzdržnosti, temveč že zaradi svoje nerazumljivosti); **precizna** bo, toda nasprotno **ne formalistična** (Suppes–Sneedov postopek namesto Carnapove metode); **pragmatična** in **zgodovinsko orientirana** bo, vendar ne relativistična (kot sem to poskušal pokazati npr. v interpretacijah Kuhna in Lakatosa);

11 W. Stegmüller, *Neue Wege der Wissenschaftsphilosophie*, Berlin 1980, 87–102.

12 Gl. npr. P. Lorevizer, *Konstruktive Wissenschaftsphilosophie*, Frankfurt/M, 1974; J. M. Melstrab, *Wissenschaft als Lebensform*, Frankfurt/M, 1982.

znanstvena bo, t. j. skrbela bo za jasno rekonstrukcijo, ne da bi posnemala strokovne vede, vključno z metamatematiko.¹³

Še nekaj besed o tu objavljenih tekstih. Predstavljajo seveda le izbor iz zelo obsežne bibliografije sodobne teorije znanosti. Izbrali smo nekaj značilnih in izrazitih tekstov najpomembnejših avtorjev, ki so zaslužni za „pragmatski obrat“ v sodobni analitični teoriji znanosti. Začenjamo z dvema tekstoma T. Kuhna (čeprav nekateri prištevajo Kuhna bolj k zgodovini kot k teoriji znanosti, meniva, da njegova dela po daljnosežnosti zgodovinskih raziskav vsekakor spadajo v teorijo in ne le v ožjo zgodovino znanosti), nato sledita dva pomembna teksta iz obsežnega opusa dveh najpomembnejših avtorjev iz neopopperjanske šole (lahko bi celo dejali, „popperjanske leve“), Lakatosa in Feyerabenda, zadnji sestavek pa je prevod Stegmüllerjevega članka o „strukturnalistični teoriji“ znanosti, ki je še relativno enostaven in razumljiv tudi za matematično in logično nepodkovane bralce. Na koncu sva dodala še obsežnejši lasten tekst, ki obenem zapolnjuje „praznino“, t. j. odsotnost klasičnih logičnih in analitičnih teorij znanosti (Carnapovega ali Popperjevega kova), ker izhaja iz analize znanstvene pojasnitve in indukcije, po drugi strani pa sega tudi do analiz znanstvenega napredovanja in menjave paradigem, presega pa podani izbor v tem, ker poskuša imanentnoanalitično začrtati diferenco med znanstveno pojasnitvijo in ideološkim samoopravičevanjem, ker meniva, da je ta razlika konstitutivna za vsako znanost.

Ulf Andersson, ABOUT SCIENTIFIC EXPLANATION AND SELF-EXPLANATION

In the article the author examines the relation between ideology and science. Author ascertains that also in this relation ideology is giving up a framework for scientific methods. Ulf finds out that ideologies are hyperconsistent, total and self-explanatory. Hyperconsistent because they try to preserve coherence of their statements-structures and are avoiding confrontation with empiric reality, total because they are trying to explain everything what belongs to their fields of knowing and self-explanatory because their explanations serve to apology the ideologies itself.

13 Med različnimi posegi te teorije zunaj ožjega naravoslovja naštejemo npr. uporabo T. Hermann v psihologiji (T. Hermann, „Die Psychologie und ihre Forschungsprogramme“, Göttingen 1976), W. Balzer, „Empirische Theorien: Modelle-Strukturen-Beispiele“, Braunschweig/Wiesbaden, 1982) in celo v interpretaciji Marxovega „Kapitala“ (W. Diederich/H. F. Fulda, Sneed'sche Strukturen in Marx' „Kapital“, Neue Hefte für Philosophie, Zv; 13, 1978).

UDK 165.4

Ule Andrej, O ZNANSTVENI POJASNITVI IN IDEOLOŠKEM SAMOOPRAVIČEVANJU

V članku avtor raziskuje razmerje med ideologijo in znanostjo in ugotavlja, da tudi v tem razmerju ideologija predstavlja okvir za izbiro določene znanstvene metode. Avtor ugotavlja, da so ideologije po svoji tendenci trovrstne: hiperkonsistentne, totalizirajoče in samoopravičujejoče. Hiperkonsistentne zato, ker poskušajo ohraniti koherentnost strukture svojih trditev in se izogibajo soočenju z empirijo, totalizirajoče zato, ker skušajo pojasniti vse, kar pripada njihovem področju vedenja in samoopravičujejoče zato, ker njihove pojasnitve služijo opravičevanju same ideologije in njenih resnic.

UDC 165.4

Ule Andrej, ABOUT SCIENTIFIC EXPLANATION AND SELFEXCUSING

In the article author examines the relation between ideology and science. Author ascertains that also in this relation ideology is giving up a framework for scientific methods. Ule finds out that ideologies are hiperconsistent, total and selfexcusional. Hiperconsistent because they try to preserve coherency of their statments-structures and are avoiding confrontation with empiric reality, total because they are trying to explane everything what belongs to their fields of knowing and selfexcusional because their explanations serves to apology the ideologies itselfs.

Avtor raziskuje razmerje med ideologijo in znanostjo in ugotavlja, da tudi v tem razmerju ideologija predstavlja okvir za izbiro določene znanstvene metode. Avtor ugotavlja, da so ideologije po svoji tendenci trovrstne: hiperkonsistentne, totalizirajoče in samoopravičujejoče. Hiperkonsistentne zato, ker poskušajo ohraniti koherentnost strukture svojih trditev in se izogibajo soočenju z empirijo, totalizirajoče zato, ker skušajo pojasniti vse, kar pripada njihovem področju vedenja in samoopravičujejoče zato, ker njihove pojasnitve služijo opravičevanju same ideologije in njenih resnic.

Avtor raziskuje razmerje med ideologijo in znanostjo in ugotavlja, da tudi v tem razmerju ideologija predstavlja okvir za izbiro določene znanstvene metode. Avtor ugotavlja, da so ideologije po svoji tendenci trovrstne: hiperkonsistentne, totalizirajoče in samoopravičujejoče. Hiperkonsistentne zato, ker poskušajo ohraniti koherentnost strukture svojih trditev in se izogibajo soočenju z empirijo, totalizirajoče zato, ker skušajo pojasniti vse, kar pripada njihovem področju vedenja in samoopravičujejoče zato, ker njihove pojasnitve služijo opravičevanju same ideologije in njenih resnic.

Avtor raziskuje razmerje med ideologijo in znanostjo in ugotavlja, da tudi v tem razmerju ideologija predstavlja okvir za izbiro določene znanstvene metode. Avtor ugotavlja, da so ideologije po svoji tendenci trovrstne: hiperkonsistentne, totalizirajoče in samoopravičujejoče. Hiperkonsistentne zato, ker poskušajo ohraniti koherentnost strukture svojih trditev in se izogibajo soočenju z empirijo, totalizirajoče zato, ker skušajo pojasniti vse, kar pripada njihovem področju vedenja in samoopravičujejoče zato, ker njihove pojasnitve služijo opravičevanju same ideologije in njenih resnic.

Avtor raziskuje razmerje med ideologijo in znanostjo in ugotavlja, da tudi v tem razmerju ideologija predstavlja okvir za izbiro določene znanstvene metode. Avtor ugotavlja, da so ideologije po svoji tendenci trovrstne: hiperkonsistentne, totalizirajoče in samoopravičujejoče. Hiperkonsistentne zato, ker poskušajo ohraniti koherentnost strukture svojih trditev in se izogibajo soočenju z empirijo, totalizirajoče zato, ker skušajo pojasniti vse, kar pripada njihovem področju vedenja in samoopravičujejoče zato, ker njihove pojasnitve služijo opravičevanju same ideologije in njenih resnic.

Avtor raziskuje razmerje med ideologijo in znanostjo in ugotavlja, da tudi v tem razmerju ideologija predstavlja okvir za izbiro določene znanstvene metode. Avtor ugotavlja, da so ideologije po svoji tendenci trovrstne: hiperkonsistentne, totalizirajoče in samoopravičujejoče. Hiperkonsistentne zato, ker poskušajo ohraniti koherentnost strukture svojih trditev in se izogibajo soočenju z empirijo, totalizirajoče zato, ker skušajo pojasniti vse, kar pripada njihovem področju vedenja in samoopravičujejoče zato, ker njihove pojasnitve služijo opravičevanju same ideologije in njenih resnic.

Avtor raziskuje razmerje med ideologijo in znanostjo in ugotavlja, da tudi v tem razmerju ideologija predstavlja okvir za izbiro določene znanstvene metode. Avtor ugotavlja, da so ideologije po svoji tendenci trovrstne: hiperkonsistentne, totalizirajoče in samoopravičujejoče. Hiperkonsistentne zato, ker poskušajo ohraniti koherentnost strukture svojih trditev in se izogibajo soočenju z empirijo, totalizirajoče zato, ker skušajo pojasniti vse, kar pripada njihovem področju vedenja in samoopravičujejoče zato, ker njihove pojasnitve služijo opravičevanju same ideologije in njenih resnic.

